PRESIDENTE DA REPÚBLICA
Emílio Garrastazu Médici

MINISTRO DAS MINAS E ENERGIA
Antônio Dias Leite Júnior

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

PROJETO RADAM

Presidente – Acyr Ávila da Luz
Secretário Executivo – Antônio Luiz Sampaio de Almeida
Superintendente Técnico Operacional – Otto Bittencourt Netto

5º DISTRITO – DNPM

Chefe – Manoel da Redenção e Silva

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

LEVANTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS
VOLUME 4

FOLHA SB.22 ARAGUAIA
E PARTE DA FOLHA SC.22 TOCANTINS

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 SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974.

(Levantamento de recursos naturais, 4) 27,5 cm

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

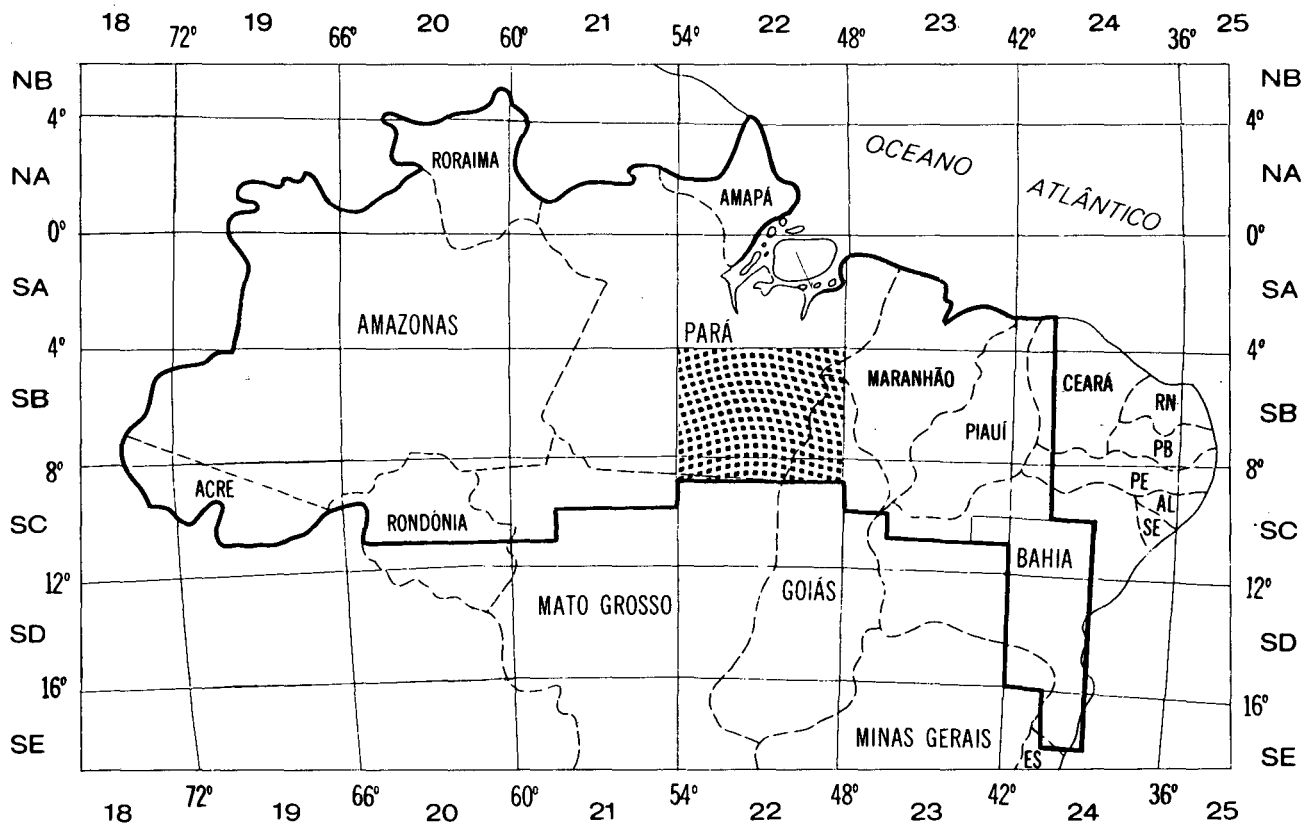
Localização da Área
Apresentação
Prefácio

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 esta nova seqüência de resultados, iniciando uma série de 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, ressaltando, nesta oportunidade, o inestimável apoio obtido do Ministério da Aeronáutica, através de dois dos seus órgãos:

- Da 1ª Zona Aérea, nas pessoas de seu Comandante Major Brigadeiro do Ar João Camarão Telles Ribeiro, Tenente–Coronel Aviador José Bernardo Santarém, Major Aviador Gabriel Brasil e o Capitão Intendente Uyrangé Bolivar Soares Nogueira de Hollanda Lima;
- Do PARA-SAR, na pessoa de seu Comandante Major de Infantaria de Guarda Gil Lessa de Carvalho e Subcomandante Major Intendente Roberto Câmara Lima Ypiranga dos Guaranys.

Finalmente, à FUNAI, pelo auxílio prestado através de seu Delegado de Belém, Antonio Augusto Nogueira que muito auxiliou às campanhas em regiões indígenas.

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

PREFÁCIO

Com este quarto volume da série do Projeto RADAM se inicia o estudo da Amazônia propriamente dita, em sua parte oriental, situada entre os paralelos 4º S e 9º S e os meridianos 48º W e 54º W. Compreende toda a folha SB.22 Araguaia e o quarto norte da folha SC.22 Tocantins, num total de 366.830 km², abrangendo terras dos estados do Pará, Goiás e Maranhão.

Foi mantida a mesma divisão dos volumes anteriores, com as cinco seções: GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, SOLOS, VEGETAÇÃO e USO POTENCIAL DA TERRA.

A metodologia adotada foi aquela já definitivamente estabelecida pelo RADAM: interpretação das imagens de radar — auxiliada, quando necessário e possível, pelas fotografias infravermelho e multiespectrais, também obtidas no levantamento do Projeto —, seguida de sobrevôos a baixa altura e verificação no próprio terreno, em pontos previamente selecionados, de pesquisa bibliográfica e de outras informações úteis à reinterpretação final.

O tema geológico, neste volume, apresenta-se com uma dimensão extraordinária, quer pela importância mineralógica da área — distrito ferrífero Carajás-Xingu, manganês do Sereno-Lajeiro, Buritirama e Azul, diamantes nos Rios Tocantins e Araguaia e a cassiterita dos depósitos aluvionares —, quer pela complexidade e riqueza de sua geologia, quer pelo fato de, pela primeira vez, ser esta vasta região da Amazônia Oriental — graças à visão de conjunto que os mosaicos de radar permitem —, objeto de um estudo global em seus múltiplos aspectos: estratigráfico, tectônico e estrutural.

Para uma melhor sistematização dos estudos, a área foi dividida em cinco províncias geológicas:

Área Cratônica do Guaporé
Faixa Orogênica Araguaia—Tocantins
Sinéclise do Amazonas
Sinéclise do Maranhão—Piauí
Coberturas Cenozóicas

O estudo geológico destas províncias foi sobremaneira enriquecido com a realização de um grande número de análises petrográficas e geocronológicas das amostras coletadas nas missões de campo.

E para esta grandiosa tarefa de desvendar uma tão rica geologia, em uma das regiões menos conhecidas do Brasil — o Cráton do Guaporé — o RADAM contou com uma equipe de geólogos denodados e competentes, auxiliados pelos intrépidos homens do grupo de logística, o que se portaram à altura da grande missão que lhes foi confiada. Aliás, estas palavras não se restrigem ao Setor de Geologia, são extensivas aos batalhadores dos demais Setores do RADAM, pois todos igualmente as merecem.

O estudo geomorfológico, calcado principalmente na interpretação das imagens de radar, evidenciou quatro grandes unidades de relevo:

Planalto Dissecado do Sul do Pará
Planalto Setentrional Pará—Maranhão
Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins
Depressão Periférica do Sul do Pará.

Os autores descrevem, caracterizam e discutem essas quatro unidades de relevo, enfatizando os processos de circundesnudação, as influências litológicas, estruturais e morfoclimáticas.

Também, com muita oportunidade, os autores realçam a importância das superfícies de aplainamentos e das formações superficiais que as recobrem, como verdadeiros metalotectos para depósitos de bauxita, caulim, cassiterita, manganês, etc.

Na seção de SOLOS são apresentadas a classificação, a caracterização e a distribuição dos grandes grupos de solos que ocorrem na área estudada.

Os autores apresentam também uma classificação das terras sob o aspecto da Aptidão Agrícola, nos sistemas de manejo primitivo e desenvolvido, com vista a culturas de ciclo curto e de ciclo longo.

Dentre as conclusões e recomendações dos autores, destacamos aquela em que recomendam estudos mais detalhados sobre a vasta área de solos desenvolvidos sobre rochas vulcânicas — andesitos e riolitos — do Grupo Uatumã, e mapeados como unidade BL.

Os estudos sobre a VEGETAÇÃO seguiram, em linhas gerais, a mesma metodologia aplicada às áreas anteriores. Entretanto, devido à enorme importância florestal, foi dada uma ênfase especial ao inventário madeireiro da presente área.

Foram reconhecidas e devidamente caracterizadas três grandes regiões Ecológicas: Cerrado, Floresta Densa e Floresta Aberta.

É apresentada uma extensa lista das espécies florestais constatadas durante os trabalhos de inventário.

Sobre os recursos madeireiros, os autores discutem de um modo objetivo e realista, apresentando tabelas com volumetria e dados econômicos, que evidenciam o imenso valor das florestas desta área, as quais, se racionalmente aproveitadas, equivalem ao grande valor de seus recursos minerais.

Para cada uma das vinte folhas de 1º x 1º30', que constituem a área estudada, os autores apresentam uma análise sobre seus recursos naturais renováveis.

Na parte final do presente volume é apresentada uma análise da potencialidade dos recursos naturais da área, concluindo os autores com uma série de recomendações e sugestões para a melhor utilização daqueles recursos.

Logo na introdução, os autores escrevem: "Numa programação de desenvolvimento regional que considere a área do centro-sul do Pará e parte dos vales do Tocantins e do Araguaia, o complexo mineiro da serra dos Carajás é o núcleo em torno do qual o Governo, certamente, estruturará todo um sistema sócio-econômico. Esse potencial, aliado àquele constituído pelas áreas florestais definidas pelo mapeamento e inventários realizados pelo Projeto RADAM, abre perspectivas bastante amplas quanto às possibilidades para a área abrangida pelas folhas SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins, a qual tem em Marabá um pólo de desenvolvimento regional importante".

Da análise do Mapa de Uso Potencial da Terra ressalta que a área apresenta maior capacidade natural para o aproveitamento de recursos florestais — madeira e extrativismo — e para o desenvolvimento de atividades de Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado.

Os autores propõem e justificam o estabelecimento de cinco Reservas Biológicas, para a preservação da flora e da fauna, e a implantação da FLORESTA NACIONAL DO BACAJÁ—ITACAIÚNAS.

ACYR ÁVILA DA LUZ
Presidente do RADAM

GEOLOGIA

GEOLOGIA DAS FOLHAS SB.22 ARAGUAIA E PARTE DE SC.22 TOCANTINS

AUTORES:

GUILHERME GALEÃO DA SILVA
MÁRIO IVAN CARDOSO DE LIMA
ALUIZIO ROBERTO FERREIRA DE ANDRADE
ROBERTO SILVA ISSLER
GEROBAL GUIMARÃES

PARTICIPANTES:

JOSÉ WATERLOO LOPES LEAL
JAIME FRANKLIN VIDAL ARAÚJO
MIGUEL ANGELO STIPP BASEI
ROBERTO DALL' AGNOL
JOÃO BATISTA GUIMARÃES TEIXEIRA
RAIMUNDO MONTENEGRO GARCIA DE MONTALVÃO

SUMÁRIO

ABSTRACT 1/11

1. INTRODUÇÃO 1/13
1.1. Localização 1/13
1.2. Objetivos do Trabalho 1/13
1.3. Método de Trabalho I/13

2. ESTRATIGRAFIA I/7
2.1. Províncias Geológicas I/17
2.1.1. Área Cratônica do Guaporé I/17
2.1.2. Faixa Orogênica Araguaia–Tocantins I/18
2.1.3. Sinéclise do Amazonas I/19
2.1.4. Sinéclise do Maranhão–Piauí I/19
2.1.5. Coberturas Cenozóicas I/19
2.2. Descrição das Unidades I/20
2.2.1. Complexo Xingu I/20
2.2.1.1. Generalidades I/20
2.2.1.2. Posição Estratigráfica I/20
2.2.1.3. Distribuição da Área I/21
2.2.1.4. Geocronologia I/21
2.2.1.5. Petrografia I/25
2.2.1.6. Considerações Gerais I/37
2.2.2. Grupo Araxá I/37
2.2.2.1. Generalidades 1/37
2.2.2.2. Posição Estratigráfica 1/38
2.2.2.3. Distribuição na Área 1/39
2.2.2.4. Geocronologia 1/39
2.2.2.5. Petrografia 1/39
2.2.2.6. Grau de Metamorfismo 1/42
2.2.3. Grupo Tocantins 1/44
2.2.3.1. Generalidades 1/44
2.2.3.2. Posição Estratigráfica 1/45
2.2.3.3. Distribuição na Área 1/45
2.2.3.4. Geocronologia 1/45
2.2.3.5. Petrografia 1/46
2.2.3.6. Grau de Metamorfismo 1/48
2.2.4. Grupo Grão-Pará 1/48
2.2.4.1. Generalidades 1/48
2.2.4.2. Posição Estratigráfica 1/49
2.2.4.2.1. Divisão Estratigráfica 1/49
2.2.4.2.2. Relações de Contato 1/52
2.2.4.2.3. Relações Estruturais 1/53
2.2.4.3. Distribuição na Área 1/53

2.2.4.3.1. Área da Serra dos Carajás 1/53
2.2.4.3.2. Área de São Félix do Xingu 1/55
2.2.4.3.3. Área da Serra da Tocandera 1/56
2.2.4.3.4. Área da Serra do Inajá 1/57
2.2.4.3.5. Área da Serra Arqueada 1/57
2.2.4.4. Geocronologia 1/57
2.2.4.5. Petrografia 1/57
2.2.5. Grupo Uatumã 1/59
2.2.5.1. Generalidades 1/59
2.2.5.2. Divisão Estratigráfica 1/59
2.2.5.3. Formação Rio Fresco 1/59
2.2.5.3.1. Generalidades 1/59
2.2.5.3.2. Relação Estratigráfica 1/60
2.2.5.3.3. Distribuição na Área 1/60
2.2.5.3.4. Geocronologia 1/60
2.2.5.3.5. Petrografia 1/60
2.2.5.4. Formação Sobreiro 1/61
2.2.5.4.1. Generalidades 1/61
2.2.5.4.2. Relação Estratigráfica 1/61
2.2.5.4.3. Distribuição na Área 1/61
2.2.5.4.4. Geocronologia 1/61
2.2.5.4.5. Petrografia 1/62
2.2.5.5. Formação Iriri 1/62
2.2.5.5.1. Generalidades 1/62
2.2.5.5.2. Relação Estratigráfica 1/63
2.2.5.5.3. Distribuição na Área 1/63
2.2.5.5.4. Geocronologia 1/63
2.2.5.5.5. Petrografia 1/63
2.2.5.6. Corpos Intrusivos 1/66
2.2.5.6.1. Diques 1/66
2.2.5.6.1.1. Intermediários 1/66
2.2.5.6.1.2. Ácidos 1/66
2.2.5.6.2. Granitos 1/66
2.2.6. Granito da Serra dos Carajás 1/66
2.2.6.1. Generalidades 1/66
2.2.6.2. Posição Estratigráfica 1/66
2.2.6.3. Distribuição na Área 1/67
2.2.6.4. Geocronologia 1/67
2.2.6.5. Petrografia 1/67
2.2.7. Granito Velho Guilherme 1/68
2.2.7.1. Generalidades 1/68
2.2.7.2. Posição Estratigráfica 1/68
2.2.7.3. Distribuição na Área 1/68
2.2.7.4. Geocronologia 1/68
2.2.7.5. Petrografia 1/69
2.2.7.5.1. Maciços Tipo Velho Guilherme 1/69
2.2.7.5.2. Maciços Tipo Gradaús 1/69

2.2.7.6. Considerações Gerais 1/70
2.2.8. Formação Gorotire 1/71
2.2.8.1. Generalidades 1/71
2.2.8.2. Posição Estratigráfica 1/72
2.2.8.3. Distribuição na Área 1/72
2.2.8.4. Geocronologia 1/72
2.2.8.5. Litologias 1/72
2.2.9. Formação Triunfo 1/73
2.2.9.1. Generalidades 1/73
2.2.9.2. Posição Estratigráfica 1/75
2.2.9.3. Distribuição na Área e Litologia 1/75
2.2.10. Formação Trombetas 1/76
2.2.10.1. Generalidades 1/76
2.2.10.2. Posição Estratigráfica 1/77
2.2.10.3. Distribuição na Área 1/77
2.2.10.4. Litologias 1/77
2.2.11. Formação Pimenteiras 1/77
2.2.11.1. Generalidades 1/77
2.2.11.2. Posição Estratigráfica 1/77
2.2.11.3. Distribuição na Área 1/78
2.2.11.4. Litologias 1/78
2.2.12. Formação Longá 1/78
2.2.12.1. Generalidades 1/78
2.2.12.2. Posição Estratigráfica 1/78
2.2.12.3. Distribuição na Área 1/78
2.2.12.4. Litologias 1/78
2.2.13. Formação Piauí 1/78
2.2.13.1. Generalidades 1/78
2.2.13.2. Posição Estratigráfica 1/79
2.2.13.3. Distribuição na Área 1/79
2.2.13.4. Litologias 1/79
2.2.14. Formação Pedra de Fogo 1/79
2.2.14.1. Generalidades 1/79
2.2.14.2. Posição Estratigráfica 1/79
2.2.14.3. Distribuição na Área 1/80
2.2.14.4. Litologias 1/80
2.2.15. Formação Sambaíba 1/80
2.2.15.1. Generalidades 1/80
2.2.15.2. Posição Estratigráfica 1/81
2.2.15.3. Distribuição na Área 1/81
2.2.15.4. Litologias 1/81
2.2.16. Formação Orozimbo 1/82
2.2.16.1. Generalidades 1/82
2.2.16.2. Posição Estratigráfica 1/83
2.2.16.3. Distribuição na Área 1/83
2.2.16.4. Geocronologia 1/83
2.2.16.5. Petrografia 1/83

2.2.16.6. Análises Químicas 1/85
2.2.17. Formação Itapicuru 1/87
2.2.17.1. Generalidades 1/87
2.2.17.2. Posição Estratigráfica 1/87
2.2.17.3. Distribuição na Área 1/87
2.2.17.4. Litologias 1/87
2.2.18. Formação Barreiras 1/87
2.2.18.1. Generalidades 1/87
2.2.18.2. Posição Estratigráfica 1/87
2.2.18.3. Distribuição na Área 1/89
2.2.18.4. Litologias 1/89
2.2.19. Aluviões 1/89

3. ESTRUTURAS 1/90
3.1. Estruturas Regionais 1/90
3.2. Estruturas Locais 1/91
3.3.1. Estrutura da Área de Xambioá 1/91
3.2.1.1. Anticlinal da Serra das Andorinhas—Martírios 1/91
3.2.1.2. Anticlinal da Serra de Xambioá 1/92
3.2.1.3. Braquianticlinal do Lontra 1/92
3.2.1.4. Estruturas menores: Muricizal e Ibiapava 1/92
3.2.2. Estrutura da Serra do Santa Maria 1/92
3.2.3. Sinclinal da Tocandera 1/92
3.2.4. Sinclinal de São Félix 1/93
3.2.5. Sinclinório de Carajás 1/93
3.2.6. Falha da Serra da Seringa 1/93
3.2.7. Falha Floresta 1/94
3.2.8. Falha Carapanã 1/94
3.2.9. Falha do Iriri 1/94
3.2.10. Falha da Serra dos Carajás 1/95
3.2.11. Corpos Graníticos Circulares 1/95
3.2.12. Estrutura da Serra do Tapa 1/96
3.2.13. Estrutura de Taina-Recan 1/96
3.2.14. Faixa de Serpentinitos do Araguaia—Tocantins 1/96
3.2.14.1. Generalidades 1/96
3.2.14.2. Distribuição na Área 1/97
3.2.14.3. Litologias 1/97
3.2.14.4. Origem 1/98
3.2.14.5. Geocronologia 1/98
3.2.15. Lineamento Iriri—Martírios 1/99
3.2.16. Lineamento do Rio das Velhas ou Tocantins—Araguaia 1/99
3.2.17. Discordâncias 1/100

4. HISTÓRICA GEOLÓGICA 1/104
4.1. Desenvolvimento Estrutural 1/104
4.2. Evolução Geológica 1/106

5. GEOLOGIA ECONÔMICA 1/109
5.1. Generalidades 1/109
5.2. Ocorrências Minerais 1/109
5.2.1. Ouro 1/109
5.2.2. Platina 1/110
5.2.3. Diamante 1/110
5.2.4. Grafita 1/110
5.2.5. Chumbo e Prata 1/110
5.2.6. Cobre 1/111
5.2.7. Ferro 1/111
5.2.8. Manganês 1/113
5.2.9. Estanho 1/115
5.2.10. Titânio 1/116
5.2.11. Cromo 1/116
5.2.12. Limonita 1/116
5.2.13. Bauxita 1/116
5.2.14. Calcário 1/116
5.2.15. Fosfatos (monazita e Xenotima) 1/117
5.2.16. Cristal de Rocha e Ametista 1/118
5.2.17. Caulim 1/118
5.2.18. Talco 1/118
5.2.19. Serpentina 1/118
5.2.20. Níquel 1/119
5.2.21. Micas 1/120
5.2.22. Topázio 1/120
5.2.23. Carvão 1/120
5.2.24. Atapulgita 1/121
5.2.25. Turmalina 1/121
5.2.26. Materiais de Construção 1/121
5.2.27. Água Subterrânea 1/123
5.3. Possibilidades Metalogenéticas da Área 1/123
5.4. Situação Legal dos Trabalhos de Lavra e pesquisa Mineral 1/127
5.4.1. Decretos de Lavra 1/127
5.4.2. Alvarás de Pesquisa 1/128
5.4.3. Pedidos de Pesquisa 1/130

6. CONCLUSÕES 1/134

7. RECOMENDAÇÕES 1/136

8. RESUMO 1/137

9. BIBLIOGRAFIA 1/138

TÁBUA DE ILUSTRAÇÕES

MAPA

Geológico (em envelope anexo)

QUADROS

1. Sumário da estratigrafia 1/22 e 1/23
2. Geocronologia 1/24

FIGURAS

1. Folha SB.22 Araguaia e parte de SC.22 Tocantins 1/14
2. Coluna Estratigráfica 1/16
3. Diagrama dos basaltos da Sinéclise do Paraná e Maranhão—Piauí 1/88
4. Possibilidades Metalogenéticas 1/126

ESTAMPAS

1. Braquianticlinal do Lontra
2. Estrutura da Serra de Taina-Recan
3. Falha da Serra da Seringa
4. Falha da Serra dos Carajás
5. Granito circular da Serra do Velho Guilherme

FOTOS

1. Complexo Xingu
2. Migmatito Epibolítico
3. Granito Alaskítico
4. Dique de diabásio
5. Granulito básico — fotomicrografia
6. Granulito — fotomicrografia
7. Quartzo diorito — fotomicrografia
8. Biotita anfibolito — fotomicrografia
9. Microssienito — fotomicrografia
10. Biotita gnaisse — fotomicrografia
11. Grupo Araxá
12. Micaxisto do Grupo Araxá
13. Granada Estaurolita-clorita-muscovita-xisto — fotomicrografia
14. Granada-biotita-feldspato-quartzo-xisto — fotomicrografia
15. Muscovita-gnaisse — fotomicrografia
16. Biotita-muscovita-xisto — fotomicrografia
17. Serpentinito — fotomicrografia
18. Piroxito serpentinizado — fotomicrografia
19. Filitos do Grupo Tocantins
20. Serpentinito
21. Sericita-clorita-xisto — fotomicrografia

22. Clorita-muscovita-quartzo-xisto — fotomicrografia
23. Grupo Grão-Pará
24. Quartzitos e itabiritos do ***facies*** Tocandera
25. ***Facies*** da Formação Carajás
26. Arenito conglomerático do membro Azul (Formação Rio Fresco)
27. Arenitos e folhelhos ardosianos do membro Naja
28. Arenito conglomerático do membro Azul — Serra dos Carajás
29. Folhelhos ardosianos do membro Naja
30. Folhelhos ardosianos e arcóseos micáceos dobrados (membro Naja) por intrusão de riolito — Formação Iriri
31. Grupo Uatumã — Formação Sobreiro — Andesito porfirítico
32. Conglomerado granitizado
33. Andesito — fotomicrografia
34. Brecha vulcânica — fotomicrografia
35. Dacito — fotomicrografia
36. Inignibrito — fotomicrografia
37. Cinerito — fotomicrografia
38. Riolito — fotomicrografia
39. Maciço Granito Velho Guilherme
40. Granito Velho Quilherme — fotomicrografia
41. Formação Gorotire
42. Diabásio — fotomicrografia
43. Aluviões arenosas no Rio Fresco
44. Garimpo de Diamante no Rio Tocantins
45. Bloco de galena argentífera no veio de Três Ilhotas
46. Calcário da Formação Pedra de Fogo
47. Cristais de Topázio
48. Afloramento de Carvão

ABSTRACT

Geological results of reconnaissance work based primarily on interpretation of radar imagery complemented by field investigations are presented, encompassing the region of Sheets SB.22 Araguaia and part of SC.22 Tocantins, which fall within parallels 04°00′ and 09°00′ South and meridians 48°00′ and 54°00′ covering the states of Pará, Goiás and Maranhão, in a total of approximately 366.830 square kilometers.

The location and characteristics of five geological provinces are given, as well as the description of the stratigraphic units from Precambrian to Recent, which is applicable to the eastern flank of the Guaporé Craton.

Geological investigation of the mapped region indicates that a belt of metamorphic rocks with an ophiolitic sequence marks the approximate contact between the Craton and the Araguaia-Tocantins Orogenic Belt, in the eastern margin. The sialic basement of the Xingu Complex, and the Grão Para Group (iron formation associated to spillitic volcanics) are capped by a sequence of sedimentary and volcanic rocks of the Uatumã Group. Two different sorts of granite are intrusives, the younger belonging to the extensive tin province related to an acid and intermediate geological episode.

The Precambrian record is completed by a very thick coverage of plataform sediments belonging to the Gorotire and Triunfo formations.

Oscillatory movements of epirogenic nature in the northwestern and eastern margins of the Craton were responsible for the establishment of two Paleozoic syneclises — the Amazonas Syneclise, in the northern flank, and the Maranhão/Piauí Syneclise, in the eastern border of the Craton — with a sedimentary sequence ranging from Silurian to Cretaceous.

Sedimentary coverages of Cenozoic age are of particular significance in the northeastern most portion of the region, where as the alluvial sediments are extensively distributed along the larger rivers, such as the Tocantins, Araguaia, Xingu, Iriri, Fresco and Itacaiunas.

From the economic standpoint, the most important mineral deposits are those of iron, in the District of Carajas-Xingu; of manganese, at Sereno-Lageiro, Buritirama and Azul; of diamonds, at the Tocantins and Araguaia rivers; and the presently under-explored deposits of alluvial cassiterite in the proximities of circular bodies of subvolcanic cratogenic granites. Occurrences of copper, lead, zinc, chromium, nickel, coal and limestone, have also been indicated in the region and their real importance will soon be defined by the prospecting activities now being carried out by private mining companies.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Localização

A área com encarte pelos paralelos de 04°00' e 09°00'S e meridianos de 48°00' e 54°00'W. Gr. constitui o "Bloco B-1" do Projeto RADAM e seu mapeamento geológico é o tema deste Relatório; pelo corte cartográfico internacional ocupa a totalidade da folha SB.22-Araguaia e o quarto norte da folha SC.22-Tocantins, num total de 366.830 km².

É parcela da Amazônia Legal Brasileira, com terras dos estados do Pará, Goiás, Maranhão e adensamentos populacionais expressivos praticamente só a leste do meridiano 50°00'W. Gr. A drenagem principal é representada a leste pelo Rio Tocantins e seus afluentes Araguaia e Itacaiúnas, a oeste pelo Rio Xingu e tributários Bacajá, Fresco e Iriri. Porções setentrionais são ocupadas a leste pelas altas bacias dos Rios Capim e Moju, drenando a região a sul de Belém do Pará, e ao centro pelas bacias do Anapu e Tueré, afluentes do braço sul da foz do Rio Amazonas. A topografia varia de planícies a áreas com altitude média em torno de 700m nas serranias e planaltos. Numa visão geral é suave o descenso de sul para norte das cotas máximas do planalto paranaense, a oeste do Araguaia, até atinge a fronte serrano Itacaiúnas-Jatobá-Pardo (5°30'S). Então, em degrau alto cai a planuras que atingem a Planície Amazônica a norte, sendo elas vez por outra interrompidas por alinhamentos sérreos NW-SE pouco elevados (cerca de 150m). Para leste, em meridiano, se alongam depressões do Araguaia (80 a 130m) – Tocantins(20 a 170m),chegando a topografia aos limites da área em ascenção às bordas das chapadas sedimentares (250m a SE e E; 200m a NE). A cobertura vegetal é de floresta tropical sempre-verde (densa a norte de 5°30'S e aberta a sul) com savanas tipo cerrado, subordinadamente a SE da área; os solos são principalmente latosólicos; o clima é principalmente quente e úmido. (Figura 1).

Cerca de 2/3 da área estão na porção oriental do Craton do Guaporé, marginado pela Faixa Orogênica Araguaia-Tocantins. Estas unidades précambrianas estão encobertas em superfície, a leste pela seqüência sedimentar paleozóica-mesozóica da Sinéclise do Maranhão-Piauí e apenas no extremo noroeste da Folha SB.22 pelo flanco meridional siluriano da Sinéclise do Amazonas; sedimentos terciários a nordeste e depósitos do sistema fluvial Xingu e Tocantins-Araguaia completam o esboço do quadro geológico nas folhas mapeadas.

1.2. Objetivos do Trabalho

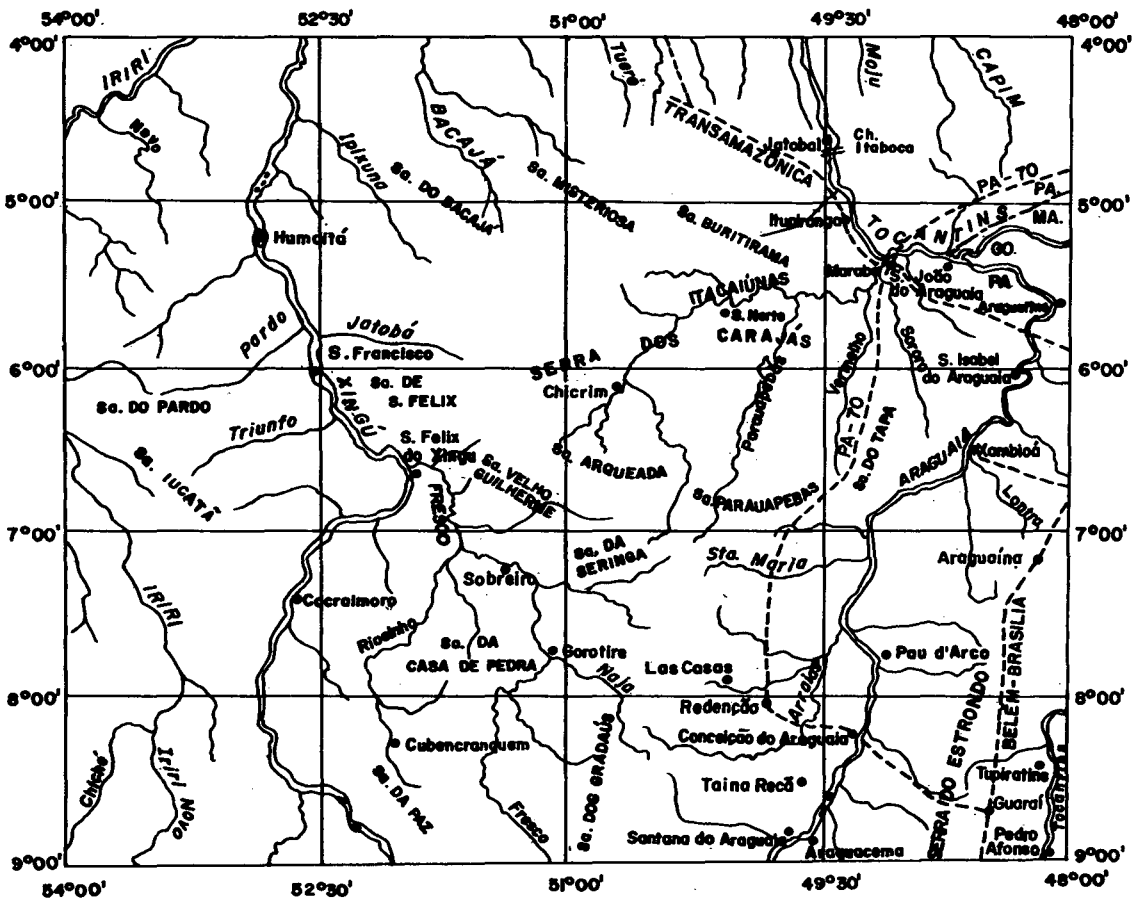
Parte do "mais concentrado e um dos maiores esforços jamais feitos para mapear recursos naturais e para analisar fatores ambientais na face da Terra", Moura (66) (1971), o mapeamento geológico cujos resultados são aqui apresentados, objetiva melhorar os níveis de conhecimento do N e parte do NE do Brasil, a curto prazo, tanto em síntese analítica de esforços anteriores – em seu melhor grau de compreensibilidade com relação a escala adotada – como, às últimas, apresentar os informes mais precisos de sua geologia; estes informes decorrem em grande parte da notável visão de conjunto que as imagens de radar permitem integrar no seu todo, apoiada na utilização de outros sensores empregados pelo Projeto RADAM e no controle de campo efetuado em pontos selecionados em nossas interpretações. Acreditamos que dessa visão regional poderá, e só então, sobrevir o mapeamento geológico em detalhe e a escolha de método indicado em função do objetivo a ser atingido em cada caso. O trabalho executado permite ter elementos "to recognize the geological factores favourable to mineralization", Barringer (17) (1969).

1.3. Método de Trabalho

Esta equipe utilizou-se do conhecimento de

FIGURA 1

FOLHA SB.22 ARAGUAIA E PARTE DA FOLHA SC.22 TOCANTINS



ESCALA 1: 5.000.000

50Km 0 50 100 150 200Km

muitos outros geólogos, engenheiros de minas e naturalistas, cujos trabalhos relativos a esta área atingem número superior a 150 referências bibliográficas. A triagem restringiu a utilização de alguns apenas a dados litológicos, isto porque, não possuindo a possibilidade de integração de grandes áreas, ficavam às vezes subordinados aos afloramentos ao longo dos cursos dágua e caminhamentos. Por sua vez, alguns trabalhos mais recentes, inclusive com fotografias aéreas, não facilitaram ao nível que esperávamos, por restrição na etapa de campo, ficando mais no degrau da "interpretação". Também informações verbais, sempre que possível, cruzadas, forneceram subsídios quanto aos dados do terreno, quer como fontes diretas quer como indicativas de pontos de destaque que mereceram nossa atenção nas fases de interpretação e/ou campo.

A base do mapeamento foi a imagem de radar em mosáicos semi-controlados na escala de 1:250.000, que constituem no dizer de Godoy e Roessel (42) (1973) "the largest commercial side-loocking radar (SLAR) remote sensing project ever undertaken". As faixas com recobrimento possibilitaram visão estereoscópica para as interpretações. O auxílio dos demais produtos do sensoramento efetuado pelo RADAM, principalmente as fotos em infra-vermelho, foi valioso, do mesmo modo que outras fotos anteriormente obtidas. O resultado dessa metodologia: dados anteriores mais interpretação, aliada a experiência profissional nesta área de alguns dos técnicos da equipe, possibilitou critérios mais favoráveis à escolha dos pontos de amostragem e estudo de campo.

Na mesopotâmia Tocantins-Araguaia ainda conseguimos utilizar viaturas terrestres, entretanto a ausência de estradas na área oeste levou-nos a efetuar cerca de 260 pontos com helicóptero no total da Folha SB.22-Araguaia, SC.22-Tocantins, iniciando o mais amplo trabalho de apoio logístico para este tipo de serviço feito até então na Amazônia.

O suporte da petrografia microscópica, da geocronologia e da análise química foi aditado por ocasião da reinterpretação, como suplemento estimável a esta fase.

Conseguindo sistematizar a extração dos elementos de observação, de identificação e os interpretativos, aliados a todo um volume de dados obtidos através das diversas fontes e processos já referidos, foi possível ultrapassar uma etapa de mapeamento mais expedito: o "Mapa de Estilos Tectônicos", cujas unidades são, já no dizer de Oliveira (70) (1972) "calcadas na geometria das expressões estruturais visíveis nas imagens aéreas, sem nenhuma consideração direta". Por se tratar de área com predominância de unidades pré-cambrianas foi de grande valor a aplicação de conceitos emitidos por Allum com relação à interpretação de áreas com metamorfismo regional (4) (1961) e sobre as fotos aéreas infra-vermelho para a geologia (5) (1970).

Com relação às unidades de mapeamento cujas localidades-tipo, expressão e desenvolvimento regional se localizam fora da presente área, os conceitos básicos a elas diretamente relacionados foram, inclusive os de sua interpretação pelo RADAM, trazidos dessas vizinhanças.

Adotado o método aqui exposto foi possível fazer um mapa geológico na escala de 1:1.000.000 mostrando a distribuição dos principais grupos de rochas, sempre que possível agrupando-as em formações e estabelecendo uma ordem cronológica, plotando as ocorrências minerais conhecidas e objetivando também reportar áreas que devam ser estudadas em maiores detalhes visando novas jazidas.

FIGURA 2

COLUNA ESTRATIGRÁFICA: SB-22 E PARTE DA SC-22

PERÍODO	GRUPO FORMAÇÃO		SÍMBOLO		SEÇÃO COLUNAR	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	
QUATERNÁRIO			Qa | Qc			Aluviões: cascalhos, areias, argilas | Colúvio: areias e argilas	
TERCIÁRIO	BARREIRAS		Tb			Arenitos, siltitos e argilitos caulínicos com lentes de conglomerado, estratificação horizontal, às vezes cruzada. (ARAGUAIA/GUAPORÉ/AMAZONAS/MARANHÃO-PIAUÍ)	
CRETÁCEO	ITAPICURU		Ki			Arenitos e argilitos vermelhos laminados	
JURÁSSICO-CRETÁCEO	OROZIMBO		JKo			Basaltos e diabásios; amigdaloidal	
TRIÁSSICO	SAMBAÍBA		TRs			Arenitos finos a médios, branco a avermelhados.	
PERMIANO	PEDRA DE FOGO		Ppf			Arenitos, siltitos e folhelhos, leitos de silex, calcário fossilífero e gipsita.	
CARBONÍFERO	PIAUÍ		Cp			Arenitos finos com intercalações de folhelhos carbonosos	
DEVONIANO SUP	LONGÁ		Dl			Folhelhos e siltitos escuros, intercalações de arenitos cinza	
DEVONIANO MED	PIMENTEIRAS		Dp			Folhelhos e siltitos cinza a preto, micáceos, oolitos piritosos, intercalações de arenito principalmente no topo (SINÉCLISE DO MARANHÃO - PIAUÍ)	
SILURIANO	TROMBETAS		St			Arenito grosseiro, mal selecionado, estratificação horizontal, camadas de folhelho e conglomerado intercalados. (SINÉCLISE DO AMAZONAS)	
PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR B	TRIUNFO		pЄtf			Arenito ortoquartzítico, pouco caulínico, horizontais, conglomeráticos, ax de itabiritos e vulcanicas	
	GOROTIRE		pЄgo			Arenitos conglomeráticos a finos, feldspáticos na base, conglomeráticos na base e topo.	
PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR C	UATUMÃ	IRIRI	GRANITO VELHO GUILHERME	pЄiα	pЄγv	Riolitos, ignimbritos piroclasticos e granófiros	Granitos e granodioritos, alaskiticos
		SOBREIRO		pЄsℰ		Andesitos pórfiros e porfiríticos	
		RIO FRESCO	GRANITO DA SERRA DOS CARAJÁS	pЄrf	pЄγc	Argilitos, folhelhos e arcósios carbonosos e micáceos (sb. Rejeito) folhelhos manganesiferos, carbonosos, siltitos, argilitos, arenitos e grauvacas (sb. Azul)	Granitos porfiríticos muscovíticos, alaskiticos,
PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR A MÉDIO	GRÃO-PARÁ		pЄgp			Jaspilitos hematíticos, metabasaltos espilíticos, quartzitos, itabiritos e filitos. (CRATON DO GUAPORÉ)	
	TOCANTINS		pЄt			Filitos, quartzitos, itabiritos, metagrauvacos e xistos.	
	ARAXÁ		pЄa			Xisto, metagrauvacas, quartzitos e encraves de anfibolitos; ultramaficas e ultrabasicas; pegmatitos. (FAIXA OROGÊNICA DO ARAGUAIA - TOCANTINS)	
PRÉ-CAMBRIANO MÉDIO A INFERIOR	COMPLEXO XINGU		pЄxp pЄx			Migmatitos, granitos, granodioritos dioritos, metamorfitos em fácies epidoto-almandina à granulito; quartzitos, gnaisses e xistos (*Tres Palmeiras*). (CRATON DO GUAPORÉ)	

2. ESTRATIGRAFIA

Os dados disponíveis permitem afirmar que o embasamento polimetamórfico (Complexo Xingu), a Faixa Orogênica do Araguaia-Tocantins (grupos Araxá e Tocantins, Ofiolitos), a seqüência ferrífera e metabasitos (Grupo Grão-Pará), o plutonismo pós-orogênico (Granito da Serra do Carajás), os maciços graníticos e granodioríticos, circulares, subvulcânicos, cratogênicos (Granito Velho Guilherme), a associação vulcânica ácida e intermediária subseqüente, o pacote pelítico e carbonoso (Grupo Uatumã), bem como a cobertura molassóide, posterior (Formação Gorotire), sobreposta pela Formação Triunfo, tiveram sua edificação completadas até o término do Précambriano. Do Eopaleozóico em diante, somente a borda oriental e setentrional do Craton apresentou fases mais longas de "reativação", implantando a Sintese do Maranhão—Piauí a do Amazonas. Nestas fases, ambas as sinéclises foram afetadas por manifestações vulcânicas básicas de caráter toleiítico. A cobertura cenozóica (Formação Barreiras) transgride escassamente sobre o nordeste da área.

Após o Terciário parte da área é sede de movimentação epirogênica positiva, comprovada pela presença de terraços aluvionares mais antigos, contrastando com a deposição dos sedimentos fluviais recentes do sistema dos Rios Xingu, Araguaia e Tocantins.

Aó que tudo indica, a consolidação da margem oriental e setentrional do Craton do Guaporé, se deu anteriormente ao Ciclo Transamazônico (1800-2600 MA) e é correspondente ao Guriense (mais de 2600 MA). Movimentos posteriores são em parte responsáveis por sua modelação atual.

2.1. Províncias Geológicas

Na área há no mínimo quatro grupos de rochas metamórficas separadas por discordâncias principais. Eventos de um vulcanismo subseqüente constituído por vulcânicas ácidas e intermediárias associadas a uma sedimentação intermontana constituem um grupo sobrejacente aos metamorfitos.

Duas idades de intrusões graníticas foram identificadas na área. Posteriormente a este evento houve a sedimentação de unidades transgressivas, que recobrem hoje, parcialmente, a porção oeste e sudoeste da área.

Bordejando setentrional e orientalmente a área, está a Sinéclise do Amazonas e a Sinéclise do Maranhão—Piauí.

Os metamorfitos da área apresentam-se dobrados em estilos diferentes, falhados e metamorfizados em graus variáveis. As demais unidades litoestratigráficas, quer vulcânicas ou sedimentares foram afetadas por uma intensa e extensa tectônica que produziu inúmeros fraturamentos.

Fase epirogênica positiva fez-se presente no Cenozóico.

Com a finalidade de identificar estes eventos espacial e temporalmente, foi a área dividida em Províncias Geológicas:

- Área Cratônica do Guaporé
- Faixa Orogênica Araguaia-Tocantins
- Sinéclise do Amazonas
- Sinéclise do Maranhão-Piauí
- Coberturas Cenozóicas

2.1.1. ÁREA CRATÔNICA DO GUAPORÉ

A área estudada pertence à Plataforma Brasileira definida por Almeida (9) (1967), mais especificamente, encontra-se na margem oriental do Craton do Guaporé, definido por aquele autor. É também parte da chamada Plataforma Amazônica, Sucszynski (93) .(1969) Ferreira (37) (1969).

Foi submetida a eventos orogenéticos e epirogenéticos, responsáveis pelo estabelecimento de ciclo tectonomagmático. Do meridiano 50°00' W. Gr. para o oeste verifica-se a predominância de rochas pré-cambrianas constituindo o Complexo Xingu.

Depositadas sobre essa área cratônica, ocorre uma seqüência de rochas ricas em ferro, representada por jaspilitos hematíticos, itabiritos, metabasitos espilíticos, dobrados e falhados.

A seqüência ferrífera, metabasitos e espilitos, que constituem o Grupo Grão-Pará, jaz em discordantemente sobre o Complexo Xingu.

Foram identificadas duas fases orogênicas: uma marginal (Araguaia-Tocantins) e outra que reativou o Complexo Xingu e dobrou as rochas do Grupo Grão Pará, segundo eixos em torno de N 80°W, estabelecendo falhamentos e fraturamentos com direção N 30°W e N 40°E, e cuja direção de esforço primário pode-se supor ao redor de N 20° e E (NNE).

Nesta última as principais estruturas formadas foram o sinclinório de Carajás e sinclinal da Tocandera com direção e caimento para NW. O evento magmático deste estágio corresponde ao "emplacement" de granitos pós-cinemáticos do tipo Granito da Serra dos Carajás, com 1800-2000 MA.

Cessados os movimentos diastróficos, essa porção do Craton evoluiu para o estágio do "quasi-craton" ou do "vulcanismo subseqüente", manifestando-se então intensos falhamentos com vulcanismo-fissural riolítico e ignimbrítico, acompanhados de menores (?) porções de andesitos. Nas bacias intermontonas acumulou-se uma sedimentação pelítica com estratos de material carbonoso. Durante a fase do vulcanismo houve o "emplacement" de granitos, granófiros, com feições circulares, cratogênicos, mineralizados em cassiterita, topázio e tantalita. Esta fase vulcano-sedimentar é representada pelo Grupo Uatumã. Após um episódio erosional começou a ser depositada uma seqüência continental denominada Formação Gorotire, sobreposta discordantemente pela Formação Triunfo de igual caráter.

2.1.2. FAIXA OROGÊNICA ARAGUAIA–TOCANTINS

A Faixa Orogênica Araguaia—Tocantins aqui definida, constituída pelos grupos Tocantins e Araxá com um "Serpentine Belt", contorna a margem oriental do Craton do Guaporé, com uma largura máxima de 160 km e mínima de 25 km. A direção geral desta faixa é NS, truncando e transgredindo as feições estruturais do embasamento, orientadas na direção WNW—ESE, estabelecendo uma discordância angular.

Este truncamento de direção corresponde ao Lineamento Tocantins-Araguaia, reconhecido por Kegel (57) (1965) equivalente ao lineamento do Rio das Velhas, Pflug (79) (1962).

Os metamorfitos dessa faixa exibem fácies metamórficos crescentes no sentido de oeste para leste, ou seja do bordo do craton em direção à zona mais profunda do sulco geossinclinal.

O fácies metamórfico do Grupo Tocantins é xisto verde (subfácies quartzo-albita-muscovita-clorita) e do Grupo Araxá atinge inclusive almandina-anfibolito (até subfácies almandina-estaurolita).

O "Serpentine Belt" é constituído pelos maciços ultramárficos intensamente serpentinizados e talcificados das serras Taina Recan, de Conceição do Araguaia, do Tapa, e outros maciços já na margem direita do Rio Araguaia. É um importante evento ligado à evolução do geossinclinal, parecendo corresponder ao cinturão de rochas ultrabásicas de Goiás que se prolongaria rumo ao norte.

No conjunto, a faixa orogênica Araguaia-Tocantins representa uma superposição de rochas de caráter *eu* e *mio*geossinclinal onde não são claras suas relações com as rochas do vulcanismo inicial.

Um evento dessa orogênese corresponde aos granitos cataclásticos, granófiros e alcali-granitos, reconhecidos ao longo do igarapé Jacaré Grande e Rio Muricizal.

2.1.3. SINÉCLISE DO AMAZONAS

Na Folha SB.22-Araguaia e SC.22-Tocantins as rochas sedimentares da Sinéclise do Amazonas, afloram muito escassamente, no noroeste da área, sendo constituídas por arenitos de granulação média a grosseira com leitos conglomeráticos cinza claro e amarelo. Folhelhos ocorrem em pequenas camadas interestratificadas com os arenitos, não tendo expressão no conjunto da Formação. A unidade referida é a Formação Trombetas; assenta discordantemente sobre rochas do Complexo Xingu e o contato com as formações sobrejacentes é também discordante Caputo; Rodrigues, Vasconcelos (26) (1971). A idade, inferida de seus fósseis, é siluriana inferior.

2.1.4. SINÉCLISE DO MARANHÃO-PIAUÍ

Eventos geológicos a leste da Faixa Orogênica Araguaia-Tocantins evoluiram para a organização da Sinéclise do Maranhão-Piauí. Da deposição na sinéclise, na área em pauta, afloram folhelhos e siltitos cinza-arroxeados com níveis de oólitos piritosos e arenitos do topo da Formação Pimenteiras. Após, arenitos médios a grosseiros com estratificação cruzada da Formação Cabeças são sobrepostos por folhelhos cinza-escuros a pretos da Formação Longá; todas três formações são do Devoniano.

Em seguida, iniciou-se a sedimentação representada por arenitos finos com intercalações de folhelhos carbonosos (Formação Piauí, Carbonífero).

Em ambiente continental depositaram-se arenitos, siltitos e folhelhos com leitos de sílex e evaporitos da Formação Pedra de Fogo, do Permiano.

Um episódio tectônico atingiu essas formações, falhando-as nas proximidades da confluência dos Rios Tocantins e Itacaiunas, constituindo a Fossa de Itupiranga. Tal fato pode ter tido origem na reativação do Lineamento do Rio das Velhas aí coincidente com a Faixa Orogênica Araguaia-Tocantins.

O auge da deposição continental é representado por arenitos finos a médios com estratificações cruzadas de grande amplitude: Formação Sambaíba, do Triássico.

A reativação citada, ocasionou manifestações vulcânicas básicas de natureza toleíticas, tanto de caráter intrusivo como efusivo, constituindo a Formação Orozimbo, do Jurássico-Cretáceo.

Em seguida houve a deposição que resultou arenitos e argilitos vermelhos e laminados, da Formação Itapicuru, em ambiente continental. Esta unidade representa mais uma cobertura mesozóica, do que parte de sedimentação restrita à sinéclise.

2.1.5. COBERTURAS CENOZÓICAS

A cobertura cenozóica que aflora na Folha SB.22-Araguaia e SC.22-Tocantins, restringe-se à porção nordeste da área (Folha SB.22-X-B), onde forma atualmente platôs e mesas sobre os sedimentos da Formação Itapicuru. É constituída pela Formação Barreiras, que apresenta uma grande variedade de tipos, i.e. desde argilito a conglomerado. As camadas ora exibem estratificação perfeita ora são maciças. De uma

maneira geral, predominam arenitos finos, bem estratificados, de cores vermelho, amarelo, branco, roxo, com camadas intercaladas de arenito grosseiro e de conglomerado, geralmente com estratificação cruzada.

2.2. Descrição das Unidades

2.2.1. COMPLEXO XINGU

2.2.1.1. Generalidades

A visualização do Craton do Guaporé através das áreas imageadas pelo RADAM, mostrou que é na bacia do Rio Xingu onde afloram com realce as rochas polimetamórficas do embasamento. A drenagem menor, mas paralela àquele grande rio (Rios Bacajá, Anapu e Tuerê), também corta as rochas da unidade basal.

Foi Oliveira (68) (1928) que percorreu o Rio Xingu de sua foz à confluência com o Rio Fresco, apresentando pela primeira vez mapa e relatório com uma visão geral desse embasamento.

Referências sobre a geologia do Rio Bacajá foram feitas por Oliveira (op. cit.), onde relata um granito de grande cristais de ortósio, diabásio, granito gnáissico a biotita, ortoanfibolito, anfibólio-xisto e granito gnáissico.

Barbosa et alii (14) (1966), nos trabalhos do Projeto Araguaia, no que denominam "Pré-Cambriano Indiferenciado" relataram ocorrências de dioritos, anfibolitos, granito róseo, migmatitos com paleossoma de metabasitos e quartzitos cortados por vênulos, veios e lentes de quartzo-pegmatitos e fazem referências a gabros e anortositos.

No Projeto Marabá, (28) (1972) sob a denominação de Pré-Cambriano Indiferenciado, as rochas foram agrupadas em quatro categorias baseadas em dados de campo e petrográficos:

a) gnaisse, augen-gnaisses migmatíticos, leptitos, granulitos, charnockitos e anfibolitos;
b) granitos, granodioritos e quartzo dioritos;
c) dioritos e noritos;
d) cataclasitos e milonitos.

Kirwan (58) (1972), descrevendo a área do Bacajá diz: "Rocks of this type were observed via helicopter traverses in the stream beds of the Itacaiúnas, Tueré and Anapu rivers where all areas exhibited rocks of metamorphic, igneous and migmatic origin. On SLAR imagery the various horizons are extremely persistent, forming long ridges oriented nearly east west. In the field a strong gneissosity was often and all rock showed linear or planar foliation to some degree. All phase of metamorphic and igneous activity on a regional basis are exhibited: well bedded paragneisses; injection gnaisses; migmatites; granites probably derived from mobilized metasediments and truly igneous rocks were seem. Dips are steep or vertical and structures virtually absent. Late NE-trending diabase are apparent on the SLAR sheets (SB.22-X-A, X-C).

In general, the Bacajá-style represents a type of deposit that is found in other shield areas of the world where extremely deep erosion has eliminated surficial and overlying formations so that only deep, high-grade metamorphic rocks and original persistent structures remain".

2.2.1.2. Posição Estratigráfica

Os conjuntos de rochas expostos nos vales do Itacaiúnas, Parauapebas, Preto, Tapirapé, Cinzento, Bacajá, Tueré, Anapu, nos limites setentrionais da Serra dos Cárajás, constituem uma associação de metamorfitos, ígneas e encraves de quartzitos, gnaisses e xistos micáceos, (Três Palmeiras), estes últimos identificados por Oliveira (68)(1928) no Rio Bacajá, que retratam uma profunda erosão de rochas de alto a médio grau de metamorfismo.

Na região ao sul da Serra dos Carajás, no alto curso dos Rios Cateté, Itacaiúnas e Parauapebas, também afloram metamorfitos e ígneas como ao norte dessa serra.

Entre as Serras dos Gradaús, Santa Maria e Redenção, bem como ao sul do paralelo 8°00' – entre as margens dos Rios Iriri e Xingu – com pequenas variações, as rochas têm aproximadamente a mesma composição petrográfica.

Muito embora as unidades litológicas não pudessem ser individualizadas (estratigrafia) em formações, nesta área, os caracteres petrográficos e estruturais obedecem um padrão coerente que é o seguinte:

– 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;

– Possibilidade de dobras isoclinais, cujos eixos teriam a direção WNW-ESE.

Em decorrências dos dados aqui apresentados propomos neste relatório a denominação de Complexo Xingu para essas unidades de embasamento.

2.2.1.3. Distribuição da Área

As rochas polimetamórficas ao norte da Serra dos Carajás, nos vales do Itacaiúnas, Parauapebas, Tapiré, Cinzento, Bacajá, Tueré, Anapu, são constituídas por granitos, granodioritos, gnaisses, migmatitos, dioritos, granulitos e anfibolitos. Essas rochas dispõem-se em faixas orientadas segundo a direção geral WNW-ESE.

O estilo do dobramento, leva-nos a aventar a possibilidade da existência de dobras do tipo isoclinal, cujo conjunto classificar-se-ia no padrão holomórfico de Beloussov (19) (1971).

A região ao sul da Serra dos Carajás é constituída por migamatitos, gnaisses e granitos, observáveis no alto dos cursos dos Rios Cateté, Itacaiúnas e Parauapebas.

Entre a Serra dos Gradaús, Santa Maria e Redenção as rochas do embasamento são mais isótropas e representadas por granitos, granodioritos e migmatitos. Ao sul do paralelo 8°00', entre Rios Iriri e Xingu, afloram granitos, granodioritos, gnaisses, e granulitos.

As rochas do embasamento mapeadas nas Folhas – SB.22 – Araguaia e SB.22 – Tocantins ocupam área superior a 150.000 quilômetros quadrados.

Feições estruturais – lineamentos são observáveis ao norte da Serra dos Carajás. Ali, Lyon (62) (1972), no mapa XINGU–ARAGUAIA, de escala 1:1.000.000, na área do Bacajá, coloca um grande alineamento, denominando-o de Lineamento de Xambioá, cuja direção geral é NW-SE.

Issler (52) (1973), observa que: "outro elemento estrutural de grande envergadura é a série de lineamentos Bacajá–Matírios, com direção geral NW-SE, porém abrindo-se ligeiramente em forma de leque em direção a Marabá".

2.2.1.4. Geocronologia

Da área, Almaraz (6) (1967), datou várias rochas (granitos, migmatitos, anfibolitos), na região dos Rios Itacaiúnas e Tocantins, pelo método potássio-argônio, tendo obtido uma idade média de 2.000 MA. Obteve idade semelhante, datando duas amostras de anfibólio xisto e migmatito da área do Rio Parauapebas.

Amaral (11) (1969), datou amostras de gnaisses,

QUADRO 1 – SUMÁRIO DE ESTRATIGRAFIA

FOLHA ARAGUAIA (SB. 22) E PARTE DA TOCANTINS (SC.22)

Cronologia				Litoestratigrafia							
				Formação							
Era	Período	Idade Absoluta 10^6 Anos	Grupo	Craton do Guaporé	Faixa Orogênica	Sinéclise do Amazonas	Sinéclise do Maranhão–Piauí	Descrição Litológica Sucinta	Observações	Recursos Minerais Associados	Distribuição Espacial
CENOZÓICO	Quaternário	–	–	–	–	–	–	Areias amareladas, quartzosas, subangular, granulação média a grossa, seleção moderada. Restos de vegetais carbonizados. Raros leitos argilosos. Níveis conglomeráticos.	Espessura na área é menor que 30 metros.	Diamante, ouro, cassiterita nos níveis de cascalho; argilas, areias, arenito ferruginoso, laterita.	Os aluviões ocorrem ao longo dos rios, encontrando-se maiores extensões na confluência dos rios Araguaia e Tocantins.
	Terciário	–	–	Barreiras	Barreiras (Araguaia)	Barreiras (Alter do Chão)	Barreiras (Pirabas) (Ipixuna)	Arenitos finos, siltitos e argilitos caolínicos com lentes de conglomerado e arenito grosseiro, pouco consolidados até friáveis; em geral maciços horizontalmente, com estratificação cruzada, vermelhos, amarelos, brancos; calcário e margas calcíferas.	Espessura em torno de100 metros.	Caulin, bauxito, calcário e margas calcíferas; arenito ferruginoso.	Exposição sobre o Itapecuru, além de uma faixa a direita do Rio Tocantins, entre as cidades de Jacunda e Marabá.
MESOZÓICO	Cretáceo	–	–	–	–	–	Itapecuru	Arenitos finos, caolínicos e argilitos finamente laminados, vermelhos.	Espessura não superior a 100 metros.	–	Entre os meridianos 48° e 48° 40'W, ao sul limitada pelo paralelo 5° 30' e ao norte 4° 00'S
	Jurássico Cretáceo	110-190	–	–	–	–	Orozimbo	Basalto cinza e verde escuro, preto; cores variadas e descamação esferoidal quando alterado; textura hemivítrea até holocristalina grosseira; amigdaloidal.	Vulcanismo toleítico correspondendo ao estágio do vulcanismo final. Espessura inferior a 50 metros.	Cobre nativo, ametista; material de construção.	Exposições sobre a Formação Sambaíba e Pedra de Fogo, além de numerosos diques na parte oriental de SB.22.
	Triássico	–	–	–	–	–	Sambaíba	Arenitos finos a médios bem selecionados, estratificações cruzadas, branco a avermelhado.	Espessura na área em torno de 150 metros.	–	No leste da área, até o meridiano 48°20'W; limitada nos paralelos de 7°10' e 5°40'S.
PALEOZÓICO	Permiano	–	–	–	–	–	Pedra de Fogo	Arenitos siltitos e folhelhos com leitos de sílex e calcário e pipsita.	Espessura de 200 metros.	Calcário e gipsita.	Localizada entre os meridianos 48°20' e 48°30'W delimitada pelos paralelos 09° e 5°30'.
	Carbonífero	–	–	–	–	–	Piauí (Poti)	Arenitos finos cinza esbranquiçados com intercalações de folhelhos carbonosos e restos de vegetais carbonizados.	Espessura em torno de 100 metros.	Calcário; delgadas camadas de carvão?	Esta formação encontra-se aproximadamente ao longo do meridiano 48°20', até a altura de 7°30'S; largura da faixa entre 15 e 30 km.
	sup. Devoniano	–	–	–	–	–	Longá	Folhelhos e siltitos escuros a preto, laminados finas intercalações de arenito cinza.	Espessura aproximada de 50 metros.	–	Em faixa situada entre os meridianos 48° e 48°20' delimitadas ao sul pelo paralelo 9° e ao norte pelo paralelo 8°10'S.
	med.	–	–	–	–	–	Pimenteiras	Folhelhos e siltitos, escuro a preto, micáceo, com níveis de oolitos piritosos, intercalações de arenito principalmente no topo.	Espessura não superior a 100 metros. Na área esta sobre o Araxá e Tocantins.	–	Faixa aproximadamente ao longo do meridiano 48°30', continua para sul do paralelo 6°40' e a norte, entre 6°20' e 5°35'. Na área é a unidade aflorante mais inferior da Maranhão-Piauí.
	Siluriano	–	–	–	–	Trombetas		Arenito grosseiro, mal selecionado, com estratificação horizontal; camadas de folhelhos e conglomerados intercalados, branco e amarelo.	Espessura entre 100 e 150 metros. Na área esta sobre o Complexo Xingu.	–	Ocupa área de 100 km^2 ≃ 0,03% do mapa; ocorre apenas no extremo NW da área mapeada. Única formação da Sinéclese do Amazonas aflorante em SB-22.
		–	Triunfo (Riozinho do Anfrísio)	–	–	–		Arenito ortoquartzítico, às vezes conglomerático, (Horizontes) muito pouco caulínico médio a sub-arredondado, avermelhado, talvez por impregnação superficial com seixos de itabiritos e vulcânicas.	Espessura média de 150 metros.	(Au, di, U)?	Melhor representada nas folhas SB-22-VC parte sul e SB-22-YA parte norte e sul; na última temos discordância angular com a Formação Gorotire. Nas folhas vizinhas formam platôs de pequena extensão. As coordenadas são: 05°40'S; 06°40'WGr; 52°40'WGr.

Pré-Cambriano Superior B	–	–	Gorotire	–	–	–	Arenitos conglomeráticos a finos, geralmente quartzosos; em parte ortoquartzíticos, mais feldspáticos quando mais próximos à base; intercalações de arenito micáceo; conglomeráticos na base e no topo com seixos de até 10 cm; Seções com aleitamento diagonal, cortado por veios de quartzo e diques de diabásio.	Na seção tipo tem espessura de 350 m.	Água subterrânea, (Au, di, U)?	A exposição mais setentrional a Gorotire encontra-se a altura do paralelo 5°40'S que corresponde as estruturas dobradas do rio Pardo; a sul próximo ao paralelo 9°00'S e a leste do meridiano 51°10'WGr. Salientamos que ao sul da Serra dos Carajás algumas exposições sobre o Complexo Xingu. A oeste, na Serra do Iucatã, correspondendo a uma cuesta que coincide com as exposições mais ocidentais das estruturas da Serra do Rio Pardo.
Pré-Cambriano Superior C	±1.380	–	Granito Velho Guilherme	–	–	–	Biotita-granito a granodioritos, com tendência alasquítica.	Granitos subvulcânicos, circulares, cratogênicos.	Sn, Ta, Tz, Nb	Principalmente a oeste de 50°30'WGr e entre 6°00' e 8°00' sul.
	1.600	Uatumã (Fm. Rio Fresco)	Iriri	–	–	–	Riolitos, ignimbritos, piroclasitos, granófiros, riodacitos e traquitos.	Vulcanismo ácido, fissural, explosivo, com possibilidade metalogênicas limitadas.	Bentonita? Sn (Wood tin)?	O Grupo Uatumã aflora a sul do paralelo 05°40'S, extendendo-se até o meridiano 51°20'WGr. O limite sul fica ao longo do paralelo 08°40'S e a oeste ao longo do meridiano 54°00'WGr; afloramentos deste grupo também no baixo curso do Rio Iriri (SB-22-VA); as vulcânicas intermediárias ocupam área de aproximadamente 3.000 km^2 e as ácidas em torno de 37.000 km^2; intrusões graníticas na unidade I
			Sobreiro	–	–	–	Andesitos pórfiros e porfiríticos, augita-hornblenda andesitos, dacitos e tufos andesíticos.	Vulcanismo intermediário continental, com possibilidade metalogênicas limitadas.	Cu, Pb, Zn, Ag, Au	
	±1.700		Granito da Serra dos Carajás (Serra da Seringa)	–	–	–	Muscovita-hornblenda granito, porfirítico, róseos.	Granitos circunscritos cortando a estrutura regional do Grupo Grão-Pará; pós-cinemático.	Material de construção. (Sn, W, Cu, Au)?	
			Rio Fresco	–	–	–	Argilitos, folhelhos pretos carbonosos, hulha para-antracítica, argilitos cinza azulados, arcósios cinzento-esverdeado a cinzento escuro.	Sedimentação intermontana. Espessura maior que 2.500 m.	Hulha para-antracítica. V, Mn; U?	mb. Naja: área Rio Fresco mb. Azul: área Carajás.
Pré-Cambriano Superior a Médio	(2.000)	Grão Pará (Serra dos Carajás)	(Tocandera)	–	–	–	Jaspilitos hematíticos, metabasitos, espilitos quartzitos finos a conglomeráticos e filitos ferruginosos, brancos a avermelhados com intercalações de itabiritos. (Fácies Tocandera e cinzento-sereno).	Grau de metamorfismo correspondente ao fácies xisto-verde a anfibolito. Espessura do Grupo em torno de 500 metros.	Fe, Mn; Au?	Ocorre como série de bandas orientadas WNW-SSE, desde o curso médio do Rio Itacaiúnas ao norte, até o curso médio do Rio Fresco a sul; limites oriental e ocidental são respectivamente os rios Xingu e Vermelho.
	(±2.000)	Tocantins*	–	*	–	–	Filitos, clorita, xistos, clorita-sericita, xisto e calco-muscovita-clorita, xistos, grauvacas conglomeráticas, fácies xisto-verde, subfácies quartzo-albita-muscovita-clorita.	Grau de metamorfismo correspondente ao fácies xisto-verde, subfácies quartzo-albita-muscovita-clorita.	Cr e Ni nas ultrabásicas, grauvacas conglomeráticas portadoras de diamante.	Faixa contínua entre os meridianos 48°30'WGr. e 49°30'WGr. Sua porção mais ao sul chega a ter uma largura de 120 km. Tocantins e Araxá pertencem à Faixa Orogênica Araguaia–Tocantins.
	(> 2.000)	Araxá*	–	*	–	–	Muscovita-biotita xistos, calco-muscovita-biotita, xistos, (localmente mármores), metagrauvacas, xistos com estaurolita, cianita e silimanita. Intercalações de anfibolitos. Quartzitos puros e muscovita, quartzitos. Sericita-quartzitos, cianita quartzitos, magnetita, quartzitos.	Grau de metamorfismo correspondente ao fácies xisto-verde (subfácies quartzo-albita epidoto-almandina) e atingindo localmente fácies anfibolito. Espessura dos 3 Grupos pré-Uatumã menor que 4.000 metros.	Cr, Pt, Co e Ni nas ultrabásicas; pegmatitos, muscovíticos e turmaliníferos; veios com monazita e xenotímio; talco, cristal de rocha.	Faixa aproximadamente N–S entre os meridianos 48°30'WGr e 49°00'WGr. Ocorre como faixas isoladas a margem esquerda do Rio Araguaia até o meridiano 49°30'WGr e uma outra exposição (10 x 20 km) próximo ao meridiano 50°00'WGr e cortado à altura de Xambioá pelo Rio Araguaia.
Pré-Cambriano Médio a Inferior	>2.000 a 3.300		Complexo Xingu (Complexo Cristalino Indiviso) (Complexo Basal Goiano) (Grupo Morro Grande)				Granitos, granodioritos, migmatitos, quartzitos, xistos, dioritos, quartzo dioritos, granulitos ácidos e básicos, anfibolitos, gnaisses; quartzitos, gnaisses e xistos micáceos (Três Palmeiras).	Grau de metamorfismo pode atingir o fácies almandina-anfibolito e granulito.	Pegmatitos e veios de quartzo auríferos. (Ta, Sn, Be, Li, Cs)?	Limita-se a leste, aproximadamente no meridiano de 49°30'; Aflora ao norte do fronte Serrano Itacaiúnas Jatobá-Pardo (5°30'S); a sul da Serra dos Carajás e leste da bacia do alto Rio Fresco; na parte sudoeste da área.

QUADRO 2 – SUMÁRIO DA GEOCRONOLOGIA
FOLHA ARAGUAIA (SB-22) E PARTE TOCANTINS (SC-22)

Cronologia			Litoestratigrafia					Dados Geocronológicos		
				Formação						
Era	Período	Idade Absoluta 10^6 Anos	Grupo	Craton do Guaporé	Faixa Orogênica	Sinéclise do Amazonas	Sinéclise do Maranhão–Piauí	Observações	Amostras Representativa	Método–Idade
Cenozóico	Quaternário									
	Terciário	–	–	Barreiras	Barreiras (Araguaia)	Barreiras (Alter do Chão)	Barreiras (Pirabas) (Ipixuna)			
Mesozóico	Cretáceo	–	–	–	–	–	Itapecuru			
	Cretáceo Jurássico	110-190	–	–	–	–	Orozimbo	Efusivas e Intrusivas Básicas, Toleíticas	AG-14 CN-339	K-Ar 110 MA K-Ar 189 MA
	Triássico		–	–	–	–	Sambaíba			
Paleozóico	Permiano	–	–	–	–	–	Pedra de Fogo			
	Carbonífero	–	–	–	–	–	Piauí (Poti)			
	Devoniano sup.	–	–	–	–	–	Longá			
	Devoniano med.	–	–	–	–	–	Pimenteiras			
	Siluriano	–	–	–	–	Trombetas	–			
Pré-Cambriano Superior B		–	–	Triunfo (Riozinho do Anfrisio)	–	–	–			
			–	Gorotire (Cuben-cranquem)	–	–	–			
Pré-Cambriano Superior C		±1.380	–	Granito Velho Guilherme	–	–	–	Granito Velho Guilherme	RM9	K-Ar 1.837 MA Rb-Sr 1.377 MA
		±1.600	Uatumã (Fm. Rio Fresco)	Iriri	–	–	–	Riolitos com Isocrona (Rochas do Grupo Rio Fresco)		Rb-Sr 1.645 ± 83 MA K-Ar 900 – 1.300 MA
				Sobreiro	–	–	–			K-Ar 1.200 ± 150 MA
		±1.700	–	Granito da Serra dos Carajás (Serra da Seringa)	–	–	–	Granito da Serra dos Carajás	GA-29 (Anf.) GA-31 (Anf.) GO1-RC	K-Ar 1.828 ± 52 MA K-Ar 1.663 ± 15 MA K-Ar 1.810 MA
								Granito da Serra da Seringa	GO1-RC GO2-RC	Rb-Sr 1.708 MA Rb-Sr 1.614 MA
				Rio Fresco						
Pré-Cambriano Médio a Inferior		(2.000)	Grão-Pará Serra dos Carajás	(Tocandera)	–	–	–	Rochas Máficas 1º Grupo "Vulcânica Inferior" 2º Grupo	N4 F5 NA F5 NA F7 (RT) NA F7 (Felds.)	K-Ar 946 ± 57 MA K-Ar 940 ± 50 MA K-Ar 1.902 ± 100 MA K-Ar 1.828 ± 28 MA
		(±2.000)	Tocantins*	–	*	–	–	Granito da Região Ipixuna-Jatobal		K-Ar 2.000 MA
		(>2.000)	Araxá*	–	*	–	–	Determinações Geocronológicas Efetuadas em Rochas neste Grupo, coletadas em Goiás.		K-Ar 900-1.600 MA K-Ar 386-3.000 MA
Pré-Cambriano Médio a Inferior		>2.000 a 3.300			Complexo Xingu (Complexo Cristalino Indiviso) (Complexo Basal Goiano) (Grupo Morro Grande)			Anfibolito do Rio Itacaiúnas Anfibolito do Rio Tapiraré Granito Sítio do Eneu Granito Itaboca Gnaisse Migmatito Bacuri	AA-7-6 TT 14 A 66 – 32 4 66 – 31 4 66 GA 26 AV-5-7 AV-5-7	K-Ar 2.540 ± 75 MA K-Ar 3.280 ± 113 MA Rb-Sr 1.920 MA Rb-Sr 2.040,MA Rb-Sr 2.050 MA K-Ar (RT) 3.283 ± 113 MA K-Ar 1.980 ± 60 MA K-Ar 1.990 ± 60 MA

anfibolitos e muscovita xistos da área do Rio Itacaiúnas e fixou o último evento metamórfico em torno de 2.000 MA. A idade de um anfibolito da parte oeste da Serra Tapirapé é de 3280 ± 113 MA.

Gomes et alii (43) (1971), apresentam resultados geocronológicos, em número de 16 determinações pelo método K/Ar em rochas localizadas nas imediações da Serra dos Carajás. Essas datações foram realizadas em rochas do "embasamento cristalino", (Complexo Xingu?), sendo 4 em anfibolitos, 3 em gnaisses, 1 em micaxisto, 4 em máficas associadas à formação ferrífera e 2 em granito e básicas mais recentes aflorando junto às margens dos Rios Itacaiúnas e Tributários, bem como provenientes da Serra Misteriosa, Cinzento, Tapirapé H-7 e Buritirama. Com exceção de um dado superior a 3200 MA, referente a um anfibolito do Rio Tapirapé, provável indicativo de núcleo antigo no Craton do Guaporé, os demais situam-se em torno de 2000 MA.

O trabalho da HIDROSERVICE, (SUDAM), (51) (1973), diz que ao norte da Serra dos Carajás, nos vales do Itacaiúnas, Parauapebas, Preto, Tapirapé e Cinzento, o Complexo Cristalino é representado por granito gnaisse, biotita granitos hornblenda biotita granitos, dioritos e granulitos; essas rochas dispõem-se em faixas orientadas paralelamente aos metassedimentos do Grupo Grão-Pará e várias determinações geocronológicas foram feitas em amostras destas rochas e os resultados variam de 1.900 a 3280 MA, sendo sugerido que as rochas foram formadas e/ou afetadas por diferentes eventos (Tabela 1).

Segundo Basei (18) (1973), os dados K/Ar em biotitas nas amostras RADAM AA 113, MI F 03, JW 03 são concordantes ao redor de 1.800 MA e esta idade foi atribuída ao resfriamento regional do Ciclo Transamazônico, com papel predominante na evolução da área (Carajaídes). Na região do Bacajá uma isócrona de referência Rb-Sr em rocha total, acusou idade de 1864 ± 60 MA, com razão Sr 87/Sr 86 inicial de 0,705 ± 0,0004, levando Basei (op. cit.) a concluir ser esta a idade de formação dessas rochas. Entretanto, não afastou a hipótese de que essas rochas, possam ter sido formadas anteriormente e "rejuvenecidas" pelo Ciclo Transamazônico, fato este que tem apoio nos dados de campo disponíveis (Carajaídes).

A geocronologia poderá tentar esclarecer esta situação com o estudo detalhado Rb-Sr em isócronas verdadeiras, utilizando amostras de mesmo afloramento, visto que não foi possível no presente trabalho de mapeamento delimitar no Complexo Xingu nessas áreas, rochas mais jovens ou mesmo os "núcleos antigos" da área do Tapirapé (Serra dos Carajás).

2.2.1.5. Petrografia

Nos domínios do Complexo Xingu foram coletadas durante o mapeamento RADAM, 102, amostras nas quais realizou-se estudo petrográfico. Destas, 87 foram descritas microscopicamente (Tabela II).

As rochas descritas podem ser agrupadas em três grande conjuntos:

Ectinitos Normais — Neste conjunto incluímos os granulitos, anfibolitos, gnaisses. xistos, e quartzitos.

Rochas Metassomáticas — Sob este título foram agrupadas os migmatitos dos vários tipos e alguns granitos tipicamente anatexíticos.

Rochas Graníticas — Neste foram agrupados granitos, granodioritos e sienitos.

Rochas Cataclásticas — Embora a cataclase seja um fenômeno generalizado no Complexo Xingu incluimos aqui aquelas rochas cujas texturas e estruturas originais foram totalmente destruídas pelo dinamometamorfismo.

TABELA I

Amostras Nº	Mineral	Rocha	% K	A^{40} Radiogênico 10^{-6} CC STP/g	% A^{40} Atmosférico	Idade 10^6 – Anos
GA-2	Biotita	Gnaisse	7,670	1.005,00	3,13	1900 ± 50
GA-3	Biotita	Gnaisse	5,885	872,30	2,65	2055 ± 55
GA-4	Anfibólio	Gnaisse	0,984	145,60	1,47	2051 ± 48
GA-5	Biotita	Gnaisse	7,425	1.022,00	0,48	1962 ± 39
GA-6	Biotita	Gnaisse	6,062	882,60	0,72	2032 ± 48
GA-7	Anfibólio	Gnaisse	1,188	182,90	10,69	2103 ± 50
GA-8	Anfibólio	Granito	1,093	162,20	15,71	2073 ± 173
GA-9	Anfibólio	Granito	1,386	161,80	3,54	1768 ± 39
GA-10	Biotita	Granito	5,230	750,70	3,14	2014 ± 46
GA-11	Anfibólio	Xisto	0,244	41,01	6,89	2214 ± 45
GA-12	Biotita	Gnaisse	7,220	1.006,00	1,94	1978 ± 42
GA-13	Anfibólio	Anfibolito	0,981	219,10	10,69	2601 ± 51
GA-16*	Biotita	Granito	2,101	56,10	46,63	574 ± 42
GA-17	Biotita	Gnaisse	6,289	1.223,00	0,53	2409 ± 70
GA-18	Biotita	Granito	7,530	1.156,00	2,94	2098 ± 67
GA-19	Anfibólio	Anfibolito	0,677	106,60	8,44	2130 ± 78
GA-20	Anfibólio	Anfibolito	0,330	46,47	10,95	1989 ± 77
GA-22	Muscovita	Xisto	7,618	1.101,00	0,70	2022 ± 73
GA-24	Anfibólio	Anfibolito	0,166	22,85	10,23	1961 ± 31
GA-26	Rocha Total	Gnaisse	0,152	53,81	25,95	3283 ± 113

* = amostras apresentando indícios de alteração metassomática.

TABELA II

Minerais / Amostras	Quartzo	Feldesp. Alc.	Plagio-clásio	Feldspato Total	Biotita	Musco-vita	Clorita	Opacos	Apatita	Augita	Horn-blenda	Diop-sídio	Epidoto	Carbo-natos	Sericita	Argi-losos	Hiper-stênio	Zircão	Clinohi-perst.	Rutilo	Esfeno	Trem. Act.	Fluorita	Anfibol.	Frag. Rocha
PT-76B MI-20.2	x	x	x	–	X	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-79A AA 115	x	–	x	–	10	–	x	x	x	–	10	–	–	–	x	–	15	–	15	–	–	–	–	–	–
PT-36 JW-8a	25	15	54	–	4	–	x	x	x	–	1	–	–	–	x	x	1	x	–	–	–	–	–	–	–
AG-7	25	25	45	–	2	–	x	x	x	–	x	x	x	x	x	x	x	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-15 JW 12.1	x	x	x	–	x	–	–	x	x	–	–	x	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–
AG-7.2	15	42	35	–	3	–	x	x	x	–	2	x	x	x	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-15 JW 12.3	x	–	x	–	–	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
GP-F 01	10	–	25	–	–	–	–	x	–	–	65	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
GP-F 02	x	–	20*	–	–	–	–	5	–	?	75	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PA-70 FL 05	10	–	–	10	x	–	x	x	x	–	80	–	x	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-36 JW 8b	x	x	48	–	–	–	x	x	–	–	50	x	x	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-86 G 02	x	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-86 G 03	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-31 JW 13	95	–	–	–	–	5	–	x	–	–	–	–	x	–	–	–	–	x	–	x	–	–	–	–	–
PA-70 FL 04	35	30	25	–	5	–	x	x	x	–	x	–	x	–	x	x	–	–	–	–	x	–	–	–	–
PA-70 FL 01	x	x	x	–	x	–	–	x*	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-76B MI 20.1	x	x	x	–	x	–	x	x	x	–	–	–	–	–	x	x	–	x	–	–	–	x	–	–	–
PT-76C MI 21	x	x	x	–	x	–	x	x	x	–	x	–	x	–	x	–	–	x	–	–	x	–	–	–	–
PT-74B FL 02	25	x	50	–	x	x	x	x	x	–	–	–	15	–	x	x	–	x	–	–	x	–	–	–	–
PT-33B AA 125	28	35	40	–	5	–	x	x	x	–	x	–	2	–	x	x	–	x	–	–	x	–	–	–	–
PT-33B AA 124	x	x	x	–	–	–	x	x	x	–	–	–	x	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-33C AA 126	30	35	30	–	5	–	x	x	x	–	x	–	x	–	x	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
AG-10	20	25	40	–	5	x	x	x	x	–	–	–	x	–	x	x	–	x	–	–	x	–	–	–	–
PT-12B AA 136	20	–	75	–	5	–	x	x	x	–	–	–	x	–	x	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-12A AA 134	20	5	55	–	15	–	x	x	x	–	–	–	x	–	–	–	–	x	–	–	x	–	–	–	–
PT-12A AA 135	x	–	x	–	x	–	x	x	x	–	x	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-12A AA 138	x	x	x	–	x	–	x	x	x	–	–	–	x	–	x	–	–	x	–	x	–	–	–	–	–
PT-12B AA 136	x	x	x	–	x	–	x	x	–	–	–	–	x	–	–	x	–	x	–	–	–	x	–	–	–
PT-12B AA 137	5	–	40	–	x	–	x	x	x	x?	50	–	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-13 AA 131	x	x	x	–	x	–	x	x	–	–	x	–	x	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-14A AA 132	35	25	35	–	5	–	x	x	x	–	–	–	–	–	–	x	–	x	–	–	x	–	–	–	–
PT-20 AP 236	x	x	x	–	x	–	x	x	–	–	x	–	x	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
AP-235	18	44	28	–	5	3	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
PT-10A AA 141	20	40	35	–	5	–	x	x	x	–	–	–	x	–	x	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-10A AA 140	35	60	5	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	x	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-19 AP 243	25	20	40	–	15	–	–	x	x	–	–	–	x	–	x	x	–	x	–	–	x	–	–	–	–
PT-3A AP 245	x	x	x	–	x	–	–	x	x	–	x	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-1N AP 242	25	15	40	–	10	–	x	x	x	–	10	–	x	–	x	–	–	x	–	–	x	–	–	–	–
PT-2A AP 244	x	x	x	–	x	–	x	–	x	–	–	–	x	–	x	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-4A CCY	x	x	x	–	x	–	x	x	–	–	x	–	x	–	–	x	–	–	–	–	x	–	–	–	–
PT-10B AA 142	15	5	55	–	10	–	–	x	x	–	15	–	x	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
SII – SPIUM	x	x	x	–	x	–	x	x	–	–	x?	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
CN-81	25	40	33	–	1	1	x	x	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PA-70 FL 03	35	20	40	–	5	–	x	x	x	–	–	–	x	x	x	–	–	x	–	–	x	–	–	–	–
PT-02 OL 02	20	35	45	–	x	x	x	x	–	–	–	–	–	–	x	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-93E AA 102	25	45	25	–	5	–	x	x	–	–	–	–	x	–	x	x	–	x	–	–	–	x	–	–	–
PT-88C JW 4	35	30	30	–	5	–	–	x	x	–	x	–	–	–	–	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-86 G 01	x	x	x	–	x	–	–	x	x	–	x	–	x	–	x	–	–	x	–	–	x	–	–	–	–
PT-78 AA 112	x	x	x	–	x	–	x	x	x	–	x	–	–	–	x	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-79A AA 114	35	25	35	–	3	–	x	x	–	–	–	–	x	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-74B FL 01	30	25	40	–	5	x	x	x	–	–	–	–	x	x	–	x	–	x	–	–	x	–	–	–	–
PT-60 MI 27.2	x	x	x	–	x	–	x	x	–	–	–	–	x	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-37 AA 121	30	15	40	–	10	–	x	x	x	–	x	–	x	–	x	x	–	x	–	–	x	–	x	–	–
PT-15 JW 12.2	32	35	30	–	3	–	x	x	–	–	–	–	–	–	/x	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-7 AA 145	34	25	40	–	1	–	x	x	x	–	x	–	x	x	x	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-7 AA 144	40	25	30	–	3	–	x	x	x	–	x	–	x	x	x	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
AN-79	32	40	25	–	3	x	–	x	x	–	–	–	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-98 F 01	25	45	25	–	3	x	x	x	–	–	–	–	2	–	x	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-99 OL 01	25	54	20	–	1	x	x	x	–	–	–	–	x	–	x	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-77A MI 22	12	60	25	–	3	–	x	x	x	–	x	–	x	–	x	x	–	x	–	–	x	–	–	–	–
PT-80 AA 103	x	x	x	–	x	–	x	x	–	–	–	–	–	–	x	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-76A MI 19	x	x	x	–	x	–	x	x	–	–	–	–	x	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-71 MI 14	x	x	x	–	x	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-65B AV 03	x	x	x	–	x	–	x	x	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-60 MI 27	33	45	20	–	2	–	–	x	–	–	–	–	–	–	x	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–
AG-6	40	25	30	–	x	–	x	x	–	–	–	–	x	–	x	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-37 AA 120	25	40	25	–	8	–	x	x	x	–	x	–	x	–	x	x	–	x	–	–	x	–	x	–	–
AG-7.1	30	60	10	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-12C AA 139	x	x	x	–	x	–	x	x	–	x?	–	–	x	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-26A AN 413	x	x	x	–	x	–	x	x	x	–	x	–	x	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
AP-247	25	40	25	–	8	–	x	x	x	–	–	–	x	–	x	x	–	x	–	–	x	–	–	–	–
GP-F 03	5	–	–	40	–	–	15	x	–	–	20	–	20	–	–	x	–	–	–	–	x	–	–	–	–
PA-70 FL 02	15	5	55	–	10	–	x	x	x	–	15	–	x	–	x	x	–	–	–	–	x	–	–	–	–
PT-88B AA 105	10	x	55	–	5	–	x	x	x	–	20	–	x	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–
PT-79 AA 113	–	–	x	–	x	–	x	x	x	x?	x	–	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-76B MI 20	x	–	x	–	–	–	–	x	x	–	x	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-54 GO-01	35	20	35	–	x	–	–	x	x	–	5	–	–	–	x	x	–	x	–	–	x	–	–	–	–
PT-13 AA 130	25	25	30	–	5	–	x	x	x	–	15	–	x	–	x	x	–	x	–	–	x	–	–	–	–
PT-63B MI 24.1	x	90	8	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–	2	–
CC-3	–	x	x	–	–	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	x	–	–	x	–
MI-24 PT 63B	x	75	–	–	x	–	5	3	x	–	12	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-57 MI 23.1	50	35	15	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	x	–	x	–	–	x	–	–	–	–
PT-88D AA 106	78	10	10	–	–	–	2	x	–	–	–	–	–	x	x	x	–	–	–	–	x	–	–	–	–
PT-88H AA 104	x	x	x	–	x	–	x	x	–	–	–	–	x	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	x
MI-F 01 PT 101	x	x	x	–	x	–	x	x	–	–	–	–	x	x	x	x	–	–	–	–	x	–	–	–	–
MI-F 02 PT 101	x	x	x	–	x	–	x	x	–	–	–	–	x	x	x	x	–	–	–	–	x	–	–	–	–
GP-F 02	x	20*	–	–	–	–	–	5	–	–	75	x?	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
CN-521	–	–	25	–	15	–	–	x	x	–	60	–	x	–	x	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–
PT-100A-F	x	–	–	x	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

* = inclui também quartzo.
** = Tem pirita, inclusive.

TABELA – III

Minerais Constituintes	Amostras											
	MI-19	GP-F 01	PT 12B AA 137	PT 36 JW 8b	PA 70 FL 05	CN 521	GP F02	PT 12B AA 136	AA 105	PA 70 FL 02	GP F03	PT 79A AA 113
Hornblenda	x	65	40	50	80	60	75	–	20	15	20	x
Plagioclásio	x	25	40	48	10[1]	25[3]	20[2]	75	55	55	40[1]	x
Uralita	–	–	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Quartzo	–	10	5	x	10	–	x	20	10	15	5	–
Piroxênio	–	–	x	x	–	–	x	–	–	–	–	x
Epidoto	–	–	x	x	x	x	x	x	x	x	20	x
Clorita	–	–	x	x	x	–	–	x	x	x	15	x
Biotita	–	–	x	–	x	15	–	5	15	10	–	x
Apatita	x	–	x	–	x	x	–	x	x	x	–	x
Sericita	x	–	x	x	x	x	–	x	–	x	–	–
Opacos	x	x	x	x	x	x	5	x	x	x	x	x
Argilosos	x	x	–	–	x	–	–	x	–	x	x	–
Feldspato Alc.	x	–	–	x	x	–	–	–	x	5	x	–
Alanita	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Esfeno	x	–	–	–	–	x	–	–	x	x	x	–
Actinolita/Trem.	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Zircão	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–
Carbonatos	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–

1 Inclui feldspato alcalino
2 Inclui quartzo
3 Inclui sericita

TABELA IV

Minerais Constituintes	Amostras						
	MI–20.2	AA–115	JW 8a	AG 7	AG 7.2	JW–12.1	JW 12.3
Quartzo	x	x	25	25	15	x	x
Plagioclásio	x	45	54	45	35	x	x
Feldspato Alcalino	x		15	25	42	x	
Biotita	x	10	4	2	3	x	
Piroxênio	x	30	1	1	x	x	x
Hornblenda		x	1	x	2		
Clorita		x	x	x	x		
Opacos	x	x	x	x	x	x	
Apatita	x	x	x	x	x	x	x
Zircão			x	x			
Sericita	x	x	x	x	x		
Argilosos	x		x	x	x		
Epidoto				x	x		
Carbonatos				x	x		
Uralita		10		x			

TABELA V

Amostras	Minerais Contribuintes																
	Quartzo	Feld-spato Alc.	Plagio-clásio	Biotita	Musco-vita	Clorita	Opacos	Apatita	Horn-blenda	Epidoto	Sericita	Argilosos	Zircão	Rutilo	Esfeno	Trem. Actino-lita	Alanita
FL-04(PA-70)	35	30	25	x	–	x	x	x	5	x	x	x	–	–	x	–	–
FL-01(PA-70)	x	x	x	x	–	x	x	x	–	x	x	x	–	–	–	–	–
MI-20.1	x	x	x	x	–	x	x	x	–	–	x	x	x	–	–	x	–
MI-21	x	x	x	x	–	x	x	x	x	x	x	–	x	–	x	–	–
FL-02	25	5	50 [1]		x	x	x	–	–		x	x		x	x	–	–
AA 125		25	40	5	–	x	x	x	x	2	x	x	x	–	x	–	x
AA 124	x	x	x	–	–	x	x	x	–	–	–	–	x	–	–	–	x
AA 126	30	35	30	5	-	x	x	x	x	x	x	–	x	–	–	–	–
AG 10	20	25	40	5	x	x	x	x	–	x	x	x	x	–	x	–	x
AA 135	x	x	x	x	–	x	x	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–
AA 134	20	5	55	15	–	x	x	x	–	x	–	–	x	–	x	–	–
AA 138	x	x	x	x	–	x	x	x	–	x	x	–	x	x	–	–	–
AA 136.1	x	x	x	x	–	x	x	–	–	x	–	x	x	–	–	x	–
AA 131	x	x	x	x	–	x	x	–	x	x	–	–	x	–	–	–	–
AA 132	35	25	35	5	–	x	x	x	–	–	x	x	x	–	x	–	–
AP 236	x	x	x	x	–	x	x	–	x	x	x	x	–	–	–	–	–
AP 235	18	44	28	5	3	–	1	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–
AA 140	35	60	5	–	–	–	x	–	–	–	x	x	x	–	–	–	–
AA 141	20	40	35	5	–	x	x	x	–	–	x	x	x	–	–	–	x
AP 243	25	20	40	15	–	–	x	x	–	x	x	x	x	–	x	–	x
AP 245	x	x	x	x	–	–	x	x	x	–	–	–	x	–	–	–	–
AP 242	25	15	40	10	–	x	x	x	10	x	x	–	x	–	x	–	–
AP 244	x	x	x	x	–	x	x	x	–	–	x	x	x	–	–	–	–
CC-Y PT-4A	x	x	x	x	–	x	x	–	x	x	–	x	–	–	x	–	–
AA 142	15	5	55	10	–	–	x	x	15	x	x	–	x	–	–	–	–

1 Inclui Sericita

terial quartzo-feldspático representariam em verdade diadsitos, epibolitos e agmatitos, respectivamente.

Por outro lado muitos granitos porfiróides e granitos gnáissicos poderiam representar fácies de migmatitos homogêneos.

Sendo os estudos dos migmatitos e sua necessária classificação uma tarefa apenas executável no campo, salientamos aqui somente uma ou outra feição que corrobore aqueles estudos *in loco.*

Ao microscópio a migmatização é evidenciada pelas seguintes feições:

a) Neoformação de feldspatos alcalinos em torno de núcleos alterados de feldspatos (plagioclásio e alcalino)

b) Minerais da matriz englobados pelo crescimento dos porfiroblastos de feldspatos alcalinos.

c) Presença de duas ou mais gerações de quartzo.

d) Desenvolvimento exagerado de pertitas segundo os planos de fraqueza dos plagioclásios.

Rochas Graníticas — Muitas das rochas abaixo poderiam pertencer ao conjunto das metassomáticas, todavia por não termos maiores relações de campo e as rochas não apresentarem feições definitivas de metassomatismo, senão aquelas ocorrentes nos granitos do embasamento, estão classificadas neste item.

Sienitos — Como sienitos foram coletadas três amostras (MI 24, MI 24.1 e CC—3).

As CC—3 e MI 24,1, representam sienitos alcalinos e a MI 24 um sienito normal. Estas rochas, ao que parece, representam variações faciológicas do embasamento.

Nos sienitos alcalinos a granulação varia de muito fina a muito grosseira (CC—3 e 24.1, respectivamente). São compostas de ortoclásio pertitizado, albita, microclínio, oligoclásio, muscovita, biotita e riebeckita. Como acessórios temos o quartzo, opacos e carbonatos.

São rochas inequigranulares e levemente orientadas. A outra amostra (MI 24), representa uma variação faciológica da MI 24.1. É um sienito normal a hornblenda, com granulação muito grosseira a algo porfirítica. O feldspato alcalino é o ortoclásio micropertitizado e representa cerca de 75% da rocha.

A hornblenda (12%), acha-se alterada a clorita (5%) e opacos (3%). Biotita, apatita, carbonatos, epidoto, quartzo, integram a lista dos acessórios, sendo entre estes a apatita o mais freqüente.

Granitos — Foram coletadas 14 amostras (Tabela VI). A (XB 06) representa um granito leucocrático, gnáissico em afloramento, muscovítico. Seu índice de cor atinge 1% indicando tratar-se de rocha francamente alasquítica. Seus minerais denunciam o esforço que a rocha sofreu bem como uma microclinização evidente dos plagioclásios. Os minerais estão normalmente alterados embora, encurvados e muitos fraturados.

As demais amostra podem ser assim agrupadas:

Muscovita — biotita granito— 1

Biotita granitos— 6

Biotita — hornblenda granitos— 4

Granitos alasquíticos— 2

Muscovita-biotita-granito (OL — 01) — Rocha com índice de cor próximo a 1, fornecido pela biotita, ocorrendo a muscovita como produto de alteração dos plagioclásios. Como acessórios figuram epidoto, clorita, opacos, zircão, sericita e argilosos.

O feldspato alcalino é o microclínio intensa-

TABELA VI

Amostras	Minerais Contribuintes														
	Quartzo	Feld-spato Alc.	Plagio-clásio	Biotita	Musco-vita	Clorita	Opacos	Apatita	Augita	Horn-blenda	Epidoto	Sericita	Argilosos	Zircão	Esfeno
OL – 01	25	54	20	1	x	x	x	–	–	–	x	x	x	x	–
MI–22 PT77A	12	60	25	3	–	x	x	x	–	x	x	x	x	x	x
PT–80 AA103	x	x	x	x	–	x	x	–	–	–	–	–	–	x	–
MI–19 PT76A	x	x	x	x	–	x	x	–	–	–	x	x	x	–	–
MI–14 PT71	x	x	x	x	–	x	x	–	–	–	–	–	x	–	–
AV – 03	x	x	x	x	–	x	x	–	–	x	–	–	–	–	–
MI – 27	33	45	20	2	–	–	x	–	–	–	–	x	–	x	–
AG – 7.1	30	60	10	–	–	x	–	–	–	–	–	x	x	–	–
AA 139	x	x	x	x	–	x	x	–	x	–	x	–	–	x	–
AN 413	x	x	x	x	–	x	x	x	–	x	x	x	x	–	–
GOI PT 86	x	x	x	x	–	–	x	x	–	x	x	x	–	x	x
MI – 23.1	50	35	15	–	–	x	x	–	–	–	–	x	x	x	x
XB – 6	24	60	15	–	1	x	x	–	–	–	–	x	x	–	–

algo pertitizado. É/algo porfiróide, possuindo granulação média. O quartzo se apresenta bastante fraturado e com extinção ondulante. A biotita se acha cloritizada e oxidada. O plagioclásio se apresenta profundamente alterado a epidoto, sericita e muscovita.

Biotita-granitos (AA 103, MI 19 PT 76A, MI 27, MI 14, AA 139, S11/PIUM) — A composição destes granitos varia nos seguintes entornos: quartzo (50%-20%), feldspato alcalino (55%-35%), plagioclásio (15%-25%), biotita (5%-1%), ocorrendo como acessório clorita, opacos, zircão, epídoto, sericita, argilosos, apatita, e esfeno.

O quartzo é normalmente anédrico, intersticial, com extinção ondulante freqüente, sempre fraturado.

Os feldspatos alcalinos presentes são os ortoclásio e microclínio, maclados, pertitizados, via de regra, sericitizados, com inclusão de quartzo e plagioclásio.

O plagioclásio (oligoclásio) está geralmente sericitizado, caulinizado, parcialmente substituído por feldspatos alcalinos.

Biotita aparece normalmente cloritizada com inclusões de óxido de ferro e zircão.

Biotita-hornblenda granitos — (MI 22, AN 413, G 01 e AV 03) — Nestas rochas a hornblenda aparece com teores subordinados, enquanto a biotita pode ultrapassar 10%. Ambas normalmente acham-se alteradas a clorita.

O feldspato alcalino é representado por ortoclásio e microclínio, achando-se pertitizado. Atinge até 60% da rocha em certos casos.

O plagioclásio é o oligoclásio. Acha-se alterado a sericita, argilosos e freqüentemente substituído pelo microclínio.

O quartzo mantêm as feições descritas para os biotitas granitos. Como acessórios ocorrem clorita, opacos, epídoto, sericita, argilosos, zircão, esfeno e apatita.

Granitos Alasquíticos — (AG 7.1 e MI 23.1) — Pelas descrições acima vê-se que são poucos os granitos em que o índice de cor é superior a 5. De modo geral estas rochas têm tendência alasquítica. Há entretanto duas amostras em que a mineralogia essencial é formada inteiramente por feldspatos e quartzo, ocorrendo sericita com alteração dos primeiros e raras palhetas de clorita.

Aqui o feldspatos alcalino (60%—30%) é representado por ortoclásio pertitizado e microclínio, estando em ambos os casos alterados a sericita e argilosos.

O plagioclásio (15%—10%) de determinação difícil, acha-se da mesma forma alterado a sericita e argilosos.

O quartzo (50%—30%) apresenta-se em grãos anédricos, fraturado, com bordos denteados, esboçando extinção ondulante e biaxialidade. Como acessório, ocorrem clorita, opacos, zircão, esfeno, sericita e minerais argilosos.

Macroscopicamente são róseos e avermelhados, com granulação desde média até pegmatóide.

Granodioritos — Foram coletadas 20 amostras (Tabela VII) classificadas como granodioritos podendo ser assim agrupadas:

— Muscovita-biotita granodioritos

— Hornblenda-biotita granodioritos

— Biotita granodioritos

Muscovita-Biotita Granodioritos (CN 81, OL 02, FL 01 — (PT 74 B) AN 79, 8/VIC 10/69) — Macroscopicamente são rochas inequigranulares, por vezes porfiróides, granulação fina a grosseira, cinzentas, róseas, pardecentas, cremes, mosqueadas.

TABELA – VII

Amostras	Minerais Constituintes																
CN 81	Quartzo	Feld-spato Alc.	Plágio-clásio	Biotita	Musco-vita	Clorita	Opacos	Apatita	Horn-blenda	Epidoto	Carbo-natos	Sericita	Argilosos	Zircão	Esfeno	Fluorita	Alanita
CN 81	25	40	33	1	1	x	x	–	–	x	–	x	–	–	–	–	–
FL 03 PA 70	35	20	40	5	–	x	x	x	–	x	x	x	x	x	x	–	–
OL – 02	20	35	45	x	x	x	x	–	–	–	–	x	x	x	–	–	–
AA – 102	25	45	25	5	–	x	x	–	–	x	–	x	x	x	–	x	x
JW – 04	35	30	30	5	–	–	x	x	–	–	–	–	x	x	–	–	–
AA – 112	x	x	x	x	–	x	x	x	x	x	–	x	x	x	–	–	–
AA – 114	35	25	35	3	–	x	x	–	–	x	–	x	x	x	–	–	–
FL 01 PT 74B	30	25	40	5	x	x	x	x	–	x	x	x	x	x	x	–	–
MI 27.2	x	x	x	x	–	x	x	–	–	x	–	x	x	–	–	–	–
AA 121	30	15	40	10	–	x	x	x	x	x	–	x	x	x	x	–	x
JW 12.2	32	35	30	3[1]	–	x	x	–	–	–	–	x	x	x	x	–	–
AA 145	34	25	40	1	–	x	x	x	x	–	x	x	x	x	–	–	–
AA 144	40	25	30	2	–	x	x	x	x	x	x	x	–	x	–	–	x
AN 79	32	40	25	3	x	–	x	x	–	x	–	x	–	–	–	–	–
FO1 PT 98	25	45	25	3	x	x	x	–	–	2	–	x	x	x	–	–	–
AG 6	40	25	30	x	–	x	x	–	–	x	–	x	x	x	–	–	–
AA 120	25	40	25	8	–	x	x	x	x	x	–	x	x	–	–	x	x
AP 247	25	40	25	8	–	x	x	x	–	x	–	x	x	x	x	–	–
8/VIC 10/69	35	40	23	1[1]	1	x	x	–	–	x	–	x	x	–	–	–	–
MI F-01	x	x	x	x	–	x	x	–	–	x	x	x	x	–	x	–	–

1 – Inclui clorita.

São constituídas por: quartzo (20%—35%), feldspato alcalino (45%—25%), plagioclásio (45%—20%), biotita (5%—1%), muscovita (até 1%). Como acessórios comuns ocorrem clorita, opacos, epídoto, sericita, argilosos, zircão e mais raramente apatita, carbonatos e esfeno.

O quartzo é anédrico, fraturado, com extinção ondulante. Pode ser intersticial ou incluído pelos feldspatos. Não raras vezes esboça textura em mosaico.

O feldspato alcalino (microclínio e ortoclásio) mostra-se sempre pertitizado, alterado a sericita e argilosos.

O plagioclásio é normalmente oligoclásio, cujo teor em anortita varia de amostra para amostra, alcançando por vezes valores muito baixos.

Altera-se a sericita, argilosos, epídoto e mais raramente a carbonatos.

A biotita acha-se freqüentemente cloritizada, oxidada, incluindo às vezes zircão que lhe provoca halos pleocróicos.

A muscovita é fruto de alteração do feldspato, estando normalmente em seu interior.

Hornblenda Biotita Granodioritos (AA 112, AA 121, AA 144, AA 120 e AA 145) — Macroscopicamente são rochas de granulação média a pegmatóide, freqüentemente porfiríticas, cores cinza a creme em tons pardacentos a avermelhados, maciças a levemente orientadas.

São constituídas por quartzo (40%—25%), feldspatos alcalinos (40%—15%), plagioclásio (40%—25%), biotita (10%—1%), hornblenda (menos de 1%).

Como acessório freqüente temos clorita, opacos, apatita, epídoto, sericita, zircão e mais raramente carbonatos, esfeno, alanita e fluorita.

O quartzo é normalmente anédricos, fraturado, com extinção ondulante, com contatos normalmente suturados. O feldspato alcalino (microclínio-ortoclásio) encontra-se normalmente pertitizado, geralmente alterado a sericita e argiloso.
O plagioclásio mostra-se também alterado a sericita, argilosos e mais raramente a carbonatos e epídoto.

A biotita, acha-se freqüentemente cloritizada, apresentando inclusão de zircão, esfeno, opacos, epídoto e alanita.

A hornblenda é rara, aparecendo em cristais isolados, normalmente alterada e/ou clorita.

Biotita Granodioritos (PA 70 FL 03), AA 102, JW 04, AA 114, MI 27.2, AG 6, AP 247, MI F01) — Macroscopicamente são rochas de granulação muito fina a grosseira em cores róseo claro, cinza com tons esverdeados, mosqueadas.

São constituídas por quartzo (50%—25%), feldspato alcalino (45%—20%), plagioclásio (40%—25%), biotita (8% menos de 3%) e como acessórios freqüentes clorita, opacos, epídoto, sericita, argilosos, zircão e mais raramente carbonatos, esfeno, alanita, fluorita e apatita.

O quartzo se apresenta em grão anédrico com extinção ondulante, bastante fraturado.

O feldspato alcalino (microclínio e ortoclásio) está pertitizado às vezes mirmequitizado, freqüentemente alterado a sericita e argilosos.

O plagioclásio, por vezes zonado, é normalmente o oligoclásio, podendo atingir em certos grãos a composição da albita. Acha-se freqüentemente alterado a sericita, argilosos, epídoto e mais raramente a carbonatos.

A biotita mostra-se normalmente cloritizada e oxidada, apresentando freqüentemente inclusões de quartzo, epídoto, zircão, apatita e alanita.

Rochas Cataclásticas — Duas amostras (AA 106

e AA 104) representam rochas intensamente cataclasadas, já em fácies milonítico.

Normalmente são rochas ácidas (quartzo até 80%) possuindo ainda ortoclásio, microclínio (10%), plagioclásio (até 10%), clorita, carbonatos, argilosos, sericita, epídoto, esfeno e opacos. Às vezes a milonitização foi tão intensa que ensejou o surgimento de fenocristais (reorganização?) de quartzo e feldspato. No geral trata-se de uma farinha de cristais e rocha embebida em matriz quartzosa. Os filitosos orientam-se paralelos ao bandeamento da rocha. Sua limpidez deixa concluir serem estes de neoformação.

Além destas rochas foram coletadas várias amostras representando brechas de falha.

2.2.1.6. Considerações Gerais

Em resumo, o Complexo Xingu é um conjunto de rochas polimetamórficas com tendência granodiorítica, variavelmente migmatizadas, apresentando encraves de ectinitos normais em regiões menos arrasadas ou no interior de paleossinclinais. O grau de metamorfismo geral é de fácies anfibolito e granulito ou na classificação de Jung e Roques (53) (1952) no fácies dos gnaisses inferiores e gnaisses ultra-inferiores.

Pelo grau de conhecimento atual, por certo fomos levados involuntariamente, a incluir no Complexo Xingu rochas mais novas, cuja separação não foi possível, seja pela densidade de amostragem seja pela escala de mapeamento.

2.2.2. GRUPO ARAXÁ

2.2.2.1. Generalidades

Moraes Rego (65) (1933), estudando as regiões que envolvem a confluência dos rios Araguaia e Tocantins verificou a existência de um conjunto de metamorfitos onde uma porção seria correlacionável à "Série de Minas". Não pôde entretanto o citado autor separar cartograficamente esta porção, embora suspeitasse de uma discordância em relação ao conjunto.

Barbosa (30) (1955), descrevia na localidade mineira de Araxá um pacote de metamorfitos a que denominara Grupo Araxá. Sob esta denominação eram incluídos micaxistos e quartzitos com intercalações de anfibolitos.

Barbosa et alii (14) 1966), correlacionavam rochas ocorrentes ao norte do paralelo 12° S ao Grupo Araxá.

Em trabalhos sucessivos, Barbosa e sua equipe estenderam o Grupo Araxá através de todo o Estado de Goiás, confirmando a correlação feita quando do Projeto Araguaia.

Ainda, Barbosa e equipe (82)(1969), ensaiaram pela primeira vez uma divisão do Grupo com as denominações informais de A e B sendo a segunda colocada no fácies de micaxistos superiores e a primeira no fácies micaxistos inferiores.

Também Barbosa e outros (85) (1969), acrescentam ao Grupo Araxá mais uma unidade incluindo aí os gnaisses superiores localmente migmatitizados.

Em Minas Gerais as rochas do Grupo Araxá possuem direção resultante EW, rumando para NW à medida que adentram Goiás. Na altura do paralelo 17° 20' S bifurcam-se em duas faixas separadas pelo "alto" de Pires do Rio-Itaguaru. Estas faixas continuam N 45 W, paralelas, sendo a de SW descontínua e a NE parcialmente coberta por metamorfitos do Grupo Canastra descrito por Barbosa em 1955, Barbosa et alii (15) (1970).
A partir de Goianésia—Barro Alto, as rochas do Grupo Araxá, infletem bruscamente para NE e esta mesma inflexão é registrada no "Complexo Basal Goiano", que lhe vai contornando o bordo ocidental; nas proximidades do paralelo 14° S aflora continuamente uma faixa grosseiramente

paralela ao Araguaia (NNE), tomando direção NS a partir de Gurupi, Goiás. É com esta direção que vai penetrar na área da Folha Araguaia SB.22 e Tocantins SC.22.

Caracterizando os confins mais setentrionais do Grupo, as rochas do Araxá abrangidas nessa área, são perfeitamente amoldadas às estruturas do Complexo Xingu, indicando talvez a redução de espessura que aí não deve ultrapassar um milhar de metros. Já foi referida a ocorrência de rocha desse Grupo a norte de SA-22, na Serra do Trucará, cf. Francisco; Silva; Araújo (40) (1967).

2.2.2.2. Posição Estratigráfica

O Grupo Araxá é composto de rochas dos fácies:

Micaxistos Superiores: xistos com sericita e/ou clorita, quartzitos cloríticos e/ou sericíticos, mármores, filitos diaftoréticos, talco xistos, albita xisto e itabiritos.

Micaxistos Inferiores: xistos gnaissóides; xistos com biotita e/ou muscovita, com granada, silimanita, distênio, estaurolita, tremolita; quartzitos puros ou micáceos, granatíferos.

Gnaisses Superiores: anfibolitos; gnaisses com muscovita e/ou biotita, granada, silimanita, distênio, estaurolita, andalusita; mármores e quartzitos, além dos cortejos de rochas básico-ultrabásicas que são referidos a sul (fora da área) como incluídos na seqüência. As rochas do Grupo Araxá são tidas costumeiramente como pertencentes ao fácies xisto verde (subfácies quartzo-albita-epídoto-almandina) embora ocorram também aí rochas típicas de fácies anfibolítico.

Em Goiás chama atenção a alternância de quartzitos e xistos, o que deixa inferir uma pulsação na deposição pelito-psamito-pelito. Além disso, esta situação vem denunciar uma profundidade relativamente pequena da superfície de deposição. Na área em estudo esta alternância é denunciada pela "aspereza" na imagem de radar.

O contato entre o Grupo Araxá e o Grupo Tocantins é discordante. No mapeamento, o grande obstáculo é o retrometamorfismo que leva a fácies filítico rochas de ambos os grupos. Ensaio tectônico efetuado por Inda, in PROSPEC (85) (1970) caracteriza com suficiente clareza a discordância entre os dois grupos em pauta. O contato superior é da mesma forma discordante embora seja mais difícil de se constatar seja pela imprecisão na descrição de Moraes Rêgo, seja pela diaftorese que atingiu também o topo do Araxá. De qualquer forma é diferente o grau de metamorfismo do Araxá, bastante superior. Foi suspeitada a possibilidade de existência de falhamentos de empurrão colocando rochas do Araxá sobre o Grupo Tocantins nas folhas SB.22-Z-B e SB.22-Z-D embora não tenha sido possível esta constatação no presente mapeamento.

As rochas básico-ultrabásicas situadas em domínios do Grupo Tocantins estão, via de regra, falhadas e cataclasadas.

Cameron (23) (1971) sobre as manifestações básico-ultrabásicas assim se expressa:"large areas of serpentine and related ultrabasic to basic intrusives are present in association with major northsouth fault developed at the margin of the main Tocantins and Araxá fold belt. They may be related to the Minas Uruçuano Cycle in view of a reported 1000 million year K/Ar date from a gabbro within the apparently tectonically related to Goiás serpentine belt".

Puty e outros (28) (1971) descrevem uma seqüência de ultrabasitos serpentinizada e talcificada como concordante com o Grupo Araxá indicando por esta ocorrência a existência de derrames vulcânicos sin — Araxá.

Os ultrabasitos são colocados freqüentemente no Grupo Tocantins. Em verdade, às vezes, estas rochas denunciam fácies metamórficos a grau de anfibolito, fácies este incompatível com o que se conhece do Grupo Tocantins. A associação universal destas rochas com zonas de falhas não deixa de sugerir a idéia de uma ascensão por tectônica; seu caráter extremamente brechado também induz a esta conclusão. Há entretanto corpos ultrabásicos no Araxá.

Na área descrita neste relatório não foi possível obter as relações diretas com o Grupo Araxá, daí a maioria dos ultrabasitos no Grupo Tocantins.

Na folha SB.22-ZB o Grupo Araxá denuncia três grandes estruturas denominadas Lontra, Xambioá e Andorinhas—Martírios, sendo que em Lontra e Xambioá o Complexo Xingu aflora no interior.

As primeiras representam braquianticlinais desventrados e a terceira um anticlinal isoclinal. Naquelas, o Complexo Xingu é representado por rochas granfticas gnaissificadas e xistificadas. Estas estruturas parecem resultantes de "paleorrelevo do embasamento" e/ou de "tectônica superimposta".

Dois sistemas de falhamentos predominam nas rochas do Araxá: N 20° — 40°W e N 40° — 60° W.

2.2.2.3. Distribuição na Área

Neste estudo, as rochas do Grupo Araxá foram identificadas nas Folhas SB 22-X-D, SB.22-Z-B SB.22-Z-C, SB.22-X-A e SC.22-X-B formando duas faixas norte-sul, sendo a mais oriental, contínua, com cerca de 40 km de largura por 350 km de comprimento, capeada em seus limites leste por sedimentos da Sinéclise do Maranhão—Piauí e a ocidental descontínua, ora ilhada em domínios das rochas do Grupo Tocantins ora isoladas sobre o Complexo Xingu (Las Casas).

2.2.2.4. Geocronologia

Para Hasui e Almeida (47) (1970) o Grupo Araxá constituiu-se antes de 980 MA e posterior a 1400 MA. Amostras da região de Goianésia—Barro Alto forneceram idades de 607 ± 8 MA (K/Ar), 627 ± 31 MA e 502 ± 20 MA (K/Ar), Hasui e Almeida *in* Baeta Jr e equipe (27) (1972), sendo a segunda obtida em biotita e as demais em muscovita.

Resultados obtidos por Basei (18) (1973), forneceram para as rochas do Grupo Araxá idades de 483± 21 MA e 386 ± 6 MA em K/Ar para biotita e flogopita respectivamente.

Em termos de geocronologia, todos os retrabalhamentos tectônicos e geoquímicos das rochas do Grupo Araxá dificultam o seu posicionamento. É válido ainda salientar que rochas intrusivas no Grupo (vg. Maciços de São José do Tocantins—Go) revelam idades, inclusive, superiores a 3000 MA, Hasui; Kawashita; Iwanuch (50) (1972).

Para Hasui, Hennies e Iwanuch (49) (1972) o Grupo Araxá foi intensamente afetado pelo Ciclo Brasiliano havendo um "rejuvenecimento isotópico"(0.4 a 0.8 b.a).

2.2.2.5. Petrografia

As rochas estudadas podem ser divididas em cinco grandes grupos petrográficos:

— Xistos e xistos gnaissóides

— Gnaisses e migmatitos

— Quartzitos

— Rochas anfibolíticas

— Rochas magnesianas

Xistos e Xistos Gnaissóides — Na categoria de xistos e xistos gnaissóides enquadra-se a maior parte das amostras descritas (Tabela VIII). Seus constituintes essenciais são quartzo, biotita, muscovita, albita-oligoclásio, aos quais somam-se em certas amostras, calcita, granada, estaurolita, epídoto, clorita e sericita. Os acessórios constantes nas diversas lâminas são: turmalina, clorita, opacos e apatita. Ocasionalmente ocorrem zircão, esfeno e feldspato potássicos.

O quartzo varia de 20% a 60%, sempre, portanto, em teor elevado. Mostra-se recristalizado e não raramente concentra-se em níveis de segregação metamórfica.

A biotita e a muscovita perfazem em conjunto 20% a 40% da maioria das rochas. A primeira tem pleocroísmo de amarelo-marron a pardo e ultrapassa a segunda em quantidade. Ambas mostram uma ótima orientação responsável pela xistosidade desenvolvida.

Albita e/ou oligoclásio estão sempre presentes. O seu teor é menor nos xistos (AA-52; XB-2 e MB-5) e aumenta consideravelmente nos xistos gnaissóides (20% a 40%). A albita de modo geral domina, mas o oligoclásio é o principal feldspato em certas amostras. É muito característico o fato e os cristais destes minerais encontrarem-se seguidamente repletos de inclusões dos demais constituintes da rocha, englobados durante o seu crescimento (AA-224; AO-1; MMC-2).

A calcita ocorre em três amostras (AA-50, AO-1 e MMC-2) em porção significativa, aparecendo noutras como acessório. É notável a sua associação preferencial com o quartzo em níveis de segregação, onde se concentra com o mesmo.

A granada (almandina) é um constituinte importante (RF-65; XB-2) ou acessório (RF-64). Contém um grande número de inclusões, muitas mostrando arranjo helicítico ou semi-helicítico. Na amostra XB-2 é evidente a sua formação porterior pois corta a xistosidade da rocha, o mesmo acontecendo com a estaurolita que desenvolve grandes cristais idioblásticos com forte pleocroísmo.

No Projeto Marabá, foi descrita uma série de amostras em que granada e estaurolita são constituintes importantes. Além disso, também foram identificados em menor número delas cianita e silimanita (área próxima a estrutura do Lontra).

O epídoto forma uma certa percentagem em algumas amostras e corre como acessório nas demais. Apresenta-se em grânulos ou cristais subédricos acompanhando os minerais filitosos.

A clorita é um dos acessórios presentes em quase todas as lâminas. Concentra-se nas amostras AA-52 e XB-2, alcançando proporções mais elevadas.

A sericita ocorre na MB-5 como mineral essencial e nas demais ou está ausente ou resulta da alteração dos feldspatos.

Apatita, opacos e turmalina são acessórios só raramente ausentes. A presença da última (fato já assinalado em outros trabalhos) é indicativa da riqueza em boro dos sedimentos originais.

Gnaisses e Migmatitos — Os gnaisses revelam uma grande semelhança com os xistos gnaissóides descritos, notando-se apenas o aumento no teor de feldspatos, com a conseqüente diminuição de máficos, e a separação em níveis melhor definidos. Os migmatitos já diferem um pouco mais, revelando claramente uma metassomatose potássica com a formação de grandes cristais de microclínio.

O quartzo concentra-se com os feldspatos nas porções félsicas da rocha, com teores oscilando entre 25%—45%. Estes normalmente são sódicos (albita-oligoclásio), com proporções entre 20%—65%, mas há amostras em que o microclínio predomina (AA-51 e RF-66 A). Na última desenvolve porfiroblastos que incluem pequenos cristais de quartzo e plagioclásio.

Tabela VIII

Amostras	Minerais Constituintes																				
	Quartzo	Albita-Oligoclásio	Feldspato-Alc.	Biotita	Muscovita	Calcita	Granada	Estaurolita	Hornblenda	Epidoto	Clorita	Turmalina	Opacos	Apatita	Zircão	Esfeno	Tremolita-Actinolita	Sericita	Argilosos	Grafita
AA – 50	60	20	–	7	3	7	–	–	–	3	x	–	x	x	–	–	–	x	x	–
AA – 55.2	45	25	–	18	10	–	–	–	–	2	x	x	x	x	–	x	–	x	x	–
AA – 56	40	35	x?	20	2	x	–	–	–	2	x	x	x	x	–	–	–	x	x	–
AA – 224	30	20	8	35	5	–	–	–	–	x	x	x	x	x	x	–	–	–	x	–
AA – 224.2	35	23	–	20	20	–	–	–	–	1	x	x	x	x	–	–	–	–	x	–
AO – 1	33	25	–	10	15	10	–	–	–	7	x	x	x	x	–	–	–	–	–	–
MMC-2 (Nº 2)	35	25	–	15	10	7	–	–	–	7	x	x	x	x	–	–	–	x	x	–
RF – 64	20	40	–	25	15	–	x	–	–	–	x	x	x	x	–	–	–	x	x	–
RF – 65	50	25	–	15	2	–	7	–	–	–	x	x	x	x	x	–	–	–	x	–
MI – 5(XB-9)	x	x	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–
AA – 55.1	33	65	x?	2	x	–	–	–	–	x	–	–	x	x	x	–	–	x	–	–
AA – 55.3	45	35	–	15	x	–	–	–	–	5	–	–	x	x	x	–	–	–	–	–
MI-8(XB-5)	x	x	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
RF – 66 A	25	20	50	5	x	–	–	–	–	–	–	–	x	x	x	–	–	–	x	–
Conc. Arag.	35	35	x?	–	30	–	–	–	–	x	–	–	x	–	x	–	–	x	x	–
AA – 213	x	x	–	x	x	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
AA – 52	45	5	x	–	30	–	–	–	–	x	18	x	x	x	–	x	–	–	–	–
XB – 2	x	x	–	x	x	–	x	x	–	–	x	x	x	–	–	–	–	–	–	–
MB – 5	50	x	x	x	–	–	–	–	–	x	–	x	x	–	–	–	–	50	–	–
RF – 48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–	x	–	–	–	–	–	–	x
RF – 48 A	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–	x	–	–	–	–	–	–	x
JW – 18	x	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
XB – 3	x	–	–	–	x	–	–	–	–	–	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–
AN – 76	100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-5.A-RF 30	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
MMC-5 Nº 5	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
MB – 4.1	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
MMI – 7	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
RF – 66	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
CN – 377	–	45	–	–	–	–	–	–	45	–	–	–	5	x	–	–	5	–	–	–

Os gnaisses são micáceos, apresentando a biotita e a muscovita associadas, em geral com dominância nítida da primeira. Há, entretanto, amostras em que a muscovita define a variedade (MI-8 XB-5 e "Conceição do Araguaia") e a biotita está ausente ou é mero acessório.

Os minerais acessórios são: opacos, apatita, zircão e epídoto, normalmente em quantidade reduzida. A clorita e a turmalina se apresentam em apenas uma amostra, contrastando com os xistos gnaissóides onde são comuns.

Quartzitos — Os quartzitos estudados ao microscópio são muitos puros e mostram, através da forte extinção ondulante e da granulação marginal dos cristais de quartzo claros efeitos de tensionamento.

Há ocorrência local de sericita-quartzitos, cianita-quartzitos e magnetita-quartzitos.

Rochas Anfibolíticas — Embora tenham importância subordinada, são encontradas com relativa freqüência, encaixadas nos xistos e gnaisses, corpos anfibolíticos de pequenas dimensões. Ao microscópio revelam uma textura nematoblástica face à perfeita orientação dos prismas curtos de hornblenda, constituinte essencial da rocha junto com plagioclásios sódicos. Tremolita-actinolita e opacos são acessórios significativos.

No Projeto Marabá, foram interpretados como ortoanfibolitos, entre outros motivos por apresentarem textura blastofítica.

Rochas Magnesianas — As rochas magnesianas da área eram antigos peridotitos e piroxenitos que sofreram profundas alterações mineralógicas resultando na formação de serpentinitos e, em menor escala, talco-xistos, antofilita-xisto e tremolita-actinolita-xistos (Tabela IX).

Foram descritas várias amostras de serpentinitos, cujos principais constituintes são a antigorita, mostrando sempre estrutura em malha ("mesh structure"), a bastita, com estrutura característica e o crisotilo em veios cortando a rocha em várias direções. Em quantidade acessória apresentam-se iddingsita e opacos. A antigorita é sempre a mais abundante e formou-se a partir da olivina. A bastita é resultante da substituição do piroxênio. É comum a preservação dos limites dos antigos cristais, face ao acúmulo de minerais opacos nos mesmos e a diferença notáveis na estrutura da serpentina. Não há "relictos" dos minerais primitivos. A cromita foi localizada em certas amostras.

Os piroxenitos estudados também se encontram serpentinizados, somente que em menor escala, possuindo uma mineralogia mais complexa. A serpentina, principalmente bastita, com alguma antigorita e crisotilo, substituiu os ortopiroxênios e a olivina, mas ainda são perfeitamente indentificáveis na lâmina um clinopiroxênico, tipo augita-diopsídio, a hornblenda marron fortemente pleocróica e grandes lamelas de biotita (flogopita ?). Tremolita—actinolita, clorita, talco e opacos são subordinados.

Os talcos-xistos apresentam-se untuosos ao tato, característica de seu mineral dominante, ao qual associam-se antigorita, opacos e clorita.

Os antofilita-xistos são praticamente monominerálicos, com a antofilita desenvolvendo hábito asbestiforme.

2.2.2.6. Grau de Metamorfismo

De acordo com os fácies definidos por Winkler (101) (1967), para o metamorfismo tipo Barrowiano, as rochas do Grupo Araxá apresentam um metamorfismo crescente desde o fácies dos xistos verdes até o fácies almandina—anfibolito, passando por todos os subfácies do primeiro e só muito raramente ultrapassando o subfácies almandina—estaurolita do segundo.

Bastante indicativo disto é o número muito limitado de amostras em que foram identificadas cianita e silimanita, enquanto que a associação estaurolita-almandina é bem mais freqüente.

TABELA IX

Amostras	Minerais Constituintes																
	Anti-gorita	Bas-tita	Criso-tila	Idding-sita	Opacos	Cromita	Garni-erita(?)	Pla-gio-clásio	Piro-xênio	Clorita	Epídoto	Horn-blenda	Bio-tita	Olivina	Trem-Acti-nolita	Talco	Magne-sita
AN 64	x	x	x	x	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AN 73	x	—	x	x	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AA 60A	x	—	x	x	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AA 60	x	—	x	x	x	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AA 59	x	—	x	x	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AN 65	x	—	—	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
RF 57	x	x	—	x	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
RF 56	x	x	—	x	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CN 76	x	—	x	—	x	—	—	x	x	x	—	—	—	—	—	—	—
MM 11	—	—	—	—	x	—	—	x	x	x	—	x	x	x	—	—	—
CN 73	x	—	x	—	x	—	—	—	x	x	—	x	x	x	x	x	—
RF 44	x	—	—	—	x	—	—	—	—	x	—	—	—	—	—	x	—
MM 3	x	—	—	—	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x	x

De modo geral as rochas se concentram nos subfácies quartzo albita e quartzo-albita-epídoto-almandina, o último corresponde ao fácies albita-epídoto-anfibolito de Turner (96) (1968) bem como o fácies epídoto-anfibolito de Eskola; Barth; Correns (34) (1939). A sua paragênese mais típica é: muscovita + biotita ± almandina + quartzo ± clorita + albita + epídoto.

2.2.3. GRUPO TOCANTINS

2.2.3.1. Generalidades

Moraes Rego (65) (1933) denominou "Série do Tocantins" a um conjunto de metamorfitos aflorantes ao longo do rio Tocantins desde abaixo (norte) de Tucuruí e para sul até além de São João do Araguaia. Na oportunidade deixava a possibilidade de subdividir o pacote em dois grupos, dos quais considerava que o "superior poderia, ser Ordovinciano" e o inferior correlacionável à "Série de Minas".

Leonardos, in Oliveira e Leonardos (69) (1943) em rápido estudo na região julgou visualizar "duas unidades distintas, uma algonquiana, afetada pelo metamorfismo regional e outra cambriana, atingida e em parte digerida pelas intrusões graníticas", granitos da área de Itaboca.

Também Oliveira e Leonardos (op.cit.) afirmam que "os xistos sericíticos que se estendem da confluência do Araguaia com o Tocantins até Marabá e no baixo Itacaiúnas são absolutamente idênticos aos da cabeceira do Tocantins, equiparados à Série Minas. Na confluência dos dois grandes rios, o micaxisto está orientado aproximadamente segundo norte-sul. Logo abaixo, tem o aspecto de filito e toma a orientação 20° que mantém até Marabá e no baixo rio Itacaiúnas".

Barbosa (30) (1955), descrevia no Triângulo Mineiro o Grupo Araxá que mais adiante, com outros (14) (1966), estenderiam até o extremo setentrional de Goiás e sul do Pará, mostrando continuidade física entre a porção inferior da Série do Tocantins, de Moraes Rego, com as rochas do Grupo Araxá e, então advogava a existência de discordância entre os Grupos Tocantins e Araxá baseado principalmente no grau de metamorfismo.

Puty e equipe (28) (1972), por outro lado afirmam que há uma transição no tocante ao grau de metamorfismo, concordando entretanto que no geral, as rochas do Grupo Araxá são mais metamórficas que as do Grupo Tocantins.

Esta espécie de dúvida, todavia, não parecia existir para Moraes Rego (op. cit) que não só visualizava a discordância como correlacionava a parte inferior de sua Série com a "Série de Minas" (= Araxá).

Almeida (7) (1965), em seu ensaio sobre o geossinclínio Paraguaio correlaciona o Grupo Cuiabá ao Tocantins. Da mesma forma Barbosa et alii (14) (op. cit.) lembram a semelhança litológica das duas unidades.

É bem verdade que ao sudoeste, onde Evans (35) (1894) descreveu as "ardósias Cuiabá" estas apresentam padrão de dobramento fechado Guimarães e Almeida (46) (1972). Estas diferenças entretanto poderiam ocorrer por conta da pouca espessura do Grupo Tocantins na área do mapeamento em comparação com aquelas apresentadas pelo Grupo Cuiabá nas vizinhanças da capital mato-grossense.

Ferreira (39) (1971) citando Almeida (8) (1967) confirma que "o sistema Paraguai—Araguaia desenvolve-se desde a região do Rio Apa, na fronteira com o Paraguai, até o baixo vale do Rio Tocantins, no Pará, por mais de 2.500 km.

Conforme Francisco, Silva e Araújo (40) (1967) as rochas Tocantins "ocorrem até as proximidades de Nazaré dos Patos e talvez ainda a jusante", ou seja, ultrapassando de quase 100 km os limites de 4°00'S.

2.2.3.2. Posição Estratigráfica

O Grupo Tocantins é composto por um conjunto de epimetamorfitos, dobrado, com eixo preferencialmente N—S e mergulhos com polarização para leste, distribuído segundo uma faixa N—S de largura variável entre 25 a 120 km.

Há feições que indicam ser grande parte do pacote oriundo do metamorfismo regional sobre ritmitos. Apesar desta ritmicidade há maior predominância de metapsamitos (metagrauvacas, epiquartzitos, metarcósio etc) desde Tucuruí até São João do Araguaia e de metapelitos (filitos, ardósias, sericita xistos etc.) daí para este-sudeste. segundo Francisco, Silva e Araújo (op. cit.); este fato leva a crer na possibilidade futura de divisão do Grupo em duas unidades obedecendo, ***grosso modo***, àqueles limites.

Seu contato oeste dá-se sempre com o Complexo Xingu, sendo discordante não só metamórfica como estruturalmente. Este Complexo possui as estruturas com resultantes WNW enquanto os epimetamorfitos do Grupo Tocantins apresentam suas resultantes em N-S. Em um pequeno trecho, nas vizinhanças da foz do Itacaiúnas o Grupo Tocantins é coberto pela Formação Pedra de Fogo. Na borda leste, as rochas do Grupo Tocantins entram em contato inferior com os metamorfitos do Grupo Araxá até cerca de 30 km ao norte do paralelo 6°S. Daí para norte seu contato superior é com a Formação Pedra de Fogo. Logo ao norte da confluência do rio Tocantins com o Araguaia, o Grupo Tocantins está coberto pelos sedimentos da Formação Itapicuru, situação esta que perdura até o extremo norte da área.

O contato com o Grupo Araxá é o que mais dificuldade apresenta seja pelas razões apresentadas quando da descrição do Grupo Araxá, seja pela pequena ou quase nula quebra de relevo que oferece. Além dos aspectos fisiográficos que tolhem sobremaneira a possibilidade de observação minuciosa, uma laterização, também regional, dificulta uma separação nítida das duas unidades. Parecem, entretanto, ser a má definição do Grupo Tocantins e a diaftorese sofrida pelo Grupo Araxá os obstáculos mais ponderáveis na delimitação entre as duas unidades.

As rochas do Grupo Tocantins apresentam falhamentos N 50° 60° E e N 30° — 60 W como os mais importantes.

Pelo exame da literatura, tudo indica que para o centro-oeste brasileiro a reconstrução da evolução do Grupo Tocantins é mais clara e a independência geológica em relação ao Araxá mais facilmente estabelecida.

2.2.3.3. Distribuição na Área

As rochas do Grupo Tocantins afloram numa faixa, grosso modo, N—S, desde o paralelo 9° no extremo sul da área até o extremo norte, no paralelo 4°S. Distribui-se numa faixa de 120 km de largura, reduzindo-se para 90 km na altura do paralelo 6°S, para 65 km no paralelo de Marabá, estreitando-se a norte do paralelo 5° S para apenas 25 km, espessura esta que é mantida até abandonar a área no paralelo 4° S. Aflora portanto nas Folhas SB.22-V-B, V-D, Z-A, Z-B, Z-C, SC.22-X-A e X-B. Seu relevo é normalmente suave cuja monotonia é quebrada junto às serras sustentadas pelo conjunto quartzitos-ultrabasitos incluídos, ainda com certas restrições, no Grupo Araxá.

O Rio Araguaia corre em seus domínios até a altura da Estrutura do Lontra. Daí para norte, a drenagem mais importante restringe-se ao trecho do Tocantins desde a sua confluência com o Rio Araguaia (São João do Araguaia) até a confluência do Tocantins com o Rio Itacaiunas.

2.2.3.4. Geocronologia

Nenhum estudo geocronológico desenvolvido até o presente sobre rochas do Grupo Tocantins apresentou resultados da idade de formação

compatível ao relacionamento estratigráfico.

Dados indiretos entretanto permitem localizar o Grupo Tocantins em determinado intervalo de tempo.

O granito de São Vicente em Mato Grosso, a cerca de 60 km de Cuiabá, corta as rochas do Grupo Cuiabá. Segundo Almeida (1965) sua idade é de 500 MA, significando esta idade um mínimo para o conjunto Tocantins–Cuiabá, mínimo este que deve ser elevado, visto já ter encontrado este granito as rochas do Grupo Cuiabá epimetamorfizadas.

O limite superior, seria aquele fornecido pelas datações das rochas do Grupo Araxá.

HIDROSERVICE, (SUDAM) (51) (1973) advogam para este Grupo uma idade ao redor de 2000 MA, com base nos granitos de Jatobal.

2.2.3.5. Petrografia

A partir do estudo macroscópico e microscópico efetuado em amostras do Grupo Tocantins, pode-se dividir a unidade em cinco tipos petrográficos principais:

– Xistos de baixo grau

– Ardósias e filitos

– Metapsamitos

– Calcário.

Xistos de baixo grau – As rochas mais comuns são xistos micáceos muito finos, cujos constituintes essenciais são sericita, clorita e quartzo (MI-1 – ARN-1). Entretanto, há amostras em que muscovita (AA-216, AG-2), biotita (AA-216) e feldspatos alcançam teores elevados. Opacos e com menos freqüência carbonatos, epidoto, apatita, turmalina e argilosos, são os minerais acessórios. A sua textura é lepidoblástica e foram observadas foliações de idade diversas (MI–1, ARN–1). Também há separação em níveis quartzosos e micáceos (AA–216) e a formação de microdobras, perfeitamente definidas face à presença dos mesmos (AG–2).

Ardósias e Filitos – Este é o grupo que engloba a maior parte das amostras coletadas na unidade. São rochas de granulação muito fina, exibindo normalmente uma boa orientação. A sua mineralogia básica é quartzo, sericita, clorita e feldspatos e os acessórios são biotita, muscovita, opacos, carbonatos, turmalina, epidoto, titanita e zircão.

A lâmina RF–702 mostra ardósia em que diminutos cristais de quartzo e feldspatos são envolvidos por lamelas ainda menores de sericita, com uma boa orientação. A amostra AA-57 recebeu a mesma denominação contendo ainda clorita, quartzo, sericita e óxido de ferro. Já a MI–23/XB–8, foi classificada como filito; está muito bem orientada e mostra uma alternância de níveis claros e escuros respectivamente, mais pobres e mais ricos em óxido de ferro.

Metapsamitos – Os metapsamitos estudados são, de modo geral ricos em quartzo, mas não o suficiente para serem classificados como ortoquartzíticos. Foram definidos como metasubgrauvacas e metassubarcósios. Os seus demais componentes são feldspatos, argilosos, sericita, óxido de ferro, chert e fragmentos de rocha.

A amostra AN 68 tem o quartzo como constituinte principal com seus grãos normalmente não se tangenciando. Os feldspatos associam-se a ele com freqüência, mas foram largamente substituídos pela sericita e minerais argilosos. Envolvendo estes minerais há chert, óxido de ferro e a própria sericita.

Quartzitos – Os quartzitos pertencentes à unidade são muito puros. Além do quartzo, registrou-se apenas a presença em quantidades acessórias de magnetita, óxido de ferro, sericita e turmalina. Possuem textura granoblástica, em geral, fina. Muitas amostras apresentam cataclase

TABELA X

Amostras	Minerais Constituintes															
	Quartzo	Sericita	Clorita	Feld-spatos	Biotita	Musco-vita	Opacos	Carbo-natos	Turma-lina	Epidoto	Apatita	Argilosos	Titanita	Zircão	Frag. de Rocha	Chert
ARN 1 – MI 1	x	–	x	x	x	–	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–
RF – 63	x	–	x	–	x	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–
AA – 216	40	–	25	–	7	25	x	–	–	3	x	–	–	–	–	–
XB–01/MI 3	x	x	x	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
AG – 2	x	–	x	x	–	x	–	x	–	x	–	–	–	–	–	–
AA – 274	x	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–
MB – 17	x	x	–	x	–	–	x	–	–	–	–	x	–	–	–	–
MB – 03	x	x	–	x	–	–	x	–	–	–	–	x	–	–	–	–
MB – 02	x	x	–	x	?	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
AA – 57	x	x	x	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Nº – 6	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
JW – 22	–	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–
JW – 23	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
RF – 700	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–
RF – 702	x	x	–	x	x	x	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–
MI – 23/XB 8	x	x	x	–	–	–	x	–	x	x	–	–	x	x	–	–
MB – 23	x	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
MI – 14	x	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–
MB – 15	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–
MB – 14	x	x	–	x	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
MB – 01	x	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
AN – 68	x	x	–	x	–	–	x	–	–	–	–	x	–	x	–	x
AN – 69	x	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	x	–
AN – 70	x	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	x	–
XB – 11	x	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
MM – 01	x	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–
MB – 20	x	–	–	x	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
RF – 55	x	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–
AN – 77	x	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
AN – 75	x	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
JW – 12	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–		–	–	–
JW – 26	x	x	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
Nº – 10	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–
RF – 701	x	–	–	x	–	x	–	99	–	–	x	–	–	–	–	–
E – 3	x	–	–	–	–	–	x	100	–	–	x	–	–	–	–	–
PT–104/MI.1	x	x	x	x	–	–	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–
XB–04/MI.2	x	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	x	–	–	–	–
MI/AO–1	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–

revelada pela textura "mortar" e pela disposição paralela do eixo ótico dos vários cristais de quartzo.

Calcários — Das três amostras incluídas na categoria de calcários duas delas foram laminadas (E—3 e RF 701) e mostram-se muito semelhantes. Ambas são rochas bastante puras, finamente cristalinas, sacaróides, com granulação muito uniforme. Aos carbonatos (mais de 99% nas amostras) associam-se grãos esparsos de quartzo, opacos, muscovita, epidoto e feldspatos, de origem detrítica e alguma argila.

A MM-10 representa um calcário que foi analisado pelo Instituto Tecnológico Industrial de Minas Gerais, fornecendo os seguintes valores:

Sio_2	= 19,87%
CaO	= 44,40%
MgO	= traços
R_2O_3	= 2,04%
Pfg	= 33,53%

2.2.3.6. Grau de Metamorfismo

As rochas do Grupo Tocantins são fracamente metamorfizadas, fato comprovado pela abundância de ardósias, filitos, clorita-sericita, xistos e epiquartzitos.

A paragênese mineralógica define o fácies como sendo o dos xistos verdes — Winkler (100) (1967), predominando o subfácies quartzo-albita-muscovita-clorita e só raramente atingindo o subfácies quartzo-albita-epídoto-biotita.

2.2.4. GRUPO GRÃO PARÁ

2.2.4.1. Generalidades

A ilação do texto de Moraes Rego (65) (1933) sobre "morros de topo plano onde se encontram ***campos geraes***" no alto Itacaiunas e a existência de duas amostras de "hematita do Rio Itacaiúnas", coletadas na mesma década, nas coleções do Museu Paraense Emílio Goeldi, nos levam a admitir serem estas as primeiras "referências" à presença de formação ferrífera na região de Carajás.

Do mesmo modo, já na área do Xingu — Rio Fresco, as citações são: Oliveira (68) (1928) no Rio Fresco (no local Morrinhos) a montante da cachoeira do Cocal, foto 20 do citado trabalho; sem embargo é a faixa de metassedimentos com itabiritos concernente à Serra de São Félix. Ramos (86) (1955) se refere a seixo de itabirito na Formação Gorotire, próximo a esta vila.

A primeira referência direta na literatura geológica sobre a Serra dos Carajás origina-se do Projeto Araguaia, sob a denominação de Formação Piauí, de idade Carbonífera. Outras áreas também são mostradas no referido trabalho, dentre as quais citamos Serra de São Félix, Serra de Santo Antonhão, Serra da Tocandera, Serra do Inajá, que como veremos adiante pertencem ao Grupo Grão-Pará.

Reduzindo as áreas mapeadas como Formação Gorotire, Parada et alii (78) (1966) estudaram na região do Rio Naja, afluente do Rio Fresco, uma faixa de metassedimentos que formalizaram como Formação Tocandera, composta de quartzitos e itabiritos, correlacionada então ao horizonte médio da série Minas e ulteriormente a série Tocantins por Ramos (87) (1967); do mesmo modo Francisco, Silva e Araújo (40) (1967) na região do Baixo Tocantins corrigiram as indicações de Carbonífero Piauí para a faixa onde mapearam leptitos, quartzitos, itabiritos, metasiltitos, metaconglomerados, filitos e metabasitos, correlacionando-a também à série Tocantins.

Em agosto de 1967, geólogos do Projeto Amazônia, identificaram na serra Arqueada e na dos Carajás uma seqüência ferrífera, que foi correlacionada à Série Tocantins, por Tolbert et alii (95) (1971).

Knup (59) (1971) denominou genericamente de "metassedimentos" para as seqüências que ocorrem na Serra dos Carajás e áreas vizinhas e que seriam correspondentes às "séries Araxá e Tocantins".

A PROSPEC (84) (1970) quando da execução da segundà etapa do Projeto Cobre—Pará/DNPM, divulgou a presença de itabiritos dobrados a SW da Serra de São Félix, que se estende até o Rio Xingu, aflorando na parte oriental da ilha Procedoni. Na oportunidade correlacionou os mesmos, com a formação ferrífera da Serra dos Carajás.

Seguiram-se posteriormente trabalhos efetuados pelo IDESP/CPCAN (1967-71) na bacia do Rio Fresco, denunciando a presença de filitos enriquecidos em ferro, com eventuais quartzitos e itabiritos na serra de Santo Antonhão. Estas exposições foram relatadas à Formação Tocandera.

Durante o período de 1971 a Companhia Meridional de Mineração efetuou furos de sondagens e abriu galeria na serra de São Felix, com o fito de avaliar a potencialidade econômica da Formação Carajás. Puty et alii (28) (1972) denominaram de "formação ferrífera"a seqüência de metassedimentos e vulcânicas básicas (basalto) que ocorrem na Serra dos Carajás e metassedimentos expostos ao norte e a sul da referida serra.

Suszczynski (94) (1972) dá uma série de evidências a favor da origem vulcânica do minério primário da Serra dos Carajás.

Os geólogos da Companhia Vale do Rio Doce e Companhia Meridional de Mineração englobaram as unidades ocorrentes na Serra dos Carajás num grupo denominado, de Grupo Grão-Pará (29) (1972) sendo então dividido em três unidades:

— Seqüência Paleovulcânica Superior: rochas vulcânicas máficas com alguns horizontes ferríferos;

— Formação Carajás: itabiritos, minério de ferro lixiviado, intercalações e diques de rochas máficas;

— Seqüência Paleovulcânica Inferior: rochas vulcânicas máficas.

Foi a HIDROSERVICE (51) (1973) que chamou de Grupo Serra dos Carajás para a citada seqüência na Serra dos Carajás em substituição ao termo Grão-Pará.

Quanto aos aspectos deposicionais da formação ferrífera, consideramos que se aproxima estreitamente do fácies óxido de James*; deposição do ferro em mar raso e, segundo Goodwin e Shlanka**; deposição de ferro em bacia vulcano-tectônica.

2.2.4.2. Posição Estratigráfica

2.2.4.2.1. Divisão Estratigráfica

Adotamos a mesma denominação utilizada pelos geólogos da CVRD/CMM (29) (1972) ou seja, Grupo Grão-Pará.

As vulcânicas máficas são rochas originalmente basálticas, do grupo dos espilitos, e são bem conhecidas as ocorrências de olivina-basalto no Rio Parauepebas.

Em vista da continuidade das estruturas na região da Serra dos Carajás, ligação comprovada entre as Serras de São Félix e Santo Antonhão, homogeneidade litológica entre essa última e os metassedimentos da bacia do Rio Fresco, estruturas e relações estratigráficas análogas às da área da Serra dos Carajás, presença de exposições isoladas na Serra Arqueada, Inajá, Sereno e

---

*: JAMES, H.L. Sedimentary facies of iron formation. *Econ. Geology*, 49:235-293, 1954.

** GOODWIN, A.M.; SHLANKA, R. Archean Vulcano tectonic basins: form and pattern. *Canadian Jour. Earth Sci.*, Otawa, 4:777-795, 1967.

Buritirama (estrutural e litologicamente similares à área de exposição típica do Grupo). englobamos todas estas exposições como concernentes ao Grupo Grão-Pará e denominamos o conjunto de Distrito Ferrífero Carajás—Xingu, dado que a distribuição da formação ferrífera prevalece nos domínios do conjunto de elevações chamado Serra dos Caraiás (e suas vizinhanças) — bacia do Ric Xingu (em alguns afluentes).

Uma vez que a presença de vulcânicas máficas limita-se às regiões entre a Serra Norte, Serra Sul e Serra de São Félix (espilitos), se considerarmos um eixo unindo estas ocorrências, fica a norte deste os que denominamos "fácies Cinzento-Sereno" (micaxistos, quartzitos, itabiritos, metassiltitos e filitos) e a sul o "fácies Tocandera" (predomínio de quartzitos e filitos, itabiritos). Salientamos que no Anticlinal Alto Bacajá, a morfologia semelhante às áreas de ocorrências de vulcânicas acima citadas, "sugere" a presença destas nesta estrutura.

Suscitamos aqui algumas dúvidas sobre a presença de duas seqüências de vulcânicas máficas, no Grupo Grão-Pará, constituindo a capa e a lapa da formação ferrífera:

— Estudos microscópicos realizados em básicas da seqüência paleovulcânica: Inferior, Superior e das que cortam a formação ferrífera mostram que elas são semelhantes entre si. Rezende e Barbosa (88) (1972).

— A repetição das seqüências vulcânicas com a Formação Carajás pode estar relacionada a falhas;

— Foi considerado como caráter distintivo em relação à unidade inferior, a presença de intercalações de formação ferrífera na unidade máfica superior, Rezende e Barbosa (op. cit);

— A existência de falhas de baixo ângulo que poderiam ser responsáveis pela duplicação de um único horizonte vulcânico;

— A formação ferrífera é cortada por diques de rochas máficas, sem dúvida pertencentes ao mesmo ciclo vulcânico das seqüências, Rezende e Barbosa (op. cit);

— Nos furos de sondagem geralmente a cobertura argilosa é contínua até atingir a formação ferrífera. Assim sendo, não se pode afirmar que haja um corpo bem definido de rocha máfica capeando a Formação Carajás em toda a sua extensão. Perto do flanco norte do sinclinório, 3 km a oeste do Rio Parauapebas, há um afloramento de itabiritos de mergulho forte e vertical, sotoposto a arenitos de mergulho subhorizontais;

— A presença de massa alterada de coloração escura, tomada às vezes como produto de intemperismo nessas vulcânicas, pode também ser produto de alteração dos diques de diabásio que cortam toda a seqüência, inclusive os sedimentos da Formação Rio Fresco.

Os exemplos morfológico-geológicos a seguir, constituem subsídios ao mapeamento da continuidade do Grupo Grão-Pará para além da Serra dos Carajás:

— A Serra do Cinzento está separada da Serra Norte por falhamentos, provavelmente pela Falha Carajás, com rejeito horizontal da ordem de 30 km ao cruzar o Itacaiúnas.

— As separações Serra do Sereno — Serra de Buritirama e Serra do Sereno — Serra Norte, devem-se à erosão e/ou falhamentos. Na imagem de radar observa-se uma foliação marcante que vem da Serra de Buritirama até as proximidades da Serra do Sereno, quando é encoberta por sedimentos da Formação Rio Fresco, na Serra do Paredão. No segundo caso o nível topográfico entre as duas serras é aproximadamente o mesmo.

— Entre a parte norte da Serra de São Félix e a exposição do Grupo Grão-Pará a sul da Serra de São José, existe uma faixa de direção apro-

ximada NW-SE, que sugere a continuidade das duas ocorrências.

— A Serra de São Félix une-se à Serra de Santo Antonhão por uma faixa de metassedimentos de direção N.S.

— A Serra Arqueada, de direção aproximada E-W, parece constituir para oeste a seqüência dos metassedimentos truncados por falha, na Serra de São Félix.

— A Serra Ruim está separada da Serra da Seringa, pela presença da Falha da Seringa.

— A Serra do Cinzento tem continuidade para oeste através de uma série de cristas alinhadas até as proximidades da Serra de São José.

— Os quartzitos que constituem o Sinclinal de Crocraimoro, são os mesmos encontrados na porção sul e oeste da Serra de Santo Antonhão e Igarapé Bom Jardim.

O Grupo Grão-Pará tem ampla distribuição na área mapeada. Sua principal exposição situa-se na Serra dos Carajás e cercanias, como Serras do Cinzeiro, Sereno e Buritirama. Seu limite setentrional localiza-se aproximadamente no paralelo 06º 30' sul, ou seja, para norte deste paralelo não se encontra exposição deste Grupo. Da mesma forma para oeste seu limite situa-se aproximadamente no meridiano 52º 30' W.Gr, que corresponde a parte mais ocidental da Serra As exposições mais orientais do grupo correspondem a parte terminal da Serra do Sereno, enquanto que a exposição mais meridional localiza-se na Serra do Inajá, quase nos limites da área de trabalho, no paralelo 09º 00' sul. Na parte central da área este Grupo ocorre em exposições nas Serras de São Félix, Arqueada, Tocandera e Ruim.

Morfologicamente, correspondem a chapadas cobertas por canga laterítica, cristas alinhadas com escarpas íngremes, morros alinhados, "cuestas" e "hogbacks" e elevações com topo chato e intensamente ravinadas.

A espessura do Grupo Grão-Pará é de aproximadamente 650 m Serra dos Carajás. Na Serra de São Félix a espessura da Formação Carajás atinge em média 100 metros. Na Serra da Tocandera segundo Parada et alii (76) (1966) os itabiritos intercalados entre os quartzitos atingem localmente cerca de 400 metros de espessura (rio Naja).

As descrições de três unidades no Grupo Grão-Pará, para a área da Serra dos Carajás, são as seguintes:

— Seqüência Paleovulcânica Inferior: esta seqüência não aflora, sendo indicada em numerosos furos de sondagens e galerias. Com exceção dos locais onde houve intensa deformação ou decomposição, ela preserva estruturas vulcânicas originais e aparentemente representa vários derrames.

O intemperismo e alteração hidrotermal mascaram em grande parte as rochas desta seqüência. A presença de rochas máficas sob o itabirito e/ou minério de ferro foi verificado constantemente nas galerias em furo de sondagem e mesmo em afloramento para se poder afirmar que a lapa da Formação Carajás é um corpo estratiforme de rocha máfica.

Sua espessura está em torno de 200 metros.

Estudos microscópicos realizados em rochas máficas das seqüências inferior e superior e que cortam a formação ferrífera, indicam que são semelhantes entre si. As variações referem-se a natureza extrusiva ou injetada e ao grau de alteração que sofreram após a consolidação.

Estas rochas máficas são essencialmente vulcânicas básicas do grupo de espilitos, caracterizados pela associação de um plagioclásio ácido

com minerais máficos, geralmente com estrutura amigdaloide. Existem dois tipos de rochas: o primeiro, de textura fina, indicativa de origem extrusiva; no outro tipo, rochas de granulação mais grosseira.

As rochas do primeiro tipo são claramente indicativas de origem extrusiva. Predominam cavidades miarolíticas e a textura intergranular. Em geral o único mineral primário que sobreviveu à alteração é um plagioclásio sódico-cálcico. Os produtos de alteração do plagioclásio são sericita, calcita e/ou calcedônia. O máfico raramente preservado é o piroxênio.

Além da granulação grosseira, o segundo tipo apresenta um paragênese mineral diferente do primeiro. O piroxênio apresenta-se preservado, encontram-se cristais de epidoto, enquanto a clorita e o quartzo são menos abundantes.

Nos trabalhos de campo do RADAM, foi coletada no Rio Branco uma amostra (JW-10) de vulcânica básica semelhante aquela da Serra dos Carajás e as relações de campo induzem a correlacionar com a seqüência inferior de Rezende e Barbosa.

— Formação Carajás: é constituída essencialmente de itabiritos e seus produtos de alteração e intemperismo. O itabirito é a unidade litológica geradora de todos os corpos de minério enriquecido na região da Serra dos Carajás.

Os itabiritos expostos são rochas laminadas de granulação fina, e composição mineralógica simples, constituída de quartzo, hematita e, subordinadamente, de magnetita. Quando frescos, são rochas duras e coerentes, contudo se apresentam freqüentemente alteradas intempericamente, quando se desagregam parcial ou totalmente. Sua espessura média na área das jazidas é de 250 m, enquanto que nas clareiras da Serra de São Félix atingem somente 100 m.

Diques de rocha máfica cortam a Formação Carajás. Estes corpos intrusivos são tomados como pertencentes ao mesmo ciclo que deu origem às unidades vulcânicas.

diques e soleiras indica que eles pertencem ao mesmo ciclo vulcânico que deu origem às unidades vulcânicas inferior e superior:

Os contatos estratigráficos da Formação Carajás são concordantes em quase todos os pontos que puderam ser observados.

Filitos e micaxistos que tem sua seção típica na Serra do Cinzento, afloram esporadicamente, entre a Serra Norte e a Sul, devido às condições intempéricas.

As rochas deste Grupo em seção delgada possuem granulação fina a média e textura lepidoblástica, conquanto em algumas amostras o caráter dominante seja nematoblástico variável, porém o quartzo é constante.

— Seqüência Paleovulcâniza Superior: Capeando a formação ferrífera encontra-se em alguns locais uma argila vermelha, laterítica, onde raros fragmentos de rocha máfica foram tomados como indicativos de sua natureza original.

"Greenstones" foram encontrados na região das Serras Norte e Sul, como representante da seqüência paleovulcânica superior; trata-se de espilito ligeiramente porfirítico.

O Grupo Grão-Pará foi correlacionado por alguns autores a série Tocantins, devido a "alguma semelhança litológica", principalmente a presença de itabiritos. Não endossamos tal correlação em vista ao já exposto neste relatório e também:

— ausência de vulcânica máfica ou qualquer manifestação magmática expressiva no Grupo Tocantins.

— padrões tectônicos diferentes.

2.2.4.2.2. Relações de Contato

O Grupo Grão-Pará assenta-se discordantemente sobre o Complexo Xingu, constituindo uma

discordância angular e erosiva.

Sobrepostos ao Grupo Grão-Pará em discordância angular jazem sedimentos da Formação Rio Fresco.

As relações acima citadas estão bem evidentes na Serra dos Carajás, Serra de São Félix e na região da bacia do Rio Fresco.

Maciços graníticos de dimensões batolíticas são intrusivos neste Grupo e claramente pós-cinemáticos que denominamos de "Granito da Serra dos Carajás".

Também são encontrados diques máficos cortando o Grupo e passando às unidades mais novas.

2.2.4.2.3. Relações Estruturais

As rochas do Grupo Grão-Pará foram afetadas por falhamentos de duas direções principais: NE—SW e NW—SE e secundariamente N—S. Dentre estas citamos: falha na Serra Carajás, Falha Carapanã e Falha da Serra da Seringa. Parece-nos que as direções NW—SE são mais novas e foram responsáveis pela formação de dobras superimpostas: os dobramentos da Serra da Estrela e Serra do Rabo constituem belos exemplos. Estas direções de falhamentos são posteriores a formação do sinclinório e do "emplacement" do Granito da Serra dos Carajás.

Como exemplo representativo da direção NE—SW, citamos a Falha Floresta e Falha São José: a primeira, responsável pelo truncamento de estruturas dobradas na Serra de São Félix, enquanto a segunda corta a faixa de metassedimentos que verge para SW nas proximidades da Serra São José.

Esforços compressivos de direção aproximada NNE e ENE desenvolveram dobras abertas e fechadas de direção aproximadamente NW.

O "trend" geral do Grupo Grão-Pará é NNW—WNW, com vergência em alguns locais para sul ou sudoeste.

Por feições mineralógicas próprias, o Grupo Grão-Pará apresenta fácies metamórfico xisto verde.

Das principais estruturas dobradas destacam-se: Sinclinório da Serra dos Carajás, Sinclinal de São Félix, Sinclinal da Tocandera, Anticlinal do Alto Bacajá, Sinclinal do Cinzento, Sinclinal do Inajá e Sinclinal de Cocraimoro.

2.2.4.3. Distribuição na Área

2.2.4.3.1. Área da Serra dos Carajás

O Grupo Grão-Pará tem por localidade típica a Serra dos Carajás, ocorrendo por toda a extensão dessa Serra, desde o Rio Vermelho (afluente do Rio Itacaiunas) até aproximadamente o curso médio do Rio Xingu. Sua extensão é de aproximadamente 85 km e uma largura média em torno de 10 km.

Constitui-se de rochas intensamente dobradas e falhadas, orientadas preferencialmente na direção WNW e NW, sendo que nas proximidades da Serra São José há uma bifurcação: uma faixa segue a direção geral do grupo, enquanto outra verge para SW.

Sua altitude média está em torno de 600 metros. Em visão geral, é formada por chapadas cobertas por canga laterítica, descontínuas ou semidescontínuas, cobertas muitas vezes por vegetação tipo savana coroando as chapadas e matas cobrindo os vales ravinados; cristas alinhadas com escarpas íngremes ou apenas morros alinhados.

Na área entre as serras Norte e Sul, que é objeto de estudos da Companhia Amazônia Mineração, temos a seção-tipo do Grupo Grão-Pará.

A seqüência vulcânica básica tem ocorrência confirmada na Serra de São Félix, quando foi detectada por furos de sonda, e no interior de uma galeria. Aliás a experiência comprova que a chamada "seqüência paleovulcânica inferior" de uma maneira geral não aflora. A "Superior" é considerada aflorando excepcionalmente em vales, o que tornaria difícil determinar sua extensão areal. No entanto por trabalhos já efetuados nas serras do Rabo e Estrêla é conhecido que a mesma não tem extensão para leste. Enquanto que para oeste, Anticlinal Alto Bacajá, por exemplo, onde foi efetuado trabalho de campo pelo Projeto RADAM estas seqüências não foram denunciadas, provavelmente pelos fatos antes referidos.

Na Serra do Cinzento a litologia dominante são micaxistos, filitos, quartzitos e itabiritos com extensão contínua para oeste. Aliás, à medida que a faixa se aproxima do Rio Xingu, a litologia dominante é de quartzitos ora com granulação fina a média, até conglomerático, ora com oolitos ferruginosos e também alguma incidência de xistos.

Nas cercanias da Serra de São José, no ponto em que há bifurcação das faixas com vergência para SW e NW, no rumo NW a litologia dominante são quartzitos, enquanto que no SW a predominância é de xistos e itabiritos.

A Serra do Sereno está localizada aproximadamente 80 km a SW de Marabá, cortada pelo igarapé Sereno, afluente do Rio Vermelho. Tem extensão em torno de 24 km e é constituída por uma sucessão de quartzitos micáceos, micaxistos, metassiltitos, filitos, silexitos e itabiritos do Grupo Grão-Pará, com direção geral N 80ºE e mergulhos para N e S, formando um pequeno sinclinal assentado diretamente sobre o Complexo Xingu. Ocorrem também intrusivas básicas. Os dados locais revelam uma altitude média de 550 metros e morfologicamente apresenta-se em chapadas com cristas íngremes alinhadas em seu quadrante leste. Associados aos micaxistos e quartzitos ocorrem minérios de manganês.

A Serra de Buritirama localiza-se a cerca de 130 km a oeste de Marabá. Possui uma extensão de aproximadamente 50 km orientada para NW e altitude média de 600 m. Morfologicamente constitui-se de cristas íngremes. Litologicamente compõe-se de quartzitos e micaxistos associados a depósitos de manganês, rochas essas com direção média de N 50ºW e mergulhos variando entre 40º e 75º para NE.

A Serra da Estrêla fica na parte terminal da grande estrutura da Serra Sul, no extremo leste da mesma. As camadas possuem direção geral NNW e são predominantemente itabiritos. Foi detetada grande quantidade de blocos de especularita e hematita compacta, evidenciando o fato desta zona ter intensos esforços compressivos. Complementando, esta evidência é corroborada em imagens de radar mostrando a estrutura principal como sinclinal de direção WNW com caimento para ESE.

A Serra do Rabo é a continuação para este da Serra Sul. É sustentada principalmente por xistos e itabiritos e inflete para sul formando um conjunto dobrado, com uma série de anticlinais e sinclinais.

Constitui um sinclinório a estrutura que engloba as Serras Norte, Sul e Cinzento, atravessado pelo Granito da Serra dos Carajás que atinge a sedimentação intermontana do Grupo Uatumã ali depositado (Fm. Rio Fresco — membro Azul).

A Serra do Cinzento situada a norte da Serra Norte tem como estrutura principal um sinclinal intensamente falhado, com eixo de direção NNW e que foi separado da serra Norte através da Falha Carajás ou pelo conjunto de falhas paralelas a esta. Corresponde na realidade a aba do sinclinório a que são referidos as Serras Norte e Sul.

Na Folha SB.22-V-D, região das cabeceiras do Rio Bacajá, em contraste com embasamento arrasado representado pelo Complexo Xingu,

temos um conjunto de cristas representativas do Grupo Grão-Pará, cujo limite de exposição está aproximadamente no paralelo 06º20'S.

A NW da Serra São José está o limite oeste dos metassedimentos da Serra dos Carajás com a formação de duas estruturas principais: um anticlinal e um sinclinal; suaves, eixos orientados para NW e caimentos no mesmo sentido. A sul desta serra temos um sinclinal limitado por falhas no seu flanco sul.

A Serra São José constitui um maciço granítico batolítico semelhante ao encontrado no interior do sinclinório da Serra dos Carajás.

O braquianticlinal do Alto Bacajá é, sem embargo, uma das estruturas proeminentes deste Grupo. Na sua parte central afloram rochas pertencentes ao Complexo Xingu, eixo de direção WNW com caimento tanto para ESE como para WNW.

A Falha Carajás constitui uma das feições mais importantes que afetaram este grupo. É uma falha de deslocamento horizontal com rejeito de dezenas de quilômetros, sinistral, e que foi responsável pelos dobramentos superimpostos das Serras do Rabo e da Estrêla, como também pela separação da atual Serra do Cinzento da Serra Norte. É posterior a formação do sinclinório e anterior a intrusão batolítica do granito Serra dos Carajás. Sua direção sofre inflexões e varia entre WNW e NNW. Corresponde ao mesmo "set" das falhas Carapanã e Serra da Seringa.

Intenso diaclasamento afetou este grupo com direções predominantes NE—SW e NW—SE, secundariamente N—S.

2.2.4.3.2. Área de São Félix do Xingu

Na Serra de São Félix, situada no norte da cidade de São Félix do Xingu, encontram-se rochas pertencentes ao Grupo Grão-Pará. Sua topografia é de platôs descontínuos em sua parte oeste, enquanto a leste predominam cristas alinhadas. A presença de platôs deve-se a cobertura de canga laterítica, que indubitavelmente dificultou em imagens aéreas uma melhor compreensão estrutural e extensão lateral das unidades que compõem o Grupo Grão-Pará. Fato semelhante ocorre na Serra dos Carajás.

Essa serra, cuja parte central é um sinclinal assimétrico, foi estudada pela Companhia Meridional de Mineração em 1971: efetuados 11 furos de sonda e aberta uma galeria. Constituiu-se sem dúvida em boa contribuição a geologia da área. A espessura média da formação Carajás foi determinada em torno de 100 metros.

O Grupo Grão-Pará está cortado por falhas dentre as quais destacamos duas principais, ambas com deslocamento horizontal: Falha Floresta e Falha Carapanã, de direção WNW e NNE, respectivamente. Secundariamente predominam falhamentos de direção N—S, estes talvez responsáveis pela vergência para sul da Formação Carajás, quando passa a fazer parte da Serra de Santo Antonhão.

Nas proximidades de Igarapé Maguari, afluente do baixo Rio Fresco, o Grupo Grão-Pará, de foliação aproximadamente ENE, inflete bruscamente para sul, cortando o igarapé em seu curso médio, até atingir o Rio Fresco na foz do Igarapé Carapanã, com rejeitos variáveis e visíveis nas imagens de radar, constituindo o elo de ligação entre as Serras de São Félix e de Santo Antonhão.

Na serra de Santo Antonhão a litologia dominante é de filitos enriquecidos em ferro com eventuais quartzitos. A textura fina nas imagens, devido à intensidade do ravinamento, indica nesta zona uma maior incidência de rochas filíticas. Esta área situa-se a oeste do Rio Fresco, sendo que para leste deste, existem algumas exposições esparsas.

A oeste desta serra está uma intrusão de rochas

graníticas, circular, portadoras de cassiterita, algo diferente em aspecto nas imagens dos granitos do tipo Velho Guilherme e que localmente recebe a denominação de granito do Mocambo. Observa-se na imagem de radar o arqueamento das rochas circundantes, devido à intrusão, estando ainda bastante encoberto pelos filitos.

Foi postulado que havia uma discordância entre a faixa de metassedimentos de direção N–S/e a seqüência que faz parte da Serra de São Félix; no entanto o controle de campo efetuado na área confirma a continuidade desta faixa. Contornando a Serra de Santo Antonhão em sua porção sul e oeste, estão expostos quartzitos com mergulho médio a fracos para SW. Na porção norte desta serra está mapeada uma falha normal de direção N 45ºW.

A leste do igarapé Bom Jardim, em contato com um corpo granítico conhecido como granito do Bom Jardim expõem-se quartzitos com direção das camadas aproximadamente N–S, mergulhos médios a fracos para oeste, e apresentam-se cortados por uma falha normal.

A NW da Folha SB.22-Y-D dispoê-se um sinclinal simétrico de quartzitos, de eixo orientado para NWW, com caimento para NW, com mergulhos variando em torno de 40–20º. Seu flanco oeste foi erodido e apresenta no seu interior rochas vulcânicas ácidas da Formação Iriri. Foi afetado pela Falha Floresta e seu "Nariz" apresenta-se em discordância proeminente com a Formação Iriri. Várias falhas cortam esta estrutura e possuem orientação preferencial NE e NW.

2.2.4.3.3. Área da Serra da Tocandera

Estudando uma faixa de metassedimentos do Rio Naja, afluente do Rio Fresco, Parada et alii (78) (1966) definiram a Formação Tocandera, constituída de quartzitos superior e inferior com intercalação de um pacote de itabiritos. Pelas suas características litológicas e posição estratigráfica, foi na ocasião correlacionada ao horizonte médio da Série Minas e à Série Tocantins por Ramos (87) (1967). Consideramos como integrante do Grupo Grão-Pará, correspondendo a um fácies da formação ferrífera.

Na bacia do Rio Fresco este fácies Tocandera tem suas exposições típicas. Caracteriza-se por afloramentos escarpados de metassedimentos em forma de "ferradura" com mergulhos para o interior, de médios a fortes, constituindo bons exemplos de "hogbacks" e "cuestas". Forma uma estrutura de amplo sinclinal.

A norte do Sinclinal da Tocandera temos boas exposições deste fácies, cortadas pela Falha Serra da Seringa, de direção WNW e deslocamento horizontal dextral. Estas exposições situam-se na área da Serra do Velho Guilherme; predominam quartzitos, micaxistos com foliação de direção WNW e NNW,com mergulhos médios a fortes para sul e filitos enriquecidos com itabiritos formando pequenas dobras tanto a norte como a sul e filitos enriquecidos com itabiritos formando pequenas dobras tanto a norte como a sul da Serra do Velho Guilherme.

Este conjunto foi intrudido, à semelhança da Serra de Santo Antonhão, por rochas subvulcânicas, circulares, de composição granítica, portadoras de cassiterita (Granito Velho Guilherme).

Ao norte a seqüência é limitada por falhas e o principal sistema de falhas que afetou esta unidade é NE e NW.

Na Serra de Santa Maria, Folha SB.22-Z-A, há exposições semelhantes; tem forma de uma ferradura com dimensões reduzidas, atravessada E–W pelo rio homônimo, afluente do Araguaia. Consistem de quartzitos e itabiritos e também pertence ao fácies Tocandera. Em termos estruturais parece corresponder a uma estrutura tipo popa de canoa. O entalhe do rio formou um canhão, semelhante ao do Ankonhoro – onde o Rio Naja atravessa a Serra da Tocandera . na área

de Gorotire.

2.2.4.3.4. Área da Serra do Inajá

Na parte NW da folha SC.22-X-A expõem-se na Serra do Inajá uma seqüência de metassedimentos com "trend" de direção aproximadamente E-W. São cristas alinhadas,com escarpas íngremes, bastante ravinadas em alguns pontos.

Compõe-se primordialmente de filitos, itabiritos e quartzitos. Em algumas áreas evidenciam a presença de magnetismo incipiente. Apresentam-se deslocados por duas falhas paralelas de direção NW, no seu quadrante oeste, quando na oportunidade são encobertos por sedimentos clásticos da Formação Gorotire.

Estruturalmente corresponde a um sinclinal com camadas invertidas e mergulho para N. A sul da serra foi mapeado um pequeno sinclinal.

A NW desta serra ocorrem duas estruturas circulares, que foram relacionadas ao granito Velho Guilherme (Gradaús), cujo caráter intrusivo foi por nós verificado.

2.2.4.3.5. Área da Serra Arqueada

Elevação de cristas íngremes, alinhadas na direção E—W, composta de itabiritos e sob este um quartzo micaxisto que parece passar até gnaisse. Apresenta mergulhos bastante forte e corta uma seqüência de gnaisses e xistos na Folha SB.22-Z-A. Nas margens do Rio Itacaiunas ocorrem duas notáveis exposições.

2.2.4.4. Geocronologia

A geocronologia das rochas máficas do Grupo Grão-Pará, forneceu idades ao redor de 2.000 MA em K/Ar, semelhantes às do embasamento da área e que correspondem ao último evento metamórfico regional representado pelo ciclo Transamazônico, ou Carajaídes, por este relatório, para esta área.

Rochas máficas estão presentes também na forma de diques cortando a seqüência do Grupo Grão-Pará e formações mais novas. Os resultados obtidos apresentam uma ampla distribuição cronológica obtendo-se idades desde 1.900 até 210 MA para estes diques.

2.2.4.5. Petrografia

Desta unidade foram coletadas pelo Projeto RADAM 29 amostras, representadas por quartzitos, minério de ferro, itabiritos, vulcânicas básicas e duas brechas de falha (Tabela XI).

As 8 amostras de quartzitos são compostas fundamentalmente de quartzo, 97% na amostra PT-26, AP-249, alguma muscovita e sericita (PA-35, JW-09, PT-27A, MI-33, PT-26, AP-249), sendo que nessa última as duas micas perfazem 3%. Mais raramente ocorrem zircão (PT-26, AP-249) e feldspato (?) (PT-23, AP-240 e PT-26, AP-249). Na amostra PT-68A, CC-AN, que foi classificada duvidosamente como quartzito, ocorrem fragmentos de rocha (?). O óxido de ferro ocorre algumas vezes, conferindo as rochas coloração avermelhada típica. Rara pirita, com seus cubos deformados, somente foi observada na amostra PT-100, F-03.

As amostras de vulcânicas básicas (6) são representadas por basaltos, epi-diabásio e outras amostras (3) que por motivo de terem sido apenas descritas macroscopicamente, aliado ao fato de serem de granulação extremamente fina e alterada, foram classificadas como vulcânicas básicas, compostas de feldspatos, anfibólio (?), piroxênio (?). Freqüentemente fraturadas e preenchidas por calcita e sílica, observando-se nesses planos, desenvolvimento de anfibólio verde (termilita-actinolita?). A amostra N4-F81-125 apresenta vesículas preenchidas por calcita e sílica, bem como observa-se a presença de raros sulfetos.

TABELA XI

Amostras	Minerais Constituintes																				
	Quartzo	Frag. Roc.	Seri-cita	Felds-patos	Musco-vita	Zircão	Magne-tita	Argi-losos	Opacos	Man-ganês	Chert	Clo-rita	Epi-doto	Horn-blenda	Plágio-clas.	Tita-nita	Carbo-natos	Anfi-bólio	Piro-xênio	Hema-tita
PT 68A CC AN	x	?	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT 27A MI 33	x	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT 36 JW 09	x	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT 26 AP 249	97	–	+3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT 23 AP 240	x	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT 103 F 03	x	–	–	–	–	–	–	–	x1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT 50A MI 301	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x
PT 38A AA 129	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x
PT 30 JW 07A	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x
PT 38A AA 128	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x
PT 50B MI 31	–	–	–	–	–	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x
PT 92 MI 2A	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x
PT 50 MI 30	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x
PT 52 MI 29	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x
N 4	x	–	–	–	–	–	–	–	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT 55 JW 10	–	–	x	–	–	–	–	x	–	–	–	x	x	?	x	x	–	–	–	–
N4 A	x	–	x	–	–	–	–	–	x	–	–	x	x	x	x	–	x	–	x	–
N4 F 81	–	–	x	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	x	–	–	x	–	–
N4 F 77	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	x	–	x	?	?	–
N8 F 3 294,50	?	–	–	–	–	–	–	–	x1	–	–	x	–	–	x	–	–	?	?	–
N4 F110-121,60	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	x	–	–	x	–	x	?	?	–
PT 96 JB 1	x	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT 100 F 01	x	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT 100 F 02	x	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
AA 73	–	x	–	–	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

(+) = Muscovita + sericita (1) = Incluem Sulfetos.

Obs.: Foram coletadas ainda PT 34 AA 127 e N8 F3 (410) representando brecha de falha.
As amostras PT 32 JW 11 e CC 04 são monominerálicas compostas por quartzo.

O basalto é representado pela amostra N4 F 77, com textura intersticial arborescente, havendo predominância de labradorita, porém ocorrendo andesina menos comumente. Os interstícios entre as ripas de plagioclásio são ocupadas por material vítreo-criptocristalino associado a uma massa de clorita e alguns agregados de actinolita derivativa do piroxênio (augita). O quartzo é raro, xenomórfico, ocupando certos espaços intergranulares.

A amostra N4A, classificada como epi-diabásio tem uma textura original totalmente mascarada pela transformação sofrida pela rocha. O plagioclásio exibe ainda contornos que evidenciam uma antiga forma euédrica a subédrica, ripiforme, estando agora saussuritizada, sendo que uma única seção forneceu An = 35% que com as devidas restrições pode ser considerada andesina. A augita sofreu intensa uralitização. O quartzo forma diversos intercrescimentos mirmequíticos ou micrográficos e ocorre também como cristais intersticiais. O carbonato é raríssimo e o epidoto está vinculado à alteração dos plagioclásios.

A amostra PT 55 JW 10, está totalmente alterada, não mais sendo observada a textura original, com os minerais primitivos aparecendo apenas como relictos. A clorita é o mineral largamente predominante, contendo em seu interior opacos, e parece ter sido proveniente da alteração da hornblenda. Os raríssimos cristais ainda observados de feldspatos, estão alterados a epidoto, argilosos, sericita e a própria clorita. A titanita é rara. Alguns veios preenchidos predominantemente por feldspatos, cortam a rocha. Essa amostra foi duvidosamente classificada como basalto espilítico da seqüência vulcânica inferior do Grupo Grão-Pará.

2.2.5. GRUPO UATUMÃ

2.2.5.1. Generalidades

Clásticos finos, tufos e tufitos mapeados por Albuquerque (2)(1922) a montante da cachoeira Balbina no rio Uatumã, receberam de Oliveira e Leonardos em 1940 (69) (1943)a designação de "Série Uatumã". Ferreira (36) (1959)apresentou importantes contribuições principalmente quanto à composição litológica.

Durante certo tempo esteve confusa a situação dessa unidade, tendo sido nela incluídos, principalmente por resultados de trabalhos de sondagem, sedimentos da Formação Trombetas.

2.2.5.2. Divisão Estratigráfica

A categoria de Grupo para a unidade Uatumã foi proposta por Caputo, Rodrigues e Vasconcelos (26) (1971). A subdivisão em três unidades definidas na área das Folhas Araguaia e Tocantins é proposta neste Relatório:

Formação Iriri, BRASIL. SUDAM/Geomineração (21) (1972)

Formação Sobreiro, Pará. IDESP (77) (1972)

Formação Rio Fresco, Barbosa et alii (14) (1966)

2.2.5.3. Formação Rio Fresco

2.2.5.3.1. Generalidades

A ocorrência de rochas sedimentares com material carbonoso na bacia do Rio Fresco, foi primeiro relatada por Oliveira (68) (1928). A referência à Formação Rio Fresco deve-se a Barbosa (14) (1966), tendo o mesmo autor (op. cit.) formalizado o termo para "uma parte sedimentária e outra vulcânica" e afirmou que "A sucessão sedimentária precedeu o vulcanismo".

Os trabalhos do IDESP efetuados a partir de 1968 na área de ocorrência dessa formação, não fazem a separação em dois fácies, um sedimentar e outro vulcânico, para a Formação Rio Fresco. Em 1972 foram definidas a For-

mação Sobreiro e a Formação Iriri, ambas de rochas vulcânicas, ficando restrita a unidade Rio Fresco à anteriormente chamada"espessa série de sedimentos marinhos."

2.2.5.3.2. Relação Estratigráfica

A Formação Rio Fresco é discordante sobre rochas do Grupo Grão-Pará no Sinclinório da Serra dos Carajás e sinclinal da Tocandera. É sobreposta por uma seqüência vulcânica predominantemente andesítica denominada Formação Sobreiro. Trata-se de uma sedimentação intermontana de grande espessura (ordem de 3.000 m) intrudida por diques básicos das vulcânicas posteriores, assim como por granitos tipo Serra dos Carajás.

Propomos para esta Formação a subdivisão em membro Azul e membro Naja.

O membro Azul é a parte basal do Rio Fresco, exposto principalmente no interior do sinclinório de Carajás, elongado em NW-SE, na área do igarapé Azul, (H-7) afluente da margem direita do Rio Itacaiúnas. Foram conhecidas camadas de conglomerado cinza claro incluindo seixos de quartzo e quartzitos com matriz arenosa e argilosa, arenito creme esverdeado mal selecionado (argiloso, micáceo feldspático) e folhelhos pretos, manganesíferos e carbonosos nas camadas superiores.

O membro Naja (no interior do sinclinório da Tocandera, na área do igarapé Naja, afluente no Rio Fresco cerca de 2 km a sul de Gorotire) é constituído por sucessivas alternâncias de camadas de arenitos arcoseanos, siltitos, grauvacas, folhelhos ardosianos cinza esverdeados, por vezes micáceos, carbonosos e calcíferos. Os contatos com o Grupo Grão-Pará são feitos por falhas (Ankonhoro, Teporé, Trairão). É sobreposto por rochas vulcânicas, principalmente andesíticas, Formação Sobreiro (Jatobá, Areia Branca) ou pela Formação Gorotire (igarapés Sonho, Pukatukre, Barreiro, Flexa).

2.2.5.3.3. Distribuição na Área

Bacia do Rio Fresco: da barra do igarapé Teporé à foz do igarapé Areia Branca; igarapé Naja, da foz até o canhão do Ankonhoro; igarapé Trairão até o Joari.

Bacia do Rio Itacaiúnas: no sinclinório de Carajás, cortada pelo igarapé Azul; Rio Parauapebas, da Falha dos Carajás ao flanco da Serra Norte, entre o Rio Parauapebas e a Serra do Rabo; na Serra do Paredão.

2.2.5.3.4. Geocronologia

O membro basal é afetado pelo Granito da Serra dos Carajás cuja idade apresentada por HIDROSERVICE, (SUDAM) (51) (1973) é de 1.827 ± 52 MA e 1.663 ± 15 MA, Gomes et alii (43) (1971) com 1.824 ± 52 MA e 1.828 ± 28 MA, todos em K/Ar (anf.). É correlacionada à idade do granito da Serra da Seringa com 1.810 MA (K/Ar, 1.708 MA e 1.614 MA em Rb/Sr). As rochas vulcânicas capeantes apresentam idade radiométricas de 1.700 MA a 1.600 MA, Amaral (12)(1971) e Basei (18) (1973).

2.2.5.3.5. Petrografia

Das amostras coletadas (NI/N4/511-5.9, NI/N4-20, NI/N4-15 e H-7) 2 representam arenitos e as outras conglomerado e folhelhos respectivamente. A amostra JK 2 foi classificada macroscopicamente como arenito silicificado podendo mesmo com as devidas restrições ser um hornfelse.

Os arenitos são creme esverdeados, duros e friáveis, mal selecionados, de granulação fina a grosseira, algo argilosos, micáceos (sericita e muscovita), feldspáticos (NI/N4-20), com opacos. A amostra NI/N4 511-5.9, apresenta-se cortada por veios de quartzo centimétrico com turmalina (afrisita); é bem mais micáceo que a

NI/N4-20 e apresenta algum zircão.

O conglomerado é de cor cinza claro, algo friável, com seixos de quartzo e quartzitos subarredondados a predominantemente arredondados, com matriz arenosa fina a média e argilosa. A sericita é rara, bem como um mineral verde disseminado parecendo ser nontronita. O óxido de ferro apresenta-se disseminado pela amostra.

O folhelho é preto, bem laminado, muito pouco físsil, com lâminas milimétricas, manganesífero e carbonoso (?).

TABELA XII

Minerais	Amostras				
	NI/N4/511 5,9	NI/N6 20	NI/N4 15	H-7	JK-2,1
Quartzo	x	–	x	–	x
Muscovita	x	x	–	–	–
Sericita	x	x	x	–	–
Argilosos	x	x	x	x	–
Zircão	?	–	–	–	–
Feldspato	–	x	–	–	x
Manganês	–	–	–	x	–
Mat. Carbon.	–	–	–	?	–
Opacos	–	x	–	–	–
Frag. Rocha	–	?	x	–	–
Óxido de Ferro	–	–	x	–	–

2.2.5.4. Formação Sobreiros

2.2.5.4.1. Generalidades

O vulcanismo de caráter andesítico que se superpõe à Formação Rio Fresco foi referido por Barbosa et alii (14) (1966). A unidade foi definida como "um vulcanismo intermediário a ácido, com predominância de andesito", IDESP (77) (1972). A seção-tipo está na localidade Sobreiro, entreposto agropecuário da FUNAI, à margem esquerda do Rio Fresco, entre o igarapé Areia Branca e a foz do Rio Riozinho.

2.2.5.4.2. Relações Estratigráficas

Essa Formação está superposta à Formação Rio Fresco e foi seguida de uma seqüência vulcânica predominantemente ácida. Esta última relação é encontrada no Sobreiro, no médio Rio Vermelho (afluente do Rio Riozinho), igarapé Santa Rosa e Triunfo (afluentes do Rio Xingu).

2.2.5.4.3. Distribuição na Área

A distribuição espacial da Formação Sobreiro em afloramentos está via de regra restrita às partes baixas dos vales. Isto se deve ao relativamente pequeno desmonte da Formação Iriri e ao controle exercido pela topografia sobre a qual fluiu. Assim é que num enfoque utilizando como referência a drenagem, podemos indicar como áreas de afloramentos: Rio Fresco, a montante do igarapé Carapanã até a foz do Trairão; Rio Riozinho, da foz ao granito da Serra de Um Dia; Rio Vermelho, de sua barra no Riozinho até a cachoeira da Serra da Casa de Pedra; Rio Xingu, principalmente em terras à margem direita entre o igarapé Bom Jardim e Araraquara; ainda no Xingu, a montante do igarapé Triunfo e ao longo do baixo e médio curso deste igarapé.

2.2.5.4.4. Geocronologia

"Os granitos pós-cinemáticos tipo Serra dos Carajás (1.700 MA) não afetam as rochas andesíticas Sobreiro, atingindo entretanto a base Formação Rio Fresco cortada por diques do vulcanismo ácido-intermediário e esse episódio magmático teve seu apogeu por volta de 1.600-1.700 MA", Basei (18) (1973). Outra referência é na área do maciço Velho Guilherme com o granito (± 1.400 MA) corta um dique de andesito da fase superposta pelo vulcanismo Iriri.

TABELA XIII

Minerais	Amostras					
	PT-40A CC-Z	PT-24 AP-239	Xingu Viana	PT-45 AN-408	AA-109 PT-71B	PT-71C AA-110
Plagioclásio	x	–	60	x	–	x
Augita	x	–	40	–	x	–
Epídoto	x	–	x	x	x	–
Carbonatos	x	–	–	–	x	–
Argilosos	x	–	–	–	–	–
Clorita	x	–	x	–	x	–
Opacos	x	x	x	–	x	x
Frag. de Andesito	–	x	–	–	–	–
Frag. de Chert	–	x	–	–	–	–
Frag. de Quartzito	–	x	–	–	–	–
Quartzo	–	x	–	x	x	–
Feldspato	–	x	–	–	x	–
Zircão	–	x	–	–	–	–
Pistacita	–	x	–	–	–	–
Zoisita	–	–	x	–	–	–
Uralita	–	–	x	–	–	–
Sericita	–	–	x	–	–	–
Óxido de Ferro	–	–	–	x	–	–
Hornblenda	–	–	–	–	x	x
Titanita	–	–	–	–	x	–

2.2.5.4.5. Petrografia

As amostras coletadas (PT-40A CC Z, Xingu/Viana, AA-109, AA 110, PT239 e AN 408) representam 4 andesitos e 2 tufos andesísticos (Tabela XIII).

Os andesitos têm textura predominantemente pilotaxítica, sendo que também é encontrada textura porfirítica (AA-110), constituídos fundamentalmente por plagioclásio bastante alterado (só permitindo sua identificação como labradorita-andesina-calcita na amostra Xingu/Vianna), augita, com exceção da AA-110, em que a calcita não ocorre e sim hornblenda. Os acessórios são epídoto, saussurita, sericita, clorita, uralita, carbonatos, quartzo, esfeno e opacos. Fenômenos de propilitização são observados na amostra AA-109.

As rochas tufáceas (2) são constituídas de fragmentos de andesito, chert e quartzito, bem como de quartzo e feldspato. Ocorrem pistacita, zoisita, epídoto, quartzo de neoformação (PT 45 AN 408), opacos e zircão (PT 24 AN 239), sendo que na amostra PT 45 AN 408 o plagioclásio é a andesina.

2.2.5.5. Formação Iriri

2.2.5.5.1. Generalidades

A SUDAM/Geomineração (21) (1972) fez a proposição do nome Formação Iriri para o conjunto de vulcanitos ácidos, ignimbritos, piroclasitos e intrusivas associadas, que identificou no rio Iriri, afluente pela margem esquerda do Xingu. No referido trabalho ficou evidenciada a vas-

tidão desse vulcanismo de caráter riolítico-riodacítico.

Consideramos neste trabalho riolitos, dacitos, piroclásticas, ignimbritos, granófiros, conglomerados graisenizados e delenitos como pertencentes à Formação Iriri.

2.2.5.5.2. Relação Estratigráfica

As vulcânicas Iriri superpõem a Formação Sobreiro e são sobrepostas pela Formação Gorotire e intrudidas por granitos do tipo Velho Guilherme.

As relações de contato com Sobreiro (predominantemente andesítica) são melhor verificadas na localidade Sobreiro (Rio Fresco), no trecho das Três Ilhotas (Rio Xingu) e no vale do igarapé Triunfo. A superposição pela Formação Gorotire é marcante no rio Riozinho (Cubencranquém), alto rio Vermelho (na base da Serra da Casa de Pedra) e na Serra do Pardo.

As intrusões de granitos circulares são destacadas em: São Francisco—Bom Jardim, Triunfo, Bom Destino, Rio Vermelho e Ananás—Porto Seguro.

As vulcânicas Iriri também estão em contato com o embasamento polimetamórfico (Complexo Xingu) e com o Grupo Grão Pará.

2.2.5.5.3. Distribuição na Área

Em nosso trabalho mapeamos a Formação Iriri, desde o Rio Iriri (a NW), cruzando o Xingu no setor de Cocraimoro e o Rio Riozinho a sul da cachoeira de Um Dia, até a faixa envolvente a Serra de Cubencranquém, ocupando uma área de aproximadamente 37.000 km² mais ou menos elongada NW-SE.

2.2.5.5.4. Geocronologia

Os resultados de Amaral (12)(1971) e Basei (18) (1973) apresentam isócronas de referência para os riolitos de 1.645 ± 83 MA e 1.693 ± 21 MA, respectivamente, o que vem confirmar, utilizando este método, a idade desse vulcanismo.

2.2.5.5.5. Petrografia

Desta unidade foram coletadas 32 amostras representadas por riolitos, dacitos, piroclásticas, ignimbrito, riodacito, granófiros e conglomerados granitizados. Foram também amostradas 2 brechas de falha (PT 48 AL 1 e PT 87 JB/G 01).

Riolitos — Estas rochas (8) têm textura porfirítica, com fenocristais de quartzo (exceto na PT 69D MI 12) e feldspato alcalino, sendo que o quartzo apresenta às vezes fenômenos de corrosão magmática. A matriz é micro a criptocristalina, deixando transparecer, às vezes, partes vítreas, de natureza ácida. A amostra PT 85E MI 15.1 em certos locais apresenta-se com uma textura micrográfica a esferulítica.

Os minerais que ocorrem como produto de alteração e acessórios, são predominantemente, argilosos, opacos, zircão, sericita, clorita, os mais raros são fluorita (PT 69D MI 12), biotita (PT 72A AV 04) e muscovita (?) (PT 87 JB/G 02).

Dacitos — As 5 amostras coletadas apresentam textura porfirítica, sendo observadas texturas pilotaxítica somente na KKM CC/2. Os fenocristais, são de plagioclásio (variando de albita a labradorita) às vezes zonados a biotita (PT 82xg MI 17.1). A mesóstase é fina, composta fundamentalmente de quartzo e feldspato. Os máficos são hornblenda (PT 94 JB 03 e PT 82xg MI 17.1) augita (PT 21 AN 405) e biotita (com exceção da KKM CC 2). Os minerais de alteração e acessórios são carbonatos, clorita, apatita, opacos, zircão (PT 94 JB 2, PT 21 AN 505) e argilosos (PT 94 JB 3).

Delenito — A única amostra coletada

TABELA XIV

Amostras	Minerais Constituintes																		
	Plagioclásio	Biotita	Quartzo	Apatita	Hornblenda	Opacos	Feldspatos	Clorita	Esfeno	Epidoto	Carbonatos	Argilosos	Sericita	Zircão	Feldsp. Alcal.	Muscovita	Fluorita	Augita	Frag. de Rocha
PT-87xg MI-17.1	x	x	x	x	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-94-JB 03	–	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	–	–	–	–	–	–
KKM-CC-02	x	–	x	x	–	x	–	x	–	–	x	–	x?	–	–	–	–	–	–
PT 4C AP 246	x	x	x	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–
PT-85E MI-15.1	–	–	x	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	x	x	–	–	–	–
PT-87 JB/G 02	–	–	x	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	x	x	x?	–	–	–
PT-69D MI-12	–	–	x	–	–	x	–	–	–	x	–	–	–	–	x	–	x	–	–
PT-68 AN-400	–	–	x	–	–	x	x	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-72A AV-04	–	x	x	–	–	x	–	x	–	–	–	x	–	–	x	–	–	–	–
PT-72C AV-06	–	–	x	–	–	x	–	x	–	–	–	x	x	x	x	–	–	–	–
KKM-CC-05	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	x	–	–	–	–
PT-46A CC-X	–	–	x	–	–	x	–	–	–	x	–	x	x	–	x	–	–	–	–
MI-7	x	x	x	–	–	x	–	–	x	–	x	–	x	x	x	x?	–	–	–
PT-25B	–	x	x	–	–	x	x	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-25A	–	–	x	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–
PT-87 G/JB-02.1	–	–	x	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
8/VIA 10-69	x *	–	x	–	–	x	–	–	–	x	–	–	x	x	x	–	–	–	x
PT-68A AN 401	–	–	x	–	–	x	–	–	–	–	x	–	–	–	x	–	–	–	–
PT-49A MI-32.1	x *	x	x	x	–	x	–	–	–	–	x	–	–	x	x	–	x	–	–
PT-49A MI-32	–	x*	x	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–
115/263	–	–	x	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x**
PT-94 JB-4	x	x	x	x	–	x	–	x	x	x	x	x	x	–	x	x	–	–	–
121/287	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	x	x	–	x	x	–	–	x
8/VIB 10/69	50	–	37	–	–	x	–	x	–	2	–	x	x	x	10	1	–	–	x
JW-15	24	x	25	–	–	x	–	x	–	1	–	x	x	–	50	–	–	–	–
PT-21 AN-405	x	–	x	–	–	x	–	x	–	x	x	–	–	–	x	–	–	x	–

* = Existe vidro nas amostras
** = Fragmentos de riodacito, traquito e chert.

(PT 94 JB 04), é porfirítica, com oligoclásio e ortoclásio. O primeiro está freqüentemente zonado e alterados a argilosos e serecita. A matriz é muito fina sendo o quartzo um dos principais constituintes, e o principal máfico a biotita. Em menores quantidades aparecem clorita e muscovita. Como produto de alteração e acessórios ocorrem apatita, epídoto, titanita, opacos e carbonatos. Para oeste, bacia do Jamauxim, é bem marcante a presença de delenitos, BRASIL. SUDAM/Geomitec/(22) (1972).

Piroclásticas — Das 6 amostras coletadas (5) são tufos e a restante uma brecha. Dentre aquelas as amostras PT 49 A MI 32 e MI 32.1 são cineritos, com matriz vitroclástica, com fragmentos de vidro e fenoblastos de quartzo, feldspato alcalino, biotita, carbonato, fluorita, apatita e zircão, estando os mesmos orientados preferencialmente com o comprimento maior paralelo à estratificação de rochas. Filetes de vidro (hialotriquitos ou cabelos de Peleé), apesar do estágio de vitrificação ainda são visíveis. Acham-se fortemente impregnados por óxido de ferro.

A amostra 8/VI-A (tufo de cristal) apresenta abundantes fenoblastos (quartzo, ortoclásio plagioclásio sódico) envoltos por uma matriz microcristalina a vítrea. Alguns fragmentos de rocha de composição quartzo-feldspática ocorrem. Epídoto, opacos, zircão e sericita são raros acessórios.

A amostra 115/263 é uma brecha vulcânica formadas por fragmentos de dimensões de lapilli e cinzas, sendo que os blocos e lapilli são envolvidos por uma matriz de cinzas e cristais composta de quartzo e feldspato envolvidos por material fino felsítico e óxido de ferro. Os fragmentos de rocha são predominantemente de riodácito e mais raramente "piroclasitos", traquitos e chert. Classificada duvidosamente como tufo riolítico a amostra PT 68 AN 401 tem matriz vítrea em fase de devitrificação, com bastante impregnação de óxido de ferro, é cortada por veios de quartzo com alguma calcita, apresentando-se silicificada, sendo que o feldspato (ortoclásio) apresenta-se em avançado estágio de alteração.

Ignimbritos — As amostras MI-7, PT 25A e 25B , apresentam estrutura de fluxo bem desenvolvida, sendo a matriz micro a criptocristalina; Fenocristais de feldspato alcalino (totalmente alterado a uma massa micácea, quartzo e opacos) e oligoclásio (alterado a quartzo, carbonatos e sericita) encontram-se imersos em matriz onde a estrutura de fluxo é salientada pelo alinhamento dos micrólitos de óxido de ferro. Como acessórios ocorrem esfeno, albita, epídoto e clorita.

TABELA XV

Minerais	Amostras			
	PT-46 B MI/CC 1	PT-881C AA-107	PT-71 B AA-108	PT-65 AV-02
Quartzo	x	x	x	x
Feldsp. Alc.	—	x	x	—
Microclínio	—	—	—	x
Ortoclásio	x	x	—	—
Plagioclásio	x	x	x	x
Sericita	x	x	—	x
Clorita	x	—	x	—
Muscovita	—	x	—	—
Carbonatos	x	—	—	—
Óxido de Ferro	x	x	x	x
Argilosos	x	x	x	—
Opacos	x	x	x	x

Granófiros — As 4 amostras coletadas apresentam textura granofírica, compostas predominantemente de quartzo e feldspatos alcalinos (microclínio e ortoclásio), ocorrendo subordinadamente plagioclásio sódico. Os feldspatos estão localmente alterados a sericita e argilosos e mais raramente calcita. São hololeucocráticos sendo que os máficos são rara biotita e opacos. Ocorre ainda muscovita, clorita e mirmequitos. A amostra AA-107 apresenta características de aplitos.

Conglomerados Graisenizados — Essas rochas (3) mostram evidências de granitização, em que numa matriz granítica (quartzo/feldspática) observam-se seixos e grânulos de quartzo microclínio e plagioclásio sódico (124/287), sendo que nessa

mesma amostra, estão argilitizados e sericitizados, com alguma muscovita na matriz, porém na amostra 8/VI B-10/69 a matriz granitizada é bem mais evidenciada e composta de quartzo (37%), plagioclásio sódico (50%), microclínio (10%), epídoto (2%), muscovita (1%), clorita, zircão, opacos, argilosos e sericita, denunciando claramente composição granodiorítica para a mesma.

2.2.5.6. Corpos Intrusivos

2.2.5.6.1. Diques

2.2.5.6.1.1. Intermediários

Diques de andesitos são constantes na área de influência do Grupo Uatumã advindos principalmente do evento Sobreiro. Na verdade a maioria dos diques que cortam a Formação Rio Fresco são correlacionáveis à Formação Sobreiro.

2.2.5.6.1.2. Ácidos

Relacionando ao que foi dito para os diques de andesito, o reconhecimento da faixa de Uatumã mostrou pouca incidência de diques de riolito da Formação Iriri.

2.2.5.6.2. Granitos

Existe uma quase contemporaneidade entre as manifestações vulcânicas e corpos granítico tipo Serra dos Carajás. Por outro lado os granitos tipo Velho Guilherme são certamente posteriores aos eventos vulcano-sedimentares do Grupo Uatumã.

2.2.6. GRANITO DA SERRA DOS CARAJÁS

2.2.6.1. Generalidades

O granito tido duvidosamente por Knup (59) (1971) como intrusivo no Grupo Grão-Pará foi então denominado informalmente de "granito central"

HIDROSERVICE (SUDAM) (51) (1973) denomina Granito da Seringa a duas intrusões ocorrentes a SW da Serra da Seringa.
Trabalhos de campo bem como fotointerpretação em imagens de Radar e fotoinfravermelho indicaram a presença mais generalidade destes granitos bem como relações precisas com rochas do Grupo Uatumã e demais unidade na área.

A utilização do nome Granito da Serra dos Carajás é justificada pelas seguintes razões:

— Foi na Serra dos Carajás que primeiramente se verificou a existência desta geração de granitos;

— É aí que as melhores relações estratigráficas estão visíveis;

— Sua estreita relação com os depósitos de ferro impede maior confusão.

2.2.6.2. Posição Estratigráfica

Em CVRD/CMM (29) (1972) encontramos a menção de que "há indícios de metamorfismo no ponto de contato entre o granito e o arenito, este último que parece ser localmente transformado em quartzito em que a matriz original sericítica de granulação fina recristalizou para formar muscovita relativamente grosseira".

Nesse trabalho "o arenito" é tido como Gorotire o que viria a recuar a Formação Gorotire para o ciclo Transamazônico de acordo com os dados geocronológicos obtidos para o granito.

Neste relatório é indicado que a seqüência clástica mapeada com Gorotire na Serra dos Carajás trata-se de uma seqüência terrígena de base da Formação Rio Fresco (membro Azul).

O granito ocorrente na Serra dos Carajás é intrusivo na base desta seqüência, conforme

denunciam as apófises que ele emitiu nestes arenitos e o metamorfismo de contato já descrito e corroborado por verificações de campo.

Este maciço é intrusivo também em rochas do Grupo Grão-Pará embora as relações pontuais, sejam desconhecidas.

Na Serra da Tocandera, maciço de mesma geração afeta por tectônica de bordo e termometamorfismo os sedimentos do membro Naja, da Formação Rio Fresco, bem como rochas do Grupo Grão-Pará.

2.2.6.3. Distribuição na área

Oito maciços na área, foram agrupados sob a denominação de "Granito da Serra dos Carajás":

– Maciço da Serra dos Carajás	SB.22-Z-A
– Maciço da Serra da Tocandera	SB.22-YD/Z-C
– Maciço da Serra da Areia Branca	SB.22-Y-B/Y-D
– Maciço da Serra do Tukre	SB.22-Y-D
– Maciço da Serra da Seringa	SB.22-Z-A/Z-C
– Maciço da Serra São José	SB.22-V-D
– Maciço da Cachoeira de Um Dia	SB.22-Y-D
– Maciço da Serra da Lua Nova	SB.22-Y-B

São corpos com expressão superficial "amebiforme" a grosseiramente circular; a dimensão máxima é encontrada no granito da Serra da Seringa (cerca de 65 km) e a mínima no granito da Serra dos Carajás (com cerca de 25 km em seu eixo maior).

2.2.6.4. Geocronologia

Amostras do maciço da Serra da Seringa foram datados por Basei (18) (1973) que encontrou em K/Ar 1810 MA e em Sr/Rb 1708 MA e 1614 MA.

O Granito da Serra dos Carajás foi datado por Gomes et alii (43) (1971) e SUDAM/HIDROSERVICE (op. cit.) fornecendo em K/Ar (anfibólio) cerca de 1.800 MA. Segundo Basei (op. cit.) a isocroma de referência para a Formação Iriri é de cerca de 1.700 MA o que permite localizar o "evento" Granito da Serra dos Carajás como pré-vulcanismo.

A isócroma de referência, Basei (op. cit.), obtida para o Complexo Xingu, cerca de 1.660 MA admite a inclusão de amostras representativas do granito da Serra da Seringa e indica também serem estes granitos pós-cinemáticos e equivalentes ao "rejuvenescimento" generalizado das rochas do Complexo Xingu.

2.2.6.5. Petrografia

As amostras estudadas (Tabela XVI) permitem definir estes maciços como graníticos a granodioríticos com tendência alasquítica, preferentemente biotíticos.

TABELA XVI

Minerais	Amostras				
	N1/N4 / S11-6,5	JK-2	PT 53RC G-02	PT-74RC G-01	PT 95 JW 02
Quartzo	x	x	35	30	35
Ortoglásio	x	–	60	40	25
Albita	x	–	–	–	–
Sericita	x	–	x	x	x
Plagioclásio	x	x	3	10	35
Epidoto	x	–	–	–	–
Hornblenda	x	x	–	–	–
Biotita	x	x	2	2	2
Apatita	x	–	–	–	–
Zircão	x	–	x	x	x
Fluorita	x	–	x	–	–
Feldsp. Alc.	–	x	–	x	x
Opacos	–	x	x	x	x
Clorita	–	–	x	x	x
Argilosos	x	–	–	x	x

* – com pertita + microclínio.

Os granitos têm textura hipidiomórfica granular, compostos essencialmente de ortoclásio-microclina (60%) na amostra

(PT 53-RC/G-02); ortoclásio pertita (40%) na PT 74 RC/G 01; quartzo (30-35%) microclina (18%), na PT RC/G 01; oligoclásio (3-10%) e biotita (2%), sendo que na amostra N1N4/S11-6,5 ocorre hornblenda, que predomina sobre a biotita. Os minerais acessórios e de alteração são clorita, zircão, opacos, sericita, argilosos (PT 74 RC/GO1) apatita (N1/N4/511-6,5) e fluorita (com exceção da PT 74 RC/G 01). A amostra PT 53 RC /G 02, foi classificada como granito subvulcânico. A amostra PT 95A JW 02, foi classificada como granodiorito, apresentando textura hipidiomórfica granular, e é composta de quartzo (35%) anédrico, algo arredondado, às vezes inclusos nos feldspato; oligoclásio (35%) subédrico, maclados segundo a lei Albita ou Albita-Carlsbad; rara microclina, biotita (2%) oxidada e parcialmente cloritizada. Ocorrem como acessórios zircão e opacos.

2.2.7. GRANITO VELHO GUILHERME

2.2.7.1. Generalidades

Mais de duas dezenas de corpos graníticos circulares foram detectadas na imagem de radar. Estes corpos estão localizados principalmente nas Folhas SB.22-Y-A, Y-B, Y-C e SC.22-X-A.

São normalmente pequenos maciços, circulares, com diâmetro variando entre 4 e 10 km, com características subvulcânicas.

De um modo geral estão muito arrasados e intensamente fraturados, as cúpulas graisenizadas ou com "stockworks" portadoras de cassiterita, tantalita, topázio e fluorita, literalmente destruídas. A concentração ocorre em aluviões circunvizinhos e nos vales instalados na fraturas desses corpos.

2.2.7.2. Posição Estratigráfica

A unidade mais jovem cortada por estes granitos é a Formação Iriri, do Grupo Uatumã.

Sob o ponto de vista geotectônico, esses granitos estaníferos estão condicionados a:

— Localização marginal ou preferencialmente dentro da província vulcânica ácida e intermediária;

— Situação ao longo ou na interseção de falhamentos;

Outro dado a mencionar é que a Província dos granitos subvulcânicos, circulares cratogênicos, da margem oriental do Craton do Guaporé, são mais antigos que os granitos circulares da província estanífera de Rondônia — K/Ar 930 — 970 MA.

2.2.7.3. Distribuição na Área

Dentre as estruturas circulares detectadas, as citadas (Tabela XVII) se destacam face ao maior número de dados disponíveis.

Tabela XVII

Velho Guilherme	Lat. 6º 48' 30"S e Long. 51º 09' 50" WGr
Água Azul	Lat. 6º 53' 30"S e Long. 51º 13' 30" WGr
Mocambo	Lat. 6º 51' 30"S e Long. 51º 57' 55" WGr
S. Francisco—Bom Jardim	Lat. 7º 01' 30"S e Long. 52º 15' 30" WGr
Ananás—Porto Seguro	Lat. 7º 24' 50"S e Long. 52º 57' 40" WGr
Bom Destino	Lat. 6º 17' 00"S e Long. 53º 37' 00" WGr
Triunfo	Lat. 6º 33' 20"S e Long. 53º 02' 20" WGr
Gradaús Maior	Lat. 8º 40' 30"S e Long. 50º 58' 30" WGr
Gradaús Menor	Lat. 8º 43' 10"S e Long. 50º 54' 50" WGr

2.2.7.4. Geocronologia

A geocronologia da amostra RM-9 do Granito Velho Guilherme pelo método Rb-Sr em rocha total, forneceu 1.384 ± 58 MA; Basei (18) (1973) dado este consentâneo, com as relações estratigráficas do Grupo Uatumã, sendo este e os demais granitos subvulcânicos circulares, tipicamente cratogênicos, posteriores ao paroxismo vulcânico ácido, pois as isocrónas de referência dos riolitos são da ordem de 1.645 ± 83 MA,

Amaral (12) (1971), e 1.693 ± 21 MA segundo Basei (18) (1973).

2.2.7.5. Petrografia

Dois tipos principais se destacam no conjunto:

— maciços de composição granítica com núcleos granodioríticos (Velho Guilherme).

— maciços francamente granodioríticos (Gradaús).

2.2.7.5.1. Maciços tipo Velho Guilherme

O Granito Velho Guilherme, cujo nome foi por nós estendido a todos os "granitos" da mesma geração na área, apresenta-se como uma rocha com tendência alasquítica. A grande maioria dos maciços cai nesta categoria. Sua composição varia de amostra para amostra, ficando seus intervalos conforme:

TABELA XVIII

Minerais Constituintes	Amostras			
	RM-5	RM-7	RM-9	FMVG-007
Quartzo	27,7	35,6	40,6	20
Feldsp. Alc.	44,6	34,5	26,2	68
Plagioclásio	10,5	26,8	29,0	10
Biotita	14,4	2,9	4,0	2
Clorita	x	x	x	x
Opacos	x	x	x	x
Hornblenda	(?)	(?)	(?)	x
Muscovita	(?)	(?)	(?)	x
Sericita	x	x	x	x
Fluorita	(?)	(?)	(?)	x
Zircão	x	x	x	x
Epidoto	x	x	x	x
Argilosos	x	x	x	x

Macroscopicamente são rochas inequigranulares, de cor rosa a acinzentada, de granulação média, compostas de feldspatos alcalinos, plagioclásio, biotita, quartzo e opacos.

Trabalhos desenvolvidos pela concessionária da área indicam uma média de intervalos da biotita entre 3% e 5%. Pela composição vê-se que na realidade trata-se de um corpo com diferenciação petrográfica indo de granito a granodiorito.

O quartzo apresenta-se anédrico com extinção ondulante. Os feldspatos alcalinos são representados por microclínio pertitizados (subsidiariamente ortoclásio) e levemente alterado a argilosos. Há indícios de metassomatose alcalina na rocha. O plagioclásio é sódico (albita-oligoclásio) com lamelas de macla encurvadas, parcialmente substituído por feldspatos alcalinos. Acha-se bastante alterado a sericita. A biotita acha-se cloritizada. A hornblenda é rara como a muscovita que se associa a biotita. Os acessórios chegam a perfazer 1% da rocha.

Esta intrusão provocou o aparecimento do hornfelses formados a base de quartzo, cordierita silimanita, plagioclásio sódico, biotita, clorita e opacos.

2.2.7.5.2. Maciços tipo Gradaús

No oeste da Folha SC.22-X-A, na Serra Gradaús, ocorrem dois corpos circulares intrusivos nos quartzitos do fáceis Tocanderas do Grupo Grão-Pará.

Referências sobre tais corpos devem-se a Barbosa et alii (14) (1966) que dizem: duas ocorrências morfologicamente peculiares na mesopotâmia Araguaia—Xingu. A primeira situa-se na Folha SC.22-D nas cabeceiras do Rio Inajá, afluente do Araguia. Trata-se de uma depressão quase circular, de 5 km de diâmetro, no sopé de uma montanha de quartzitos e cercada de uma delgada sedimentação terciária (Tp). Pode ser que essa morfologia corresponda a uma chaminé vulcânica".

O corpo maior tem 6 km de diâmetro e cujas coordenadas são 8º 40'00" e 50º 58' 30" WGr, o menor tem aproximadamente 3 km de diâ-

metro e as coordenadas são 8º 43' 20"S e 50º 55' 40" WGr.

O corpo intrusivo maior apresenta-se arrasado, a parte central com uma cobertura de solos, sem qualquer afloramento.

Próximo à periferia aflora sob a forma de matações uma rocha quartzo-feldspática. Os quartzitos circundantes exibem indícios de metamorfismo termal.

O corpo intrusivo menor não foi amostrado, mas sobrevoado de helicóptero, mostrou feições semelhantes ao primeiro, o que nos leva a aventar a possibilidade de ter a mesma composição petrográfica do primeiro.

Com referência a corpos circulares intrusivos semelhantes aos da Serra do Gradaús, cabe mencionar que na Folha SB.22-Y-D, ocorrem dois corpos circulares "intrusivos" em quartzitos do Grupo Grão-Pará, cujas feições observadas na imagem de radar, permite-nos sugerir tal analogia.

Macroscopicamente apresentam-se com cor branco-leitosa a creme, mosqueada por biotita.

A textura é inequigranular, de granulação média a grosseira.

Sua composição varia no seguinte entorno: o quartzo (35%), plagioclásio (60%) microclínio, biotita, hornblenda, clorita, opacos, esfeno e argilosos.

O quartzo se apresenta em cristais anédricos, localmente com extinção ondulante.

O feldspato alcalino é o microclínio estando profundamente alterado a minerais argilosos.

O plagioclásio possuindo tendência ao euedrismo acha-se bastante zonado e igualmente alterado a argilosos.

Os máficos são pouco abundantes, predominando aí a biotita parcialmente alterada a clorita.

Esta intrusão provocou metamorfismo de contato sobre os metassedimentos do Grupo Grão-Pará.

Este hornfelse macroscopicamente apresenta-se com granulação fina a muito fina, cor cinza-mosqueado. É composto por quartzo (35%), feldspato (25%), biotita (20%), muscovita (20%), opacos, zircão e argilosos. Os feldspatos são representados tanto por alcalinos quanto por plagioclásios.

A alteração sobre estes minerais a argilosos impede maior determinação.

2.2.7.6. Considerações Gerais

Sob o ponto de vista metalogênico esses granitos podem apresentar os seguintes fácies mineralizados:

— Biotita-granitos com columbita, zircão, etc;
— Albita-riebeckita com pirocloro;
— No fácies à riebeckita e biotita, com columbita e pirocloro;
— Fácies graisenizados favoráveis à mineralização de wolframita, molibdênita, berilo espodumênio ou lepidolita.

Alguns elementos traços característicos de granito e estanho segundo Willwock e Issler (98) (99) (1971); Gotman & Rub (45) (1961), foram encontrados nas estruturas, são vistos na tabela:

TABELA XIX

Elemento ppm / Amostra	B	Zr	Y	Sn	Pb	F*
RM – 5	2	15	100	10	20	–
RM – 7	2	75	50	15	50	–

* = Embora não tenha sido determinado flúor nas amostras ele está presente uma vez que são encontrados nos aluviões da área inúmeros cristais de topázio.

É freqüente a mineralização destes maciços, principalmente a cassiterita e topázio. Embora a escala de mapeamento não permitisse maiores

detalhes sobre estas estruturas, dados fornecidos pelo 5º Distrito Norte (DNPM) mostram possuir a cassiterita da Serra do Velho Guilherme as seguintes características:

— granulação fina a média conforme distância do granito;

— análises quantitativas para minerais pesados de amostras ali tomadas, apresentam os resultados constantes na tabela seguinte:

TABELA XX

Amostra	Magnetita	Ilmenita	Estauralita	Monazita	Rutilo	Cassiterita Peso	Cassiterita Volume
CMR – 1	–	–	–	–	–	85.00	80.0
CMR – 2	3.98	x	0.04	4.80	2.88	88.30	91.3
CMR – 3	0.01	1.02	–	0.12	–	98.85	92.0

— teor de estanho metálico na cassiterita da ordem de 72%.

Duas análises químicas de amostras colhidas pelo DNPM na Serra do Velho Guilherme forneceram os seguintes valores.

TABELA XXI

SiO_2	67,9%	74,2%
Al_2O_3	13,1%	13,3%
Fe_2O_3	2,4%	0,3%
Fe 0	3,1%	0,4%
Mn 0	–	–
Mg 0	0,2%	0,1%
Ca 0	1,4%	0,6%
Na_2O	2,3%	4,3%
K_2O	6,3%	4,8%
TiO_2	0,3%	0,05%
P_2O_5	–	–
$H_2O(+)$	–	–
H_2O (–)	–	–
CO_2	–	–
Total	97,00%	98,05%

2.2.8. FORMAÇÃO GOROTIRE

2.2.8.1. Generalidades

A denominação Gorotire foi dada por Barbosa et alii (14) (1966), aos sedimentos ocorrentes em restos isolados de ambos os lados do Xingu, do paralelo 6º a 10º S e na bacia do Rio Fresco. O nome advém de um grupo de índios Caiapós e da serra próxima ao aldeamento (P.I. Gorotire) desses índios.

Oliveira (68) (1928) noticia pela primeira vez a ocorrência de "pontas de serras escarpadas constituídas por um arenito branco" antes de se chegar a Novo Horizonte. Próximo a essa localidade, Oliveira (op. cit.) encontrou um dique de diabásio cortando os arenitos, o que o levou a sugerir uma idade Triássica para estes, ainda que admitisse a fragilidade do argumento.

Ramos (86) (1955) foi o primeiro autor a ater-se com detalhe aos sedimentos Gorotire, sendo-lhe, aliás, atribuída a autoria desta denominação Barbosa et alii (op. cit.). Na oportunidade o citado autor chama "a atenção para a extraordinária semelhança litológica dos arenitos da Serra de Gorotire, principalmente pelo seu caráter caolínico — conglomerático, com os arenitos de idade devoniana inferior que constituem a formação Serra Grande, na bacia Piauí—Maranhão". Lembra também a semelhança entre a morfologia de suas escarpas e as do arenito Oeiras, Formação Cabeças. Aliás, Ramos (op. cit.) utiliza a denominação "Formação Serra Grande? " em seu esboço.

Barbosa et alii (op. cit.) apresentam uma seção na Serra de Gorotire indicando aí uma espessura de cerca de 300 m. Descrevem também um conjunto de sedimentos representado por arcósios finos, arenitos muito finos, jasperóides, calcedonitos e siltitos com intercalação de estromatólitos silicosos, estratificação cruzada, a

que chamaram "Formação Cubencranquém". Esses autores admitiam para esta Formação um mínimo de 400 m de espessura.

2.2.8.2. Posição Estratigráfica

Na Serra de Gorotire, Barbosa et alii (op. cit.) viram a seguinte sucessão: (1) arenito grosso, caolínico seixoso; (2) arenito grosso caulínico, estratificação diagonal; (3) arenito médio, caulínico, estratificação diagonal; (4) arenito duro, pouco caulínico delgados veios de quartzo-hialino (5) bancos de arenito duro, pouco ou nada caulínico; (6) bancos de arenito caulínico, grosso; (7) bancos de arenito duro, pouco caulínico; (8) arenito grosso, com linhas de seixos miúdos e outros dispersos, mergulhando de 18-11°, para o interior da serra, com intercalações de "black sands" e arenitos finos e micáceos.

As rochas da Formação Gorotire acham-se dobradas segundo os eixos normalmente NW com caimento para SE.

Não tendo sido constatado qualquer discordância entre as formações Gorotire e Cubencranquém, quer no campo quer nas imagens de Radar, malgrado a afirmação de que "a formação Cubencranquém é discordante da Formação Gorotire, conforme mostram muito bem as fotografias aéreas" descrevemos aqui como Formação Gorotire o conjunto formado por aquelas duas unidades de Barbosa et alii (14) (1966). Situando o início da deposição de sua unidade Cubencraquém concomitante com o início dos dobramentos Gorotire, afirmam que face a este sincronismo "em certos lugares elas são aparentemente concordantes". Na verdade o inverso ocorre, isto é, localmente há uma aparente discordância entre algumas porções da Formação Gorotire, devido à estratificação diagonal e dobramentos diferenciais. Seus contatos inferiores são discordantes com as unidades do Grupo Uatumã, e com o Complexo Xingu e por falha com o Grupo Grão-Pará.

Apenas uma unidade lhe cobre na área — a Formação Triunfo que além de não dobrada, tem sua discordância corroborada por um espesso conglomerado basal.

2.2.8.3. Distribuição na Área

A maior distribuição contínua desta formação ocorre na Serra de Cubencranquém e nas Serras de Gorotire e da Casa de Pedra.

Ocorre ainda numa faixa predominantemente NNW na Serra de Gradaús, na Serra da Paz, seguindo daí paralelo ao rio Xingu, pela margem direita até pouco ao sul do Cocraimoro quando os sedimentos Gorotire passam a se restringir apenas à margem esquerda daquele rio, formando um cordão alongado na direção N 30° — 40° W, conhecido como Serra do Uacatã. A partir daí vai aflorar apenas na Serra do Igarapé Pardo, afluente sinistro do Rio Xingu.

Cartograficamente ocorre nas Folhas SC.22-V-A, V-B, SB.22-V-C, Y-A, Y-B, Y-C, Y-D, Z-A e ZC.

2.2.8.4. Geocronologia

Apesar de não haver estudo geocronológico direto sobre rochas de diques nesta unidade, a idade das vulcânicas em 1.600-1.700 MA funciona como limites máximos para a Formação Gorotire, sobreposta as vulcânicas.

2.2.8.5. Litologias

A amostragem realizada nos domínios desta unidade revelou a presença de arenitos, arenitos feldspáticos, siltitos, conglomerados, arenitos conglomeráticos, argilitos e quartzitos, como também de brechas de falha (PT 81 GL/01 e 02).

Arenitos — As amostras coletadas, em número de 14, apresentam cores creme-violeta a creme, cinza, róseo claro, avermelhada, predominantemente duras e raramente friáveis e maciças, às vezes com estratificação cruzada,

granulação variando de fina a grosseira, sendo a fina mais comumente observada. Morfoscopicamente mal selecionadas a moderadamente selecionadas, revelando, arredondamento que varia desde anguloso a regular (AP 42A e 42B). A matriz é constantemente argilosa, apresentando algum feldspato já avançado estágio de alteração. Por terem sido estudadas ao microscópio, as amostras MI 2, MI 3 e MI 4 mostram uma mineralogia mais detalhada e composta de sericita, muscovita (com exceção da MI 3) fragmentos de rocha ou quartzo feldspática (MI 4) opacos (com exceção de MI 3), clorita (exceção de MI 4), sendo que a amostra MI 3 apresenta microclínio, plagioclásio, pertita, biotita e zircão, perfazendo bem menos de 10%.

As 5 amostras de arenitos feldspáticos são de cores variáveis; cinza-creme, róseo e violácea, duras e friáveis, predominantemente maciças, às vezes estratificadas, matriz argilosa e cimento silicoso; mal selecionada, subangulares, granulação fina a grossa (PT 83 JB 6). Os feldspatos ocorrem em torno de 10%, sendo que a muscovita observada na PT 85 W MI 15.2 é bastante rara. O óxido de ferro é encontrado em todas as amostras e os opacos só na PT 87 JB 5.

Duas amostras de siltitos de cores creme, creme-acinzentada a preta (provavelmente devido ao material carbonoso), argilosas, duras, compactas, sendo que a AA 111 é algo laminada, micromicácea, com pequenas cavidades drusiformes preenchidas por quartzo. Aparecem formas que lembram tubos de vermes (?) e que se encontram preenchidas por material quartzo feldspato (?). Nessa mesma amostra são observadas marcas de onda.

O arenito conglomerático é representado pela amostra PT 93N MI 18, de cor avermelhada, dura, maciça, granulação grossa, com quartzo, raros feldspatos e fragmentos de rocha (?). Mal selecionado, grãos subarredondados a subangulosos, cimentado por sílica, que também preenche as fraturas.

O conglomerado, (amostra PT 72N MI 10.1), é de cor esbranquiçada, duro, maciço, com seixos de quartzitos, matriz areno-argilosa, cimentado por sílica.

Uma única amostra de quartzito (MI 6) é de cor creme a rósea, granulação fina, de textura granolepidoblástica, constituída de quartzo (70%), sericita-muscovita (25%), minerais argilosos e zircão, havendo óxido de ferro disseminado.

As duas amostras de argilito PT 84B AV 07, são de cor rósea a avermelhada.

2.2.9. FORMAÇÃO TRIUNFO

2.2.9.1. Generalidades

Quando da realização do Projeto Iriri—Curuá, BRASIL. SUDAM/GEOMINERAÇÃO — (21) (1972) foram estudadas ao longo do Riozinho do Anfrízio, afluente do Iriri, exposições de uma seqüência de sedimentos psefíticos e psamíticos. Estes últimos, em estratificação de canal ou indicando uma inversão na seqüência normal de sedimentação, jacentes diretamente sobre o embasamento granítico (Complexo Xingu) e sem a menor evidência de metamorfismo. Foi naquela ocasião denominada de "Formação Riozinho do Anfrízio" e correlacionada tentativamente à Formação Gorotire, definida por Barbosa et alii (14) (1966). Estas exposições ocorrem na Folha SB.21-X-D, imediatamente a oeste da área abrangida por este relatório. Através do estudo minucioso de imagens de Radar (SLAR), fotos infravermelho e verificações de campo, foi observado que esta unidade tem continuidade para Este, principalmente nas folhas SB.22-V-A, SB.22-V-C. Então procuramos correlacioná-la com as aflorantes na Folha Araguaia (SB.22), baseados nos seguintes critérios:

- semelhança litológica
- posição estratigráfica

TABELA XXII

Amostras	Minerais Constituintes																		
	Quartzo	Feld-spatos Alc.	Plagio-clásio	Seri-cita	Clo-rita	Musco-vita	Frag. de Rocha	Bio-tita	Felds-pato total	Argi-losos	Óxido de Ferro	Apa-tita	Chert	Opa-cos	Micro-clina	Orto-clásio	Zir-cão	Epi-doto	Turma-lina
AP-42 A	x	–	–	–	–	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
AP-42 B	x	–	–	–	–	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-48 A CC 1	x	–	–	–	–	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-62 MI 26	x	–	–	–	–	–	–	–	x	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-72 N MI 10	x	–	–	–	–	–	x	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-83 JB 06	x	–	–	–	–	–	–	–	x	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-84 JB 07	x	–	–	–	–	–	–	–	–	x	x	?	–	–	–	–	–	–	–
PT-84 C AV 8	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-88 B MI 8	x	–	–	–	–	–	–	–	x	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-91 MI 4	80	–	–	x	–	x	x	–	–	x	–	–	x	x	–	–	–	–	–
PT-92 MI 2	80	–	–	x	?	x	–	–	–	x	–	–	–	x	–	–	–	–	–
PT-92 MI 02.1	x	–	–	–	–	–	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-92 MI 3	90	–	x	x	x	–	–	x	–	–	–	–	–	–	x	x	x	–	–
PT-93 SE AA 100	x	–	–	–	–	–	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-93 W AV-01	x	–	–	–	–	–	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-87 (Px) JB 5	90	–	–	–	–	–	–	–	10	x	x	–	–	x	–	–	–	–	–
PT-85 W MI 15.2	x	–	–	–	–	x	–	–	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-93 N MI 18	x	–	–	–	–	–	x	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-91 MI 5	x	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cach-KKK AA 111	x	–	–	x	–	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-84 B AV 07	x	–	–	–	–	–	–	–	?	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-82 MI 16	x	–	–	–	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-72 N MI 10.1	x	–	–	–	–	–	x	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-85 B MI 11	x	–	–	–	–	–	–	–	x	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-89 MI 6	70	–	–	25*	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	x	–	–
PT-63 MI 25	x	–	x	x	x	x	x	–	–	x	–	–	–	x	x	–	x	x	x

* = inclui muscovita.

— continuidade física

— caracteres estruturais

— expressão topográfica

Morfologicamente esta seqüência clástica constitui platôs de relativa extensão, secundariamente morros isolados à semelhança de "ilhas" ou então morros alongados; em todos os casos com escarpas ravinadas. A NW da Folha SB.22-Y-A o platô desta formação, nas adjacências do igarapé Bala, toma a morfologia de morros alongados, seguindo para norte na Folha SB.22-V-C e dispondo-se ainda na Folha contígua SB.21-X-D, estabelecendo uma continuidade física incontestável.

Os trabalhos de campo efetuados nas áreas em questão, revelam uma analogia tanto na litologia como na posição estratigráfica, como veremos adiante.

A par de todas essas similaridades e em vista das exposições, na região atravessada pelo igarapé Triunfo, apresentarem relações lito-estratigráfica e estruturais marcantes, principalmente no que concerne ao melhor exemplo da presença da discordância com a Formação Gorotire, propomos neste relatório a denominação de Formação Triunfo, a esta seqüência, em substituição ao termo "Riozinho do Anfrízio"

2.2.9.2. Posição Estratigráfica

A horizontalidade desta formação é modificada localmente pela presença de falhamentos, geralmente NE-SW e NW-SE. Estes fatos são evidentes a NE da Folha SB.22-Y-A pela presença de falhas normais a norte do igarapé Pombal, onde os efeitos de cizalhamentos são bem conspícuos. Algumas exposições ao longo do Rio Xingu mostram evidências de perturbação tectônica. Litologicamente existe semelhança entre a Formação Triunfo e a Gorotire, mas seus parâmetros estratigráficos-estruturais são diametralmente opostos, o que nos possibilita afirmar que são unidades diferentes.

Aliás, a similaridade litológica entre elas já fez com que pesquisas anteriores as considerassem uma mesma unidade.

A Formação Triunfo corresponde à fase posterior da transgressão que depositou sedimentos da Formação Gorotire e a tectônica que deformou esta unidade.

Devido ao movimento epirogenético positivo do craton, houve rápida e intensa erosão, com deposição desta unidade nas zonas negativas, e formação de conglomerados, arenitos e siltitos, que evidenciam as variações tectônicas durante a erosão, transporte e deposição.

O posicionamento estratigráfico é sobreposto à Formação Gorotire; a presença de seixos de arenitos ortoquartzíticos tipo Gorotire corrobora a idade mais nova do Triunfo com relação à Formação Gorotire. Do mesmo modo quanto à presença de seixos de rochas granfticas, itabirfticas e vulcânicas, com outras unidades marcadamente mais antigas.

Os depósitos desta formação são tipicamente de cobertura e sua idade é tentativamente colocada no Pré-cambriano Superior B, como a Gorotire, porquanto não existem elementos que a correlacionem com a Formação Prosperança, Paiva (72) (1929), do Cambro-Ordoviciano, com a qual tem pouca semelhança.

2.2.9.3. Distribuição na Área e Litologias

As exposições da Formação Triunfo mostram-se melhor representadas nas Folhas SB.22-Y-A e SB.22-V-C, nas cercanias dos igarapés Triunfo e Pombal, secundariamente mas Folhas SB.22-V-A, SB.22-V-D, SB.22-Y-B e SB.22-Y-C.

A Formação Triunfo constitui uma seqüência clástica, continental, de cobertura de plataforma, de idade pré-cambriana (?) e não dobrada.

Na Folha SB.21-X-B, vizinha à área deste relatório foram descritas as seguintes ocorrências:

— No Riozinho do Anfrízio, afluente do Rio Iriri, aflora extenso soalho de conglomerado grosseiro, de caráter petromítico, com seixos arredondados de vulcânicas ácidas, quartzitos e itabiritos, dispostos em matriz arenosa, rosa-avermelhada. Há gradação para arenitos rosados, de grão médio aparentemente sotopostos ao conglomerado, sugerindo uma inversão na seqüência normal de sedimentação (seg. Projeto Iriri—Curuá). Aventamos a possibilidade de estratificação de canal para estes arenitos. Para jusante foram assinalados no mesmo trabalho pacote de arenito alinhados segundo N30W, com estratificação de canal. Para sul, na Folha SB.21-X-D, ocorrem:

— Na mesopotâmia Iriri—Curuá, a sul da localidade Entre-Rios aflora um conglomerado de cor avermelhada, com seixos de até 5 cm de diâmetro de rochas vulcânicas e quartzo leitosos, com predominância de vulcânicas. A matriz é composta de areia grossa.

— A NW da Folha SB.21-X-D afloram arenitos ortiquartzíticos, róseos e amarronzados, finos a médios, ligeiramente feldspáticos, grãos subarredondados e com estratificação cruzada.

Dentro da área mapeada já foram estudados afloramentos em vários pontos, dentre os quais citamos:

— no morro do Oxi, margem direita do Rio Iriri; consta de arenitos rosados, sem orientação distinta, estratificados sub-horizontalmente, sotopostos a siltitos, endurecidos com "clay balls", de cor avermelhada-escura, devido ao alto teor de óxido de ferro (seg. Projeto Iriri—Curuá). Esta seqüência está sobreposta à Formação Iriri (vulcânicas);

— as margens do igarapé Triunfo estão expostos arenitos ortoquartzíticos, pouco caulínicos, horizontais, conglomeráticos, com seixos de itabiritos e vulcânicas;

— a sul do igarapé Pombal foi descrito um conglomerado petromítico, com seixos de quartzo e granito com diâmetro até 3 cm. Matriz arenosa grosseira, caráter horizontal;

— a leste da Serra São José foram identificados nos trabalhos de campos sedimentos nítidamente horizontais.

Às margens do Rio Xingu, foram estudados pelo Projeto Cobre—Pará, os seguintes afloramentos, que na oportunidade foram correlacionados à então Formação Cubencranquém:

— na cachoeira do Remansinho, Rio Xingu, encontra-se conglomerado encaixado em arenito, apresenta pedregulhos e calhaus de quartzo, arenito quartzítico e itabirito. A altitude do arenito é de 25º para N5ºE;

— acima do Rebojinho, aflora arcósio de coloração cinza-escura, bem estratificado, fino, duro, com mergulho suave para leste;

— na Serra Encantada, margem esquerda do Rio Xingu, expõem-se arenitos de coloração branca, avermelhada ou amarelada, duros, médios, bem cimentados, com altitude de 22º para N50ºE.

2.2.10. FORMAÇÃO TROMBETAS

2.2.10.1. Generalidades

Deve-se a Derby (32) (1898) a descrição formal dos sedimentos da Formação Trombetas, os quais ele referiu ao "terreno Siluriano" que constituía "o primeiro membro da série Paleozóica do Amazonas. . ." Como localidade tipo indicou, no Rio Trombetas uma zona ". . . de quatro a cinco milhas, formando a primeira cachoeira e parte da segunda" e ainda "um morro de cerca de 100 metros de elevação chamado Oiteiro do Cachorro, situado à margem direita do rio mesmo nome, um pouco acima de sua desembocadura no Trombetas". Em um e outro local observou ele, o contato inferior da Formação Trombetas discordante sobre as rochas crista-

linas da região; referindo-se ao Oiteiro do Cachorro, assinala que: "a parte inferior deste morro é composta de felsito acima do qual apresentam-se as camadas silurianas. . ." e à segunda cachoeira: "na parte inferior da segunda cachoeira, chamada Vira Mundo, estas rochas repousam sobre o syenito". Calculou a inclinação das camadas em aproximadamente 5º no sentido SSW e a espessura total da formação em ". . . cerca de 300 metros". A descrição da Formação na localidade tipo é a seguinte: "o caráter das camadas é notavelmente uniforme. Estas compõem-se quase exclusivamente de gres duro, argiloso e micáceo dispostos em lages finas de poucos centímetros de espessura, -porém com algumas camadas maciças de gres puro. A cor deste gres varia muito, sendo ora branco, ora amarelo, vermelho e purpúreo, predominando, porém, um tom avermelhado mais ou menos listrado e matizado. Os calcários faltam por completo e os schistos são raros e poucos importantes. . .". Ainda na cachoeira do Vira Mundo colecionou inúmeros fósseis (Cefalópodes, Gastrópodes, Lamelibrânquios, principalmente), e no Oiteiro do Cachorro restos de plantas que julgou serem "Fucóides ou Algas".

2.2.10.2. Posição Estratigráfica

A Formação Trombetas cobre uma área muito restrita da Folha Araguaia (SB.22): cerca de 200 km². Na área em apreço jaz diretamente sobre o Complexo Xingu. Aqui não há qualquer unidade que se lhe sobreponha fisicamente, embora mais para norte (NE e NW) seus contatos superiores sejam também discordantes, Caputo, Rodrigues e Vasconcelos (26) (1971). Sua idade inferida paleontologicamente, é Siluriana Inferior.

2.2.10.3. Distribuição na Área

A Formação Trombetas ocorre na porção noroeste mais extrema, confinada à margem esquerda do Rio Uruará.

2.2.10.4. Litologias

No geral é constituída por arenitos de granulação média a grosseira com leitos conglomeráticos cinza-claro e amarelo. Folhelhos ocorrem em pequenas camadas interestratificadas aos arenitos e não tem expressão no conjunto da formação.

Melhores informações são prestadas no relatório da Folha Belém — (SA.22) onde a unidade aflora em grandes extensões.

2.2.11. FORMAÇÃO PIMENTEIRAS

2.2.11.1. Generalidades

O nome Pimenteiras foi usado pela primeira vez por Small (91) (1914), quando se referiu às camadas de folhelhos que afloram nos arredores da cidade de Pimenteiras, no Estado do Piauí. Os folhelhos fariam parte da seqüência de rochas denominadas "Série do Piauí" por ele considerada permiana, estratigraficamente superior à "Série da Serra Grande". Small portanto modificou a estratigrafia proposta em 1913 quando julgou a "Série da Serra Grande" cretácea, acima dos "Arenitos de Campo Maior" que incluíram as camadas Pimenteiras.

2.2.11.2. Posição Estratigráfica

A Formação Pimenteiras nesta área se sobrepõe em discordância aos micaxistos e quartzitos do Grupo Araxá. O contato superior com a Formação Pedra de Fogo é também discordante. Evidências dessa discordância são encontradas ao sul de Colinas de Goiás, 7 km a oeste da Rodovia Belém—Brasília, onde na base da Formação Pedra de Fogo há um conglomerado que inclui grandes blocos de quartzitos do Grupo Araxá. Trata-se de uma unidade sedimentar marinha de águas rasas e fossilífera.

2.2.11.3. Distribuição na Área

Esta unidade aflora em todo flanco oeste da Sinéclise do Maranhão—Piauí, numa faixa alongada na direção norte-sul que se estende desde o paralelo 9ºS até o paralelo 5ºS formando, em Goiás, a serra das Cordilheiras a oeste de Guaraí, Presidente Kennedy, Colinas de Goiás. Esta faixa de afloramento é cortada transversalmente pelas estradas Guaraí — Couto Magalhães (Goiás) e Wanderlândia—Xambioá (Pará). Há boas exposições do Pimenteiras na rodovia Transamazônica, alguns quilômetros a oeste do Rio Araguaia, Pará.

2.2.11.4. Litologias

As amostras coletadas representam folhelhos argilosos de cor vermelho-tijolo, bem estratificados, com baixa fissilidade e siltito argiloso, cor creme-rosado, boa estratificação, algo sericítico.

Dados bibliográficos registram a Formação Pimenteiras como constituída de folhelhos de cores variegadas, predominando os tons cinza-escuro, avermelhado, roxo, micáceo, contendo nódulos e leitos oolíticos piritosos. Arenitos finos e siltitos, de cores claras, finos intercalam-se em folhelhos para o topo da Formação.

2.2.12. FORMAÇÃO LONGÁ

2.2.12.1. Generalidades

O nome Longá foi introduzido por Albuquerque e Dequech (3) (1946) para designar os folhelhos que afloram no vale do rio Longá ao norte do estado do Piauí. Colocaram os "Folhelhos do Rio Longá" no Devoniano Campbell; Plummer; Brazil, (25) (1948) referiram-nos ao Carbonífero, imediatamente sobrepostos à Formação Serra Grande. Blankennagel (20) (1952) estabeleceu a posição estratigráfica correta do Longá, situando-o acima da Formação Cabeças e abaixo dos sedimentos do Carbonífero.

2.2.12.2. Posição Estratigráfica

O contato superior, da Formação Longá com a Formação Piauí, é concordante; com a Formação Pedra de Fogo é discordante.

Pólens e macrofósseis do Devoniano Superior foram encontrados nesta unidade.

2.2.12.3. Distribuição na Área

Foi mapeada no vale do Rio Tocantins e Rio do Sono no extremo sudeste da área, na região de Pedro Afonso, Goiás.

2.2.12.4. Litologias

Na Formação Longá predominam folhelhos pretos e castanhos; ocorrem também siltitos e arenitos laminados (foto).

2.2.13. FORMAÇÃO PIAUÍ

2.2.13.1. Generalidades

Small (91) (1914) utilizou o termo "Série do Piauí" para designar toda a seqüência de rochas paleozóicas da Bacia do Piauí—Maranhão. Duarte, in Messner e Wooldridge (64) (1964), chamou de Formação Piauí a um conjunto de rochas do Pensilvaniano. A designação Formação Poti foi criada por Paiva (72) (1937) quando descreveu uma seção de arenitos e siltitos com restos de plantas e finas camadas de carvão encontradas na perfuração nº 125 em Teresina—Piauí. Kegel (56) (1953) reconheceu a Formação Poti em superfície e através de fósseis colocou-a no Mississipiano. Os trabalhos que se seguiram ao de Kegel mantiveram a divisão das rochas do Carbonífero em duas Formações: Poti e Piauí.

2.2.13.2. Posição Estratigráfica

Nos trabalhos do Projeto RADAM a Formação Piauí compreende as rochas situadas estratigraficamente acima da Formação Longá e abaixo da Formação Pedra de Fogo. O nome Poti foi abandonado em virtude da regra de prioridade do Código de Nomenclatura Estratigráfica.

Os contatos inferior e superior com a Formação Longá e Pedra de Fogo, respectivamente, são concordantes.

A idade da Formação Piauí, inferida de seus fósseis é Carbonífera.

2.2.13.3. Distribuição na Área

Aflora no extremo sudeste da área no vale do Rio Tocantins a norte de Tupirantins (Goiás) e a sudeste de Araguaína (Goiás) nas Folhas SC.22-X-B e SB.22.Z.D.

2.2.13.4. Litologias

A Formação Piauí é constituída de arenitos finos e siltitos cinza, amarelo e avermelhado, bem estratificados. Ocorrem lentes de arenito conglomerático geralmente com estratificação cruzada.

2.2.14. FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO

2.2.14.1. Generalidades

Este nome foi usado pela primeira vez por Plummer et alii (81) (1946), para designar a "Formação de Sílex" e camadas com fósseis de Psaronius. A localidade tipo da formação foi o Riacho Pedra de Fogo, entre as cidades de Pastos Bons e Nova York, Maranhão.

Desde que Lisboa (60) (1914) datou os Psaronius como do Permiano, esta idade vem sendo mantida. Plummer et alii (op. cit.), usaram o termo Formação Motuca para designar os folhelhos vermelhos com leitos de anidrita que repousam sobre o que ele chamou de Pedra de Fogo, e que foram descritos pela primeira vez na fazenda Motuca, entre São Domingos do Azeitam e Benedito Leite, Maranhão. Há uma grande semelhança dessas duas unidades descritas, que são concordantes e diferem pela cor dos folhelhos. Consideramos nos trabalhos do RADAM a Formação Motuca como um fácies da Formação Pedra de Fogo.

2.2.14.2. Posição Estratigráfica

O contato inferior com a Formação Piauí é concordante havendo uma transgressão para oeste sobre as formações mais antigas, quando ela recobre em discordância a Formação Pimenteiras e as rochas que constituem o embasamento da Sinéclise do Maranhão—Piauí, como os xistos do Grupo Araxá, os filitos do Grupo Tocantins e os granitos e gnaisses do Complexo Xingu. A transgressão foi muito além da área de deposição da Formação Pimenteiras, cujo limite atual forma uma linha mais ou menos norte-sul poucos quilômetros à oeste das cidades de Guaraí, Araguaína e Wanderlândia, Goiás. Há testemunhos isolados sobre o embasamento, próximos da atual borda, e outros muito mais afastados, como é o caso, da já referida mancha de sedimentos Pedra de Fogo existentes a sul de Marabá (Folha SB.22-X-D). A espessura da Formação na área mapeada varia desde poucos metros até mais de 100 metros.

Após a deposição da Formação Pedra de Fogo, um espisódio epirogênico a expôs à erosão juntamente com todas as formações mais antigas. A próxima sedimentação foi de arenito Sambaíba, que se lhe sobrepõe em discordância, o mesmo ocorrendo com outras formações mais recentes como Orozimbo e Itapicuru.

O Pedra de Fogo foi estudada por Lisboa (op. cit.) que datou-a do Permiano pela presença de Psaronius. Posteriormente um fóssil de vertebrado, alguns restos de peixes, ostracóides e

lamelibrânquios, confirmaram esta idade.

2.2.14.3. Distribuição na Área

Esta unidade aflora em uma faixa contínua de direção norte-sul e largura variando de 10 a 40 km, ocupando a parte leste da área, entre os Rios Tocantins e Araguaia. A faixa de afloramento é atravessada em grande extensão pela rodovia Belém—Brasília no trecho que compreende as cidades de Guaraí, Presidente Kennedy, Colinas de Goiás, prolongando-se até a leste da confluência do Tocantins com o Araguaia. Excelentes afloramentos desta Formação estão expostos na encosta da elevação onde está situada a repetidora Campo Alegre, da Embratel (Folha SB.22-Z-D). Aflora ainda em uma área isolada a sul e oeste de Marabá.

2.2.14.4. Litologias

Esta unidade é constituída por folhelhos e siltitos de cores predominantemente avermelhada, roxa e rosa, bem laminados, pouco micáceos; intercalam-se camadas de arenitos finos de cores claras, calcário e margas branco e amarelo claro, finas camadas de calcita e aragonita, além de camadas e lentes de gipsita; na parte superior há folhelhos e siltitos vermelho púrpura; é muito freqüente e característica a presença de camadas e bancos de sílex e a abundância de madeiras fósseis.

Foram coletadas 17 amostras, representadas por arenito, siltito, madeiras silicificadas, folhelhos, conglomerados e calcário.

Cinco amostras (MB 13.2, MB 13.1, MB 7.1, MB 7.2, MB 10 FB), representam arenitos mal selecionados duros e friáveis, granulação variando de muito fina a média, matriz argilosa, grãos subangulosos a subarredondados, com feldspato alterado (BM 13.2, MB 13.1, MB 7.1 e MB 10 FB, calcífero (MB 7.2), predominantemente maciços, micáceos, sendo a biotita e clorita encontradas nas amostras BM 13.2 e MB 10FB respectivamente. Cimentados por sílica ou óxido de ferro e de cores cinza, róseo, marrom e creme. Rados opacos (MB 7.1).

As amostras de folhelhos (BM 10 JTB, AG 3 e AN 245) são de cores variadas: bordeaux pardacento, creme, violeta, siltosa, micáceas (sericita e muscovita), estratificação plano paralelo e baixa fissilidade. A amostra MB 10 JTB encontra-se bastante alterada, chegando a confundir-se com argilito.

Também foram coletadas 3 amostras de madeiras silicificadas (AA 205, 229 e CN 1500), sendo que esta última apresenta-se com incrustações mamelonares de óxido de manganês.

Os siltitos (Paleo-1, AN 238 e AN 243), são argilosos, micáceos, com estratificação pouco pronunciada a maciça, cimentados por carbonatos (AA 243) sendo que nesta amostra observa-se calcita sob a forma de vênulos ou cristais isolados. As cores são variegadas em tons chocolate, cinza claro, creme e ocre.

Os calcários representados pelas amostras OPC 69 e AA 256, são duros e maciços, de granulação fina, argilosas, sendo observados cristais maiores de calcita e algum quartzo que forma drusas e veios. A cor é cinza escuro.

A amostra (AA 265) é um conglomerado de seixos de silexito, siltito calcífero e calcedônia, sendo a matriz constituída por sílex e quartzo com granulação de areia. Apresenta-se estratificada com os eixos maiores dos seixos concordantes com esta estratificação. Arredondamento e esfericidade muito baixos. O cimento é carbonato de cálcio e talvez gipsita. Cor variegada em tons avermelhados, creme, cinza, claro, róseo e esbranquiçado.

2.2.15. FORMAÇÃO SAMBAÍBA

2.2.15.1. Generalidades

Plummer et alii (81) (1946), usaram pela primei-

ra vez o termo Sambaíba para denominar o membro superior de sua Formação Melancieiras datada do Cretáceo. Campbell; Plummer; Brazil; (25) (1947/48) empregaram o mesmo nome para designar um pacote de arenitos que ocorria sob o diabásio, como membro da Formação Enxu, também datada do Cretáceo.

O trabalho de Campbell (24) (1949), considerou a Formação Pastos Bons de idade jurássica, "estando abaixo do derrame de diabásio", e subdividiram-na em 3 membros: Arenito Sambaíba, Membro Motuca e Membro Musinho. Luz (61) (1959) propôs elevar o Arenito Sambaíba à categoria de Formação, do mesmo modo que os outros dois membros, passando Pastos Bons a constituir um Grupo.

Messner e Wooldridge (64) (1964) consideraram o Arenito Sambaíba como Formação datando-a do Triássico. A seção tipo desta formação está exposta na Serra da Vitória, em Sambaíba, Maranhão, fora dos limites da área compreendida pelo mapeamento apresentado neste trabalho.

2.2.15.2. Posição Estratigráfica

Neste relatório o termo Sambaíba refere-se a um conjunto de arenitos sobrepostos à Formação Pedra de Fogo e sotopostos ao derrame basáltico Orozimbo.

O contato inferior com a Formação Pedra de Fogo é nitidamente discordante, geralmente marcado por um conglomerado basal de seixos de sílex provenientes desta última Formação. Excelentes afloramentos desta feição poder ser observado na Belém—Brasília, aproximadamente 20 km ao sul de Colinas de Goiás. O contato superior com a Formação Orozimbo é também discordante. As lavas basálticas derramaram-se sobre uma superfície de erosão muito irregular do Arenito Sambaíba. Este também é recoberto em discordância pela Formação Itapicuru, ao norte de Araguantins, Goiás. A espessura da unidade na área é calculada em torno de 150 metros.

Para a Formação Sambaíba é inferida uma idade Triássica pela sua posição estratigráfica entre a Formação Pedra de Fogo do Permiano e Formação Orozimbo, do Jurássico a Cretáceo Inferior. Para estes sedimentos continentais de ambiente desértico, estudos palinológicos, entretanto conferem-lhe idade Jurássico—Triássico

2.2.15.3. Distribuição na Área

A Formação Sambaíba aflora em uma faixa norte-sul com largura máxima de 30 km, no extremo centro-leste da área entre as cidades de Araguantins e Araguaína. Esta faixa estende-se mais para leste e as melhores exposições desta formação ficam a poucos quilômetros do meridiano 48ºW, fora da área, a leste de Araguaína, Goiás; na estrada para Filadélfia. Há bons afloramentos na estrada Belém—Brasília a nordeste de Wanderlândia, Goiás, principalmente na escarpa da elevação onde se situa a repetidora São João, da Embratel.

2.2.15.4. Litologias

Durante os trabalhos de campo foram coletadas algumas amostras da Formação Sambaíba. Uma trata-se de silexito de coloração cinza claro a avermelhado, apresentando cavidades drusiformes com quartzo bem recristalizado; material argilo-siltoso envolve parcialmente a amostra.

Outra é um arenito ortoquartzítico de cor vermelho-tijolo, friável, de granulação média a fina, granulometricamente bem classificada, grãos foscos, bom arredondamento, esfericidade razoável e levemente argiloso.

Uma terceira, idêntica a segunda, denuncia estratificação cruzada.

Esta unidade compõe-se de arenitos róseos e avermelhados, gris a amarelados, algo argilosos com intercalações de delgados leitos de sílex. Localmente apresenta conglomerado basal, constituído por seixos dè quartzo e fragmentos de sílex. A estratificação cruzada é uma constante.

2.2.16. FORMAÇÃO OROZIMBO

2.2.16.1. Generalidades

As manifestações de vulcanismo toleiítico da Sinéclise do Maranhão—Piauí, foram estudadas pioneiramente por Lisboa (60) (1914).

Posteriormente a PETROBRÁS, obteve dados de subsuperfície que em grande parte auxiliaram no conhecimento da extensão das atividades vulcânicas.

Mesner e Woldridge (64) (1964), teceram considerações petrográficas sobre os basaltos, mencionando os tipos, estruturas e espessuras, bem como compilaram um mapa geológico, em escala 1:1.000.000, dos trabalhos da PETROBRÁS, onde as vulcânicas se destacam no bordo oeste da sinéclise.

Barbosa et alii (14) (1966) no Projeto Araguaia, mapearam parte dos derrames basálticos de Porto Franco, Estreito e da margem oeste do Rio Tocantins (Tocantinópolis), indicando detalhes e relações estratigráficas com os sedimentos da sinéclise.

Correa e Cunha (31) (1969) destacam no trecho compreendido entre Porto Franco e Estreito, três tipos petrográficos de basaltos individualizados. Descrições petrográficas, análises químicas e considerações petroquímicas integram o trabalho.

Sial e Menor (90) (1971), desenvolveram um estudo petrográfico sobre os derrames de Porto Franco e Grajaú, onde se detêm no estudo da identificação dos tipos de basaltos que ali ocorrem. Descrições petrográficas, análises químicas, considerações petroquímicas e geologia econômica constituem o trabalho.

A estratigrafia dos basaltos e diabásios da sinéclise do Maranhão—Piauí, começou a ser tratada de maneira mais detalhada a partir do trabalho de Aguiar (1) (1969), que os separou em duas unidades: Mosquito e Sardinha. O primeiro seria do Triássico Inferior e o segundo do Cretáceo Inferior, ficando entre os dois as formações Pastos Bons e Corda, constituindo as quatro Formações o Grupo Mearim. Ainda no mesmo trabalho a Formação Mosquito foi dividida em 5 membros: Basalto Inferior, Macapá, Basalto Médio, Tingui e Basalto Superior. As unidades basálticas foram todas definidas na área Fortaleza dos Nogueiras — Barra de Corda — Grajaú.

Segundo Nunes; Barros Filho; Lima (67) (1973), a validade desta subdivisão não foi constatada. Pelo contrário, observou-se a existência de uma só fase de extensos derrames que cobriram grandes áreas. Essa unidade, de fundamental importância como elemento na subdivisão estratigráfica, é mapeada nos relatório do RADAM, como Formação Orozimbo por estar muito bem representada nos arredores desta localidade. A vila Orozimbo localiza-se na BR-230, Rodovia Transamazônica, entre as cidades de São João dos Patos e Pastos Bons, no Maranhão.

2.2.16.2. Posição Estratigráfica

O contato inferior com a Formação Sambaíba é discordante, sendo a superfície de erosão onde derramaram-se as lavas, bem irregular. As melhores exposições dos basaltos e da superfície de contato com a Formação Sambaíba, estão um pouco a leste do limite da área deste relatório no trecho Belém—Brasília, entre Wanderlândia—Goiás e Estreito—Maranhão. Encontram-se dentro da massa basáltica blocos englobados de arenitos e de siltitos alguns atingindo mais de

uma dezena de metros.

Em certos locais os basaltos recobrem diretamente a Formação Pedra de Fogo. Em nossa área, a Formação Orozimbo não é recoberta por nenhuma outra, porém ela está estratigraficamente inferior a Formação Itapicuru, também em discordância.

A espessura do Orozimbo é muito irregular principalmente porque está entre duas superfícies de discordância; além disso o topo da unidade aparece já erodido.

2.2.16.3. Distribuição na Área

Os basaltos afloram em extensão relativamente pequena nesta área, apenas a norte e sudeste de Araguaína, Goiás e ao longo da Rodovia Transamazônica no trecho da margem direita do Rio Araguaia. Aparecem ainda algumas áreas de basaltos na margem esquerda, porém sem representação na escala. Estas áreas de rochas vulcânicas não estão satisfatoriamente realçadas nas imagens do RADAM, de modo que essas rochas não puderam ter os seus contatos melhor delineados no mapeamento.

A maior área de afloramento fica na parte centro-oeste, região de Porto Franco, Estreito, Grajaú e Fortaleza dos Nogueiras. Daí deve ter extensão quase contínua para leste até o vale do Parnaíba, estando porém recoberta pela Formação Itapicuru nas Serras do Itapecuru e das Alpercatas.

Além disto centenas de corpos tabulares se distribuem em toda área da Folha SB.22 Araguaia e SC.22 Tocantins. Na ausência de dados que desdissessem, aliados a dados geocronológicos, estes corpos foram incluídos na Formação Orozimbo.

2.2.16.4. Geocronologia

Foram feitas vinte datações em amostras do RADAM utilizando o método K/Ar, fornecendo idades em torno 120 a 180 milhões de anos o que confere ao Orozimbo uma idade de Jurássico Superior a Cretáceo Inferior. As datações foram feitas no C.P.Geo — U.S.P. e pelo Westwood Laboratories — (New Jersey — USA). Hasui; Hennies; Iwanuch (51) (1972) apresentam idades jurássicas, pelo mesmo método em amostras da região de Estreito e Porto Franco.

2.2.16.5. Petrografia

Sendo as exposições desta unidade bem mais extensas nas áreas a leste a amostragem restringiu-se grandemente aos corpos tabulares. Apenas duas amostras coletadas representam basaltos.

Os basaltos quando não alterados, são de cores preta a verde escuro, tomando diversos aspectos quando alterados: vermelho, róseo, amarelo e cores variegadas. Geralmente o intemperismo dá formas de descamação esferoidal. É freqüente a presença de calcita e de amígdalas preenchidas por zeólitas, cujos cristais às vezes ultrapassam 10 cm. A textura é muito variável, podendo ser desde uma massa afanítica até eventualmente uma textura típica de gabro.

A amostra CN 382 é um basalto amigdaloidal (calcita, quartzo, zeólitas e clorita), toleítico, constituído de plagioclásio não identificado (45%), augita (45%), zeolitas (7%), clorita (3%), opacos, uralita, iddingsita e saussurita. A matriz é intergranular sendo que o piroxênio e plagioclásio são subédricos a anédricos, estando o piroxênio algo alterado a uralita e o plagioclásio saussuritizado, havendo alguma matéria vítrea preenchendo os interstícios entre esses minerais.

A amostra MI - EST, que foi duvidosamente classificada como olivina basalto, é composta da labradorita (45%), pigeonita (40%), olivina (10%), opacos, clorita e iddingsita.

TABELA XXIII

Amostras	Minerais Constituintes																					
	Plagio-clásio	Augi-ta	Clo-rita	Carbo-natos	Epí-doto	Seri-cita	Magne-tita	Horn-Blenda	Opa-cos	Quar-tzo	Apa-tita	Argi-losos	Trem.-act.	Ura-lita.	Bio-tita	Saus-surita	Tita nita	Pigeo-nita	Oli-vina	Idding-sita	Espi-nelio	Zeoli-ta
PT-KKM-CC 01	x	x	x	x	x	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
AN-71	50	22	5	–	x	–	–	15	5	3	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
CN-94-2	45	20	5	x	x	–	–	20	5	x	–	–	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
CN-66	50	45	x	–	–	x	–	–	5	x	–	–	–	x	x	x	–	–	–	–	–	–
XB-07	45	7	10	–	x	–	–	35	3	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PT-88-JW-5	x	x	x	–	x	–	–	–	x	x	–	–	x	–	–	–	x	–	–	–	–	–
MM-2	45	39	5	x	x	x	–	5	5	1	x	x	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–
RF-67	50	45	x	–	–	x	–	–	5	x	–	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–
AA-232	45	10	–	–	–	–	–	–	5	–	–	–	–	x	x	–	–	35	?	5	?	–
CN-71	45	45	x	–	–	–	–	–	5	–	–	–	–	5	x	x	–	–	–	–	–	–
JW-17	50	15	8	–	x	–	–	20	4	3	x	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–
MI-20	50	25	5	–	–	–	–	15	5	x	x	–	–	–	x	–	x	–	–	–	–	–
CN-382	45	45	3	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	x	–	x	–	–	–	x	–	7
MI-EST	45	–	x	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	40	10	x	–	–
MM-4	40	50	5*	–	x	–	–	–	5	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
MB-18	45	45	x	–	–	x	–	–	7	x	–	–	–	3*	–	x	–	–	–	–	–	–
MB-11	45	45	x	–	–	–	–	–	10	x	x	–	–	x	x	–	–	–	–	–	–	–
PT-33A-AA 122	50	40	–	–	–	–	–	–	10	x	x	–	–	x	–	x	–	–	–	–	–	–
AG-8	45	–	x	x	x	x	5	x	–	x	x	–	–	–	x	–	–	45	–	–	–	–
AG-5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
CN-76	x	–	x	–	–	–	–	–	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

* Clorita + uralita
* * Uralita + biotita

A rocha é microcristalina com textura intergranular. O plagioclásio e o piroxênio, são subédricos, estando aquele pouco alterado, porém não sendo identificados os produtos de alteração. A iddingsita provém da alteração da olivina.

Dentre as amostras representativas de diabásios, 6 apresentam profunda alteração (metamórfica ?) responsáveis pela impossibilidade da determinação da textura original e são: AN 71, CN 94.2, XB 07, MM 2, JW 17, e MI 20. Todas são compostas de plagioclásio saussuritizados, augita, hornblenda-uralita, clorita, opacos e quartzo, sendo que este ocorre somente em quantidade algo significativa nas amostras JW 17 e AN 71, ambas com 3%. A tremolita-actinolita (5%), ocorre somente na amostra CN 94.2. Os acessórios são biotita (MI 20 e JW 17), apatita (não ocorrendo na CN 94.2), epidoto (não ocorrendo na MI 20), titanita (MI 20 2 MM 2), carbonatos (MM 2 e CN 94.2) e argilosos (AN 71e MM 2). Efeitos cataclásticos são evidenciados na AN 71, onde observa-se trituramento dos minerais e lamelas dos plagioclásios com algum encurvamento.

As 11 amostra restantes, tem textura predominantemente subofítica (estando a CN 66, com tendência porfiróide) e mais raramente intergranular (MM 4 e AG 8). compõem-se de labradorita (nas amostra PT KKM CC 01 e PT 88C JW 5 o plagioclásio não foi determinado) augita, pigeonita (AA 232, AG 8) e opacos. Como produto de alteração dos piroxênios e plagioclásios, a uralita e saussurita, respectivamente, ocorrem nas amostras AA 232, RF 67, MB 11 e AG 8, onde só se observa uralita e PT 33A – AA 122, MB 18, MM 4 4 CN 66 onde ocorrem ambas. A uralita na amostra CN 71 chega atingir 5%.

Na amostra AA 232 a iddingsita (5%), leva a supor da existência de olivina, porém a mesma não foi identificada.

A clorita ocorre em quase todas as amostras com exceção das AA 232 e PT 33A – AA 122. A biotita está ausente nas PT 33A AA 122, PT 88C JW 5, PT KKM CC 01 e MM 4. A sericita é rara ocorrendo somente nas CN 66, MB 18, PT 67 e PT KKM CC 01. O quartzo não ocorre nas amostras PT KKM CC 01, CN 71 e AA 232, sendo que na AG 8 forma intercrescimento micrográfico com o feldspto, nas demais é um acessório raro. Os acessórios mais raros são epídoto, hornblenda, apatita e carbonatos, magnesita e espinélio (?).

2.2.16.6. Análises Químicas

O número de análises químicas das lavas da sinéclise do Maranhão–Piauí, usadas no presente estudo, é bastante reduzida. Apresentamos as publicadas por SIAL (op. cit.), cujos resultados e procedência constam da tabela XXIV.

No intuito de apresentarmos alguns dados comparativos com as efusivas básicas da Sinéclise do Paraná, foram calculados os parâmetros de Jung (53) (1955) em lavas da Sinéclise do Maranhão–Piauí (Tabela XXV).

TABELA XXV

Valores de "R" e "S" das Análises Químicas

	PF-1-E	PF-7C	PF-8E	PF-Z5	PF-3E	PF-2E
R	80	73	75	71	68	78
S	52	37	44	36	32	52

	PF-B5	PF-X5	PF-A5	PF-3E	PF-D5	PF-C3
R	66	86	74	75	80	75
S	54	33	36	33	40	41

A Figura 3.1 mostra o relacionamento do teor de SiO_2 das análises químicas com um valor R = 100 x Ca 0 + $K_2$0 + $Na_2$0, calculado em cada análise, cujo conjunto de pontos, intersecta a reta horizontal R=50, cujo valor de SiO^2 é igual a 53. É fácil ver que este valor de "i" corresponde ao índice de calco-alcalinidade (alcali-line-index) de Peacock.

A classificação da associações regionais segundo o método deste autor, aparece assim:

TABELA XXIV

ANÁLISES DE ALGUNS BASALTOS DE PORTO FRANCO E GRAJAÚ – MARANHÃO

	PF-1-E	PF-7C	PR-8E	PF-Z5	PF-3E	PF-2E	PF-2E	PF-X5	PF-A5	PF-3E	PF-D5	FF-C3
SiO_2	50,10	48,90	48,50	48,30	48,20	49,40	50,10	45,70	49,30	48,40	47,40	49,60
TiO_2	1,30	1,30	1,20	1,15	1,30	1,30	1,30	1,37	1,20	1,30	1,20	1,40
Al_2O_3	11,00	10,06	11,90	11,10	12,70	14,00	13,10	11,50	13,10	10,60	12,30	13,00
Fe_2O_3	4,24	5,26	5,77	5,77	4,59	4,59	5,10	5,41	5,10	5,10	5,10	5,26
FeO	5,76	7,14	7,83	7,83	6,21	6,90	7,36	6,90	6,90	6,90	6,90	7,14
MnO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MgO	6,70	7,30	8,10	8,60	6,80	7,40	7,90	6,60	8,10	7,20	7,60	7,60
CaO	9,30	8,80	9,00	8,30	8,00	9,20	8,80	9,50	9,80	11,30	10,80	9,60
Na_2O	1,10	2,00	1,62	2,10	2,50	1,20	2,00	0,97	2,10	2,40	1,60	1,80
K_2O	1,20	1,20	1,30	1,20	1,20	1,30	2,40	0,48	1,20	1,20	1,10	1,30
P_2O_5	0,09	0,06	0,04	0,20	0,09	0,09	0,04	0,41	0,06	0,09	0,04	0,04
CO_2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
S	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cl	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
H_2O +	2,20	0,90	0,90	2,60	2,00	1,10	0,06	,10	1,50	1,20	1,60	0,60
H_2O	6,90	3,70	3,70	2,00	6,30	4,10	1,50	6,80	1,50	3,90	4,20	2,40
Total	99,89	99,16	99,86	99,15	99,89	99,20	99,20	99,20	99,86	99,81	99,04	99,87

Procedência: as amostras PF-Z-5 e PF-X5 são de Grajaú e as demais são de Porto Franco.

TABELA XXVI

Associações – Tipo Definidas por Peacock	Índice de Alcalinidade	Associações do Presente estudo
Cálcica		
	61	
Calco-Alcalina		
	56	
Álcali-Cálcica		Sinéclise do Paraná
		Sinéclise do Maranhão–Piauí
	51	
Alcalina		

Conclui-se, pois, que os basaltos da Sinéclise do Maranhão–Piauí, apresentam um índice de alcalinidade classificável como uma associação álcali – cálcica.

A figura 3.2 mostra pontos do relacionamento do teor de SiO_2 nas análises químicas com um valor $S = 100 \times K_2O/K_2O + Na_2O$, calculado de cada análise, cujo conjunto M é quase todo envolvido pelo conjunto maior P, representativo dos valores de SiO_2 e "S" dos basaltos e diabásios da Sinéclise Maranhão–Piauí e não mostram diferenciados ácidos, ou por outra, ainda não foram identificados e analisados quimicamente.

2.2.17. FORMAÇÃO ITAPICURU

2.2.17.1. Generalidades

O nome Itapicuru foi usado pela primeira vez por Lisboa (60) (1914) quando chamou de "Itapicuru beds" aos sedimentos aflorantes no Vale dos Rios Itapecuru e Alpercatas ao norte de Pastos Bons, Maranhão, colocando-os com dúvida, no Permiano.

Campbell; Plummer; Brazil (25) (1947/48) estudando a parte sudoeste do Estado do Maranhão utilizaram o termo Formação Itapicuru, dividindo-a nos membros Arenito Serra Negra, "Indivisas" e Boa Vista, considerando-a Cretáceo. Note-se que, no sentido usado por Campbell, Formação Itapicuru, corresponde à "Série Grajaú" de Lisboa (op. cit.) e não às "Itapicuru beds" do mesmo autor.

2.2.17.2. Posição Estratigráfica

Neste relatório a Formação Itapicuru compreende as rochas sedimentares situadas sobre o Basalto Orozimbo e abaixo da Formação Barreiras.

O contato inferior da Formação Itapicuru com o Basalto Orozimbo é discordante. Além disso a Itapicuru cobre indistintamente a Formação Sambaíba e rochas do Grupo Tocantins. O contato superior, com a Formação Barreiras, é também discordante.

A idade da Formação Itapicuru, com base em fósseis, é considerada Cretáceo.

2.2.17.3. Distribuição na Área

Aflora no nordeste da área, Folhas SB.22-X-B e SB.22-X-D, próximo da confluência do Araguaia com o Tocantins, a leste de Marabá, Pará.

2.2.17.4. Litologias

A Formação Itapicuru é constituída por arenitos finos, avermelhados, rósêos, cinza, argilosos, geralmente com estratificação horizontal e ocasionalmente cruzada, com abundante silicificações na parte superior.

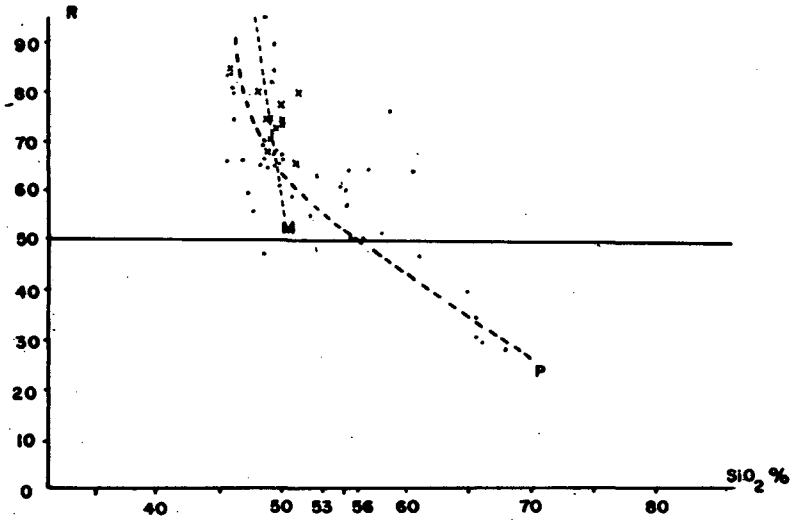
2.2.18. FORMAÇÃO BARREIRAS

2.2.18.1. Generalidades

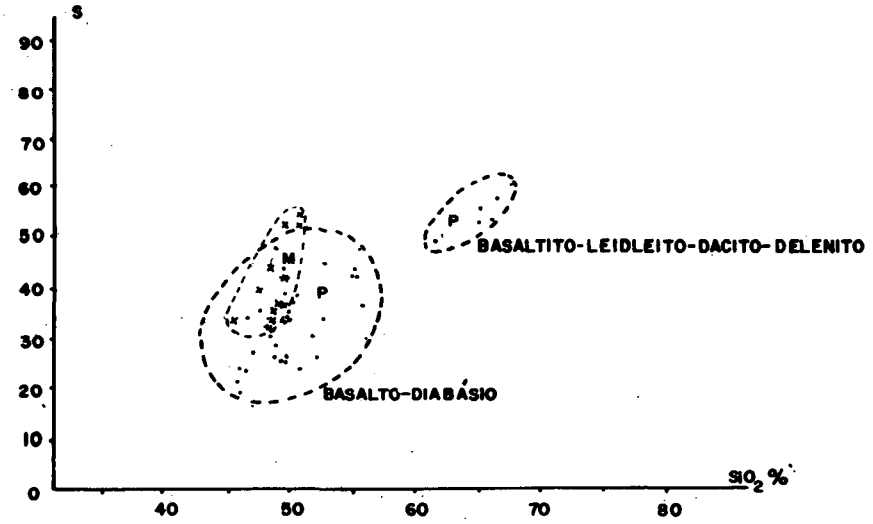
Não se conhece precisamente a origem da designação formal dessa unidade. Aparentemente o termo Formação foi incorporado ao nome descritivo "barreiras" usado para designar as falésias comuns no litoral brasileiro em muitas regiões e cuja primeira referência vem da carta de Pero Vaz de Caminha, 1500, conforme Oliveira e Leonardos (69) (1943).

2.2.18.2. Posição Estratigráfica

A Formação Barreiras foi mapeada em discor-



3.1 Diagrama R dos Basaltos das Sinéclises do Paraná e Maranhão-Piauí



3.2 Diagrama S dos Basaltos das Sinéclises do Paraná e Maranhão-Piauí

dância sobre todas as formações estratigraficamente inferiores. É considerada do Terciário Superior por sua posição estratigráfica em relação às camadas de calcário fossilífero Pirabas, do Mioceno, às quais se superpõe diretamente. Neste relatório é usado este termo com tal conceituação.

2.2.18.3. Distribuição na Área

A Formação Barreiras aflora na parte nordeste da área (Folha SB.22-X-B), onde forma platôs sobre os sedimentos da Formação Itapicuru.

2.2.18.4. Litologias

A Formação Barreiras apresenta uma excepcional variedade de tipos litológicos. As rochas variam de argilito a conglomerado. As camadas ora exibem estratificação perfeita, laminada, ora são maciças, sem estratificação. De uma maneira geral, entretanto, predominam arenitos finos e siltitos bem estratificados de cores vermelho, amarelo, branco, roxo, com camadas de arenito grosseiro e de conglomerado, geralmente com estratificação cruzada, intercaladas.

2.2.19. ALUVIÕES

A cobertura sedimentar recente, mapeada sob a denominação genérica de "Aluviões" compreende depósitos aluviais consolidados de variada granulometria. Estes sedimentos tem pouca expressão nos Vales dos Rios Iriri, Xingu, Fresco, Bacajá, Anapu, Tuerê e Itacaiúnas ao contrário da marcante expressão, notadamente, na confluência do Rio Tocantins com o Araguaia, nas vizinhanças de Marabá (Pará) e de Araguacema (Goiás).

Estas aluviões vem apresentando enriquecimento em minerais pesados tais como ouro, diamante, cassiterita, ilmenita, magnetita, turmalina, zircão, estaurolita, silimanita, cianita, hornblenda, e rutilo, monazita, columbita e tantalita. Estudos de detalhes poderão delimitar campo aluvionares prospectivos, além dos já explorados para ouro (Naja), diamante (Tocantins—Araguaia), diamante e cassiterita (Branco).

3. ESTRUTURAS

3.1. Estruturas Regionais

A análise das imagens de radar e os trabalhos de campo demonstraram na Folhas Araguaia SB.22 e Tocantins SC.22, a existência de feições estruturais com amplitude regional.

A seção Pré-Cambriana exibe feições características de processos tectonomagmáticos e de sedimentação de cráton, geossinclinal e sinéclises.

O craton do Guaporé, na sua porção oriental é constituído por metamorfitos de médio a alto grau, denominado de Complexo Xingu, que orientam-se segundo NW e mesmo E-W. Os mergulhos das estruturas planares e lineares dos metamorfitos variam de vertical a 20°, ora para NNE 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 NS.
O embasamento, Complexo Xingu, deve ter atingido a sialização através de orogêneses muito antigas, cuja idade possivelmente seja superior a 3000 MA, Ciclo Guriense.

Existem dados que revelam ter este embasamento sofrido "rejuvenecimentos" posteriores (Ciclo Transamazônico, efeitos termicos correlacionáveis aos eventos vulcanicos do Grupo Uatumã).

A Faixa Orogênica Araguaia—Tocantins, é constituída pelos Grupos Tocantins, Araxá e "Serpentinete Belt" (ofiolitos). O Grupo Araxá ter-se-ia desenvolvido no sulco eugeossinclinal; o Grupo Tocantins na porção miogessinclinal. Os corpos ultramáficos estão em ambos os Grupos (?).

Os metamorfitos apresentam atitudes concordantes e muito constantes com direção NS a NNW, com mergulho preferencial para leste e valores variáveis entre 30° e 80°.

Regionalmente a Faixa Orogênica Araguaia—Tocantins e "Serpentine Belt" truncam as feições estruturais do Complexo Xingu, estabelecendo uma discordância angular.

As relações de campo indicam que essa faixa orogênica tenha sido edificada através de uma orogênese, "Araguaides"; a idade seria superior a 2000 MA, entretanto tais dados não tem apoio preciso nas datações geocronológicas feitas diretamente em rochas dessa faixa.

O Grupo Grão-Pará, sobrepõe ao Complexo Xingu através de uma discordância erosiva. Espacialmente esse Grupo ocupa uma zona de transição entre o bordo do craton e a porção geossinclinal.

Os metamorfitos ricos em ferro e metabasitos espilíticos formam um sinclinório orientado segundo a direção NW-SE. Essa estrutura é afetada por uma falha transcorrente — Falha de Carajás — possivelmente dextral, com extensão superior a 200 km. Falhamentos paralelos bem como falhas menores orientadas segundo a direção NE e NS, afetam toda a estrutura. O Grupo Grão-Pará apresenta-se dobrado, com eixos orientados segundo a direção NW e atingida por falhas NNW e NE. A atitude dos metamorfitos dessa unidade é bastante variada, originada pelos efeitos conjugados de dobramento e falhamento.

No conjunto geral o grande anticlinório do Grupo Grão-Pará, orientado segundo a direção NW-SE, estabelece um truncamento regional com a faixa Orogênica Araguaia—Tocantins, orientada segundo a direção NS e NNW, estabelecendo uma inconformidade.

Os dados geocronológicos indicam que essa unidade estabelecida através de uma orogênese, "Carajaídes", tenha idade de aproximadamente 2000 MA.

Cessados os movimentos orogenéticos, o Craton do Guaporé, foi sede de um intenso evento

vulcano-sedimentar com um episódio de plutonismo cratogênico.

O Grupo Uatumã, corresponde a este evento. Espacialmente ocupa uma vasta superfície disposta predominantemente no rumo NNW, transgredindo metamorfitos do Grupo Grão-Pará. Os limites setentrionais, situam-se além da margem direita do Rio Fresco até São Félix do Xingu, prolongando-se através da margem direita do Rio Xingu até ser sotoposto pela Formação Triunfo a oeste de São Francisco. Os limites meridionais dão-se por uma linha irregular contornando a Serra da Paz, atravessando o Rio Xingu, e dispondo-se em ambas as margens do Rio Iriri, até o limite oeste da Folha SB.22 Araguaia.

O Grupo Uatumã mostra um sistema de falhas, fraturas e demais feições tectônicas menores, aproximadamente ortogonais entre si, orientam-se segundo NW e NE, com variações para NNW, WNW e ENE.

O padrão tectônico exibido pelo Grupo Uatumã é tipicamente um efeito ocasionado por movimentos anorogênicos de distensão que se estabeleceram após estágio de "vulcanismo subseqüente" ou "quasicraton".

A geocronologia do Grupo Uatumã, situa-no entre 1380MA a 1800MA; corresponde a um ciclo tipicamente anorogênico.

Após um período erosivo, começa a sedimentação da Formação Gorotire sotoposta discordantemente a Formação Triunfo, que transgressivamente recobrem rochas do Grupos Uatumã, Grão-Pará e Complexo Xingu. São formações com características de cobertura.

A Formação Gorotire apresenta-se encaixada em blocos falhados, com atitudes modificadas pelos movimentos das falhas, inclusive com feições de dobramentos. Essa formação foi atingida por esforços de direção NW ou WNW.

A Formação Triunfo sobreposta à Formação Gorotire, mostra-se subhorizontalmente, e atingida por falhamentos NE e NW.

Bordejando a Faixa Orogênica Araguaia—Tocantins começou o processo de instalação da Sinéclise do Maranhão—Piauí, decorrente dos movimentos oscilatórios verticais inerentes a esse processo. Nesta fase, a estruturação antiga do cráton, bem como na faixa orogênica, foi reativada, e novas estruturas foram criadas.

Provavelmente no limite entre o Cretáceo e o Terciário, a área foi submetida a nova reativação originando rápida ingressão marinha a NE, seguida de sedimentação continental — Formação Barreiras.

Atualmente a área é sede de movimentos epirogênicos positivo, a julgar pelos terraços elevados na drenagem fluvial contrastando com a sedimentação aluvionar nos principais rios da área.

3.2. Estruturas Locais

Identificamos feições estruturais — dobras, falhas, lineamentos, faixas orogênicas, bem como inconformidades entre metamorfitos, ou ainda entre metamorfitos e vulcanitos, vulcanitos e sedimentares, ou entre sedimentares e sedimentares, que foram edificados durante a evolução do Cráton do Guaporé, da Faixa Orogênica Araguaia—Tocantins e sinéclises do Amazonas e Maranhão—Piauí.

3.2.1. ESTRUTURAS DA ÁREA DE XAMBIOÁ

Nas vizinhanças de Xambioá (Goiás) e São Geraldo (Pará), Folha SB.22-Z-B, rochas do Grupo Araxá estão estruturadas em dobras que tem forte expressão topográfica formando a Serra das Andorinhas—Martírios, de Xambioá e do Lontra.

3.2.1.1. Anticlinal da Serra das Andorinhas—Martírios

Fica situada a seis quilômetros ao norte de

Xambioá na margem esquerda do Rio Araguaia. Seu contorno tem forma elíptica, alongada cerca de 30 km na direção N-S; o Rio Araguaia contorna a extremidade sul da estrutura realizando forte inflexão para leste. Os quartzitos apresentam inclinações moderadas (da ordem de 30°) para NE. Os flancos sul e oeste são truncados por falhas normais que modificaram a inclinação das camadas. A estrutura foi interpretada como um anticlinal isoclinal de eixo norte-sul com duplo "plunge".

3.2.1.2. Anticlinal da Serra de Xambioá

A estrutura da Serra de Xambioá é constituída por uma associação de dobras fechadas (sinclinais e anticlinais). Apresentam duplos eixos de caimento, onde os eixos maiores possuem direção WNW-ESE.

Litologicamente apresenta uma constituição semelhante às rochas da estrutura do Lontra. Essas estruturas apresentam direções diferentes da estrutura regional Araxá.

3.2.1.3. Braquianticlinal do Lontra

A estrutura cortada pelo Rio Lontra, na parte central é constituída de paragnaisses e leptito do Complexo Xingu e de quartzitos Araxá na parte externa. Apresenta eixos de caimento duplos, onde o eixo maior com direção NNW-SSE, o qual é concordante com o sistema regional. Tanto no flanco norte como no sul os mergulhos mantêm-se na faixa de 20° e 40°. No flanco oeste os mergulhos são constantes e mais fortes que os da borda leste.

Transformações metassomáticas afetaram essas rochas, onde são ressaltados os cristais de albita em forma de porfiróblastos.

A estrutura é um branquianticlinal no sentido de Beloussov (19) (1971), denominação dada pela relação do tamanhos dos eixos.

3.2.1.4. Estruturas Menores: Muricizal e Ibiapava

Pequenos sinclinais e anticlinais, assimétricos, com eixos de duplo caimento com direção NNW-SSE ocorrem a sul do Lontras-Muricizal, entre o Lontra e Xambioá—Ibiapava atravessados pelo Rio Ibiapava, com eixos E-W. As microdobras, em geral apresentam-se recumbentes e apontam para o Cráton do Guaporé.

3.2.2. ESTRUTURA DA SERRA DO SANTA MARIA

Na parte leste da Folha SB.22-Z-D rochas do Grupo Grão-Pará constituem uma elevação denominada Serra do Santa Maria, nome tomado de um pequeno rio (afluente da margem esquerda do Rio Araguaia) que lhe escava um canhão. O acidente se sobressai bastante na passagem arrasada das imediações e tem forma de uma ferradura com abertura voltada para leste; a parte interna é deprimida e nivelada com o terreno circundante.

As camadas de quartzitos e itabiritos, dispostos em arcos, apresentam mergulhos em torno de 30 a 40 graus radialmente para o interior da estrutura. Esta disposição sugere de uma dobra sinclinal com eixo mergulhando para leste, mas as relações dos contatos com a topografia e as relações estratigráficas das rochas do Grupo Grão-Pará com as rochas adjacentes são conflitantes com essa interpretação. Por outro lado estas relações levaram a concluir-se por uma estrutura tipo "popa de canoa" onde as bordas apresentam mergulhos convergentes e o núcleo com mergulhos divergentes; a eliminação do núcleo por erosão e a conseqüente exposição do embasamento, todavía, dificulta a interpretação.

3.2.3. SINCLINAL DA TOCANDERA

Estruturalmente a faixa de metassedimentos do fácies Tocandera constitui um amplo sinclinal,

com eixo de direção aproximada ENE e caimento para NE, tendo a Serra Ruim com aba norte e a Serra da Tocandera como aba sul, cujas camadas estão orientadas para NW e NE, respectivamente. Em sua parte central foi intrudido por um batólito granítico tardi-orogênico (granito tipo Serra dos Carajás), responsável pelo maior número de falhas e complexidade de dobras. Tanto os flancos norte e sul desenvolveram dobras tipo "chevron" com efeitos de cizalhamento ou falhas nos seis eixos. O flanco norte mantém aproximadamente a direção NW, enquanto o flanco sul sofreu duas inflexões: quando atinge o Rio Fresco inflete para NNE e na sua parte terminal inflete para SSW.

Litologicamente compõem-se de:
— filitos enriquecidos em ferro
— quartzitos superiores
— itabiritos
— quartzitos inferiores

A exposição de filitos localiza-se no flanco sul, a oeste do Rio Fresco, e assenta diretamente sobre os quartzitos superiores.

3.2.4. SINCLINAL DE SÃO FÉLIX

A parte central da serra, estruturalmente é um sinclinal assimétrico de direção E-W com caimento para W cujo flanço norte apresenta mergulhos mais fortes; nas bordas do norte da serra foi mapeado por interpretação um anticlinal de reduzidas dimensões, de direção ENE com caimento para SW, cujo eixo apresenta-se deslocado por falhas de direção NW. A borda SW também parece constituir um anticlinal de dimensões maiores cujo flanco NW foi cortado pela Falha Floresta.

A leste, a seqüência ferrífera é limitada por uma falha de direção NNW, evidenciada pelo truncamento brusco da foliação de direção ENE, assim como pela presença de cataclasito. Admitimos ainda a possibilidade de extensão para leste desta seqüência, em zonas isoladas.

3.2.5. SINCLINÓRIO DE CARAJÁS

A estrutura que engloba as serras Norte e Sul é interpretada como sinclinório falhado, cujas abas correspondem a estas serras; seu eixo tem direção WNW-ESE, com caimento para WNW.

Das duas abas desse siclinório, a Serra Norte é a menos contínua e estruturalmente mais complexa. A intrusão de um corpo de dimensões batolíticas, Granito da Serra dos Carajás, tardi-tectônico complica mais ainda a interpretação estrutural.

O flanco meridional descreve um longo arco convexo para o exterior da serra, tomando rumo de NW a oeste do Rio Itacaiúnas, onde logo após sofre um arqueamento, talvez resultado de efeitos causados pelos esforços que deram origem a Falha Carajás.

A Serra Sul além de constituir a outra aba do sinclinório, corresponde também ao flanco sul de um sinclinal, que tem continuidade lateral para oeste, estendendo-se até as cercanias da Serra São José. O flanco norte do sinclinório, Serra do Cinzento, também constitui um sinclinal falhado, afetado pela falha Carajás.

A NE da Folha SB.22-Y-B, está mapeada uma série de dobramentos de pequenas dimensões, inclusive dobramentos plásticos em itabiritos. Esta faixa é continuação do flanco sul do sinclinório.

3.2.6. FALHA DA SERRA DA SERINGA

A Serra da Seringa situa-se a noroeste da folha SB.22-Z-C. No flanco sul desta serra foi mapeada uma falha de rejeito horizontal sinistral, de direção NW-SE, que se estende por mais de 50 km, cortando rochas do Complexo Xingu, Grupo Grão-Pará e Granito da Serra dos Carajás (maciço da Água Branca).

3.2.7. FALHA FLORESTA

Esta falha localiza-se nas Folhas SB.22-Y-B, SB.22-Y-C e SB.22-Y-D sendo melhor representada na primeira. Exibe uma extensão de aproximadamente 115 km, desde a serra de São Félix até a Serra de Bom Jardim, nas vizinhanças do Rio Xingu. No entanto, somente a oeste da cidade de São Félix do Xingu, no trecho em que o Rio Xingu mostra uma curvatura para leste, esta estrutura é claramente evidenciada. Os igarapés Santa Rosa (ao norte) e Floresta (a sul), ambos afluentes do Rio Xingu, têm curso controlado por esta falha.

No biênio 1969/70, quando da execução do Projeto Cobre—Pará/DNPM, esta falha foi mapeada e o nome originou-se do igarapé Floresta, porém, a extensão da mesma era desconhecida.

Constitui uma falha de direção NE-SW, dextral, com rejeito na ordem de quilômetros. Corta rochas do Complexo Xingu, Grupo Grão-Pará e Grupo Uatumã; por conseguinte com este último movimento posterior ao Grupo Uatumã e anterior a sedimentação da Formação Gorotire. Imediatamente a oeste foi determinado através de imagens de radar uma falha paralela à Floresta, seguramente contemporânea, porém de pequena extensão. Perpendicularmente, é cortada por numerosas falhas, que devem corresponder ao evento que deu origem à falha Carapanã, sem dúvida mais jovem.

Dentre as estruturas atingidas por esta falha destacamos o sinclinal de Cocraimoro e o anticlinal a SW da Serra de São Félix.

3.2.8. FALHA CARAPANÃ

Situa-se na Folha SB.22-Y-B, a NE da cidade de São Félix do Xingu e atravessa o igarapé Carapanã, afluente do Rio Fresco, no seu curso médio, do qual recebe esta denominação.

Trata-se de uma zona falhada com aproximadamente 6 km de largura, direção NW-SE, dextral, rejeito de dezenas de metros e contínua em torno de 100 km. Em verdade a Falha Carapanã constitui um prolongamento para NE da Falha da Serra da Seringa.

Atinge rochas concernentes ao Complexo Xingu e Grupo Grão-Pará, sendo que na Serra de São Félix afeta o sinclinal de São Félix no flanco sul.

Na mesma Folha (SB.22-Y-B) existem numerosas falhas com mesma direção da Falha Carapanã e originárias do mesmo evento. Dentre estas, citamos as que cortam os metassedimentos alinhados N-S, entre a Serra de São Félix e Santo Antonhão, no quadrante sul e para norte as que truncam a foliação das rochas do Grupo Grão-Pará, estabelecendo um contato por falha.

A veracidade da falha Carapanã foi constatado em campo, inclusive com a presença de cataclasito na crista a oeste da Serra de São Félix.

3.2.9. FALHA DO IRIRI

Localiza-se a leste do Rio Cateté e oeste do Rio Iriri, nas Folhas SB.22-Y-C e SC.22-V-A. Corta o Rio Iriri nas proximidades de sua nascente, fato evidenciado pela presença de cataclasito, de acordo com os dados obtidos do Projeto Iriri-Curuá, BRASIL. SUDAM/Geomineração/ (21) (1972).

Corresponde a uma zona de cristas proeminentes e lineamentos descontínuos evidenciados nas imagens de radar. Tem uma extensão de aproximadamente 150 km, cuja direção predominante é NNW-SSE.

A importância geológica desta estrutura reside no fato de truncar a "foliação de fratura" das rochas da Formação Iriri, de direção WNW, constituindo um contato por falha desta formação com o Complexo Xingu.

Na Folha SB.22-V-A em seu quadrante NW é proeminente nas imagens de SLAR um conjunto de cristas, que constatamos ser zona de

falha e que mostra aproximadamente a mesma direção das encontradas na região do Iriri; parecendo ter continuidade para sul, em virtude da presença de cataclasito nas cercanias do Rio Novo, afluente do Iriri. A par de todos estes dados aventamos a possibilidade da continuidade da Estrutura do Iriri, para norte.

3.2.10. FALHA CARAJÁS

Constitui a estrutura mais proeminente da área de Carajás. Corta a Serra dos Carajás de NW para SE, alongando-se desde o alto Bacajá até as cercanias do Rio Araguaia, com uma extensão aproximada de 300 km. Sinistral, com rejeito horizontal na ordem de 40 km evidenciado na imagem de radar (cabeceiras do Cinzento).

Afetou intensamente as rochas do Grupo Grão-Pará com formação de dobras superimpostas nas serras do Rabo e Estrela, atingindo inclusive rochas do Grupo Tocantins, e Formação Rio Fresco.

O evento tectônico que deu origem a esta estrutura foi responsável pela "separação" da Serra Norte da Serra do Cinzento e o arqueamento existente na região das cabeceiras do Rio Aquiri. É de idade posterior a formação do sinclinório dos Carajás.

3.2.11. CORPOS GRANÍTICOS CIRCULARES

Posteriormente ao clímax da efusão de lavas ácidas, foram intrudidas na área dezenas de corpos circulares, nitidamente cratogênicos, de composição granítico-granodiorítica, com tendência alasquítica. É normal, nas vizinhanças destas estruturas a formação de hornfelses, tanto hiperaluminosos como micáceos. Não é raro, por outro lado, uma nítida e progressiva associação com aqueles vulcanitos, o que aliás se traduz no caráter subvulcânico da grande maioria destas rochas. A consangüineidade destes corpos circulares com os vulcanitos é denunciada não só pelos caracteres petrográfico-petrológicos como também pelos dados geocronológicos obtidos. Também as efusivas mostram uma variação desde francamente-riolíticas até quartzo-riolíticas. Esses corpos, graças à sua larga distribuição na área em questão, forneceram informações estratigráficas que permitem sua localização temporal com satisfatória precisão.

Os granitos de Porto Seguro, Triunfo e Bom Jardim são nitidamente intrusivos na Formação Iriri. Os granitos da Serra Velho Guilherme e Gradaús introduziram-se em sedimentos do Grupo Grão-Pará.

Estas estruturas, via de regra, estão confinadas a largas zonas de falhas. Este fato, aliás, tem similar, segundo Marmo (63)(1971) nos granitos mais jovens da Nigéria: "In northern Nigeria the mentioned jounger granites occur (. . .) as obviously intrusions. They are confined to an almost 250 km wide belt continuing from Jos Plateau, northwards into the Republic of Niger (. . .) where the belt is approx. 70-80 km wide and very similar to that of Jos Plateau (. . .). Within this belt, the Nigerian granites form so called ring structures (. . .) mainly together with acid volcanics. The whole of the belt seems to be confined to an important large and persistent tectonic zone . . .

Thus it seems that all the intrusions of these granites and of the associated acid volcanics of Jos Plateau and Tarraouadji have followed this zone of weakness resulting in numerous granite intrusions at short intervals side by side with almost continuous volcanic activity".

Embora os granitos nigerianos sejam considerados mesozóicos, há uma perfeita identidade na origem, evolução e relações com as estruturas graníticas circulares (Rb/Sr 1.380 MA, K/Ar 1.717 ± 38 MA) brasileiras desta área.

Também aqui estes granitos podem ser considerados "mais jovens" porquanto representem a última geração de granitos identificada na área.

Sua idade absoluta parece decrescer paulatinamente rumo WSW, atingindo na região do Território Federal de Rondônia valores inferiores a 1.000 MA.

3.2.12. ESTRUTURA DA SERRA DO TAPA

A Serra do Tapa é constituída por xisto-verde, a formação ferrífera e corpos de rocha ultrabásicas serpentinizada cortando discordantemente (?) à estrutura. Em geral, a estrutura é representada por uma zona de falha (milonito, brecha, stockwork, etc). As rochas ultramáficas (mafititos) foram metamorfizadas em epizona à fácies xisto-verde, onde é constante a presença de clorita, actinolita, tremolita e fácies filitosos a antigorita e crisotilo.

3.2.13. ESTRUTURA DE TAINA-RECAN

A estrutura da Serra de Taina-Recan situa-se na Folha SC.22-X-A, no extremo sul da área mapeada. As rochas que a constitui formam uma crista retilínea, alongada na direção norte-sul, de 40 km de extensão e 3 km de largura máxima. O relevo circundante é plano o que realça perfeitamente o acidente na topografia. O topo da elevação está de 80 a 100 metros em relação á base. A cidade de Araguacema (Goiás), situa-se na altura da extremidade sul da estrutura enquanto que a Fazenda Taina-Recan fica próximo da extremidade norte.

A vegetação na vertente leste da elevação é densa e na vertente oeste é muito pobre, rasteira, formada de gramíneas e arbustos isolados. Observa-se intensa lateritização na região o que forma verdadeiros pavimentos lateríticos em torno da serra.

A estrutura é formada por rochas orientadas segundo a direção NS, N2OE, com mergulhos de 50º a 70ºE. Estas rochas foram cortadas por ultrabásicas que formam corpos lenticulares (?), descontínuos de pequena dimensão colocando aparentemente segundo a foliação da encaixante (quartzitos finos, róseos, muito duros que às vezes tornam-se verdadeiros sílex, metarcósios, metagrauvacas (?) e filitos cinzentos). Toda a seqüência é cortada por veios de quartzo. As ultrabásicas são piroxenitos, de cor verde-escura, de textura maciça em geral grosseira; essas rochas estão serpentinizadas e não raro decompostas em uma massa marrom a cinza esverdeada com pequenos fraturamentos intensamente silicificados que lhe confere um aspecto alveolar. Nas rochas ultrabásicas são encontrados mineralizações de cromita (pequenos cristais) e fibras de asbestos (0,5 cm) preenchendo fraturas.

Em seções transversais à estrutura de Taina-Recan nota-se a gradação de quartzitos (predominantes no flanco leste) até xistos e filitos (predominantes no flanco oeste), embora em escala de afloramento sejam encontrados ambos os tipos de rocha. Levando em consideração o mergulho das camadas para leste e admitindo normal a gradação dos sedimentos pretéritos de que derivam os quartzitos e xistos (de clásticos grosseiros para clásticos finos) poder-se-ia interpretar a estrutura como uma sinclinal isoclinal. Entretanto, as rochas ultrabásicas estão concentradas nos xistos e filitos na parte central e oeste da estrutura e não foram observadas nos quartzitos, o que sugere que os xistos são mais antigos. Por esta razão a estrutura de Taina-Recan foi interpretada como um anticlinal isoclinal.

3.2.14. FAIXA DE SERPENTINITOS DO ARAGUAIA–TOCANTINS

3.2.14.1. *Generalidades*

Segundo Almeida (9)(1967), contornando o Craton do Guaporé, uma zona subsidente evoluiu para a organização de uma geossinclinal.

Cameron (23)(1971), diz que serpentinito e intrusivas básicas a ultrabásicas estão presentes

em zonas norte e sul desenvolvidas na margem principal faixa de dobramento Tocantins e Araxá.

Puty e equipe (27) (1972), no Projeto Marabá apresentam os seguintes dados:

– Encaixadas nos filitos, clorita-xistos e quartzitos, ocorrem rochas ultramáficas serpentinizadas na Serra do Tapa e acham-se representadas por uma faixa N–S, justamente com metassedimentos do Grupo Tocantins, não tendo sido caracterizadas separadamente face aos poucos dados de campos disponíveis e a dificuldade de separação correta através de fotografias aéreas.

– Consideraram que possivelmente essas rochas ultramáficas constituem prolongamento do "Serpentine Belt" reconhecido no Estado de Goiás, estando as datações naquela área, em torno de 3.000 MA.

– No Rio Lontra e na estrada Xambioá–Wanderlândia ocorrem corpos de rochas ultramáficas provavelmente do tipo alpino, encaixadas nos micaxistos.

– Na Fazenda Bodocó (estrada Xambioá–Wanderlândia) uma seqüência de serpentinitos grada para talco-xistos. Na base a rocha ultramáfica apresenta-se totalmente serpentinizada, na zona intermediária enriquece-se em talco e no topo torna-se talco-xistos e talcos maciços (esteatito). No Rio Lontra, sobrepostos aos serpentinitos ocorrem clorita-xistos, que sugerem uma relação genética com essas rochas ultramáficas.

Issler (52) (1973), descreveu os aspectos petrográficos dos maciços de serpentinitos em: Taina-Recan, Conceição do Araguaia, Serra do Tapa, Serra das Andorinhas – São Geraldo e os maciços das proximidades do anticlinal do Lontra. No mesmo trabalho são focados outros aspectos da "Serpentine Belt" na "Faixa Orogênica do Rio Araguaia" inclusive a sugestão do "magmatismo inicial" para este evento orogênico.

3.2.14.2. Distribuição na Área

Estas rochas ocorrem em diversos pontos da região de Xambioá, sul do Pará e em Goiás.

No Rio Lontra e no Km 8 da estrada Xambioá–Wanderlândia (fazenda Mirindiba), afloram rochas ultrabásicas num estado bastante avançado de serpentinização.

Na Serra do Tapa, afloram pequenos corpos de rochas ultrabásicas serpentinizadas, cortando os xistos Tocantins e a formação ferrífera que ocorre na serra. Estes corpos têm continuidade para norte (rio Vermelho). A transformação foi total, onde é acentuada a presença de actinolita, tremolita e clorita. Segregação de quartzo e brechação são comuns evidenciando um metamorfismo dinâmico posterior à formação de serpentinitos.

Outras rochas de origem básico-ultrabásica como talco-xisto, actinolita-xisto e calco-tremolita-xisto, pertencentes aos fácies xisto-verde ocorrem na estrada Xambioá-Wanderlândia e no Rio Lontra.

3.2.14.3. Litologias

Os serpentinitos são de cores esverdeadas, apresentando-se bastante fraturados, maciços, de natureza originalmente pirogênica, e produto de alteração (auto-hidrólise) de rochas peridotíticas. Mineralogicamente são constituídos de lâminas de antigorita e vênulos de cristolita e bastita (?) e como acessórios ocorrem minerais opacos (magnetita ?). Em alguns pontos da rocha pode ser reconhecido ainda a forma original dos cristais de olivina.

Os xistos magnesianos são representados por serpentinitos, talco-xistos, tremolita-xistos e talco-actinolita-tremolita xistos.

Os serpentinitos são compostos de antigorita, talco e dolomita (magnesita). Originalmente evidenciam uma origem dunítica intrusiva, so-

frendo alterações hidrotermais pós-magmática dos minerais máficos pré-existentes. Essa alteração foi total; formando serpentinito maciço com predominância do fácies filitosos à antigorita, caracterizada pela textura malhada intercruzada. O talco em agregados lamelares locais parece ser também, produto de uma seqüência de autohidrólise com formação à expensa de serpentina por reação com CO_2. A dolomita (ou magnesita) é um mineral abundante e ocorre em forma de grandes cristais.

Os talco-xistos apresentam-se em forma maciça (esteatito) ou lamelar. A rocha é praticamente monomineralógica, constituída de talco em forma prismática, com disposição semi-radial e abundante grânulos de óxido de ferro e magnesita esparsadamente distribuídos.

Os tremolita-xistos são compostos essencialmente de tremolita-fibrosa. Em seção delgada as fibras estão inalteradas e contém minerais opacos ao longo dos planos de clivagem.

Os talco-actilonita-tremolita-xistos têm magnetita. O talco parcialmente alterado, apresenta-se em cristais alongados, geralmente perpendiculares à orientação cristalográfica dos minerais de actinolita e tremolita, os quais se desenvolvem em forma de fibras. A magnetita ocorre disseminada de maneira irregular em forma de octaedros perfeitos na massa rochosa.

3.2.14.4. Origem

A Faixa de Serpentinitos do Araguaia—Tocantins, é remanescente de uma intensa erosão das rochas de um pretérito cinturão ultrabásico e básico (ofiolitos) — associado a uma sedimentação eugeossinclinal, clástica e química marinha que após um evento orogênico sofreu inversão, edificando-se um relevo cordilheirano. As litologias atualmente aflorante sob a forma de maciços alongados, cincundados por metassedimentos de fácies, xisto-verde, subfácies quartzo-albita-muscotiva-clorita e quartzo-albita-epídoto-almandina, sejam no conjunto os produtos de um produto efeito de retrametamorfismo e intemperismo das rochas originais metamorfizadas.

Sob o ponto de vista geotectônico a Faixa de Serpentinitos do Araguaia—Tocantins seria correlacionável ao estágio do "magmatismo inicial".

3.2.14.5. Geocronologia

Os dados geocronológicos da Faixa de Serpentinitos do Araguaia—Tocantins não são homogêneos:

— Ferreira (38) (1970) coloca este evento orogenético no Clico Brasiliano (550-900 MA);

— De acordo com Hasui e Almeida (47)(1970), o Grupo Araxá constitui-se antes de 980 MA. Intrusões básico-ultrabásicas precoces na evolução eugeossinclinal foram metamorfizadas juntamente com os metassedimentos do Grupo Araxá, o que sugere idade muito mais antiga para o início do Ciclo Uruaçuano. Um limite máximo parece ser indicado pelo evento térmico de 1.400 MA;

— Cameron (23)(1971), coloca "Stocks de Granitos Tardios", Grupo Tocantins, serpentinitos, hornblenditos e gabros, fazendo parte do Ciclo Brasiliano (550-900 MA), e granitos e o Grupo Araxá, no "Ciclo Minas-Uruaçuano Rejuvenecido (550-1.300 MA)";

— Almeida (10)(1971), coloca o Grupo Tocantins no Ciclo Brasiliano (620-900 MA) e o Grupo Araxá no Ciclo Uruçuano (900-1.300 MA);

As datações efetuadas por Hasui; Hennies; Iwanuch (49) (1972) em intrusivas básico-ultrabásicas no xisto do Grupo Araxá, fornece idades em torno de 980 MA. Datações mais recentes realizadas por Hasui; Kawashita;

Iwanuch (50) (1972) em rochas do complexo gabro-piroxênito do Maciço de Niquelândia, encaixadas nos micaxistos Araxá, forneceram idades até 3.000 MA. Idades em torno de 700, 900 e 1.700 MA foram obtidas.

– HIDROSERVICE. SUDAM (51) (1973), diz que são existem determinações geogronológicas para o Grupo Tocantins. Entretanto, apresenta determinações feitas em granitos da região de Ipixuna–Jatobal, todos fornecendo idades em torno de 2.000 MA. Considera que esses granitos são mais antigos que as rochas metamórficas do Grupo Tocantins, e que as determinações de idade foram efetuadas pelo método K-Ar em biotitas, as quais perdem facilmente argônio nos processos metamórficos, e supõe que aquela idade seja da ordem grandeza do Grupo Tocantins.

Na faixa de serpentinitos Basei (18) (1973) teve por "objetivo um melhor posicionamento geocronológico para os grupos Araxá e Tocantins na área abrangida pelas folhas SB e SC-22. Entretanto devido à escassez de amostras em condições de permitir um estudo detalhado em Rb-Sr, não foi possível adicionar elementos novos aos dados geocronológicos já existentes".

3.2.15. LINEAMENTO IRIRI-MARTÍRIOS

As referências em SLAR sobre este elemento tectônico deve-se a Lyon (62) (1972), que no mapa Xingu–Araguaia, de escala 1:1.000.000, na área do Rio Bacajá, coloca o "Lineamento de Xambioá", cuja direção geral é NW–SE.

Posteriormente, Issler (52) (1973), assim se expressa "outro elemento estrutural de grande envergadura é a série de alinhamentos Bacajá–Martírios, com direção geral NW-SE, porém fecham-se ligeiramente, forma de leque, em direção a Marabá".

No exame da Folha SB-22 delineia-se a norte da Serra dos Carajás, a partir da Serra dos Martírios, alinhamentos com rumo geral NW-SE, que atravessam a Serra do Sereno e balizam os flancos da Serra de Buritirama e Serra Misteriosa, cruzam os Rios Bacajá, Xingu e Iriri, até serem encobertos por sedimentos silurianos, com extensão realçada em cerca de 650 km.

As razões genéticas de tais alinhamentos não foram mostradas durante nossa campanha de mapeamento. Todavia aventamos a possibilidade de ser esta faixa somente um "trend" contínuo das litologias do Complexo Xingu, afetado por falhas e fraturas NW-SE.

3.2.16. LINEAMENTO DO RIO DAS VELHAS OU TOCANTINS–ARAGUAIA

Pflug (79) (1962), chama a atenção para um lineamento que tem extensão de aproximadamente 3.000 quilômetros, e se estende do Quadrilátero Ferrífero, até além do Território do Amapá com uma direção SSE-NNW. Este lineamento denominado Lineamento do Rio das Velhas, separa diferentes unidades geológicas e tem importância morfológica. Disse que no baixo Tocantins uma série Pré-Cambriana dobrada que vem do sul com rumo N-S, passa a ser paralela à direção do lineamento quando se aproxima dele e a mudança na direção das dobras no baixo Tocantins mostra que o lineamento deve ser sido ativo já no Pré-Cambriano.

Kegel (57) (1965), tratando do mesmo lineamento, mas que denominou Lineamento Tocantins–Araguaia, tece uma série de arrazoados. Considerando o contato das margens da Sinéclise do Maranhão-Piauí com o Pré-Cambriano, nota diferenças entre os bordos oriental e ocidental. Segundo ele, no bordo ocidental, ao longo dos Rios Tocantins e Araguaia, os estudos do Projeto Araguaia, revelaram estruturas bem mais complicadas que o bordo oriental. Diz ainda que existe ao longo dos rios uma estrutura complexa que justifica falar de um lineamento.

As características que justificaram para Kegel

(op. cit.) o reconhecimento de tal estrutura foram as seguintes:

— Zona não muito estreita porém bem marcante, sendo observada de uma mudança importante de direções do embasamento que de N-S, ao longo dos rios, muda para NW a W, marcando assim uma transição para o embasamento da Amazônia;

— A coluna estratigráfica do paleozóico não é tão completa e relativamente simples como na área central e oriental, havendo certa mudança de fácies, lacunas de sedimentação e mesmo falhas que indicariam maior inquietação no desenvolvimento estrutural daquela área, segundo acusam as curvas batimétricas, em parte pouco distanciadas ao longo do lineamento, revelando o mais forte rebaixamento da base;

— Existe forte variação estrutural a W e a E do alto Rio Araguaia. As rochas dominantes, filito, micaxistos, gnaisses e quartzitos, possuem direção preferencial de N até NE, porém existe, por vezes forte variação estrutural que se manifesta por anticlinais e sinclinais de diversas direções axiais para E, N e NW;

— Há muitas discordâncias que às vezes evidenciam estruturas bem variadas nos dois elementos. Parece possível que exista, no ângulo entre o embasamento com "direção Amazônica" e com "direção do Espinhaço", uma vasta área onde as forças orogênicas constituíram blocos e cadeias dobradas em maior variação;

— Rumando para o norte, o lineamento dirige-se à foz do Rio Amazonas, cruzando provavelmente a Ilha do Marajó. A geologia desta ilha, revela a grande espessura do cenozóico e mesozóico e a existência de um sistema de falhas escalonadas, verificada por estudos geofísicos, caracterizando possivelmente a continuação do lineamento.

Não resta menor dúvida que os dois autores mencionados, já na década dos sessenta, possuíam clara visão deste lineamento. Este trabalho além de ampliar esta visão, acresce novos dados.

O Lineamento do Rio das Velhas (Tocantins-Araguaia), corresponde aqui, em largos traços, à Faixa Orogênica Araguaia—Tocantins, com rochas metassedimentares correspondentes a um sulco geossinclinal, cuja inversão constitui uma cordilheira com relevo tipo Apallachiano.

— Esta faixa orogênica baliza o bordo oriental do Craton do Guaporé provavelmente a edificar no Pré-cambriano Médio e sendo quase que totalmente arrasada no Paleozóico, fornecendo assim grande parte da sedimentação da Sinéclise do Maranhão—Piauí.

— Possivelmente durante uma reativação, esta faixa orogênica tenha sido novamente atingida, e os falhamentos antigos tenham sido reabertos, ascendendo por eles magma básico de caráter toleítico, correspondendo às efusivas e intrusivas da Formação Orozimbo. (que aflora mais especificamente na borda ocidental da sinéclise).

— A reativação desta faixa orogênica terá ocasionado a instalação da Fossa de Itupiranga, o falhamento escalonado do substrato da Fossa do Marajó e tenha a sua correspondência setentrional no enxame de diques paralelos de natureza básica toleiítica no Território Federal do Amapá, Cassiporé de Oiapoque a Ferreira Gomes.

— O Lineamento do Rio das Velhas é um elemento tectônico que enseja perspectivas favoráveis sob o ponto de vista estrutural, estratigráfico, petrográfico e metalogênico, com a Faixa Orogênica Araguaia—Tocantins.

3.2.17. DISCORDÂNCIAS

Nas folhas SB.22-Araguaia e SC.22-Tocantins, foram observadas as seguintes inconformidades:

— A Faixa Orogênica Araguaia—Tocantins, constituída pelos grupos Tocantins e Araxá, juntamente com a "Serpentine Belt" (Ofiolitos), com direção geral NS, trunca e transgride as feições estruturais do Complexo Xingu.

— O contato entre as rochas do Grupo Araxá e do Grupo Tocantins é do tipo discordante. Esta estrutura foi assim classificada tomados em consideração conjuntamente os fatos seguintes:

a) O maior grau de metamorfismo das rochas do Grupo Araxá, em relação às rochas do Grupo Tocantins. No Araxá são encontrados quartzitos, micaxistos, xistos quartzo-feldspáticos, paragnaisses e migmatitos; o Grupo Tocantins apresenta notável uniformidade sendo constituído, quase exclusivamente, de clorita-xisto e filitos e mais raramente quartzitos, metagrauvacas e calcário metamórfico.

b) Maior intensidade de deformação das rochas do Araxá em relação às rochas do Tocantins. As rochas do Grupo Araxá foram intensamente dobradas e apresentam inclinações muito fortes, freqüentemente verticais, o que pode ser observado em toda área mapeada; as rochas do Tocantins exibem geralmente dobramentos moderados com inclinações da ordem de 20°—30°.

Em relação às rochas do Araxá as características acima citadas são especialmente conspícuas nas seções Guaraí—Pequizeiro, Presidente Kennedy—Itaporanga (Estado de Goiás, Folha SC.22-X-B), Wanderlândia—Xambioá (Goiás, Folha SB.22-Z-B). Quanto às rochas do Grupo Tocantins as melhores exposições com referências ao referido no item "b" estão nas seções Couto Magalhães—Pequizeiro (Goiás, Folha SC.22-X-B), próximo de Conceição do Araguaia (Estado do Pará, Folha SC.22-X-A), na Rodovia Transamazônica nas imediações de Marabá (Pará, Folha SB.22-X-D), na rodovia PA-70 imediações da fazenda Macaxeira (Pará, Folha SB.22-Z-B).

— O Grupo Grão-Pará, com rumo geral das maiores feições estruturais segundo WNW-ESE é concordante na parte setentrional com as direções regionais do Complexo Xingu. Todavia as isógradas metamórficas são diferentes estabelecendo entre os grupos uma "inconformidade metamórfica". Puty et alii (28) (1972), falando sobre a formação ferrífera, dizem que:

"Esta unidade constitui uma grande faixa de rochas metassedimentares e vulcânicas básicas localizadas a oeste do Projeto Marabá, representadas principalmente na Serra dos Carajás por itabiritos e basaltos. Apresenta-se orientada na direção WNW-ESE e o seu contato com a área cratonizada do Pré-cambriano Indiferenciado é discordante erosivo".

— O Grupo Uatumã sobrepõe em discordância angular e erosional o Grupo Grão-Pará — o membro Azul da Formação Rio Fresco sobre a formação ferrífera na serra dos Carajás, (igarapé Azul). O membro Naja da Formação Rio Fresco, acha-se em contato por falha, quando a Serra da Tocandera é seccionado pelo Rio Fresco, a sul de Gorotire. O membro Naja assenta-se em inconformidade sobre os fácies Tocandera da Formação Carajás no Rio Fresco à jusante do Rio Trairão no local chamado Jatobá. Fatos análogos são observados no alto Rio Inajá, afluente do Rio Trairão, bem como no igarapé Naja, à jusante da cachoeira do Anhonhoro (Canhão da Tocandera).

Ao longo do Rio Fresco, na Serra da Água Branca, logo à jusante da foz do Rio Trairão, os andesitos da Formação Sobreiro estão sobrepostos ao fácies Tocandera da Formação Carajás. Ainda no Rio Fresco, entre Rebojo e Carapanã, os andesitos assentam-se sobre filitos e itabiritos do fáceis Santo Antonhão (Formação Carajás). Tal fato, repete-se igualmente à jusante de São Félix do Xingú, na serra de São Félix e na bacia do igarapé Araraguara, no extremo oriental da Serra dos Carajás, à margem direita do Rio Xingu.

A Formação Iriri assenta-se em inconformidade

sobre rochas do Grupo Grão-Pará, em situação idêntica às ocorrências relatadas à jusante de São Félix do Xingu, no flanco oeste da serra homônima.

Ao longo do Rio Xingu, na Serra Bom Jardim, o contato se faz a leste com os andesitos da Formação Sobreiro e nos demais quadrantes com as vulcânicas riolíticas da Formação Iriri.

— A Formação Gorotire acha-se sobreposta em discordância erosional às rochas do Grupo Uatumã. Assim na Serra da Casa de Pedra a Formação Gorotire assenta-se a NE sobre os andesitos da Formação Sobreiro, bem como sobre o granito da cachoeira de Um Dia, no rio Riozinho a NW; a SW sobre as efusivas riolíticas da Formação Iriri, enquanto que a SE recobre as rochas do Complexo Xingu. É de supor-se que também neste quadrante, em função da posição estratigráfica e aproximidade dos afloramentos, transgrida sobre as rochas do Grupo Grão-Pará, aqui representadas pelo prolongamento leste da Serra da Tocandera; esta situação é análoga na Serra dos Gradaús.

Por outro lado, na Serra do Pardo, a Formação Gorotire recobre as rochas do Complexo Xingu a norte, e riolitos da Formação Iriri a sul.

Formação Gorotire na área da Serra de Gorotire assenta-se discordantemente sobre o granito central do sinclinal da Tocandera e a sul da Serra Arqueada, sobre um maciço granítico subvulcânico denominado "Alto Carapanã".

— A Formação Triunfo assenta-se sobre a Formação Gorotire em discordância angular.

A nordeste da Folha SB.22-Y-A e oeste do Rio Xingu está exposto um notável exemplo de discordância angular, entre as Formações Gorotire e Triunfo.

Ao norte da discordância afloram os sedimentos da Formação Gorotire, constituindo um anticlinal amplo e assimétrico, intensamente falhado, sendo que seu flanco leste, foi afetado por numerosas falhas normais de pequeno rejeito, de direção ENE, imprimindo nas proximidades do "nariz" um lineamento marcante nesta direção. As medidas de atitude efetuadas nesta formação indicaram um mergulho em torno de 25º. Enquanto que para sul, em forma de platôs, expõe-se a seqüência de rochas sedimentares da Formação Triunfo, de caráter subhorizontal, evidenciado pela presença da estratificação, à semelhança de curva de nível que reflete a resistência dos tipos litológicos à erosão. Apresentam-se em alguns pontos localmente inclinados devido à ação de falhamentos.

Ao sul da Folha SB.22.V-C esta discordância é também evidente, pois a norte ocorrem sedimentos dobrados da Formação Gorotire, em sinclinal amplo, com afloramentos da Formação Triunfo no seu interior, indicando uma seqüência mais jovem, cujos mergulhos suaves de caráter deposicional, contrastam com os tectônicos da Formação Gorotire.

Em suma, ao norte da Folha SB.22-Y-A e a sul da Folha SB.22-V-C, os sedimentos horizontais e sub-horizontais da Formação Triunfo sobrepostos aos sedimentos dobrados da Formação Gorotire, evidenciam a presença de uma discordância angular entre estas unidades.

— A Formação Trombetas aflora escassamente na extremidade noroeste da Folha SB.22/SC.22 em discordância angular sobre as rochas do Complexo Xingu.

— A Formação Pimenteiras sobrepõe discordantemente os micaxistos e quartzitos do Grupo Araxá. O contato superior com a Formação Pedra de Fogo também é discordante. Evidências dessa discordância são encontradas ao sul de Colinas de Goiás, 7 km a oeste da rodovia Belém—Brasília, onde na base da Formação Pedra de Fogo há um conglomerado que inclui grandes blocos de quartzitos do Grupo Araxá.

— A Formação Pedra de Fogo assenta-se concordantemente sobre a Formação Piauí, todavia

há uma transgressão para oeste sobre as formações mais antigas, quando ela recobre em discordância a Formação Pimenteiras e as rochas que constituem o embasamento da Sinéclise do Maranhão—Piauí, como os xistos do Grupo Araxá, os filitos do Grupo Tocantins e os granitos e gnaisses do Complexo Xingu. Após a deposição da Formação Pedra de Fogo, a sinéclise sofreu um levantamento epirogênico que a expôs à erosão juntamente com todas as formações mais antigas. Logo após depositou-se a Formação Sambaíba, que lhe sobrepõe em discordância, o mesmo ocorrendo com outras formações mais jovens como Orozimbo e Itapicuru.

— A Formação Sambaíba assenta-se discordantemente sobre a Formação Pedra de Fogo. Excelente afloramento desta inconformidade pode ser observado na rodovia Belém—Brasília, aproximadamente 20 km ao sul de Colinas de Goiás. O contato superior com a Formação Orozimbo é também discordante. As efusivas básicas toleíticas derramaram-se sobre uma superfície de erosão muito irregular do Arenito Sambaíba. Este também é recoberto em discordância pela Formação Itapicuru, ao norte de Araguatins, Goiás.

— A Formação Itapicuru sobrepõe-se discordantemente sobre as efusivas básicas toleíticas da Formação Orozimbo. Além disso as litologias do Itapicuru cobrem indistintamente a Formação Sambaíba e rochas do Grupo Tocantins. O contato superior, com a Formação Barreiras, é também discordante.

— A Formação Barreiras recobre em discordância a Formação Itapicuru.

— Sedimentos recentes continuam se depositando principalmente nas áreas sob influência dos maiores cursos da drenagem.

4. HISTÓRIA GEOLÓGICA

4.1. Desenvolvimento Estrutural

Já dissemos que a área estudada encontra-se na borda oriental do Craton do Guaporé e foi submetida a eventos orogenéticos e epirogenéticos, de um ciclo tectonomagmático, responsáveis pelo estabelecimento de estágios de plutonismo, vulcanismo, dobramentos e falhamentos.

O Complexo Xingu, que constitui o embasamento polimetamórfico desta porção do craton, é formado por granitos, granodioritos, migmatitos, gnaisses,granulitos, anfibolitos e quartzitos.

Depositada sobre essa área cratônica, ocorre uma seqüência de rochas ricas em ferro, representadas por jaspilitos hematíticos, itabiritos, quartzitos, quartzitos conglomeráticos e filitos, dobrados e falhados, bem como metabasitos espilíticos, que constituem o Grupo Grão-Pará.

A ocorrência de tal seqüência, em meio da área polimetamórfica subjacente leva a supor para o ambiente deposicional duas hipóteses:

— Deposição em ambiente do ferro em bacia vulcano-tectônica de Goodwin e Shlanka;

— Deposição em ambiente de mar raso-fácies óxido de James.

Contornando o Craton do Guaporé, uma zona subsidente evolui para a organização de uma geossinclinal, denominada Paraguai—Araguaia.

A Faixa de Serpentinitos (Ofiólitos) da Faixa Orogênica Araguaia-Tocantins, juntamente com os metassedimentos dos Grupos Tocantins e Araxá, representam uma seqüência mioeugeossinclinal cujo fácies metamórfico cresce no sentido de oeste para leste, ou seja do bordo do craton em direção a zona mais profunda do sulco geossinclinal.

As feições estruturais do Complexo Xingu e Grupo Grão-Pará, orientadas na direção WNW-ESE, são truncadas pela Faixa de Serpentinitos, da Faixa Orogênica Araguaia—Tocantins, de rumo NNE-SSE, estabelecendo uma discordância angular. Este truncamento de direções equivalentes ao Lineamento do Rio das Velhas, de Pflug (Lineamento Tocantins—Araguaia, reconhecido por Kegel).

Com relação ao fácies metamórfico, as rochas do Grupo Tocantins, apresentam minerais tipomorfos do fácies xisto verde, subfácies quartzo-albita-muscovita-clorita, enquanto que as rochas do Grupo Araxá, atingiram grau de metamorfismo mais alto ou seja, xisto verde e epídoto-anfibolito, subfácies quartzo-albita-epídoto-almandina ou localmente anfibolítico.

Segundo as zonas de Barrow, as rochas do Grupo Araxá foram submetidas a um metamorfismo progressivo atingindo a zona de silimanita.

O evento plutônico ácido desta orogênese correspondente ao "emplacement" de granitos cataclásticos, granófiros e alcali-granitos.

Na margem oriental do Craton do Guaporé, são identificados dois ciclos orogênicos. O primeiro, mais antigo, com características plásticas, correspondendo a Faixa de Serpentinitos da Faixa Orogênica Araguaia—Tocantins, refletindo-se pelo Lineamento do Rio das Velhas (Tocantins—Araguaia) cuja direção de esforço primário situa-se a ENE, dobrou as rochas dos Grupos Tocantins e Araguaia, segundo eixos de dobramentos com direção NNW-SSE. Como conseqüência deste esforço primário originaram-se feições estruturais:

— falhamentos de rejeito horizontal de primeira ordem com direção WNW e N 30° E;

— falhamentos de rejeito horizontal de segunda ordem com direção NNW e N 45° E;

— "Drag-folds" de segunda ordem com direção dos eixos WNW;

— falha de empurrão com direção NS e NNW.

Durante o desenvolvimento deste primeiro ciclo orogênico, o Craton do Guaporé comportou-se como um núcleo rígido, estabelecendo-se extensos falhamentos e lineamentos:

— falhamentos de rejeito horizontal segundo as direções N 60° E e 45° W;

— lineamento Iriri—Martírios, de rumo geral NNW.

A segunda orogênese, mais jovem, também com características plásticas (reativou o Complexo Xingu e dobrou as rochas do Grupo Grão-Pará) cuja direção primária situa-se a NNE, estabeleceu eixos de dobramentos com direção WNW-ESE. Como resultante deste esforço primário erigiram-se as seguintes feições estruturais:

— falhamentos (rejeito horizontal) de primeira ordem com direção NNE a N 45° E, bem como NNW;
— falhamentos (rejeito horizontal) de segunda ordem com direção WNW, NNW, N 60 E;

— "Drag-folds" de segunda ordem com direção dos eixos ENE;

— falhas de empurrão com direção WNW.

Os fácies metamórficos das rochas do Grupo Grão-Pará são xisto verde e anfibolito.

As datações desta orogêneses apresentam os seguintes resultados:

— rochas básicas da Formação Carajás, método K/Ar — 1800-2000 MA;

— plutonismo pós-cinemático constituído pelo Granito da Serra dos Carajás — K/Ar (Anf.) 1828 ± 28 MA — 1824 ± 52 MA.

Os dados cronológicos desta segunda orogênese situam-se no "Ciclo Transamazônico" (1.800-2.000 MA).

Cessados os movimentos diastróficos, a porção oriental do Craton de Guaporé evoluiu para o "estágio do quasicraton" ou do "vulcanismo subseqüente" manifestando-se então intensos falhamentos de reativação, com vulcanismo fissural riolítico, ignimbrítico, acompanhados de fases efusivas de andesitos, dacitos e riodacitos. Nas bacias intermontanas acumulava-se uma sedimentação pelítica com parte de material orgânico.

Neste estágio vulcano-sedimentar, tardiamente houve o "emplacement" de granitos, com tendência alasquítica e granodioritos.

Estes granitos apresentam-se com feições circulares, mineralizados com cassiterita, tantalita, topázio e fluorita.

Esse evento vulcano-sedimentar foi agrupado sob a denominação de Grupo Uatumã.

Após um episódio erosional começou a ser depositada uma seqüência terrígena continental chamada de Formação Gorotire, sobreposta pela Formação Triunfo.

A geocronologia destes eventos cratogênicos são os seguintes:

— vulcanismo intermediário ácido: K-Ar 900-1300 MA; isócrona — Rb-Sr 1645 ± 83 MA; idades K-Ar 900-1300 MA e 1.200 ± 150 MA.

— datações na área do Rio Fresco:

— K-Ar Rocha total:

Amostra SF-1 — Quartzo-pórfiro — 650 MA
PA-267 — Quartzo-pórfiro 1040 MA
PA-272 — Quartzo-pórfiro 1070 MA
39/XXV/XI — Quartzo-pórfiro 1220 MA
PA-23 — Quartzo-pórfiro 1450 MA
PA-214 — Andesito — 870 MA

— riolitos, isócrona Rb-Sr 1600 MA;

— granito circular Velho Guilherme, amostra RM 9 (DNPM — K-Ar r—1737 MA); Rb-Sr—1377 MA.

Os eventos geológicos a leste da Faixa Orogênica Araguaia—Tocantins, evoluíram para a organização da Sinéclise do Maranhão—Piauí. A deposição no oeste da sinéclise inicia-se com os folhelhos e siltitos cinza arroxeados com níveis de oólitos piritosos e arenitos no topo da Formação Pimenteiras. Após vêm os arenitos médios a grosseiros com estratificação cruzada da Formação Cabeças. Sobrepõem-nos os folhelhos cinza-escuros a pretos da Formação Longá.

Estas três formações pertencem ao Devoniano e repousam discordantemente sobre o Grupo Araxá. Após iniciou a sedimentação de arenitos finos com intercalações de folhelhos carbonosos da Formação Piauí, do Carbonífero, tendo-se depositado a seguir arenitos, siltitos e folhelhos com leitos de sílex a calcário da Formação Pedra de Fogo, do Permiano.

Uma exposição continental é representada por arenitos finos a médios com grandes estratificações cruzadas que pertencem a Formação Sambaíba, do Triássico.

No Jurássico e Cretáceo desencadearam-se na sinéclise manifestações vulcânicas de natureza toleiítica, tanto de caráter intrusivo como efusivo, constituindo a Formação Orozimbo (K-Ar 110—180 MA). Este paroxismo vulcânico corresponde ao estágio do "vulcanismo final".

Após as manifestações vulcânicas de caráter básico depositaram-se arenitos e argilitos vermelhos, laminados. (Formação Itapicuru, continental).

A Formação Pedra de Fogo encontra-se nas proximidades da confluência dos Rios Tocantins e Araguaia, sedimentada na Fossa de Itupiranga. Trata-se provavelmente de uma reativação do Lineamento do Rio das Velhas.

Em discordância paralela sobre a Formação Itapicuru, assentam-se os arenitos róseos, pouco consolidados, com argila e caulim (Formação Barreiras, Terciário).

A área está em movimentação epirogenética positiva.

4.2. Evolução Geológica

A evolução da porção oriental do Craton do Guaporé e sua reconstituição baseia-se ora em fatos, ora em correlações pelo que ocorreu em outras áreas cratônicas, cuja seqüência de eventos pode servir como modelo.

Marginalmente e sobre o Craton existem grupos de rochas, dobradas, regionalmente metamorfizadas, cujas feições estruturais, foram oriundas no mínimo de duas orogenêses, cujos padrões tectônicos — lineamento, eixos de dobramentos, falhamentos, "trends" regionais, etc, — estão bem caracterizados nas unidades envolvidas.

A primeira orogênese, "Araguaídes", edificou a Faixa Orogênica Araguaia—Tocantins, dobrando e metamorfizando uma seqüência calco-pelítica, aluminosa, borífera, associada a ultramáficas (ofiólitos).

Esta orogênese corresponde ao estágio tectonomagmático do vulcanismo inicial ou a zona de "subduction" da Teoria das Placas.

O esforço primário de compressão que jogou a seqüência vulcano-sedimentar contra a margem oriental do Craton do Guaporé, proveio de ENE, estabelecendo:

— Falhas, fraturas e diaclases segundo as direções N85°W e N45°E;

— Falhas, fraturas e diaclases segundo as direções NNW, N45°E, N80°W;

— "Drag-folds" cujos eixos têm o rumo WNW.

Neste evento orogenético, a seqüência calco-pelítica deu origem aos metamorfitos que constituem as litologias dos Grupos Araxá e Tocantins.

A inversão deste possante conjunto metamórfico deve ter originado um sistema cordilheirano bastante elevado, cujo aplainamento deve ter durado até o desenvolvimento da Sinéclise do Maranhão—Piauí.

Nesta orogenia as rochas do Complexo Xingu, atingiram o "processo de plataformas ativadas", segundo as concepções de Kazanskii (55) (1968), Salop e Scheimann (89) (1969).

A segunda orogênese, "Carajaídes" atingiu uma paleobacia ou soleira de plataforma sobre o craton, assoreada com uma seqüência pelítica, ferrífera, magnesífera, associada a lavas básicas.

A compressão primária que dobrou toda a seqüência, originou-se a NNE, organizando o seguinte padrão estrutural:

— Sinclinais ou sinclinórios com eixos de dobramento de direção N80°W;

— Falhas e fraturas segundo as direções N45°E e NNW;

— Falhas e fraturas segundo as direções N80°W, N60°W e NNW;

— "Drag-folds" com eixos de rumo ENE.

Neste evento orogenético o pacote pelítico, pela intervenção do metamorfismo regional, originou os metamorfitos ricos em ferro e metavulcânicas espilíticas e demais metamorfitos manganesíferos do Grupo Grão - Pará.

É de acreditar-se que neste segundo evento orogenético, tenham sido as rochas do embasamento atingidas por um novo processo de plataformas ativadas.

Esta orogenia tem marcantes episódios de plutonismo tardio, exemplificado pelos batolitos da Serra da Seringa (GO1 — Rc K—Ar 1810 MA; Rb—Sr 1708 MA; GO2 — Rc Rb—Sr 1614 MA); da Serra dos Carajás (GA-29). Anf. K-Ar 1828 ± 52 MA; GA-3. Anf. K-Ar 1663 ± 15 MA), bem como os demais batolitos como Areia Branca, Tukre, São José e Lua Nova.

Cessados os movimentos orogenéticos manifestaram-se falhamentos de reativação, com extrusões de lavas intermediárias e ácidas, cuja distribuição espacial na Amazônia revela-se sem dúvida a mais extensa da Terra. Nas bacias intermontanas, contemporaneamente, acumulou-se uma sedimentação pelítica em parte com matéria orgânica.

Marginalmente ocorrem maciços intrusivos, com forma circular. Esses maciços mostram-se às vezes graisenizados e mineralizados a cassiterita, tantalita, topázio e fluorita. Os aluviões circunvizinhos contém freqüentemente mais que 5 kg/m³ de cassiterita.

Este evento vulcano—sedimentar foi agrupado sob a denominação de Grupo Uatumã, e cujos limites geocronológicos ficam delineados pela isócrona dos riolitos — Rb—Sr 1645 ± 83 MA e Granito Velho Guilherme — Rb—Sr 1377 MA.

Deve ser correta a afirmativa de Steiner (93) (1960), que "os ignimbritos parecem ser equivalente ácido dos basaltos de platôs", pois após o paroxismo vulcano ignimbrítico do Craton do Guaporé, e destas intrusões graníticas e granodioríticas, sucedeu-se um longo período erosional.

Neste período erosional, nas áreas baixas, depositou-se um pacote terrígeno continental, com características molassóides, constituindo a Formação Gorotire; assentando discordantemente sobre a Formação Gorotire ocorre a Formação Triunfo com características semelhantes.

No eopaleozóico, na margem setentrional do Craton, instalou-se a Sinéclise do Amazonas. Enquanto prosseguia a evolução da Sinéclise do Amazonas na margem oriental do craton, para além da Faixa Orogênica Araguaia—Tocantins, se estabelece a organização da Sinéclise do Maranhão—Piauí.

5. GEOLOGIA ECONÔMICA

5.1. Generalidades

Os recursos minerais da área foram tratados no passado por Barbosa et alii (14) (1966), apresentando bons dados sobre o ouro, diamante, cristal de rocha, calcário, carvão, pegmatitos, chumbo e cobre e água subterrânea.

Parada et alii (78) (1966), no sentido de orientar e auxiliar uma campanha para o desenvolvimento do subsolo paraense, estudaram o minério de ferro do Rio Naja, pesquisaram a ocorrência de ferro na Serra das Andorinhas, veeiros de quartzo com turmalina na borda superior da Serra dos Martírios; em São Geraldo, na vertente da nascente da Serra Branca e na cata do Senhor Mariano Conceição da Silva, um pegmatito portador de xenotima. No mesmo trabalho são apresentados dados sobre o carvão do Rio Fresco.

O IDESP no trabalho Pará: Recursos Minerais (73) (1966), apresenta os bens minerais conhecidos na época.

Puty et alii (28) (1972), apresentam um inventário dos recursos minerais. São abordados depósitos e ocorrências de: ferro, manganês, diamante, cristal de rocha, cianita, talco, monazita, rutilo, turmalina, níquel, mármore, calcário e material de construção.

HIDROSERVICE SUDAM (51) (1973), apresenta um item sobre os recursos minerais, abordando ocorrências, jazidas e minas dos seguintes bens minerais: ferro, manganês, níquel e elementos associados, ouro, alumínio, diamante, calcário, cristal de rocha (quartzo), argilas, matérias-primas para a construção civil, carvão mineral e outros.

5.2. Ocorrências Minerais

Mesmo que não seja escopo primeiro deste relatório o cadastramento de ocorrências minerais, foi feita a inclusão de um capítulo neste sentido, visando, em linhas gerais, resumir os dados existentes sobre o assunto.

O desenvolvimento da área estará ligado à exploração dos depósitos da área de Carajás, como pólo de atração de mão-de-obra, arrecadação de impostos, desenvolvimento de obras viárias, núcleos populacionais, sistema de abastecimento, geração de energia e outros serviços correlacionados. Sem dúvida essa atividade mineira, influirá decisivamente no futuro na economia regional.

Ferro, manganês, estanho, diamante, calcário e argilas são os principais recursos minerais da área; ocorrências de ouro, platina, cromo, titânio, níquel, chumbo, alumínio, carvão e minerais de pegmatitos (tantalita, xenotima, cassiterita etc), são conhecidos.

No relatório serão tratados outros bens minerais de menor monta, mas indispensáveis ao ramo da construção civil.

5.2.1. OURO

Já houve garimpagem de ouro no alto Rio Naja, IDESP (73) (1966).

São conhecidas ainda ocorrências de ouro no Igarapé Maguari, em São Félix do Xingu, bem como no Rio Iriri a montante da confluência do Rio Novo.

Ocorrências de ouro no Rio Itacaiúnas e em Itupiranga (foz do Rio Pedra Alta) são mencionados na literatura.

Dados fragmentários sobre a exploração de diamantes no Rio Tocantins, dão conta que o teor em ouro nas aluviões pode alcançar 3g/m³ (SUDAM) HIDROSERVICE (51) (1973), teor este convidativo face ao alto preço do ouro no mercado internacional.

Barbosa et alii (14) (1966), recomendam como

particularmente interessante, as aluviões dos seguintes rios: Itacaiúnas e seus maiores afluentes; Trairão e seu afluente Juari, Araguaia, no trecho Araguanã—Santa Izabel, e seus afluentes Xambioá, Gameleira, Lontras, Muricizal, Bananal, Piranhas, estes três últimos só nas cabeceiras, isto é, junto do divisor Tocantins—Araguaia.

5.2.2. PLATINA

O conhecimento de ocorrências de platina na área, restringe-se a análise de uma amostra de cromita (PR-01), colhida num maciço ultrabásico serpentinizado situado na margem direita do Rio Araguaia, cujo resultado apresentou 2,5 g/t.

5.2.3. DIAMANTE

O diamante é ainda um dos recursos minerais mais explorados nos Rios Tocantins e Araguaia. Consta que a primeira gema foi descoberta em 1610, por um soldado enviado por la Ravardiere ao Pará, em terras dos Pacajás, Baena (13) (1839).

Marabá é um dos mais antigos e maiores centros de garimpagem. Várias vezes sua produção atingiu 20.000 a 25.000 quilates, equivalente então a 10% do total do País.

Os métodos de trabalhar os cascalhos diamantíferos não evoluíram da bateia primitiva e do sistema de peneiras que perdura até hoje. Trabalha-se também os cascalhos de canais secos, ou com bombas de sucção e escafandros os canais inundados.

As zonas de corredeiras, onde ocorre a concentração natural do diamante são os sítios dos garimpos.

Os garimpeiros operam somente durante a estação seca, no período de junho a novembro, época em que o nível das águas é baixo permitindo a retirada dos cascalhos dos leitos dos rios e igarapés.

A provincia diamantífera parece situar-se no Rio Tocantins, desde São João Araguaia até as proximidades de Tucuruí, localizando-se principalmente no trecho Itupiranga—Jacundá, aproximadamente 45 km de extensão.

Os cascalhos diamantíferos dos Rios Tocantins—Araguaia abrem perspectivas para a indagação da matriz-primária, cujo condicionamento tectônico se faz na periferia das sinéclises.

5.2.4. GRAFITA

A ocorrência situa-se alguns quilômetros a leste da localidade de Pequizeiro, próximo da estrada Guaraí—Couto Magalhães (Goiás) na Folha SC.22-X-B.

O mineral ocorre em rochas xistosas do Grupo Araxá orientadas aproximadamente segundo a direção norte-sul com mergulhos fortes para leste. A grafita, sob a forma de pequenas lamelas planarmente orientadas, forma leitos milimétricos alternados com leitos um pouco mais espessos e irregulares de material quartzo-feldspático. O mineral não forma concentrações, sendo antes um constituinte disseminado na rocha, que foi classificada como xisto quartzo-feldspático grafitoso.

5.2.5. CHUMBO E PRATA

Seis quilômetros abaixo de São Félix, no Rio Xingu, encontra-se uma ocorrência de chumbo e cobre. Galena argentífera, calcopirita e malaquita associam-se ao quartzo com uma estrutura filão em pente.

Encaixa-se em rochas andesíticas de cor chocolate ou de cor cinza, porfiróide. O filão é observado em "Três Ilhotas" quase ao nível das águas mínimas do Rio Xingu. Os sulfetos são muito dispersos no gigantesco filão de quartzo.

Um "pick sample" constituído de dezenas de pequenos fragmentos do filão e a amostra média desse material revelou segundo Barbosa et alii (op. cit):

Cobre	0,8%
Chumbo	6,8%
Ouro	20 g/t
Prata	1920 g/t

Segundo o IDESP (73) (1966), esta ocorrência foi cubada em cerca de 258.000 toneladas de minério.

5.2.6. COBRE

A PROSPEC (82) (1969); (83) (1970) no Projeto do Cobre do Pará, relata os seguintes dados sobre a mineralização de "Três Ilhotas":

— Nas duas primeiras ilhas (norte e centro) aflora um espesso filão de quartzo mineralizado com Cu, Pb, Zn, Ag, Au, etc. Já na terceira (sul) aparece somente andesito.

O filão tem extensão de aproximadamente 1 quilômetro e possança de 30 a 40 metros. Sua atitude parece ser vertical. A mineração é mais intensa na segunda ilhota, de onde inclusive foram extraídos "buchos" com alto teor de galena.

Algumas empresas de mineração já estiveram neste local fazendo um estudo da referida ocorrência.

O filão não apresenta, à primeira vista, interesse econômico devido à dispersão de mineralização, o que faz com que somente os "buchos" apresentem teores econômicos para a mineração. Também não se conhece a distribuição da mineralização em profundidade. O filão se encontra encaixado em rochas andesíticas do Grupo Uatumã (Formação Sobreiro).

A amostragem em seções nas "Três Ilhotas" forneceram os seguintes resultados analíticos:

TABELA XXVII

Nº Amostras	Cu %	Pb %	Zn %	Ag g/t
11	0,257	1,205	0,046	81
11	0,091	0,27	0,024	18
2	0,103	0,410	0,05	12
15	0,028	0,060	0,005	6
4	0,042	0,304	0,028	7

5.2.7. FERRO

Os depósitos de ferro na zona do Itacaiúnas estão distribuídos ao redor de um conjunto de elevações denominadas Serra dos Carajás. O flanco norte, denominado Serra Norte, encerra oito depósitos N-1, N-2, N-3, etc. A extremidade da Serra dos Carajás, denominada Serra Leste, encerra dois depósitos. O flanco sul, denominado Serra Sul, encerra 45 depósitos, chamados S-1, S-2, S-3 etc. A cerca de 100 km WSW da extremidade oeste da área em estudo, nas proximidades de São Félix do Xingu, são encontrados dois depósitos de ferro pertencentes ao distrito ferrífero.

Os depósitos de minério de ferro são encontrados em uma série de platôs relativamente horizontais de formas irregulares, contendo ocasionalmente lagos e numa cota de cerca de 400 m acima do nível das terras circunvizinhas. Os platôs são cobertos com canga, uma crosta (aglomerado) resistente composta de fragmentos de minério de ferro cimentados por hidróxido de ferro.

O grupo Grão-Pará, na área dos depósitos, tem aproximadamente 650 metros de espessura.

As principais unidades litológicas encontradas no distrito ferrífero são descritas da seguinte maneira: granito gnaisse, anfibolito, xisto e quartzito do Complexo Xingu. Estas, geralmente exibem um grau de metamorfismo dentro do fácies

anfibolito.

Seguindo-se ao mesmo e em discordância angular, encontram-se o Grupo Grão-Pará que na área dos depósitos, é composto por seqüência vulcânica de rochas básicas espilitizadas, parcialmente ou totalmente alteradas e pela formação ferrífera (Formação Carajás) constituída por jaspilitos hematíticos, itabirito, minério de ferro lixiviado, intercalações e diques de rochas máficas. As rochas do Grupo Grão-Pará na área dos depósitos mostram um baixo a médio grau de metamorfismo xisto verde a anfibolito.

Com respeito à origem do ferro no Distrito Ferrífero da Serra dos Carajás:

– deposição de ferro em bacia vulcano-tectônica, Goodwin e Shlanka;

– deposição do ferro em ambiente de mar raso, fácies óxido de James.

A característica do minério, segundo a equipe CVRD–CMM (29) (1972), é ser constituído principalmente de martita e hematita, com quantidades significativas de magnetita e goethita. A goethita e limonita predominam mais no minério à superfície. Os diversos tipos de minério compreendem itabiritos (duro e brando), hematita dura e friável e os vários tipos de canga. Os minérios friáveis representam a grande massa das jazidas e são classificadas em três tipos, conforme o grau friabilidade: minério semiduro (predominando em superfície), semibrando e brando. Uma análise média do minério fornecem 66,5% Fe, 0,05P, 2,2% SiO_2 + Al_2O_3 Perda de Fogo 2,0%. Entre 50 a 60% do minério, a granulometria se encontra na faixa de 0,1 a 6,35 cm.

A Tabela XXVIII apresenta análises químicas para amostras selecionadas de minério da Serra dos Carajás, segundo Tolbert et alii (95) (1970).

As reservas foram calculadas principalmente com base em seções verticais, segundo linhas de sondagens transversais aos eixos maiores dos corpos de minério. Considera-se como minério medido o definido por malha de sondagem com furos espaçados de 200 m; sendo minério indicado quando o espaçamento é de 400 m, e inferido para espaçamentos maiores de 400 m, ou na ausência de furos de sondagem, baseado apenas na interpretação geológica. Cálculos de reserva forneceram os seguintes valores: cerca de 2.0 b.t.

TABELA XXVIII

Amostra	% em Peso							
	Fe	P	SiO_2	Al_2O_3	Mn	TiO_2	S	P.F.
A	63,47	0,228	0,97	2,64	0,04	0,440	0,019	7,05
B	68,13	0,079	0,47	1,13	0,04	0,200	0,020	2,52
C	66,58	0,068	0,77	3,72	0,62	–	–	0,93
D	67,55	0,035	0,61	2,58	0,09	0,020	0,003	2,24
E	69,11	0,014	0,68	0,03	0,03	0,005	–	0,62

Obs.: –

B = Hematita dura In Situ (Superficial) da área N 1 da Serra Norte.
C = Minério friável da Galeria N–IT–1, área N 1 Serra Norte
D = Minério friável superficial, Serra Sul.
E = Hematita fina galeria N–IT–1, área N.1 Serra Norte.

de minério; mais de 2.5 b.t. e 11.5 b.t. de minério indicado e 11.5 b.t. de minério inferido. Usando-se como "cuf-off" teor de 64,0%Fe para esses cálculos, há cerca de 6 bilhões de toneladas de minério com teor aproximado de 66,5% Fe.

Em vista dos resultados positivos da pesquisa, já estão sendo desenvolvidos estudos de viabilidade econômica.

Provavelmente o escoamento do minério será ferroviário, ligando a área portuária de Itaqui, no Maranhão e as jazidas da Serra dos Carajás, no Pará.

Parada et alii (78) (1966) foram os primeiros a estudar os depósitos de ferro da Serra do Tocandera, próximo a Gorotire. A situação geológica do jazidamento mostra um pacote de itabiritos com cerca de 400 metros de espessura intercalados entre quartzitos vermelhos superiores e quartzitos brancos na parte inferior.

Foram então cubadas 225 milhões de toneladas prováveis de itabirito de teores variáveis (entre 50% e 19% de Fe) e cerca de 2 milhões de toneladas de chapinha com até 57% de Fe.

5.2.8. MANGANÊS

Em decorrência de um programa sistemático de pesquisa, em agosto de 1966, a Companhia de Desenvolvimento de Indústrias Minerais (CODIM), localizou os depósitos de manganês da Serra do Sereno. As pesquisas da Companhia Meridional e da Amazônia Mineração, resultaram na descoberta dos depósitos de manganês na Serra de Buritirama e no Igarapé Azul.

A ***Serra do Sereno*** está localizada a cerca de 80 km a SW de Marabá, junto ao Igarapé Sereno, afluente do Rio Vermelho. Apresenta cerca de 30 km de comprimento, sendo constituída por uma seqüência de quartzitos micáceos, mica-xistos, metassiltitos, filitos, silexitos e jaspilitos hematíticos do Grupo Grão-Pará, com direção geral N 80ºE e mergulhos para N e S, formando uma estrutura anticlinal. O substrato da Serra do Sereno são rochas do Complexo Xingu, bem como rochas básicas e ultrabásicas.

As altitudes máximas são de 550–600 m e os desníveis são de aproximadamente 250 m. O minério de manganês aflora à meia encosta, associado aos xistos e quartzitos.

Os trabalhos efetuados pela CODIM e pela Companhia Meridional indicam que os depósitos são predominantemente formados por enriquecimento de protominério silicatado.

O protominério pode também ser carbonático e grafitoso. Os minerais identificados foram:

– CODIM – criptomelana, piroluzita, chegando a constituir 95% de algumas amostras. Psilomelana, manganita, bixbuita e braunita foram observadas, em quantidades menores em quase todas as amostras. Quartzo e goethita aparecem como as maiores impurezas.

– HIDROSERVICE (SUDAM) – os minerais identificados nas seções polidas e por difração de raios X, mostram uma paragênese de baixa temperatura, com exceção de uma amostra que acusa hausmanita e espessartita, ambas de alta pressão e temperatura.

O mineral mais comum é a criptomelana, litioforita e psilomelana. Os acessórios mais freqüentes são magnetita e martita.

O teor em manganês das amostras de minério varia de 39,12% a 53,04% atingindo os teores de ferro e sílica, às vezes, altos valores – sempre inferior a 20%. Cations prejudiciais estão presentes percentagens mínimas.

As análises químicas de amostras representativas do minério de manganês da Serra do Sereno, são vistas na tabela XXIX.

TABELA XXIX

Amostras Nºs	Serra	% Mn	% MnO_2	%Fe	%SiO_2	%Al_2O_3	% P	% BaO
IPM – 10–5	Ipiranga	44,02	64,75	4,54	12,02	2,52	0,28	4,88
RIK – 106–10	Rica	51,67	74,22	0,95	5,29	2,45	0,20	4,51
RIK – 106–11	Rica	39,15	58,02	1,74	6,23	6,93	0,37	2,73
RIK – 106–12	Rica	47,80	71,31	5,61	6,60	4,96	0,02	2,52
DOV – 116–6	Dolar	45,19	67,82	14,34	7,35	2,81	0,13	1,70
ENA – 116–4	Encanto	40,22	57,89	2,79	18,60	5,38	0,09	1,94
ENA – 116–5	Encanto	43,73	64,34	5,92	9,16	5,54	0,08	1,70
OVA – 116–4	Ova	49,08	73,79	3,69	6,00	3,32	0,10	1,79
QUE – 116–4	Queimada	49,08	73,92	1,00	10,96	3,52	0,20	0,79
QUE – 116–5	Queimada	53,04	80,24	1,17	5,54	2,46	0,20	0,96

Os resultados dos trabalhos geológicos forneceram: cerca de 2,5 milhões de toneladas de minério medido, a 40% Mm e cerca de 8,0 milhões inferidos, a 30% Mn.

Em virtude dos baixos teores, reservas insuficientes e localização não é atualmente econômico, somente um planejamento integrado com os demais depósitos manganesíferos da área poderá caracterizar melhor seu grau de viabilidade.

Segundo Barreiros (16) (1966) amostras de granitos, provenientes de afloramentos próximos à Cachoeira Preta, no Vale do Sereno e determinadas pelo método K–Ar deram resultados entre 1920–2160 MA (sem indicar relação com os depósitos de manganês).

– A ***Serra de Buritirama*** está a 130 km a WSW da cidade de Marabá. Tem extensão de 65 km, rumo N50W com referência ao Itacaiúnas. A parte mais alta é constituída por uma crista mais ou menos contínua, atinge cotas de ordem dos 350 m em relação ao nível do Rio Itacaiúnas. Para sudoeste da crista há um caimento brusco e forte, enquanto que do lado noroeste o declive é mais suave; encontra-se um rosário de pequenos morrotes, que segue o alinhamento geral da serra.

Os depósitos de manganês estão associados a quartzitos e micaxistos com direção em torno de N50W e mergulhos variando entre 40º e 75º para NE. O substrato da serra é constituído por rochas polimetamórficas do Complexo Xingu bem como diques de rochas básicas. Deve ser salientado que os metassedimentos da serra de Buritirama pertencentes ao Grupo Grão-Pará apresentam fácies sedimentar original mais clástico, característica esta que se acentua para o norte.

As ocorrências manganesíferas ocorrem à meia encosta, no contato entre os quartzitos e xistos. As ocorrências de manganês são aparentemente lenticulares, consistindo de diversos tipos de óxidos de manganês, incluindo tipos pulverulentos, friáveis e intermediários. Dyer (33) (1972), relata que tais óxidos se originam, ao que tudo indica pelo enriquecimento supergênico de xistos mangnesíferos de baixo teor, por meio de ação do intemperismo.

O manganês estaria contido primariamente nos metassedimentos, sob a forma de óxidos de alta pressão e temperatura – hausmanita e jacobsita – bem como silicatos – espessartita, rodonita e piroxmangenetita. Estas rochas submetidas aos processos de meteorização originaram os óxidos de baixa temperatura e pressão – criptomelana, litioforita, manganita e piroluzita, que constituem a maior parte do minério aflorante, embora também seja encontrada no minério superficial a jacobsita.

Parece que há um controle estratigráfico para as concentrações primárias de manganês, já que as ocorrências situam-se preferencialmente no contato quartzito-xisto, semelhante ao que ocorre no Sereno.

A Companhia Meridional, nos trabalhos de pesquisa encontrou para teor médio de minério 39-41% de Mn; 3-4% de Fe; 12-14% de Al_2O_3 e 6-8% de SiO_2. Os valores das reservas determinados nos trabalhos de pesquisa dessa Companhia são da ordem de onze milhões de toneladas métricas, com cerca de três milhões medidas.

Semelhante à jazida do Sereno, Buritirama terá estreita dependência de aproveitamento com o escoamento do minério de ferro da Serra dos Carajás.

— O *Igarapé Azul* é afluente do Rio Itacaiúnas a 5 km a sul da Serra do Cinzento, na área da Serra dos Carajás.

Na área, se observou num paredão, a partir da base: folhelhos e siltitos que passam, superiormente a folhelhos manganesíferos e camadas constituídas essencialmente de óxido de manganês, sendo o topo composto por blocos rolados que impedem a observação total da seqüência. Neste ponto, as Rochas do membro Azul da Formação Rio Fresco têm direção N60W e mergulham cerca de 30º para SW.

As observações efetuadas em afloramentos permitem caracterizar uma origem sedimentar singenética para os mesmos e este fato abre perspectivas bastante favoráveis aos trabalhos de pesquisa desenvolvidos pela Amazônia Mineração.

Segundo informações verbais o minério teria ao redor de 45,10% de Mn, 2,27% de Fe; 8,60% de Al_2O_3 e 3,55% de SiO_2.

A HIDROSERVICE/SUDAM (51) (1973), relata análises mineralógicas, efetuadas numa amostra, por meio de seções polidas e difração de raios X, que indicaram a presença de criptomelana como mineral principal e litioforita como mineral subordinado.

Os trabalhos de pesquisa estão na fase inicial, estando atualmente programadas sondagens inclinadas para perfurar as camadas verticalmente. A superfície é rica em "granzon".

Uma estimativa sobre as reservas do Igarapé Azul é de que as mesmas possam ascender a 10 milhões de toneladas com teor médio de 45 a 47% de Mn.

5.2.9. ESTANHO

O estanho ocorre na área em estudo e provém do arrasamento dos maciços graníticos cujo exemplo típico é o Granito Velho Guilherme. Este maciço intrusivo, tem uma área de aproximadamente 35.000 ha sendo o diâmetro cerca de 8 km, e sua área de aluviões vizinhas de cerca de 15.000 ha.

— O teor de estanho metálico na cassiterita é da ordem de 72% segundo os resultados obtidos pela PROMIX (Produtora de Minérios Xingu), e pode-se avaliar as reservas do Granito Velho Guilherme em torno de 7.500 ton de cassiterita com aproximadamente 72% de estanho contido.

Presentemente estão sendo conduzidos trabalhos de pesquisa nas áreas da porção ocidental do maciço, sendo que as da borda Este indicaram uma reserva medida de cerca de 480 ton. de cassiterita.

O teor do minério nos aluviões pode alcançar até 11 kg/m³, porém o teor médio das aluviões da área está calculado em torno de 1,1 kg/m³ sendo cerca de 400 g superior ao de Rondônia.

A produção da PROMIX em 1973 (até setembro), foi da ordem de quarenta toneladas (Cr$ 540.000,00).

5.2.10. TITÂNIO

Parada et alii (78) (1966), referem as ocorrências de rutilo nas aluviões ribeirinhos do Araguaia, das proximidades da barra do Igarapé Xambioá e na própria bacia deste curso d'água.

Minerais de titânio associados a granófiros e álcali-granitos, introduzidos nos micaxistos do Grupo Araxá, foram observados a 12 km da margem direita do Rio Muricizal, próximo à cidade de Araguaia.

5.2.11. CROMO

Durante trabalhos de campo foram localizadas ocorrências de cromita em serpentinitos de Couto Magalhães, Goiás, margem direita do Rio Araguaia, Folha SC.22-X-B.

A região é de relevo ondulado, sem grandes desníveis, e a vegetação é do tipo parque com matas de galeria. Na monotonia do relevo destacam-se elevações suaves e alongadas (da ordem de 1 km de extensão) orientadas em direção norte que, geralmente, correspondem às faixas com serpentinitos.

Nesses alinhamentos as rochas são fortemente silicificadas e não raro adquirem aspecto de brecha devido à intensidade dos micro-fraturamentos. O material coluvial e aluvial em torno destas cristas é constituído predominantemente por quartzo leitoso, massas de serpentina e grão de cromita e magnetita.

Uma das ocorrências era, em 1972, objeto de pesquisa; em escavação a céu aberto estava sendo estudado um veio de cromita compacta de aproximadamente dois metros de possança. Os serpentinitos, de cor verde e marrom intensamente fraturados, têm direção N40E mergulhando 60 a 70 graus para SE.

Algumas amostras de cromita, de serpentinito e de suas encaixantes foram selecionadas para análise química. Os resultados estão sumarizados nas tabelas.

TABELA XXX

Amostra Nº	Cu ppm	Cr ppm	Ni ppm	Co ppm
CN 73	49	1.050	2.600	140
AN 73A	115	5.100	5.200	160
AN 73B	48	5.600	6.700	180
AN 74	72	1.250	1.000	35
AN 77	18	1.200	230	7
AN 78	26	690	260	18
RF 55	36	2.900	5.000	130
RF 57	33	880	125	5

TABELA XXXI

Amostra Nº	Cr_2O_3%	Ni%	Co%	Cu%
AN 73C	22	0,17	0,020	0,0019

TABELA XXXII

Amostra Nº	Pt (g/t)
PR – 01	2,5

5.2.12. LIMONITA

A limonita encontrada na área da formação ferrífera, poderá ser usada como fonte de pigmentos (ocres) na indústria de tintas.

A canga limonítica, bastante freqüente, é um excelente material para ser usado no recobrimento de estradas.

5.2.13. BAUXITA

Segundo Wolf e Silva (101) (1973), os depósitos de bauxita acham-se nas proximidades da rodovia PA-70, constituindo um prolongamento dos

de Paragominas, e estão localizadas entre as seguintes coordenadas: Latitude 4º40' e 5º 30' S e longitudes 48º 30' 00" e 49º 20' 00" WGr.

5.2.14. CALCÁRIO

Há calcários associados ao Grupo Tocantins, cerca de 30 quilômetros a sudeste de Couto Magalhães, onde ocorre uma elevação dessa rocha apresentando três quilômetros de extensão. As reservas são da ordem de 20 milhões de metros cúbicos.

As ocorrências de calcários no Igarapé Lago Vermelho, próximo à Rodovia Transamazônica e no Rio Itacaiúnas, a 31 km a montante de Marabá, são utilizadas para o fabrico de cal. Os calcários ocorrem em forma de níveis da seqüência sedimentar Pedra de Fogo, do mesmo modo que as ocorrências em torno de Marabá.

No Rio Araguaia, a montante de Araguantins encontra-se também caieiras, onde o calcário da Formação Pedra de Fogo é transformado em cal.

O IDESP fornece algumas análises dos calcários de Santana do Araguaia:

ocorrem calcários levemente metamórficos, pretos e cinza-azulados, grafitosos, com veios irregulares de calcita branca. O calcário é maciço e forma uma lente nos xistos do Grupo Tocantins.

Ao sul da vila de Redenção, município de Conceição do Araguaia, Pará (Folha SC.22-X-B), próximo do local denominado "Sítio do Meio" algumas exposições de rochas carbonatadas foram observadas. Afloram de modo descontínuo numa extensão superficial muito restrita, da ordem de 1 km², geralmente na calha de pequenos cursos d'água que drenam a margem esquerda do Rio Arraias; entretanto, há possibilidade de outros afloramentos a N e S desta ocorrência.

Predominam folhelhos pretos e cinza-escuros, duros, bem laminados, que se desagregam em placas, com camadas centimétricas de calcário, também escuros, intercaladas. As espessuras observadas nessas exposições são de ordem de 2 metros. A estratificação é perfeitamente horizontal.

5.2.15. FOSFATO (MONAZITA E XENOTIMA)

A oeste de Xambioá, na nascente da Serra Branca, ocorre um pegmatito com xenotima.

TABELA XXXIII

Amostra	Localização	CO_2	CaO	MgO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	P_2O_5	SO_3	Na_2O
15/10 SF	SF 1,6,00 m.*	32,0	20,9	13,3	28,9	3,2	0,48	0,06	0,10	0,53
16/11 SF	SF 1,5,50 m.*	30,3	23,9	10,9	30,3	2,6	0,53	0,09	0,04	0,43
18/13 SF	SF 2,9,00 m.*	44,0	30,2	19,3	4,4	1,3	0,38	0,09	0,01	0,29
19/14 SF	SF 2,3,00 m.*	14,3	8,3	7,2	59,5	6,6	1,88	0,07	0,07	1,22
20/15 SF	SF 3,10,00 m.*	43,7	29,6	19,3	5,7	0,9	0,34	0,09	0,01	0,19

* Acima da base do morro.
Analyses by N. Coger and L.M. Rundle, Geochemical Division Institute of Geological Sciences, London. Lab. Ref. 8116 A – E.

Outras ocorrências de calcário estão a montante da foz do Rio Lontra no Araguaia.

Na fazenda Cocal, 30 km a sudeste de Couto Magalhães, Estado de Goiás, (Folha SC..22-X-B)

Na ponta noroeste da Serra Branca, na bacia do Rio Sororó, vertente do Igarapé Paus, no garimpo Novo Rumo, ocorre xenotima em pegmatito.

Monazita ocorre no Km 10 da estrada Xambioá-

—Água Branca e no ramal do Lontra (ramificação da estrada Xambioá—Wanderlândia).

Apesar das informações insuficientes sobre a ocorrência, a monazita provém de pegmatito atualmente decomposto, estando o mineral "in situ" associado ao caulim.

5.2.16. CRISTAL DE ROCHA E AMETISTA

Durante a década de cinqüenta, houve intensa atividade de garimpagem de cristal de rocha e ametista na região de Xambioá, Chapada e Água Branca.

Esses garimpos estão na maioria das vezes, em terrenos dos Grupos Araxá e Tocantins. Quanto a sua origem, existem três tipos de jazimento cristal de rocha associado aos quartzitos e xistos: o primeiro em forma de bolsões dentro dos veios de quartzo leitoso; o segundo em forma de bolsões dentro dos quartzitos e o terceiro, associado a veios de pegmatitos. A princípio a garimpagem era feita em alúvio de quartzo e camadas de quartzitos.

No ano de 1971, foi descoberta uma nova localidade de Chapada, chegando-se a produzir cristal de aproximadamente 100 quilos.

Quanto a ametista, é produzida em pequena escala, somente na fazenda Bodocó onde existe uma cata. Apesar da ametista ser produzida em forma de lasca, não tem fraturas, é de cor roxo-veludo e não contém impurezas.

Até o presente não se tem controle dos veios mineralizados com relação a metamorfitos Araxá.

5.2.17. CAULIM

Na Folha SB.22-X-B ocorre a Formação Barreiras sob a forma de platôs bastante dissecados. As ocorrências de caulim no Distrito Caulínico do Capim-Moju ensejam perspectivas favoráveis para que venham ser encontradas ocorrências de caulim na extremidade nordeste dessa Folha.

As perspectivas são consubstanciadas no trabalho de Francisco et alii (40) (1971 — os quais encontraram ocorrências não muito distante da área em apreço — e Vasconcelos (97) (1973).

5.2.18. TALCO

O talco ocorre principalmente na fazenda Bocodó, localizada no Km 8 da estrada Xambioá—Wanderlândia, em leitos intercalados aos micaxistos sob a forma compacta — esteatito.

Os estudos dos jazimentos na área foram preliminares, não se podendo adiantar sobre as possibilidades econômicas do talco nessa região.

5.2.19. SERPENTINA

Segundo Cameron (23) (1971), amostras de serpentinitos dos maciços ultrabásicos da Faixa Orogênica Araguaia—Tocantins, analisada por espectrometria quantitativa, forneceram os seguintes dados:

TABELA XXXIV

Amostras Nos		Fazenda Santa Fé	
8)	E/SF/1	Maiores constituintes	Si-Mg-Fe
		Menores constituintes	Ni-Cr-Al
	9.70	Traços	V-Mn-Ti-Co
9)	E/SF/VI	Maiores constituintes	Si-Mg-Fe
		Menores constituintes	Ni-Cr-Al
	9.70	Traços	V-Mn-Ti-Co
10)	E/SF/VII	Maiores constituintes	Si-Mg-Fe
		Menores constituintes	Ni-Cr-Al
	0.70	Traços	V-Mn-Ti-Co
11)	E/SF/VIII	Maiores constituintes	Si-Mg-Fe
		Maiores constituintesN	Ni-Cr-Al
	9.70	Traços	V-Mn-Co-Ti
12)	E/SF/IX	Maiores constituintes	Si-Mg-Fe
		Menores constituintes	Ni-Cr-Al
	9.70	Traços	V-Mn-Co-Ti

TABELA XXXV

Amostras Nºs		Tucuruí	
13)	6/17/RT/(64)	Maiores constituintes	Si-Al
		Menores constituintes	Mg-Fe-Ca
	10.70	Traços	Ni-Cr-V-Mn
14)	6/17/RT/(19)	Maiores constituintes	Si-Ca-Fe-Mg
		Traços	Mn-V-Ti
	10.70		

TABELA XXXVI

Amostras Nº		Taina Recan	
	6/17/RT/(25)	Maiores constituintes	Si-Al-Fe-Ca-Mg
		Menor constituinte	Mn
	10.70	Traços	Ni-Cr-Ti-Na-V
16)	6/17/RT/(28)	Maiores constituintes	Si-Al-Fe-Ca-Mg
		Traços	Ni-Cr-Ti-Mn-V-Na
	10.70		
17)	10/19/RT/(1)	Maiores constituintes	Ca-Mg
		Menores constituintes	Si-Fe-Al
	10.70	Traços	Ti-Mn-V-Na
18)	18/30/RT/(1)	Maiores constituintes	Fe-Al-Si
		Menor constituinte	Ti
	10.70	Traços	Mn-Cr-Ni
19)	20/32/RT	Maiores constituintes	Fe-Al-Si
		Menor constituinte	Ti
	10.70	Traços	Mn-Cr-Ni

TABELA XXXIVII

Amostras Nºs		Serra do Tapa	
1)	3/6 A (1)	Maiores constituintes	Si-Mg-Fe
		Menores constituintes	Ni-Cr-Al
	9.70	Traços	Co-V-Ca-Mn
2)	6/15 A (1)	Maiores constituintes	Si-Mg-Fe
		Menores constituintes	Ni-Cr-Al
	9.70	Traços	Co-V-Ca-Mn
3)	6/16 A (1)	Maiores constituintes	Si-Mg-Fe
		Menores constituintes	Ni-Cr-Al
	9.70	Traços	Co-V-Mn-Ti
4)	29/66 A	Maiores constituintes	Si-Mg-Fe
		Menores constituintes	Ni-Cr-Al
	10.70	Traços	Co-V-Ca-Mn-Ti

TABELA XXXVIII

Amostras Nºs		Pau D'Arco	
5)	4/4 RA (1)	Maiores constituintes	Si-Al-Fe
		Menores constituintes	Na-Ti-Mg-Ca
	10.70	Traços	Cr-Ni-V-Mn-Cu-Zr
6)	1 – E	Maiores constituintes	Si-Ca-Fe-Al
		Menor constituinte	Mg
	9.70	Traços	Mn-Cr-Ni-Ti-Na
7)	2 – E	Maior constituinte	Si
		Menores constituinte	Fe-Al
	9.70	Traços	Ni-Cr-Mn-Ti-Cu-V-Ca-Mg

5.2.20. NÍQUEL

Depósitos niquelíferos de grandes dimensões têm sido encontrados no Estado de Goiás. Lá, de um modo geral, o minério é representado por argilas niquelíferas e lateritos, oriundos da intemperização dos corpos básicos-ultrabásicos e conseqüente enriquecimento ao longo do perfil regolítico. Pesquisas efetuadas pela iniciativa privada e pela CPRM, cf. Baeta Jr et alii (27) (1972), têm estabelecido parâmetros que facilitam a prospecção deste elemento.

Nos corpos básicos-ultrabásicos ocorrentes na área em apreço, uma série de análises tem revelado a presença de níquel, inclusive em teores acima do "cut-off" de várias minas. A mineralização é sempre representada pelos mesmos tipos de minério goiano, não tendo sido detectada concentração de minério tipo sulfeto.

Amostras dos serpentinitos analisadas por espectrometria quantitativa para Ni e Cr, Cameron (23) (1971), forneceram os seguintes resultados:

TABELA XXXIX

	Amostras Nºs	Serra do Tapa	
1)	3/6 A (1) / 9.70	0,53% Ni	0,25% Cr
2)	6/15 A (1) / 9.70	1,03% Ni	0,11% Cr
3)	7/16 A (1) / 9.70	0,21% Ni	0,18% Cr
4)	29/66 A / 10.70	0,38% Ni	0,17% Cr

TABELA XL

	Amostras Nºs	Fazenda Santa Fé	
8)	E/SF/1 / 9.70	0,63% Ni	0,47% Cr
9)	E/SF/VI / 9.70	2,4% Ni	0,17% Cr
10)	E/SF/VII / 9.70	2,6% Ni	0,15% Cr
11)	E/SF/VIII / 9.70	3,0 % Ni	0,15% Cr
12)	E/SF/IX / 9.70	2,2% Ni	0,16% Cr

5.2.21. MICAS

Apenas Barbosa et alii (14) (1966) referem-se a ocorrências de mica na área, assim mesmo de maneira generalizada e a título de probabilidade. Restringem aqueles autores à ocorrência de pegmatitos às área do embasamento (Complexo Xingu) e Araxá.

São inúmeros os pegmatitos muscovíticos associados a corpos básico-ultrabásicos em Goiás de onde, aliás, sai quase a totalidade da mica comercializada naquele Estado. Atenção neste sentido deve ser dirigida aos corpos de Taina-Recan, Tapa, entre outros.

5.2.22. TOPÁZIO

O topázio associado à cassiterita, ocorre na área mapeada, nos aluviões provenientes do arrasamento dos maciços circulares. São boas as possibilidades de aproveitamento desta pedra semipreciosa como "subproduto" da mineração de cassiterita. Cristais de até 3 cm foram encontrados nas aluviões.

5.2.23. CARVÃO

A primeira referência a camadas betuminosas aflorando no Rio Fresco, afluente do Rio Xingu, deve-se a Oliveira (68) (1928). Este autor descreve e ilustra um anticlinal com duas camadas betuminosas tendo a superior no mínimo 20 metros em afloramento e inferior "do ápice do anticlinal à capa da mesma 115 metros". Entre as duas, uma outra, de folhelho cinzento-azulado de 75 metros de espessura. Oliveira (op. cit).

Na obra "Geologia do Brasil", Oliveira e Leonardos (69) (1943) continuam as referências a esta anticlinal logo a montante da foz do Rio Trairão e as referências a folhelhos negros com "camadas altamente pirobetuminosas e dobradas", em afloramentos entre Trairão e Novo Horizonte (localidade hoje inexistente, a 12 km norte de Gorotire). No mesmo trabalho indicam ocorrências de carvão antracitoso no Rio Fresco, na Carreira Comprida (60 km de Nova Olinda) e a 22 km da foz do Rio Naja e outras duas mais: no Igarapé Trairão e em Flor de Ouro, Xingu.

Good, Abreu e Fraser (44) (1948) apresentam análises de carvão do Rio Fresco, relatoriadas também por Pinto (80) (1955):

Cinzas	20%
Matéria volátil	1,5%
Carbono fixo	74%
Calorias	6.200

Ramos (86) (1955) através de informações locais na área de Gorotire indica para o carvão do Igarapé Trairão a localização "das proximidades da foz do seu afluente Joari".

Barbosa et alii (14) (1966) com o respaldo de documento do Dr. Sylvio Fróes Abreu transcrito na citada obra e sob a conclusão de que "As nossas investigações geológicas revelaram que as camadas da Formação Rio Fresco são caracteristicamente marinhas e portanto não poderiam conter carvão antracítico", concluem que o material carbonoso coletado na barra do Igarapé do Barreiro num veio de 35 cm de espessura seja um asfaltito.

F. W. Sommer (in Ramos op. cit.) observou em binocular o macerado de material carbonoso que apresentou umas estruturas fibrosas sugerindo a possibilidade de conter vestígios de algas mas, posteriormente (In: Barbosa et alii, op cit.), F.W. Sommer e W. Curvelo em pesquisas palinológicas e petrográficas diagnosticaram completa ausência de restos de vegetais nas amostras analisadas. Na tentativa de obter microfósseis, Campos e Oliveira, In: IDESP (75) (1969/70) obtiveram reação positiva com safranina, porém as análises não apresentaram estruturas reconhecíveis.
reconhecíveis.

Ainda Barbosa et alii (op. cit.) concluem quanto a origem: "um meta-torbanito de algas ou um

resíduo asfáltico de petróleo" e forneceram a seguinte análise:

unidade	5,2%
volátil	4,9%
carbono fixo	72,9%
cinzas	17,0%
enxofre	0,97%

poder calorífero superior 6.413 calorias"

Parada et alii (78) (1966) mencionaram o afloramento de carvão antracítico imerso ao lado da "ilha do Carvão" (Ilha do Barreiro) encontrado em 1962, sugerindo furo de sondagem no local. Apresentam também os seguintes dados comparativos, Tabela XLI:

- retomada dos estudos na área quando o planejamento passe a existir de modo viável – por exemplo: necessidade de material energético, difícil de ser obtido em condições mais vantajosas que o carvão do Rio Fresco – a continuidade das tarefas iniciadas.

Apresentamos na página seguinte (Tabela XLII) alguns resultados de análises executadas durante o programa CPCA/IDESP.

5.2.24. ATAPULGITA

Parada et alii (78) (1966), referem-se a atapulgita encontrada na cata do garimpo da Castanheira, na bacia do Igarapé da Lama, afluente esquerdo do Araguaia, aproximadamente 15 km de sua barra.

TABELA XLI

	Criciúma SC	Barro Branco	Siderúr. Nacional	Rio Fresco		
				ITRSG	IPT–SP	L.P.M. nº 20.089
Umidade 105%	3,2	3,8	2,5	5,4	4,46	4,6
Cinzas %	32,3	35,0	37,2	22,4	20,30	17,0
Material volátil%	25,2	24,0	17,8	11,6	5,30	5,6
Carbono fixo %	39,3	37,2	42,5	66,0	69,90	72,5
Enxofre %	5,6	8,1	5,6	0,87	0,9	1,02
Poder calorífero Kcal/Kg	5.000	4.550	5.050	6.046	6.208	6.245

Entre 1968 a 1971 extenso e intenso programa foi desenvolvido pela CPCAN/IDESP visando definir o assunto carvão do Rio Fresco.

A última etapa do prograna foi a execução de 511m de sondagem na área do Barreiro, sendo perfurada camada com 1,02m. As conclusões e recomendações dos três relatórios (74) (1969), (75) (1969/70) e (76) (1971) podem, ser assim consubstanciadas:

- área de interesse para pesquisa: 7,543 km²
- locais de maior probabilidade: Barreiro, Trairão, Adelino e Ponte;
- classificação do material estudado: hulha, no limite superior para antracito (não siderúrgico, possível para fins energéticos).

5.2.25. TURMALINA

Na Fazenda Bodocó, localizada no Km 8 da estrada Xambioá–Wanderlândia foram observados cristais de turmalina verde, com coloração não homogênea totalmente fraturados e quebradiços. A turmalina negra (afrisita) é geralmente encontrada associada a veios de quartzo que cortam os metamorfitos do Grupo Araxá.

5.2.26. MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Na cidade de Marabá as rochas duras utilizadas

TABELA XLII

Amostras	11/125	12/125	E 127	64.89	17.127	70/1.1	70/1.2	70/2
Unidade Higroscópica %	3,8	4,0	4,7	4,14	5,31	3,1	3,3	1,8
Cinzas b.s. %	36,3	32,2	44,3	37,15	40,26	47,6	47,3	55,2
Materiais voláteis b.s	5,0	5,2	6,9	3,99	6,36	3,9	4,2	3,1
Carbono fixo b.s %	57,1	61,0	47,4	54,72	48,07	48,5	48,5	41,7
Enxofre b.s%	1,6	1,6	1,4	1,77	0,72	3,2	3,6	3,5
Poder calorífero b.s % superior (cal/g)	5022	5309	4137	4720	4190	3910	3995	3241
Poder calorífero b.s % inferior	4947	5224	4036	–	–	–	–	–
% Unidade do ar	Nula	Nula	Nula	–	–	–	–	–
Carbono fase pura %	91,5	90,1	88,7	–	–	45,3	45,0	40,0
Hidrogênio b.s %	1,46	1,66	1,93	–	–	–	–	–
Hidrogênio base pura %	2,30	2,38	1,52	–	–	1,31	1,17	1,35
Oxigênio b.s (por diferença)	4	5	6	–	–	–	–	–
Nitrogênio b.s	0,6	0,7	0,5	–	–	–	–	–

Obs: 11/125, 12/125, e 127: ITRSG in ( ) (1969)
64-89, 17-127: I.P.C. Mineral de Tokyo in ( ) (1970)
70/1.1, 70/1.2, 70/2: ITRSG in ( ) (1971)

para a construção civil são os cataclasitos, que ocorrem na Cachoeira de Lourenção, próximo a cidade de Itupiranga. São utilizados ainda em larga escala como pedra de construção o sílex e o calcário da Formação Pedra de Fogo.

Ainda na cidade de Marabá, só se tem conhecimento do funcionamento de uma olaria, com pequena capacidade de produção. A argila utilizada para o fabrico de tijolos e telhas é extraída dos sedimentos recentes nas margens do Rio Itacaiúnas, próximo a sua foz.

Ao longo do Rio Tocantins, tem-se grandes depósitos de areias, formando praias e ilhas, constituindo fonte de material de construção para a cidade de Marabá.

Entretanto, essas ocorrências de areias e argilas, durante a estação chuvosa são cobertas pelas águas dos Rios Tocantins e Itacaiúnas.

5.2.27. ÁGUA SUBTERRÂNEA

Várias cidades na área abrangida pelo presente relatório utilizam-se de água subterrânea para o seu abastecimento. A vantagem da água subterrânea na área parece residir na sua maior economicidade em relação ao tratamento de água superficial, além da maior constância na qualidade e salubridade da primeira.

Um estudo em grande amplitude poderia proporcionar o abastecimento d'água para os vários núcleos populacionais da área desde que, logicamente, fatores econômico-sociais assim aconselhassem.

A existência de extensa rede hidrográfica não invalida esta filosofia, de vez que o tratamento de água superficial requer não apenas um gasto contínuo como também técnica específica nem sempre disponível nesses núcleos.

5.3. Possibilidades Metalogenéticas da Área

O exame detalhado das informações geológicas existentes sobre a área, bem como os dados teóricos da metalogênese das demais plataformas do mundo, permitem esboçar as possibilidades metalogenéticas para cada unidade.

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

Complexo Xingu

— Pegmatitos portadores de Ta, Sn, Be, Li, Cs.
— Veeiros de quartzo com Au.

AUBERT, G. Le Lithium. ***B.B.R.G.M.*** Paris, 2:23 – 93, 1963.

BURNOL, L. Le Beryllium. Bull. B.R.G.M., Paris, 2, 1968. 75 p.

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

JONES, R.S. Gold in igneous sedimentary and metamorphic ricks. U.S. Geol. Survey., circ. 610, 1969. 28 p.

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

OVCHINNIKOV, L.N. & SOLODON, N.A. Genetic tvpes of cesium deposits and some problems of. their exploration. ***International Geol. Review.,*** 14 (7): 707 – 719, 1972.

Grupo Grão-Pará

— Seqüências metamórficas de Fe e metabasitos espilíticos.

– Seqüência sedimentar com Mn singenético
– Meteorização de metamorfitos ricos em Mn
– Au associado a níveis itabirfticos
– Ni associado aos metabasitos

BLONDEL, F. Les types de gisements de fer. ***Chron. Mines coloniales*** n. special 231: 231: 226 – 246, sept 1955.

LOMBARD, J. Sur la geochimie et les gisements du Nickel. ***Chron. Mines d'Outre Mer et de la Recher Minière.*** 244: 237–256, 1956.

MACHAIRAS, G. Contribution à l'etude mineralogique et metallogenique de l'or. ***Bull. B.R.G.M.***, 2, 3; 1970. 72 p.

WISSINK. A. Les gisement de manganese du monde. Conditions de depôt, typologie et metal contenu. ***B. B.R.G.M.*** Sect. 2, 1: 33–48, 1972

Granito da Serra dos Carajás

– Depósitos hidrotermais de Sn, W, Cu.
– Veeiros de quartzo com Au

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

DOUNG, P.K. Enquête sur l'or dans les roches. Origine de l'or des gisements. ***Chron des Mines et de la Recherche Minière,*** Paris 343: 175 – 188, 1965.

LI, K. C. & WANG, C. Y. Tungstem. ***Amer. Chem. Soc. Mon, 94.*** 3 ed. New York, Reinhold Pub. Co., 1965. 506 p.

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

Faixa Orogênica do Araguaia-Tocantins

– Cr nas Rochas ultramáficas e básicas
– Ni sob a forma de sulfetos ou silicatos associados às rochas ultramáficas.
– Co nos asbolanos desenvolvidos sobre as rochas ultramáficas.
– Talco associado às rochas ultramáficas
– Pt nos cromititos associados às rochas ultramáficas
– Carbonatos associados à seqüência de rochas ultramáficas
– Asbestos associados aos serpentinitos.

ANDRENS, R. W. ***Cobalt,*** London, Overseas Geol. Survey Mineral, Resources Division, 1962. 221 p.

CLARK, V. B. Platinum. ***Miner. Inf. Serv. U.S.,*** 23 (6): 115 – 122, 1970.

LOMBARD, J. Sur la Géochimie et les gisements du nickel. ***Chron. Mines d'Outre Mer et de la Recherche Minière,*** Paris, 244: 23 256, 1956.

MICHARD, A. Les dolomies; une revue. B. ***Serv. carte geol. Als Lors.,*** Strasbourg, 22 (1) 1 – 92, 1969.

OSS, J.F. van. "Asbestos" In: MATERIALS and Technology. Non-metallic ores, silicate industries and solid mineral fuels, Logman J.H. de Bussy, 1973. v.2 p. 29 – 37.

OSS, J.F. van. "Talc". In: MATERIALS and Technology. Non metallic ores, silicate industries and solid mineral fuels, Logman J.H. de Bussy, 1973. v.2 p. 29, 45 – 48, 123 – 286 – 322.

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

Grupo Uatumã

– U e V associado aos folhelhos carbonosos da Formação Rio Fresco
– Mn nos folhelhos e siltitos do membro Azul da Formação Rio Fresco
– Pb (Ag), Zn, Cu, associados às rochas andesíticas da Formação Sobreiro, ocorrendo sob a forma filoneana ou disseminações.
– Bentonita associada aos tufos ácidos da Formação Iriri.

BOULADON, J. Contribution a une systema-atique des gisements de plomb et de zinc. ***Chron. des Mines et de la Recherche Minière***, Paris 385:215-227, 1969.

BOYLE, R.W. The Geochemistry of Silver and its Deposits. ***B. Geol. Survey of Canada,*** 160, 1968, 264 p.

DOMEREV, V.S. Basic Features of the Metallogeny of Copper. ***International Geol. Review,*** 4(3):263 – 270, 1962.

GOTMAN, Ya & DAND ZUBREV, I.N. Genetic classification of uranium deposits. ***International Geol. Review,*** 7(3):518 – 525, 1965.

KHOLODOV, V.N. Vanadium. Geochimie mineralogie et types genetiques de gisements dans les roches. sedimentares. Moscou. Izdat Nauka, 1968, 258 p.

OSS, J.F. van. "Betonite". In: MATERIALS and Technology. Non-metallic ores, silicate industries and solid mineral fuel, London – J.H. de Bussy, 1973 v.2 p. 195 – 196.

WISSINK, A. Les gisemsts de manganese du monde. Conditions de depot, tipologie et metal contenu. ***B. B.R.G.M.*** Sect. 2.1: 33-48, 1972.

Granitos Circulares
– Cobre pórfiro
– Sn nos greisens e stockworks das cúpulas
– Sn nas aluviões adjacentes
– Nb – Ta associado aos fácies petrográficos
– Topázio associado à cassiterita nas aluviões.

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

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

OSS, J.F. van. "Topaz" In: MATERIALS and Technology. Non-metallic ores, sillicate industries and solid mineral fuel. London, Logman – J.H. De Bussy, 1973. v.2. p 513-514.

Formação Gorotire e Formação Triunfo

– Au e diamante nos níveis conglomeráticos; urânio?

JONES, R.S. Gold in igneous, sedimentary and metamorphic rocks. ***U.S. Geol. Survey. Circ.*** 610, 1969, 28 p.

OSS, J.F. van. "Diamond". In: MATERIALS and Techonology. Non-metallic ores. Bussy. 1973. v. 2. 439-507.

Formação Orozimbo

– Ametista em geodos em certos níveis estratigráficos
– Cu nativo disseminado ou em níveis estratigráficos.

GILMOUR, P. Notes on a non-genetic classifications of copper deposits. ***Econ. Geol.,*** Lancaster, 57:450-453, 1962.

OSS, J.F. van. "Amethist" In: MATERIALS and Technology. Non-metallic ores, silicat industries and solid mineral fuels. London – J.H. De Bussy. 1973. v. 2. p. 526-529.

Formação Barreiras

– Bauxita
– Caulim

COOPER, J.D. "Clays". In: U.S. Department of Interior. Bureau of Mines. Mineral Facts and Problems. Washington, 1970. (Bulletin, 650).

ZANS, V.A. Classifications and genetic types of bauxite deposits. In: INTERNATIONAL GUIANA CONGRESS, 5th, Georgetown, Geol. Survey of British Guiana, 1962 p. 205-212.

Aluviões

– Diamante
– Ouro

POSSIBILIDADES METALOGENÉTICAS
FOLHA SB.22 ARAGUAIA E PARTE DA SC.22 TOCANTINS

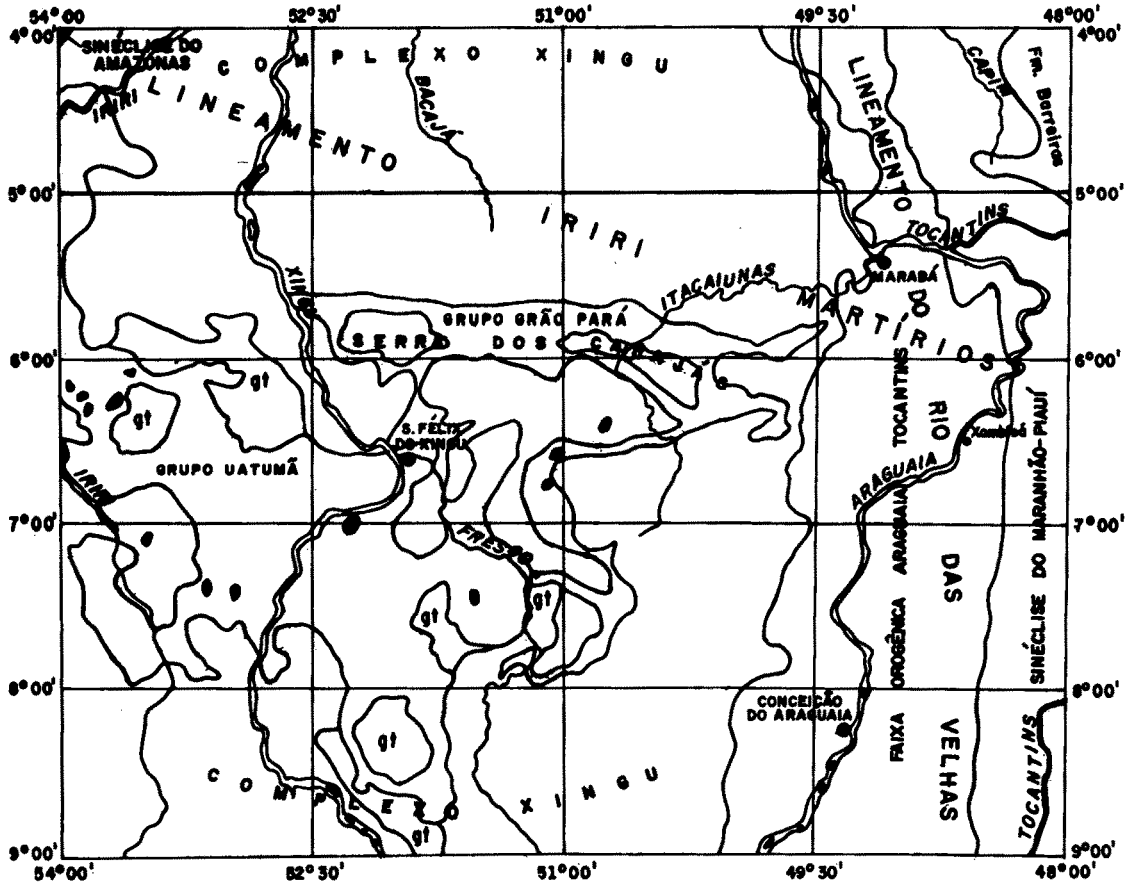


FIGURA 4

KENNEDY, G.C. & NORDLTE, B.E. The genesis of Diamond Deposit. ***Econ. Geol.,*** Lancaster, 63:495-503, 1968.

MAGAK'YAN'S, I.G. Ore Deposits. ***Int. Geol. Review,*** 10(9):141-202, 1968.

Bordas da Sinéclise do Maranhão-Piauí

– Kimberlitos
– Rochas alcalinas, básico-alcalinas com ou sem carbonatitos.

ALLEN, J.B. & CHARSLEY, T.J. ***Nepheline syenite and phonolite.*** London, Inst. Geol. Sci., 1968. 169 p.

BARDET, M.G. Les nouvelles théories de V.A. Milashev sur les Kirberlites. ***Chron. des Mines et de Recherche Minière.*** Paris, 393:157-173, 1970.

DAWSON, J.B. Recent Researcher on Kimberlite and Diamond Geology. ***Econ. Geol.*** Lancaster, 63:504-511, 1968.

HEINRICH, E.N. Carbonatites: Nil-Silicate Igneous Rocks. ***Earth Science Review,*** 3(4): 203-210,1967.

5.4. Situação Legal dos Trabalhos de Lavra e Pesquisa Mineral na Área

Segundo informações obtidas junto ao DNPM – 5º Distrito (Belém) a situação legal dos trabalhos de lavra na área, até outubro de 1973 é a seguinte:

5.4.1. DECRETOS DE LAVRA

ITUPIRANGA

D N P M	Interessado	Dec. Lavra	Substância	Local
7.776/56	Vicente Gomes de Carvalho Jr.	44.818/58	Diamante e Associados	Canal do Jaú
7.840/57	David Paulo Dana	57.949/66	Diamante e Ouro	Canal Praquequarinha
7.989/57	David Paulo Dana	53.020/63	Diamante e Ouro	Canal Cajazeiras
7.990/57	David Paulo Dana	52.967/63	Diamante e Ouro	Canal do Jaú
7.991/57	David Paulo Dana	54.730/64	Diamante e Ouro	Canais S. Pedro e Cajazeiras

MARABÁ

D.N.P.M.	Interessado	Dec. Lavra	Substância	Local
348/55	João Gomes de Carvalho	41.308/57	Diamante	Rio Tocantins (Canal do Jaú)

5.4.2. ALVARÁS DE PESQUISA

SÃO FÉLIX DO XINGU

D N P M	Interessado	Alv. Pesq.	Substância	Local
813.697/69	Mineração Tocantins Ltda.	846/72 (rnv)	Ferro	Serra dos Carajás
813.698/69	Mineração Tocantins Ltda.	847/72 (rnv)	Ferro	Serra dos Carajás
813.699/69	Mineração Tocantins Ltda.	848/72 (rnv)	Ferro	Serra dos Carajás
813.700/69	Mineração Tocantins Ltda.	850/72 (rnv)	Ferro	Serra dos Carajás
815.767/70	João do Amaral Guerra	461/72	Galena	Ig. Santa Rosa
811.539/71	Guilherme Moraes Moreira	907/72	Cassiterita	Alto Rio Branco
811.540/71	Guilherme Moraes Moreira	908/72	Cassiterita	Alto Rio Branco
811.541/71	Guilherme Moraes Moreira	909/72	Cassiterita	Alto Rio Branco
811.542/71	Guilherme Moraes Moreira	910/72	Cassiterita	Alto Rio Branco
811.543/71	Guilherme Moraes Moreira	911/72	Cassiterita	Alto Rio Branco
811.544/71	Alberto Moraes Moreira	777/72	Cassiterita	Alto Rio Branco
811.545/71	Alberto Moraes Moreira	778/72	Cassiterita	Alto Rio Branco
811.546/71	Alberto Moraes Moreira	735/72	Cassiterita	Alto Rio Branco
811.547/71	Alberto Moraes Moreira	736/72	Cassiterita	Alto Rio Branco
811.548/71	Alberto Moraes Moreira	737/72	Cassiterita	Alto Rio Branco
811.549/71	José Roberto Moraes Moreira	912/72	Cassiterita	Alto Rio Branco
811.550/71	José Roberto Moraes Moreira	913/72	Cassiterita	Alto Rio Branco
811.551/71	José Roberto Moraes Moreira	914/72	Cassiterita	Alto Rio Branco
811.552/71	José Roberto Moraes Moreira	1.528/73	Cassiterita	Alto Rio Branco
811.553/71	José Roberto Moraes Moreira	915/72	Cassiterita	Alto Rio Branco
808.780/72	Prod. de Minérios Xingu S.A. — PROMIX	1.528/73	Cassiterita	São Francisco
808.781/72	Prod. de Minérios Xingu S.A. — PROMIX	1.523/73	Cassiterita	São Francisco

CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

D N P M	Interessado	Alv. Pesq.	Substância	Local
807.544/71	Companhia Meridional de Mineração	699/72	Níquel e Cromo	Serra do Tapa
807.545/71	Companhia Meridional de Mineração	853/72	Níquel e Cromo	Serra do Tapa
817.952/71	Conminerium Mineração S.A.	1.253/72	Níquel	Bac. do Rio Vermelho
817.953/71	Conminerium Mineração S.A.	1.214/72	Níquel	Bac. do Rio Vermelho
819.120/71	Conminerium Mineração S.A.	1.299/72	Níquel	Bac. do Rio Araguaia
819.121/71	Conminerium Mineração S.A.	1.300/72	Níquel	Bac. do Rio Araguaia
819.122/71	Conminerium Mineração S.A.	1.301/72	Níquel	Bac. do Rio Araguaia

SÃO JOÃO DO ARAGUAIA

D N P M	Interessado	Alv. Pesq.	Substância	Local
813.728/71	Cerâmica Guarulhos S.A.	1.507/72	Bauxita	Adj. à Rodovia PA — 70
813.729/71	Cerâmica Guarulhos S.A.	1.508/72	Bauxita	Adj. à Rodovia Pa — 70
813.730/71	Cerâmica Guarulhos S.A.	1.509/72	Bauxita	Adj. à Rodovia Pa — 70
813.731/71	Cerâmica Guarulhos S.A.	1.510/72	Bauxita	Adj. à Rodovia Pa — 70
813.732/71	Cerâmica Guarulhos S.A.	1.511/72	Bauxita	Adj. à Rodovia Pa — 70
813.733/71	Mineração Sulbrasileira S.A.	1.433/72	Bauxita	Adj. à Rodovia Pa — 70
813.734/71	Mineração Sulbrasileira S.A.	1.434/72	Bauxita	Adj. à Rodovia Pa — 70
813.735/71	Mineração Sulbrasileira S.A.	1.435/72	Bauxita	Adj. à Rodovia Pa — 70

MARABÁ

D.N.P.M.	Interessado	Alv. Pesq.	Substância	Local
811.293/68	Ligia Cordovil	1.225/72 (rvn)	Manganês	Ser. do Buritirama
811.294/68	Ligia Cordovil	1.226/72 (rvn)	Manganês	Ser. do Buritirama
811.295/68	Ligia Cordovil	1.227/72 (rvn)	Manganês	Ser. do Buritirama
811.296/68	Ligia Cordovil	1.228/72 (rnv)	Manganês	Ser. do Buritirama
811.297/68	Ligia Cordovil	1.229/72 (rnv)	Manganês	Ser. do Buritirama
811.298/68	Hilda L. Knauss	1.255/72 (rnv)	Manganês	Ser. dos Carajás
811.299/68	Hilda L. Knauss	1.256/72 (rnv)	Manganês	Ser. dos Carajás
811.300/68	Hilda L. Knauss	1.375/72 (rnv)	Manganês	Ser. dos Carajás
811.301/68	Hilda L. Knauss	1.326/72 (rnv)	Manganês	Ser. dos Carajás
811.302/68	Hilda L. Knauss	1.257/72 (rnv)	Manganês	Ser. dos Carajás
811.304/68	Helmut Pernould	1.327/72 (rnv)	Manganês	Serra dos Carajás
811.305/68	Helmut Pernould	1.328/72 (rnv)	Manganês	Serra dos Carajás
811.306/68	Helmut Pernould	1.258/72 (rnv)	Manganês	Serra dos Carajás
811.307/68	Helmut Pernould	1.329/72 (rnv)	Manganês	Serra dos Carajás
811.308/68	Helmut Pernould	1.330/72 (rnv)	Manganês	Serra dos Carajás
811.309/68	Leonardo Lins	1.331/72 (rnv)	Manganês	Serra dos Carajás
811.310/68	Leonardo Lins	1.332/72 (rnv)	Manganês	Serra dos Carajás
811.311/68	Leonardo Lins	1.333/72 (rnv)	Manganês	Serra dos Carajás
811.312/68	Leonardo Lins	1.259/72 (rnv)	Manganês	Serra dos Carajás
811.313/68	Leonardo Lins	1.281/72 (rnv)	Manganês	Serra dos Carajás
815.391/68	Mineração Xingu Ltda.	1.230/72 (rnv)	Manganês	Rio Itacaiunas
813.682/69	Companhia Meridional de Mineração	833/72 (rnv)	Ferro	Serra dos Carajás
813.683/69	Companhia Meridional de Mineração	834/72 (rnv)	Ferro	Serra dos Carajás
813.684/69	Companhia Meridional de Mineração	849/72 (rnv)	Ferro	Serra dos Carajás
813.685/69	Companhia Meridional de Mineração	835/72 (rnv)	Ferro	Serra dos Carajás
813.686/69	Cia. Meridional de Mineração	836/72 (rnv)	Ferro	Serra dos Carajás
813.687/69	Mineração Xingu Ltda.	837/72 (rnv)	Ferro	Serra dos Carajás
813.688/69	Mineração Xingu Ltda.	838/72 (rnv)	Ferro	Serra dos Carajás
813.689/69	Mineração Xingu Ltda.	839/72 (rnv)	Ferro	Serra dos Carajás
813.690/69	Mineração Xingu Ltda.	840/72 (rnv)	Ferro	Serra dos Carajás
813.692/69	Cia. Vale do Rio Doce	841/72 (rnv)	Ferro	Serra dos Carajás
813.693/69	Cia. Vale do Rio Doce	842/72 (rnv)	Ferro	Serra dos Carajás
813.694/69	Cia. Vale do Rio Doce	843/72 (rnv)	Ferro	Serra dos Carajás
813.695/69	Cia. Vale do Rio Doce	844/72 (rnv)	Ferro	Serra dos Carajás
813.696/69	Cia. Vale do Rio Doce	845/72 (rnv)	Ferro	Serra dos Carajás
815.244/69	Paulo William Barbosa	1.341/72 (rnv)	Manganês	Serra de Buritirama
815.245/69	Paulo William Barbosa	1.261/72 (rnv)	Manganês	Serra de Buritirama
815.246/69	Paulo William Barbosa	1.400/72 (rnv)	Manganês	Serra de Buritirama
815.247/69	Paulo William Barbosa	1.262/72 (rnv)	Manganês	Serra de Buritirama
815.248/69	Paulo William Barbosa	1.377/72 (rnv)	Manganês	Serra de Buritirama
803.965/71	Mineração Carajás	552/72	Manganês,	Serra dos Carajás
804.834/71	Amazônia Mineração S.A.	204/73	Manganês	Serra do Sereno
818.153/71	Amazônia Mineração S.A.	1.257/73	Manganês	Serra dos Carajás
818.154/71	Amazônia Mineração S.A.	1.258/73	Manganês	Serra dos Carajás
824.330/71.	Amazônia Mineração S.A.	1.259/73	Manganês	Serra dos Carajás
824.331/71	Amazônia Mineração S.A.	1.260/73	Manganês	Serra dos Carajás
824.332/71	Cia. Meridional de Mineração	337/73	Manganês	Serra dos Carajás
805.697/72	Cia. Vale do Rio Doce	1.663/72	Manganês	Serra do Sereno
811.417/7	Cia. Meridional de Mineração	1.581/73	Níquel e Cromo	Igarapé do Rato

ITUPIRANGA

D.N.P.M.	Interessado	Alv. Pesq.	Substância	Local
810.368/72	Cia. Minas da Jangada	1.261/73	Ferro	
810.369/72	Cia. Minas da Jangada	1.262/73	Ferro	
810.370/72	Cia. Minas da Jangada	1.263/73	Ferro	
810.371/72	Cia. Minas da Jangada	1.264/73	Ferro	
810.372/72	Cia. Minas da Jangada	1.265/73	Ferro	
810.373/72	Mineração Águas Claras Ltda.	1.276/73	Ferro	
810.374/72	Mineração Águas Claras Ltda.	1.277/73	Ferro	
810.376/72	Mineração Águas Claras Ltda.	1.278/73	Ferro	
810.377/72	Mineração Águas Claras Ltda.	1.279/73	Ferro	
810.381/72	Mineração Águas Claras Ltda.	1.280/73	Ferro	
810.383/72	Cia. Siderúrgica Cruzeiro do Sul – CRUZUL	1.356/73	Ferro	
810.384/72	Cia. Siderúrgica Cruzeiro do Sul – CRUZUL	1.358/73	Ferro	
810.385/72	Cia. Siderúrgica Cruzeiro do Sul – CRUZUL	1.360/73	Ferro	
810.386/72	Cia. Siderúrgica Cruzeiro do Sul – CRUZUL	1.378/73	Ferro	
810.387/72	Cia. Siderúrgica Cruzeiro do Sul – CRUZUL	1.365/73	Ferro	
810.388/72	Cia. Siderúrgica Cruzeiro do Sul – CRUZUL	927/73	Manganês	
810.406/72	Mineração Curral Del Rey Ltda.	1.437/73	Manganês	
810.407/72	Mineração Curral Del Rey Ltda.	1.438/73	Manganês	
810.408/72	Mineração Curral Del Rey Ltda.	1.392/73	Ferro	
810.409/72	Mineração Curral Del Rey Ltda.	1.393/73	Ferro	

5.4.3. PEDIDOS DE PESQUISA

No que se refere aos trabalhos de pesquisa, até outubro de 1973, a situação era a seguinte:

D.N.P.M.	Interessado	Substância		Município
812.060/70	Oceano Mineração Ltda.	Diamante	Ilha João Rosas	Itupiranga
812.061/70	Oceano Mineração Ltda.	Diamante	Ilha João Rosas	Itupiranga
812.062/70	Oceano Mineração Ltda.	Diamante	Ilha João Rosas	Itupiranga
812.063/70	Oceano Mineração Ltda.	Diamante	Ilha Valentim	Itupiranga
812.064/70	Oceano Mineração Ltda.	Diamante	Ilha de Capela	Itupiranga
812.890/70	Cleveland Abreu Perrone	Ouro e Diamante	Ilha Vicente Pinto	Itupiranga
812.891/70	Cleveland Abreu Perrone	Ouro e Diamante	Ilha João Rosas	Itupiranga
812.892/70	Cleveland Abreu Perrone	Ouro e Diamante	Canal da Papequara	Itupiranga
812.893/70	Cleveland Abreu Perrone	Ouro e Diamante	Ilha de S. Antonio	Itupiranga
817.948/70	Cleveland Abreu Perrone	Diamante		Itupiranga
818.229/70	Cleveland Abreu Perrone	Diamante	Ilha Vicente Pinto	Itupiranga
818.230/70	Cleveland Abreu Perrone	Diamante e Ouro	Ilha Vicente Pinto	Itupiranga
818.231/70	Cleveland Abreu Perrone	Diamante	Ilha Vicente Pinto	Itupiranga
802.204/72	Caraça – Ferro e Aço S.A.	Manganês	Serra Nova	Itupiranga
802.206/72	Caraça – Ferro e Aço S.A.	Manganês	Serra Nova	Itupiranga
810.363/72	Cia. Minas da Jangada	Manganês	–	Itup. e Jacundá
810.364/72	Cia. Minas da Jangada	Manganês	–	Itup. e Jacundá
810.365/72	Cia. Minas da Jangada	Manganês	–	Itup. e Jacundá
810.366/72	Cia. Minas da Jangada	Manganês	–	Itup. e Jacundá
810.367/72	Cia. Minas da Jangada	Manganês	–	Itup. e Jacundá
810.383/72	Cia. Siderúrgica Cruzeiro do Sul – CRUZUL	Ferro	–	Itupiranga
810.384/72	Cia. Siderúrgica Cruzeiro do Sul – CRUZUL	Ferro	–	Itupiranga
810.385/72	Cia. Siderúrgica Cruzeiro do Sul – CRUZUL	Ferro	–	Itupiranga
810.386/72	Cia. Siderúrgica Cruzeiro do Sul – CRUZUL	Ferro	–	Itupiranga

(continua)

(continuação)

D.N.P.M.	Interessado	Substância	Local	Município
810.387/72	Cia. Siderúrgica Cruzeiro do Sul – CRUZUL	Ferro	–	Itupiranga
810.406/72	Mineração Curral Del Rey Ltda.	Manganês	–	Itupiranga
810.407/72	Mineração Curral Del Rey Ltda.	Manganês	–	Itupiranga
810.408/72	Mineração Curral Del Rey Ltda.	Manganês	–	Itupiranga
810.409/72	Mineração Curral Del Rey Ltda.	Ferro	–	Itupiranga
807.054/73	Mineração Ananaguara S.A.	Ouro e Diamante	Ilhas da Capelinha	Itupiranga
807.055/73	Mineração Ananaquara S.A.	Ouro e Diamante	Ilhas da Capelinha	Itupiranga
807.056/73	Mineração Ananaquara S.A.	Ouro e Diamante	Ilhas da Capelinha	Itupiranga
802.199/72	Engescavo – Engenharia de Escavação S/A	Manganês	Serra Nova	Jacundá
802.202/72	Engescavo – Engenharia de Escavação S/A	Manganês	Serra Nova	Jacundá
802.207/72	Caraça – Ferro e Aço S.A.	Manganês	Serra Nova	Jacundá
806.156/72	Geominex Mineração Ltda.	Cobre	Bacuri – Tucurui	Jacundá
806.157/72	Geominex Mineração Ltda.	Cobre	Bacuri – Tucurui	Jacundá
806.158/72	Geominex Mineração Ltda.	Cobre	Bacuri – Tucurui	Jacundá
808.653/72	Cia. Vale do Rio Doce	Manganês	Ser. do Paredão	Marabá
811.416/72	Cia. Meridional de Mineração	Níquel e Cromo	Ig. do Rato	Marabá
817.516/72	Soc. Brasileira de Mineração Fama Ltda.	Níquel e amianto	B. Rio Araguaia e Paranapebas	Marabá
817.798/72	Cia. Meridional de Mineração	Níquel e Cromo	Bac. do Rio Vermelho	Marabá
812.480/69	Beatriz Lopes Michiles	Cassiterita	Rio Xingu e Iriri	S. Felix do Xingu
815.769/70	João do Amaral Guerra	Galena	Ig. Santa Rosa	S. Felix do Xingu
808.780/72	Produtora de Minérios Xingu S.A. – PROMIX	Cassiterita	São Francisco	S. Felix do Xingu
808.781/72	Produtora de Minérios Xingu S.A. – PROMIX	Cassiterita	São Francisco	S. Felix do Xingu
809.472/72	Cia. de Pesquisa de Rec. Minerais – CPRM	Chumbo	Reg. do Curso m. do Xingu	S. Felix do Xingu
809.473/72	Cia. de Pesquisa de Rec. Minerais – CPRM	Chumbo	Reg. do Curso M. do Xingu	S. Felix do Xingu
825.886/72	Argentum Mineração S.A.	Cobre	Região do Rio Xingu	S. Felix do Xingu
825.887/72	Argentum Mineração S.A.	Cobre	Região do Rio Xingu	S. Felix do Xingu
825.888/72	Argentum Mineração S.A.	Cobre	Região do Rio Xingu	S. Felix do Xingu
825.890/72	Argentum Mineração S.A.	Cobre	Região do Rio Xingu	S. Felix do Xingu
825.891/72	Chromium Mineração S.A.	Cobre	Região do Rio Xingu	S. Felix do Xingu
825.892/72	Chromium Mineração S.A.	Cobre	Região do Rio Xingu	S. Felix do Xingu
825.893/72	Chromium Mineração S.A.	Cobre	Região do Rio Xingu	S. Felix do Xingu
825.894/72	Chromium Mineração S.A.	Cobre	Região do Rio Xingu	S. Felix do Xingu
825.895/72	Chromium Mineração S.A.	Cobre	Região do Rio Xingu	S. Felix do Xingu
825.896/72	Cuprum Mineração S.A.	Cobre	Região do Rio Xingu	S. Felix do Xingu
825.897/72	Cuprum Mineração S.A.	Cobre	Região do Rio Xingu	S. Felix do Xingu
825.898/72	Cuprum Mineração S.A.	Cobre	Região do Rio Xingu	S. Felix do Xingu
825.899/72	Cuprum Mineração S.A.	Cobre	Região do Rio Xingu	S. Felix do Xingu
825.900/72	Cuprum Mineração S.A.	Cobre	Região do Rio Xingu	S. Felix do Xingu
825.901/72	Aurum Mineração S.A.	Cobre	Região do Rio Xingu	S. Felix do Xingu
825.902/72	Aurum Mineração S.A.	Cobre	Região do Rio Xingu	S. Felix do Xingu
825.903/72	Aurum Mineração S.A.	Cobre	Região do Rio Xingu	S. Felix do Xingu
825.904/72	Aurum Mineração S.A.	Cobre	Região do Rio Xingu	S. Felix do Xingu
825.905/72	Aurum Mineração S.A.	Cobre	Região do Rio Xingu	S. Felix do Xingu
826.140/72	Mineração Araguaia Ltda.	Chumbo	Ig. dos Veados	S. Felix do Xingu
826.141/72	Mineração Araguaia Ltda.	Chumbo	Cab. do Atravessado	S. Felix do Xingu
826.142/72	Mineração Araguaia Ltda.	Chumbo	Serrotes do Baixo Igarapé e Floresta	S. Felix do Xingu
826.143/72	Mineração Araguaia Ltda.	Chumbo	Ig. do Índio	S. Felix do Xingu
826.144/72	Mineração Caetetu Ltda.	Chumbo	Tresilhotas	S. Felix do Xingu
826.145/72	Mineração Caetetu Ltda.	Chumbo	Morro do Cocal	S. Felix do Xingu
826.146/72	Mineração Caetetu Ltda.	Chumbo	Serra Atravessada	S. Felix do Xingu
826.148/72	Mineração Caetetu Ltda.	Chumbo	Corredeira do Xadá	S. Felix do Xingu
826.149/72	Rio Doce Geologia e Mineração S.A.	Chumbo	Bacabal	S. Felix do Xingu
826.150/72	Rio Doce Geologia e Mineração S.A.	Chumbo	Anjico	S. Felix do Xingu
826.151/72	Rio Doce Geologia e Mineração S.A.	Chumbo	Ser. Castanhal e Bacabal	S. Felix do Xingu
826.152/72	Rio Doce Geologia e Mineração S.A.	Chumbo	Cabeceiras do Lesbão	S. Felix do Xingu

(continua)

(continuação)

D.N.P.M.	Interessado	Substância	Local	Município
826.153/72	Rio Doce Geologia e Mineração S.A.	Chumbo	Santa Rosa	S. Felix do Xingu
801.151/73	Mineração Serras do Sul Ltda.	Cobre	B. Rib. Carapanã e Catete	S. Felix do Xingu
801.152/73	Mineração Serras do Sul Ltda.	Cobre	B. Rib. Carapanã e Catete	S. Felix do Xingu
801.153/73	Mineração Serras do Sul Ltda.	Cobre	B. Rib. Carapanã e Catete	S. Felix do Xingu
801.319/73	José Roberto Moraes Moreira	Tantalita	Serra do Mocambo	S. Felix do Xingu
805.883/73	Prod. de Minérios Xingu S.A. – PROMIX	Tantalita	Porto Seguro	S. Felix do Xingu
805.884/73	Prod. de Minérios Xingu S.A. – PROMIX	Tantalita	Porto Seguro	S. Felix do Xingu
805.885/73	Prod. de Minérios Xingu S.A. – PROMIX	Tantalita	Porto Seguro	S. Felix do Xingu
813.740/71	Mineração e Usina Wigg S.A.	Bauxita	Adjacente à Rod. PA/70	S. João Araguaia
817.909/71	Metais de Viçosa Com. e Indústria S.A.	Bauxita	Adjacente à Rod. PA/70	S. João Araguaia
817.910/71	Metais de Viçosa Com. e Ind. S.A.	Bauxita	Adjacente à Rod. PA/70	S. João Araguaia
817.911/71	Metais de Viçosa Com. e Ind. S.A.	Bauxita	Adjacente à Rod. PA/70	S. João Araguaia
817.912/71	Metais de Viçosa Com. e Ind. S.A.	Bauxita	Adjacente à Rod. PA/70	S. João Araguaia
817.913/71	Metais de Viçosa Com. e Ind. S.A.	Bauxita	Adjacente à Rod. PA/70	S. João Araguaia
825.780/72	Aurum Mineração S.A.	Zinco	Região do Rio Araguaia	S. J. Araguaia/Marabá
825.781/72	Aurum Mineração S.A.	Zinco	Região do Rio Araguaia	S. J. Araguaia/Marabá
825.782/72	Aurum Mineração S.A.	Zinco	Região do Rio Araguaia	S. J. Araguaia/Marabá
825.783/72	Aurum Mineração S.A.	Zinco	Região do Rio Araguaia	S. J. Araguaia/Marabá
825.784/72	Aurum Mineração S.A.	Zinco	Região do Rio Araguaia	S. J. Araguaia/Marabá
822.813/71	Mineração Santa Cruz Ltda.	Bauxita	Rio Araguaia	Conc. do Araguaia
822.814/71	Mineração Santa Cruz Ltda.	Bauxita	Rio Araguaia	Conc. do Araguaia
822.815/71	Mineração Santa Cruz Ltda.	Bauxita	Rio Araguaia	Conc. do Araguaia
822.816/71	Mineração Santa Cruz Ltda.	Bauxita	Rio Araguaia	Conc. do Araguaia
822.817/71	Mineração Santa Cruz Ltda.	Bauxita	Rio Araguaia	Conc. do Araguaia
817.515/72	Soc. Brasileira de Mineração Fama Ltda.	Níquel e Amianto	Bac. do Rio Araguaia	Conc. do Araguaia e Marabá
823.544/72	Aurum Mineração S.A.	Cromo	Bac. do Rio Araguaia	Conc. do Araguaia
823.549/72	Comminerium Mineração S.A.	Cromo	Bac. do Rio Araguaia	Conc. do Araguaia
823.550/72	Comminerium Mineração S.A.	Cromo	Bac. do Rio Araguaia	Conc. do Araguaia
823.551/72	Comminerium Mineração S.A.	Cromo	Bac. do Rio Araguaia	Conc. do Araguaia
823.552/72	Comminerium Mineração S.A.	Cromo	Bac. do Rio Araguaia	Conc. do Araguaia
823.553/72	Comminerium Mineração S.A.	Cromo	Bac. do Rio Araguaia	Conc. do Araguaia
823.925/72	Aurum Mineração S.A.	Níquel	Reg. do Ribeirão S. Maria	Conc. do Araguaia
823.926/72	Aurum Mineração S.A.	Níquel	Reg. do Ribeirão S. Maria	Conc. do Araguaia
823.927/72	Aurum Mineração S.A.	Níquel	Reg. do Ribeirão S. Maria	Conc. do Araguaia
823.928/72	Aurum Mineração S.A.	Níquel	Reg. do Ribeirão S. Maria	Conc. do Araguaia
823.929/72	Aurum Mineração S.A.	Níquel	Reg. do Ribeirão S. Maria	Conc. do Araguaia
824.027/72	Argentum Mineração S.A.	Níquel	Reg. do Ribeirão S. Maria	Conc. do Araguaia
824.028/72	Argentum Mineração S.A.	Níquel	Reg. do Ribeirão S. Maria	Conc. do Araguaia
824.029/72	Argentum Mineração S.A.	Níquel	Reg. do Ribeirão S. Maria	Conc. do Araguaia
824.030/72	Argentum Mineração S.A.	Níquel	Reg. do Ribeirão S. Maria	Conc. do Araguaia
824.031/72	Argentum Mineração S.A.	Níquel	Reg. do Ribeirão S. Maria	Conc. do Araguaia
824.032/72	Cuprum Mineração S.A.	Níquel	R. da Bac. do R. Umburama	Conc. do Araguaia
824.033/72	Cuprum Mineração S.A.	Níquel	R. da Bac. do R. Umburama	Conc. do Araguaia
825.185/72	Mineração Serras do Sul Ltda.	Níquel	Bac. do Rio S. Maria	Conc. do Araguaia
825.186/72	Mineração Serras do Sul Ltda.	Níquel	Bac. do Rio S. Maria	Conc. do Araguaia
825.187/72	Mineração Serras do Sul Ltda.	Níquel	Bac. do Rio S. Maria	Conc. do Araguaia
825.422/72	Mineração Marabá Ltda.	Níquel e Cromo	Ser. do Tapa	Conc. do Araguaia
825.423/72	Mineração Marabá Ltda.	Níquel e Cromo	Ser. do Tapa	Conc. do Araguaia
825.424/72	Mineração Marabá Ltda.	Níquel e Cromo	Ser. do Tapa	Conc. do Araguaia

(continua)

(conclusão)

D N P M	Interessado	Substância	Local	Município
825.785/72	Cuprum Mineração S.A.	Zinco	Reg. do Rio Araguaia	Conc. do A. e Marabá
825.786/72	Cuprum Mineração S.A.	Zinco	Reg. do Rio Araguaia	Conc. do A. e Marabá
825.787/72	Cuprum Mineração S.A.	Zinco	Reg. do Rio Araguaia	Conc. do A. e Marabá
825.788/72	Cuprum Mineração S.A.	Zinco	Reg. do Rio Araguaia	Conc. do A. e Marabá
825.790/72	Argentum Mineração S.A.	Zinco	Reg. do Rio Araguaia	Conc. do Araguaia
825.791/72	Argentum Mineração S.A.	Zinco	Reg. do Rio Araguaia	Conc. do Araguaia
826.792/72	Argentum Mineração S.A.	Zinco	Reg. do Rio Araguaia	Conc. do Araguaia
825.793/72	Argentum Mineração S.A.	Zinco	Reg. do Rio Araguaia	Conc. do Araguaia
825.794/72	Argentum Mineração S.A.	Zinco	Reg. do Rio Araguaia	Conc. do Araguaia
825.795/72	Chromium Mineração S.A.	Zinco	Reg. do Rio Araguaia	Conc. do Araguaia
825.796/72	Chromium Mineração S.A.	Zinco	Reg. do Rio Araguaia	Conc. do Araguaia
825.797/72	Chromium Mineração S.A.	Zinco	Reg. do Rio Araguaia	Conc. do Araguaia
825.798/72	Chromium Mineração S.A.	Zinco	Reg. do Rio Araguaia	Conc. do Araguaia
825.799/72	Chromium Mineração S.A.	Zinco	Reg. do Rio Araguaia	Conc. do Araguaia

6. CONCLUSÕES

6.1. Os trabalhos ora concluídos revelaram antes de mais nada a alta valia dos sensores utilizados (SLAR, Infravermelho e Multiespectral) que permitem não somente um acurado estudo das estruturas como também uma satisfatória divisão estratigráfica. Acresça-se a isto a fidelidade de escala dos mosaicos de radar. A visão de conjunto oferecida pelas imagens de radar (1:250.000 e 1:1.000.000) permite estabelecer criteriosamente a correlação estratigráfica, seja pela semelhança de padrões seja pela continuidade física.

6.2. O Complexo Xingu é um dos conjuntos metamórficos aflorantes mais antigos do território brasileiro estando freqüentemente exposto em fácies granulítico. Suas possibilidades metalogenéticas são restritas.

6.3. Os grupos Araxá e Tocantins mostram-se promissores para mineralizações associadas a corpos básico-ultrabásicos bem como para cristal de rocha, ouro, calcário, grafita e minerais de pegmatitos.

6.4. O mapeamento mostrou uma larga distribuição espacial do Grupo Grão-Pará estendendo assim as áreas com mineralização ferrífera. A qualidade de minério parece baixar de leste para oeste e de norte para sul. Entretanto as possibilidades de manganês aumentam naquele sentido e à medida que se afasta na direção norte-sul da Serra Arqueada.

6.5. A constatação de ocorrência de manganês no Igarapé Azul em sedimentos do membro Azul da Formação Rio Fresco e a larga distribuição desta unidade junto a Serra dos Carajás, revigora a importância deste distrito metalogenético.

6.6. Há uma nítida associação dos "granitos jovens" (Granito Velho Guilherme) com os vulcanitos ácidos em zonas de falhamento. Esta associação fornece um importante parâmetro para prospecção principalmente por estes corpos estarem, via de regra, arrasados e freqüentemente cobertos por elúvios.

6.7. Dados geocronológicos, de interpretação das imagens de radar e de campo situam a área compreendida entre as cabeceiras do Tuerê e a Serra Misteriosa como o possível núcleo mais antigo do Complexo Xingu na área mapeada.

6.8. Os mais importantes indícios de mineralização sulfetada têm sido encontrados nas falhas secundárias (N 70º – 80º W) da Falha Floresta (N 10 20º E). Esta conclusão fornece, por seu turno, um importante alerta na prospecção daquelas substâncias principalmente quando estes falhamentos atravessam os domínios do Grupo Uatumã.

6.9. A evolução geológica, bem como dados de paleogeografia sugerem a possibilidade de concentração de minerais uraníferos bem como diamante nas formações Gorotire e Triunfo.

A Formação Triunfo, por sua vez poderá não somente possuir as mesmas mineralizações destinadas à Formação Gorotire, como também depósitos enriquecidos em cassiterita, columbita, tantalita etc . . . pelo maior hiato entre ela e as intrusões graníticas circulares.

6.10. A ocorrência de diamante nas aluviões e leito do Rio Tocantins de Marabá para norte permite concluir por uma das alternativas abaixo:

– O diamante acha-se nos sedimentos grosseiros basais do Grupo Tocantins. Esta hipótese é, aliás, defendida por Barbosa et alii (16) (1966).

– O diamante é trazido pelos rios Cajazeira, Grande Valentim, Bacuri, Pucuruí e Itacaiúnas. (Estes afluentes drenam uma área de cerca de 120 km de raio, tendo Itaboca como centro e estão confinados à margem esquerda do Tocantins, em área do Complexo Xingu). Esta alternativa deixa antever a possibilidade de matriz

primária naquela região. Esclareça-se de passagem que esta possibilidade é grandemente aumentada pela posição tectogeológica (borda de sinéclise) e pelo euedrismo apresentado pelas gemas.

7. RECOMENDAÇÕES

7.1. Ante a iminência da construção de hidrelétrica na altura de Tucuruí, recomendamos seja executado um projeto em escala de semidetalhe visando:

a) a delimitação das aluviões diamantíferas existentes na área possivelmente inundada;

b) fornecer subsídios de ordem geotécnica mais geral para o assentamento da barragem;

c) a delimitação de áreas para materiais de empréstimo e os destinados à construção civil.

7.2. Análises químicas revelaram altos teores em Níquel (cf. Santa Fé) — Platina e presença de ocorrências promissoras de cromita nos corpos ultrabásicos ocorrentes na Faixa Orgênica Araguaia—Tocantins. Recomendamos seja executado um projeto específico de semidetalhe nesta Faixa. Tal projeto, objetivaria, de início:

a) a delimitação de corpos mineralizados;

b) o real conhecimento das relações entre os Grupos Araxá e Tocantins e entre estes e os corpos básicos — ultrabásicos;

c) a consecução de dados para o levantamento geofísico e geoquímico do Convênio Brasil-Canadá.

7.3. Desenvolver um "Programa Ouro", seja nas aluviões do alto curso do Rio Naja, seja nos minérios de ferro do Grão-Pará tentando estabelecer uma possível analogia com as jacutingas de Minas Gerais, onde o teor em Au sói ser superior a 2g/t o que, como subproduto pode ultrapassar em valor o próprio minério de ferro nas jazidas.

7.4. Executar projeto específico na região de São Félix do Xingu (cf. Três Ilhotas) visando estabelecer o controle dos filões de BPGC e definir parâmetros para uma pesquisa regional.

7.5. Eleger alguns maciços circulares onde fosse desenvolvido estudo visando a possibilidade de ocorrência de columbita, tantalita e pirocloro, bem como maior conhecimento da distribuição da mineralização primárias de cassiterita. (cf. Jos Bukuru e Jos Plateau na Nigéria, Tuva e Kasakstão na Sibéria).

7.6. Desenvolver estudo específico em níveis conglomeráticos das Formações Gorotire e Triunfo visando-se particularmente Au, U e diamante.

7.7. Desenvolver um "Programa Calcário" tanto nos sedimentos da Sinéclise do Maranhão—Piauí como nos metamorfitos dos Grupos Araxá e Tocantins com vista a produção de corretivos para agricultura e outros empregos industriais, considerando a alta potencialidade dos vales do Tocantins e Araguaia.

7.8. Desenvolver estudos sobre a Formação Pedra de Fogo explorando a possibilidade de estender os depósitos de gipsita já delimitados na região de Babaçulândia e Filadélfia (GO).

7.9. Desenvolver estudos de semidetalhes nos domínios do Membro Azul da Formação Rio Fresco visando possíveis depósitos de manganês.

8. RESUMO

O Projeto RADAM apresenta neste relatório os resultados geológicos do trabalho de reconhecimento baseado principalmente na interpretação de imagem de radar e em dados de campo.

A área da Folha SB.22 Araguaia e parte da SC.22 Tocantins inclui a região entre os paralelos de 4º e 9º S e os meridianos de 48º e 54º WGr, dentro dos limites dos estados do Pará, Goiás e Maranhão.

São fornecidas a localização e características de cinco províncias geológicas bem como descritas as unidades desde o Pré-Cambriano inferior ao Recente e é apresentada uma coluna estratigráfica que pode ser aplicada ao bordo oriental do Craton do Guaporé.

As investigações geológicas na área mapeada mostram que uma faixa de rochas metamórficas com uma seqüência ofiolítica indica o contato aproximado entre o Craton e a Faixa Orogênica Araguaia—Tocantins, na margem leste. O embasamento siálico (Complexo Xingu) e o Grupo Grão-Pará (formação ferrífera associada com vulcânicas espilíticas) são capeados por uma seqüência de formações sedimentares e vulcânicas (Grupo Uatumã). Dois diferentes tipos de granitos são intrusivos e o mais jovem pertence a vasta provícia estanífera relacionada a episódio ácido e intermediário.

O registro do Pré-Cambriano é completado por uma cobertura muito espessa de sedimentos de plataforma (Formação Gorotire e Triunfo).

Movimentos oscilatórios de características epirogênicas nas margens NW e E do Craton foram responsáveis pelo estabelecimento de duas sinéclises paleozóicas — a Sinéclise do Amazonas na borda norte e a Sinéclise do Maranhão-Piauí na borda oriental do Craton, com sedimentaçãc desde o Siluriano até o Cretáceo.

Cobertura sedimentares cenozóicas são expressivas no extremo nordeste da área enquanto os sedimentos aluvionares são vastamente distribuídos ao longo dos maiores rios (ex: Tocantins, Araguaia, Xingu, Iriri, Fresco e Itacaiúnas).

Sob o ponto de vista econômico os mais importantes depósitos de minério são os de ferro no Distrito Carajá-Xingu, manganês do Sereno — Lajeiro, Buritirama e Azul, diamantes nos Rios Tocantins e Araguaia e a agora incipiente exploração de cassiterita em depósitos aluvionares nas proximidades de maciços graníticos cratogênicos, subvulcânicos, circulares. Cobre, chumbo, zinco, cromo, níquel, carvão e calcário também ocorrem na área e suas importâncias em breve serão definidas pelos trabalhos de prospecção agora em desenvolvimento por companhias particulares de mineração.

9. BIBLIOGRAFIA

1. AGUIAR, G. de ***Bacia do Maranhão, geologia e possibilidades de petróleo.*** Belém, Petrobrás — Renor, 1969. 55 p. (Relatório técnico interno, 371-A).

2. ALBUQUERQUE, O.R. de — Reconhecimentos geológicos no Vale do Amazonas. ***B. Serv. Geol. Mineralógico,*** Rio de Janeiro, 3, 1922. 84 p.

3. ALBUQUERQUE, O.R. & DEQUECH. V. Contribuição para a geologia do meio-norte, especialmente Piauí e Maranhão, Brasil. In: CONGRESSO PAN-AMERICANO DE ENGENHARIA DE MINAS E GEOLOGIA, 2º, Petrópolis, 1946. ***Anais*** . . v.3 p. 69-109.

4. ALLUM, J.A.E. Photogeological interpretation of areas of regional metamorphism. ***Trans. Inst. Mining Metallurgy,*** London, 70 (9): 521-543, 1961.

5. ALLUM, J.A.E. Consideration of the relative values of true and infrared colour aerial photography for geological purpose. ***Trans. Inst. Mining Metallurgy,*** London, 79: 76-87, 1970.

6. 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.

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

8. ALMEIDA, F.F.M. de Observações sobre o Pré-Cambriano da região central de Goiás. ***B. Paranaense Geociê.,*** Curitiba, 26: 19-22, 1967.

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

10. ALMEIDA, F.F.M. de Geochronological divisions of the Precambrian of South America. ***R. Bras. Geociê.,*** São Paulo, 1 (1): 13-21, 1971.

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

12. AMARAL, G. Considerações sobre a evolução tectônica da Amazônia no Pré-Cambriano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25º, São Paulo, 1971. ***Resumo das comunicações.*** São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia, 1971 (Boletim Especial, 1) p. 161-162.

13. BAENA, A.L.M. ***Ensaio corográfico sobre a Província do Pará.*** Belém, Santos & Menor, 1839. 589 p.

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

15. BARBOSA, O. et alii — Geologia da região do Triângulo Mineiro. ***B. Div. Fom. Prod. Min.,*** Rio de Janeiro, 136, 1970. 140 p. il.

16. BARREIRO, D.S. — ***Relatório referente ao plano único de pesquisa para minério de manganês nos locais denominados Vale do Sereno e Lajeiro no município e comarca de Marabá, estado do Pará.*** Belém, DNPM, 1966. 35 p./datilografado/.

17. BARRINGER, A. R. — Remote — sensing techniques for mineral discovery, In: COMMONWEALTH MINING & METALLURGY CONGRESS, 9º, Ontario, 1969. 42 p. (Paper, 20).

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

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

20. BLANKENNAGEL, R.K. — ***Geological report on the Maranhão basin***. Rio de Janeiro, Petrobrás, 1952. 27 p. (Relatório DEXPRO, 291).

21. BRASIL. Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia. Departamento de Recursos Naturais. ***Pesquisa mineral do Iriri/Curuá***; relatório preliminar. Belém, A.P.C., Divisão de Documentação, 1972. 62 p. /Anexo: mapas .

22. BRASIL. Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia. Departamento de Recursos Naturais. ***Pesquisa mineral do Tapajós/Jamanxin***; relatório preliminar. Belém, A.P.C., Divisão de Documentação, 1972.

23. CAMERON, N.R. — ***Projeto Bacia Araguaia, Pará***. Belém, IDESP, 1971. 11 p./datilografado/.

24. CAMPBELL, D.F. ***Revised report on the reconnaissance geology of the Maranhão basin***. Rio de Janeiro, Petrobrás, 1949. 117 p. (Relatório DEXPRO, 93).

25. CAMPBELL, D.F.; PLUMMER F.B.; BRAZIL, J.J. Bacia do Maranhão—Piauí. ***Relat. Cons. Nac. Petróleo***, Rio de Janeiro, 1947: 71-73, 1948.

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

27. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). ***Projeto Goianésia—Barro Alto***; relatório final. Goiânia, DNPM, 1972. 3 v.

28. COMPANHIA DE PESQUISA E RECURSOS MINERAIS (CPRM). ***Projeto Marabá***; relatório integrado. Belém, DNPM, 1972. v.1 fot. mapas/datilografado/.

29. COMPANHIA VALE DO RIO DOCE & COMPANHIA MERIDIONAL DE MINERAÇÃO. Distrito ferrífero da Serra dos Carajás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26º, Belém, 1972. ***Resumo das comunicações. Simpósios***. Belém, Sociedade Brasileira de Geologia, 1972. 100 p. (Boletim, 2). p. 78-80.

30. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 9º, Araxá, 1955. ***Guia das excursões***. Belo Horizonte, Sociedade Brasileira de Geologia, 1955. (Noticiário, 3).

31. CORREA, S.F. & CUNHA, R. — ***Estudo geológico, petrológico e petroquímico dos derrames de Porto e Paraidji, Maranhão***. Recife, Escola de Geologia da U.F.P., 1969. 55 p.

32. DERBY, O.A. — O Rio Trombetas. ***B. Mus. Paraense Hist. Natural Ethnographia***, Belém, 2 (3): 366-382, 1898.

33. DYER, R.C. — ***Relatório preliminar dos trabalhos de pesquisa de manganês na Serra de Buritirana, municípios de Marabá e Itupiranga, estado do Pará***. Belém, DNPM, 1972. v. 1/datilografado/.

34. ESKOLA, P ; BARTH, T.F.W.; CORRENS,

C.W. — *Die metamorphen gesteine*; die Entslelung der Gesteine. Berlin, Springer-Verlag, 1939. 407 p.

35. EVANS, J.W. — Geology of Mato Grosso, particulary the region drained by the Upper Paraguay. ***Quart. J. Geol. Soc. London,*** 50 (2): 85-104, 1894.

36. FERREIRA, E.O. — Contribuição à litologia da série Uatumã. ***B. Div. Geol. Mineralogia***, Rio de Janeiro, 185, 1959. 31 p.

37. 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. p. 73-75.

38. FERREIRA, E.O. — The tectonic map of Brazil. ***B. Comm. Carte Geol. Monde***, Paris, 10, 1970.

39. FERREIRA, E.O. — ***Carta tectônica do Brasil***; notícia explicativa. Rio de Janeiro, DNPM, 1971. 19 p. (Boletim, 1).

40. FRANCISCO, B.H.R.; SILVA, G.G.; ARAUJO, G.G. — Estudos geológicos e observações geográficas no Baixo Tocantins, Município 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. 35-67.

41. FRANCISCO, B.H.R. et alii — Contribuição à geologia da folha de São Luís (SA.23), no estado do Pará. ***B. Mus. Paraense Emílio Goeldi. Geol.*** Belém, 17, 1971. 40 p.

42. GODOY, R. C. & ROESSEL, J.W. van. — Semi-controlled slar mosaics Project Radam. ***Proc. Amer. Soc. Photogrammetry,*** Washington, D.C., 39:448-470, 1973.

43. 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.

44. GOOD, J.E.; ABREU, A.P.; FRASER, T. The coal industry of Brazil. I . General economy, production and marketing. ***Techn. Pap. U.S. Bur. Mines***, Washington, 713, 1948. 38 p. il.

45. GOTMAN, Y.D. & RUB, M.G. — Comparative characteristics of tin bearing granitoids of diferent ages of the South Prymoruye and certain other tin bearing areas. ***Intern. Geol. R.***, Washington, 3 (10): 878-884, 1961.

46. GUIMARÃES, G. & ALMEIDA, L.F.G. de — ***Projeto Cuiabá***; relatório final. Goiânia, DNPM, 1972. 45 p. fot. mapa/datilografado/.

47. HASUI, Y. & ALMEIDA, F.F.M. — Geocronologia do Centro-Oeste Brasileiro. ***B. Soc. Bras. Geol.***, São Paulo, 19 (1): 5-17, 1970.

48. HAUSUI, Y.; HENNIES, W.T.; WANUCH, W. — Idade dos basaltos da borda oeste da Bacia do Parnaíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26º, Belém, 1972. ***Resumo das comunicações. Sessões técnicas***. Belém, Sociedade Brasileira de Geologia, 1972. 296 p. (Boletim, 1) p. 21.

49. HASUI, Y.; HENNIES, W.T.; IWANUCH, W. — Idades potássio-argônio do norte de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26º, Belém, 1972. . ***Resumo***

das comunicações. Sessões Técnicas. Belém, Sociedade Brasileira de Geologia, 1972. 296 p. (Boletim, 1) p. 22.

50. HASUI, Y.; KAWASHITA, K.; IWANUCH, W. — Geocronologia do maciço básico-ultrabásico de São José do Tocantins, Goiás, pelo método K-Ar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26º, Belém, 1972. ***Resumo das comunicações. Simpósios***. Belém, Sociedade Brasileira de Geologia, 1972, 100 p. (Boletim, 2) p. 76.

51. HIDROSERVICE. Engenharia de Projetos Ltda. ***Plano de desenvolvimento integrado da área da Bacia do Rio Tocantins***. Belém, SUDAM, 1973. 3 v. in 6 t. il. mapas (Relatório HE-156-Rio-0872).

52. ISSLER, R.S. — ***Observações sobre a geologia do mosaico Araguaia SB.22***. Belém, Projeto Radam, 1973. 15 p. mapa/datilografado.

53. JUNG, J. — Un nouveau type de diagramme pour la representation des caracteres chimiques des associations de lave. ***C.R. Acad. Sci.,*** Paris, 240 (7): 799-800, 1955.

54. JUNG, J. & ROQUES, M. Introduction à l'étude zonéographique des formations cristallophyliennes. ***B. Serv. Carte geól. France***, 50 (235): 1-62, 1952.

55. KAZANSHII, V.I. — The distribuition of basements and the metallogeny of activated regions of the eastern part of the U.S.S.R. ***Geol. J.***, Liverpool, 6 (1): 63-78, 1968.

56. KEGEL, W. — Contribuição para o estudo do devoniano na Bacia do Parnaíba. ***B. Div. Geol. Mineralogia***, Rio de Janeiro, 141, 1953. 48 p.

57. KEGEL, W. — A estrutura geológica do nordeste do Brasil. ***B. Div. Geol. Mineralogia***, Rio de Janeiro, 227, 1965. 47 p.

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

59. KNUP, P.E. — Reconhecimento geológico na região dos Rios Itacaiúnas e Tocantins, estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25º, São Paulo, 1971. ***Resumo das comunicações***. São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia, 1971. 261 p. (Boletim especial, 1) p. 61-62.

60. LISBOA, M.A.R. — The permian geology of northern Brazil. ***Am. J. Sci.,*** New Haven, 37 (221): 423-443, 1914.

61. LUZ, A.A. da. — ***Estudo especial da Bacia do Maranhão***. Rio de Janeiro, Petrobrás — Renor, 1959. (Relatório técnico interno, 141-A).

62. LYON, J.P. — ***Xingu — Araguaia, mapa estrutural***. Belém, Projeto Radam, 1972. Esc. 1:1.000.000/inédito/.

63. MARMO, V. — ***Granite petrology and the granite problem***. Amsterdam, Elsevier Publ., 1971. 244 p.

64. MESNER, J.C. & WOOLDRIDGE, P.L.C. — Maranhão paleozoic basin and cretaceous coastal basins, north Brazil. ***B. Amer. Asso. Petr. Geol.***, Tulsa, 48 (9): 1475-1512, 1964. il.

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

66. MOURA, J.M. de. — Radar descobre a Amazônia. ***Miner. Metal.***, Rio de Janeiro, 54 (322): 143-151, out. 1971. il.

67. 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).

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

69. OLIVEIRA, A.I. de & LEONARDOS, O.H. — ***Geologia do Brasil***. 2 ed. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1943. 813 p. (Série didática, 2).

70. OLIVEIRA, M.A.M. de — ***A pesquisa geológica no Projeto Radam, sistematização e opções***. Rio de Janeiro, Petrobrás, 1972. 37 p. (Relatório CENPES, 43).

71. PAIVA, G. de — Valle do Rio Negro; physiographia e geologia. ***B. Serv. Geol. Mineralógico***, Rio de Janeiro, 40, 1929. 62 p. mapas.

72. PAIVA. G. de — Estratigrafia da sondagem n. 125, anexo 6. ***B. Serv. Fom. Prod. Mineral***, Rio de Janeiro, 18, 1937. 107 p.

73. PARÁ. Instituto de Desenvolvimento Sócio-Econômico. ***Pará: recursos minerais***. Belém, 1966. 30 p. (Estudos paraenses, 1).

74. PARÁ. Instituto de Desenvolvimento Sócio-Econômico. Setor de Recursos Naturais. ***Programa de pesquisa de carvão mineral na bacia do Rio Fresco, afluente do Xingu, estado do Pará***. Belém, CPCAN/IDESP, 1969. 30 p. il. mapa. (Relatório técnico de pesquisa, 1).

75. PARÁ. Instituto de Desenvolvimento Sócio-Econômico. Setor de Recursos Naturais. ***Programa de pesquisa de carvão mineral na bacia do Rio Fresco, afluente do Xingu, estado do Pará***. Belém, CPCAN/IDESP, 1969/70. 19 p. fot. (Relatório técnico de pesquisa, 2).

76. PARÁ. Instituto de Desenvolvimento Sócio-Econômico. Setor de Recursos Naturais. ***Programa de pesquisa de carvão mineral na bacia do Rio Fresco, afluente do Xingu, estado do Pará***. 3ª fase: sondagem. Belém, CPCAN/IDESP, 1971. 24 p. fot. mapas. (Relatório técnico de pesquisa, 3).

77. PARÁ. Instituto de Desenvolvimento Sócio-Econômico. Projeto Rio Fresco; contribuição à geologia do pré-cambriano da Amazônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26º, Belém, 1972. ***Resumo das comunicações. Simpósios***. Belém, Sociedade Brasileira de Geologia, 1972. 100 p. (Boletim, 2) p. 73-75.

78. PARADA, J.M. et alii — Pesquisas minerais no estado do Pará. ***B. Div. Geol. Mineralogia***, Rio de Janeiro, 235, 1966. 44 p.

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

80. PINTO, M. da S. — Aspectos de problemas energéticos do Brasil. ***R. Bras. Geogr***. Rio de Janeiro, 17 (4): 507-556, 1955.

81. PLUMMER, F.B. et alii. Estados do Maranhão e Piauí. ***Relat. Cons. Nac. Petróleo***, Rio de Janeiro, 1946: 87-134, 1948.

82. PROSPEC. Geologia, Prospecções e Aerofotogrametria S.A. ***Projeto Brasília***. Rio de Janeiro, DNPM, 1969. 225 p. il. mapas./datilografado/.

83. PROSPEC. Geologia, Prospecções e Aerofotogrametria S.A. ***Projeto do Cobre do Pará***; 1ª etapa. Relatório final. Belém, DNPM, 1969. 98 p. il. mapa.

84. PROSPEC. Geologia, Prospecções e Aerofo-

togrametria S.A. ***Projeto do Cobre do Pará***; 2ª etapa. Belém, DNPM. 1970.

85. PROSPEC. Geologia, Prospecções, Aerofotogrametria S.A. ***Relatório preliminar sobre o Projeto Goiânia***. Rio de Janeiro, DNPM, 1970. 75 p. il. mapas./datilografado/.

86. RAMOS, J.R. de A. — Reconhecimento geológico no alto Rio Fresco, Estado do Pará. ***Relat. An. Div. Geol. Mineralogia***, Rio de Janeiro, 1954: 32-48, 1955. mapa.

87. RAMOS, J.R. de A. — Estratigrafia da região Xingu—Tocantins. In: ATAS DO SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMZÔNICA. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisa, 1967. v.1: Geociências. p. 373-386.

88. REZENDE, N.P. & BARBOSA, A.L.M. — ***Ferro da Serra dos Carajás***; relatório final de pesquisa. Rio de Janeiro, Cia. Vale do Rio Doce, 1972. 5v.

89. SALOP, L.L. & SCHEIMANN, Y.M. — Tectonic history and structures of platiformes and shields. ***Tectonophysics***, Amsterdam, 7 (5/6): 565-597, 1969.

90. SIAL, A.N. & MENOR, E.A. — ***Estudo dos derrames de Porto Franco e Grajau-Maranhão***; destacando a presença de cobre e a possibilidade de corpos alcalinos em suas vizinhanças. São Luiz, SUDEMA, 1971. 42 p./ SEPLAM.

91. SMALL, H.L. — ***Geologia e suprimento d'água subterrânea no Piauí e parte do Ceará***. Rio de Janeiro, 1914. 146 p. (Brasil Insp. Obra Contra-Secas, Ser.I.D., Publ. 33).

92. STEINER, A. — Origin of ignimbrites of the North Island, New Zealand; a new pytrogenetic concept. ***Geol. Surv. B.***, New Zealand, 68, 1960. 42 p.

93. 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. p. 75-76.

94. SUSZCZYNSI, E. — Origem vulcânica primária do minério de ferro da Serra dos Carajás, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26º, Belém, 1972. ***Resumo das comunicações. Simpósios***. Belém, Sociedade Brasileira de Geologia, 1972. 100 p. (Boletim, 2) p. 80-81.

95. TOLBERT, G.E. et alii — ***Geology and iron ore deposits of Serra dos Carajás, Pará, Brasil***. Belém, Cia. Meridional de Mineração, 1970.

96. TURNER, F.J. — ***Metamorphic petrology: mineralogical and field aspects***. New York, Mc Graw — Hill, 1968. 403 p.

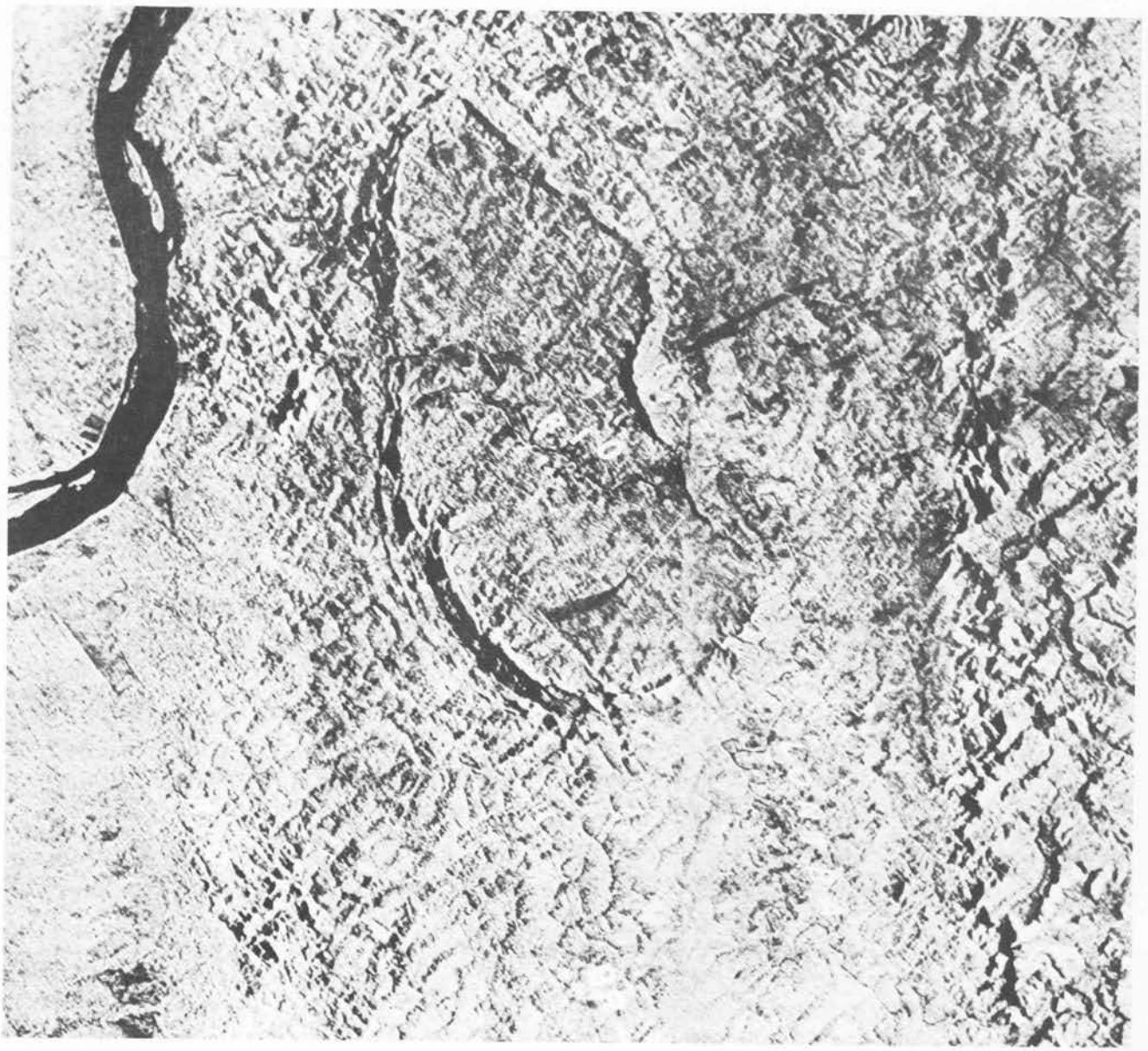
97. VASCONCELOS, F.C.C. — ***O caulim na Amazônia***. Belém, DNPM, 1973. 31 p.

98. WILLWOCK, J.A. & ISSLER, R.S. — Considerações sobre a metalogenia do estanho: granitos estaníferos. 1ª parte. ***Miner. Metal.***, Rio de Janeiro, 53 (318): 221-226, 1971.

99. WILLWOCK, J.A. & ISSLER, R.S. — Considerações sobre a metalogenia do estanho: granitos estaníferos. 2ª parte: Conclusão. ***Miner. Metal.***, Rio de Janeiro, 54 (319): 35-40, 1971.

100. WINKLER, H.G.F. — ***Petrogenesis of metamorphic rocks***. Transl. by N.D. Chaterjee and E. Froese. 2. ed. New York, Springer-Verlag, 1967. 237 p.

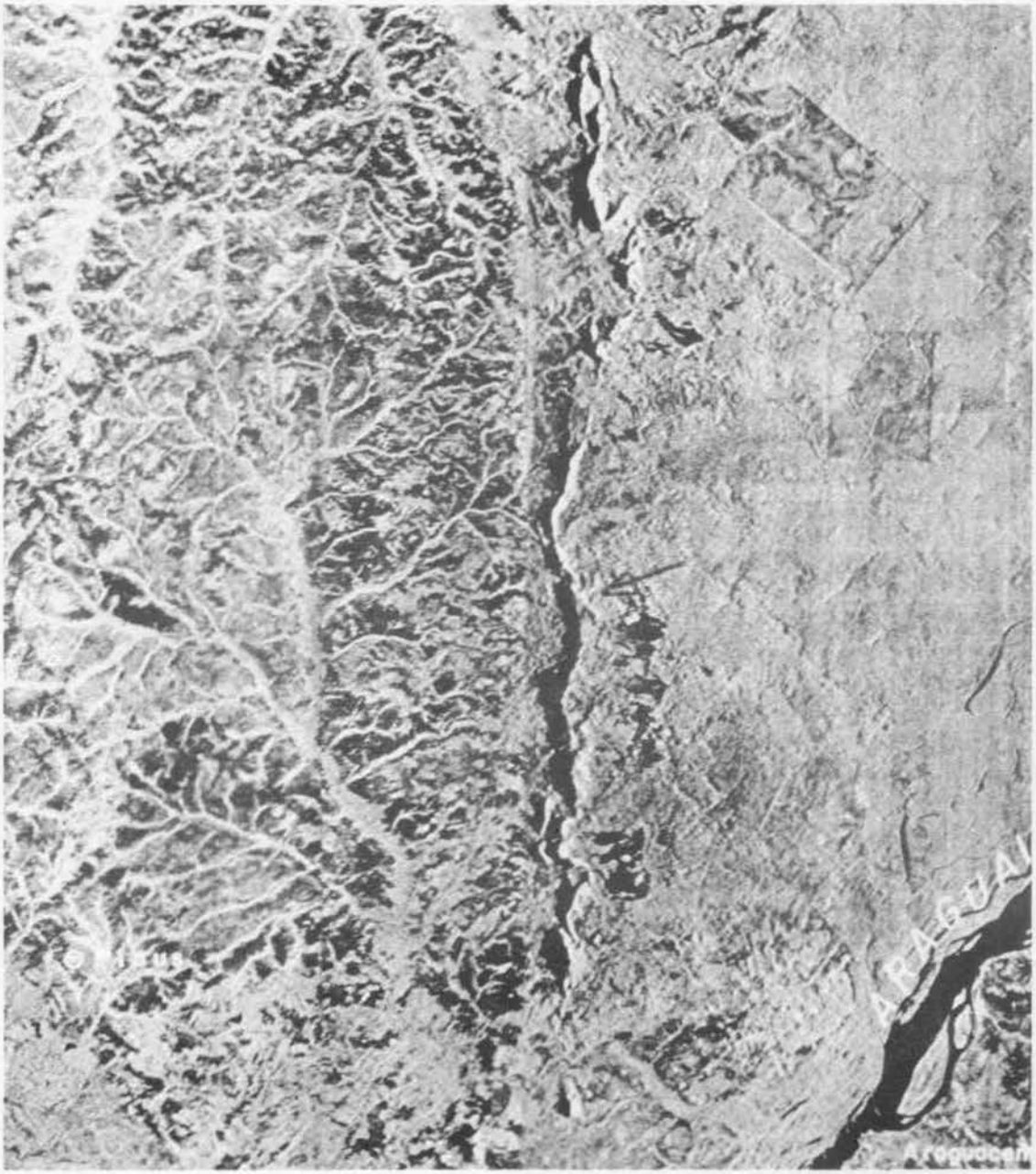
101. WOLF, F.A.M. SILVA, J.M.R. — ***Províncias bauxitíferas da Amazônia***. Belém, DNPM, 1973. 35 p.



ESTAMPA 1

Braquianticlinal do Lontra — Área de Xambioá, Rio Araguaia (Folha SB.22-Z-B).

Parte central de paragnaisses e leptitos do Complexo Xingu e quartzitos Araxá na parte externa. Apresenta eixos de caimentos duplos, onde o eixo maior NNW-SSE é concordante com o sistema regional. Tanto no flanco norte como no sul os mergulhos mantêm-se na faixa de 20° a 40°. Imagem SLAR, agosto de 1971, RADAM; escala aproximada 1:250.000.

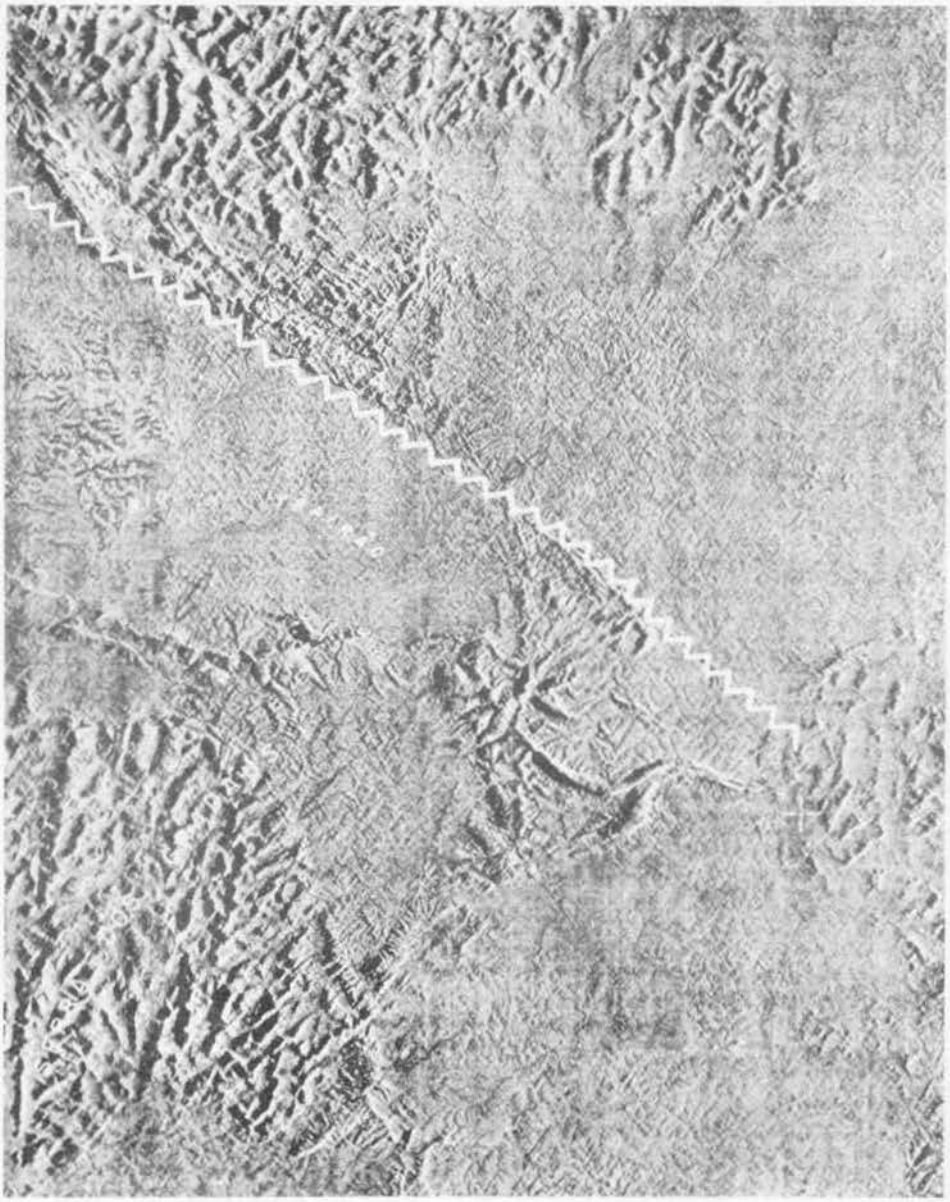


ESTAMPA 2

Estrutura da Serra de Taina-Recan — Área de Conceição do Araguaia. Rio Araguaia. (Folha SC.22-X-A).

Crista retilínea de direção Norte-Sul, de 40 km de extensão e 3 km de largura máxima. A altura máxima observada foi de 100 m em relação à base. Formada por rochas orientadas segundo a direção NS, N20E e mergulhos de 50° a 70°E. Transversalmente observa-se a gradação de quartzitos (flanco leste) até xistos e filitos (flanco oeste). Rochas ultrabásicas em forma lenticulares concentram-se na seqüência xistos-filitos, aparentemente encaixadas segundo suas foliações. Estrutura interpretada como um anticlinal isoclinal.

Imagem SLAR, agosto de 1971, RADAM; escala aproximada 1:250.000.

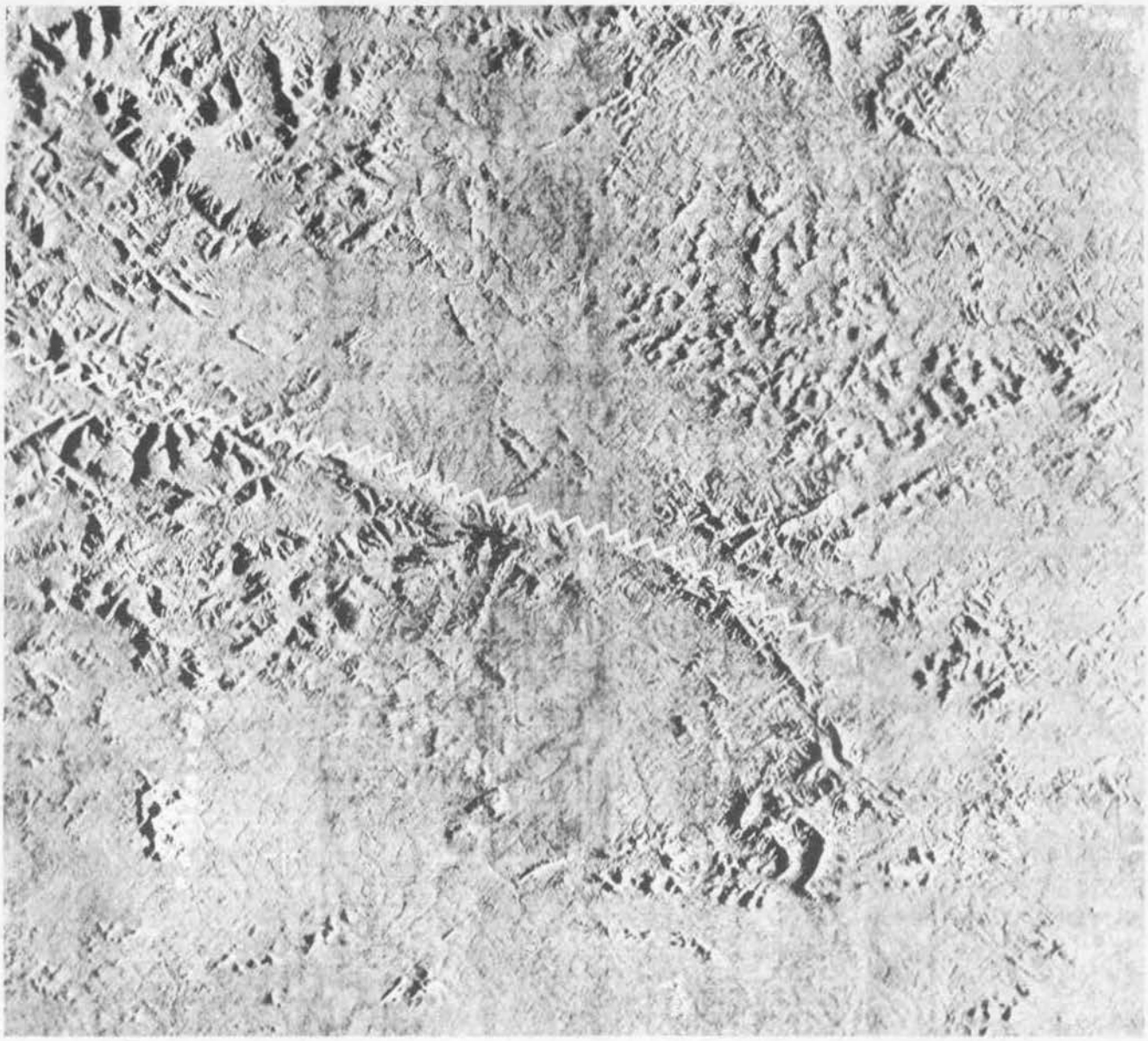


ESTAMPA 3

Falha da Serra da Seringa — Área de São Félix do Xingu, Rio Trairão, afluente do Rio Fresco (Folha SB.22-Z-C).

Localizada no flanco noroeste da Folha SB.22-Z-C, de rejeito horizontal sinistral, de direção NW-SE, observada na imagem de radar por mais de 50 km. Afetou rochas do Complexo Xingu, Grão Pará e o Granito da Serra dos Carajás (Maciço da Água Branca).

Imagem SLAR, agosto de 1971, RADAM; escala aproximada 1:500.000.



ESTAMPA 4

Falha da Serra dos Carajás — Àrea de Marabá — Rio Parauapebas afluente do Rio Itacaiúnas (Folha SB.22-Z-A).
Com deslocamento horizontal sinistral e rejeito de dezenas de quilômetros. Responsável pelos dobramentos superimpostos das Serras do Rabo e Estrela, como também pela atual separação da Serra do Cinzento da Serra Norte. É posterior ao sinclinório e anterior à intrusão batolítica do Granito da Serra dos Carajás. É talvez o principal evento que afetou a área.
Imagem SLAR, agosto de 1971, RADAM; escala aproximada 1:600.000.

ESTAMPA 5

Granito circular da Serra do Velho Guilherme – Área de São Félix do Xingu Rio Branco afluente do Rio Fresco (Folha SB.22-Y-B).

Maciço intrusivo em epimetamorfitos do Grupo Grão Pará. Seu flanco SW acha-se truncado por falhamento paralelo a Falha da Seringa.

Imagem SLAR, agosto de 1971, RADAM; escala aproximada 1:200.000.

FOTO 1

Folha SC.22-X-A Araguacema, Complexo Xingu. Maciço montanhoso de biotita granito, a SW da vila de Redenção, em zona arrasada de granitos e gnaisses.

FOTO 2

Folha SB.22-V-B Rio Bacajá, Complexo Xingu. Migmatito epibolítico, paleosoma de bio tita-hornblenda gnaisse; margem direita do Rio Bacajá.

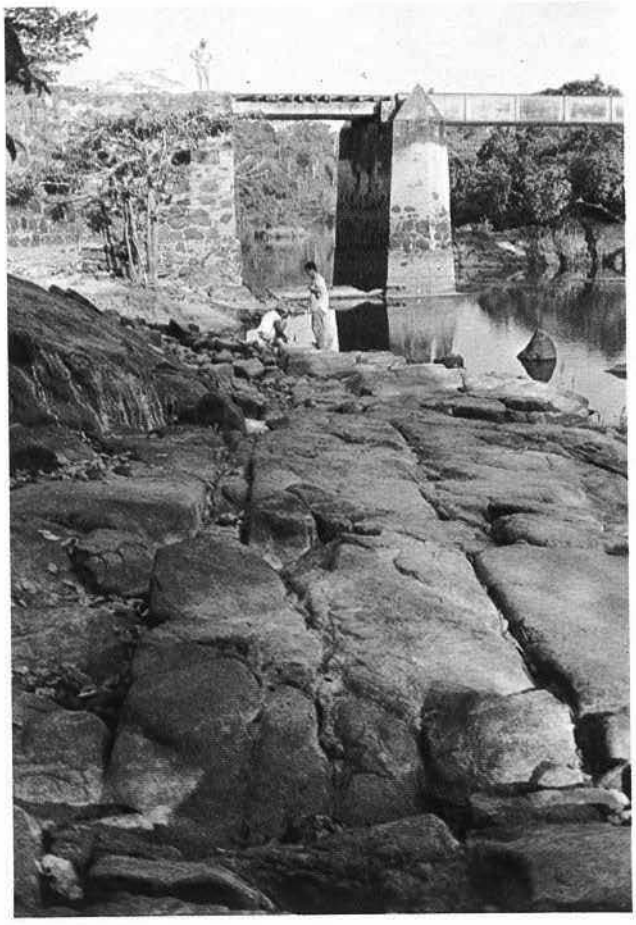


FOTO 3
Folha SB.22-X-A Remansão, Complexo Xingu. Granito alaskítico; Igarapé Pucuruí: E.F. Tocantins, Km 67.

FOTO 4
Folha SB.22-Y-B São Félix do Xingu, Complexo Xingu. Dique de diabásio em granodiorito a biotita e muscovita; Maguari, baixo Rio Fresco.

FOTO 5

Folha SC.22-V-A Rio Chiché, Complexo Xingu – fotomicrografia da amostra AA 115 – Granulito básico – LP-35.

Hiperstênio e clinopiroxênio uralitizados, plagioclásio ripiforme (andesina-labradorita) sericitizado e biotita, às vezes formadas às expensas dos piroxênios. Ocorrem ainda apatita e opacos.

FOTO 6

Folha SC.22-X-A Araguacema, Complexo Xingu – fotomicrografia da amostra AG-7 – Granulito – LP-35.

Hiperstênio bastante alterado. Clinopiroxênio, menos alterado, hornblenda, biotita plagioclásio sódico, algum ortoclásio, opacos e apatita. Forte extinção ondulante apresentada pelo quartzo.

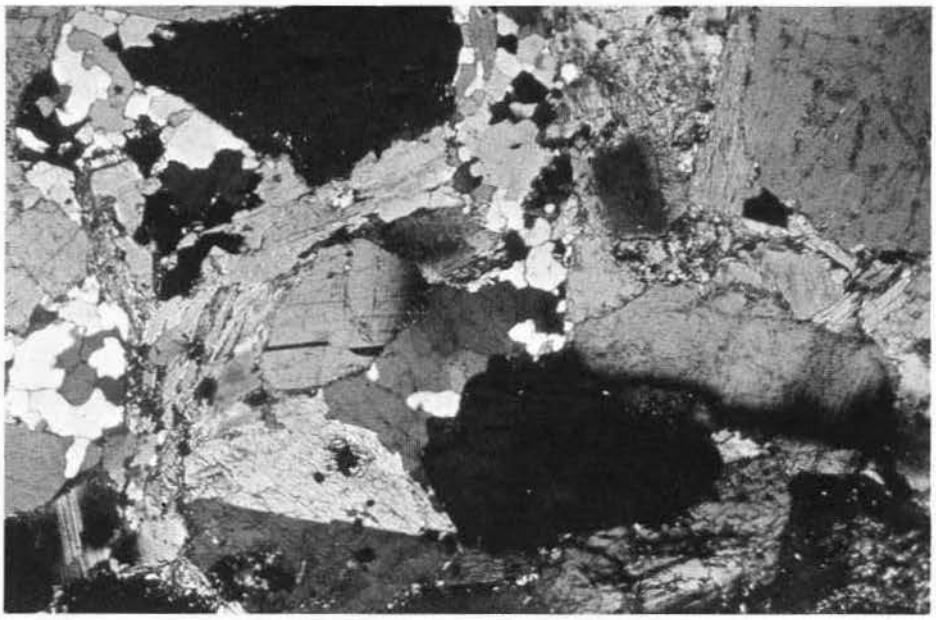


FOTO 7

Folha SC.22-V-B Cubencranquém, Complexo Xingu – fotomicrografia da amostra AA 105 – Quartzo diorito LP-35.

Grandes cristais de plagioclásio (sódico a intermediário). Note-se a biotita comprimida entre estes e cristais menores de quartzo, hornblenda (maclada) opacos e apatita.

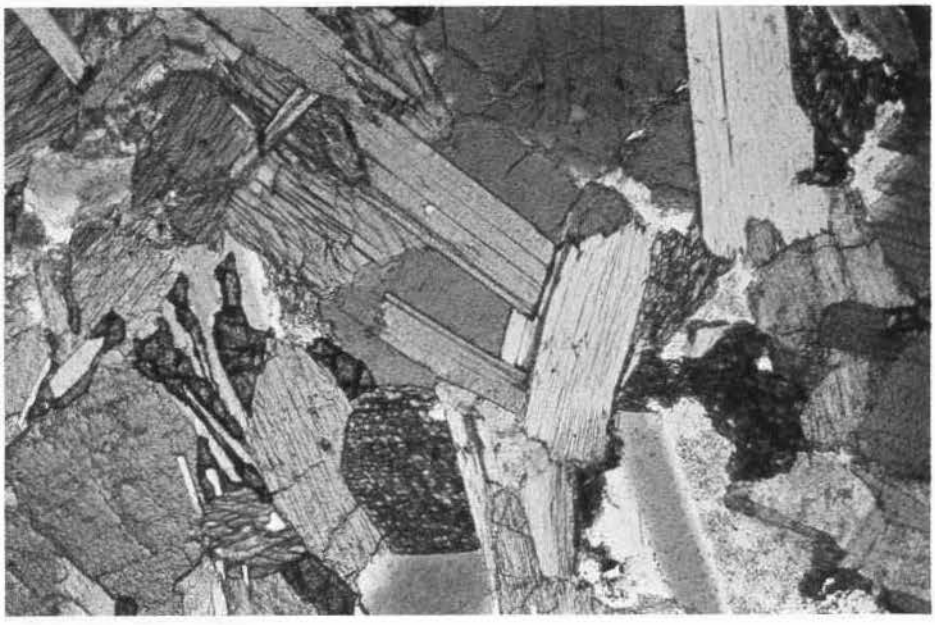


FOTO 8

Folha SB.22-X-A Araguacema, Complexo Xingu – fotomicrografia da amostra – CN 521 – Biotita anfibolito – LN-35.

Cristais subédricos de hornblenda associados a biotita, plagioclásio sericitizado e titanita.

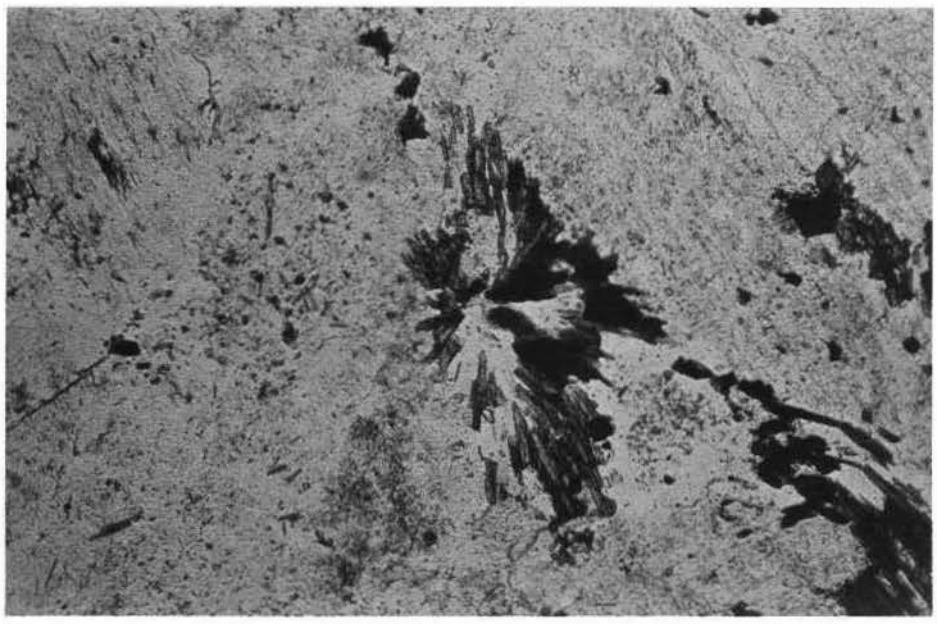


FOTO 9

Folha SB.22-Y-C Cocraimoro, Complexo Xingu — fotomicrografia da amostra CC-3 — Microssienito — LN-140.

Riebeckita (?) radiada com pleocroísmo de azul escuro a marrom claro, cercada por feldspatos alcalinos bastante impregnados por óxido de ferro.

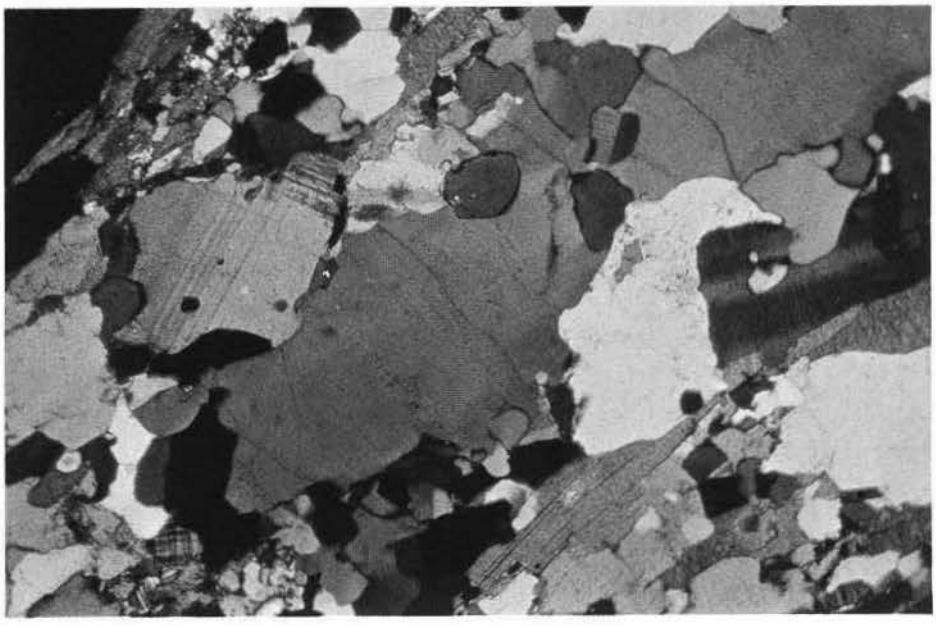


FOTO 10

Folha SB.22-V-A Rio Iriri, Complexo Xingu — fotomicrografia da amostra AP 243 — Biotita-gnaisse — LP-35.

Aspecto da textura granolepidoblástica onde se observa a orientação perfeita da biotita com freqüente inclusão de zircão, responsável pela formação de halos pleocróicos. A parte félsica mostra quartzo, plagioclásio e microclínio.

FOTO 11

Folha SB.22-Z-B Xambioá, Grupo Araxá. Quartzito ortoquartzítico intercalado com muscovita quartzito; Serra das Andorinhas—Martírios, Xambioá, Araguaia.

FOTO 12

SC.22-X-B Conceição do Araguaia, Grupo Araxá. Micaxisto do Grupo Araxá, subvertical; estrada Presidente Kennedy—Itaporã de Goiás.

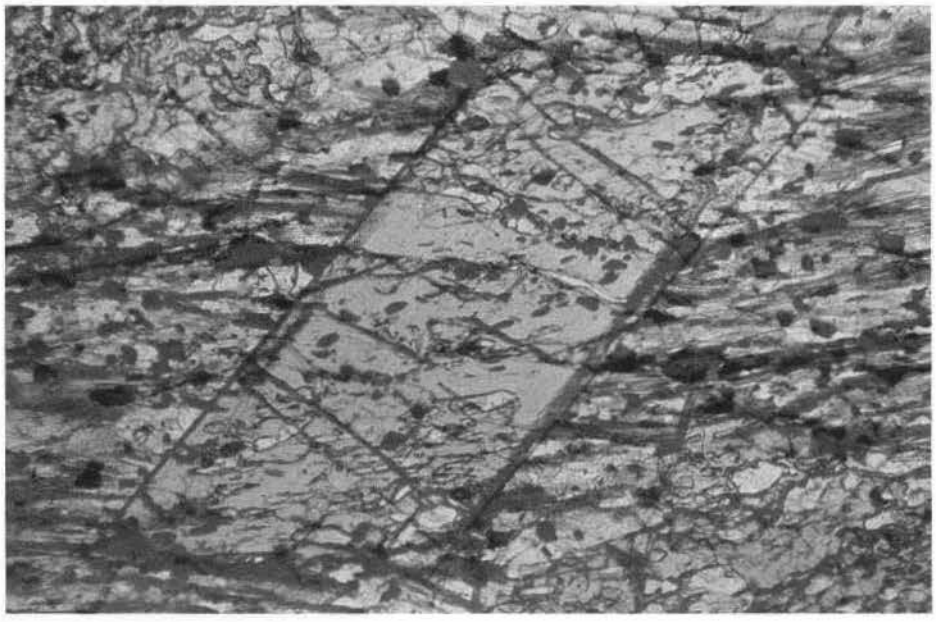


FOTO 13

Folha SB.22-Z-B Xambioá, Grupo Araxá – fotomicrografia da amostra XB-02 – Granada-estaurolita-clorita-muscovita-xisto – LN-35.
Desenvolvimento de grande porfiroblasto de estaurolita cortando a xistosidade da rocha. Note-se a orientação das inclusões. Observa-se ainda granada com inclusões no canto superior direito.

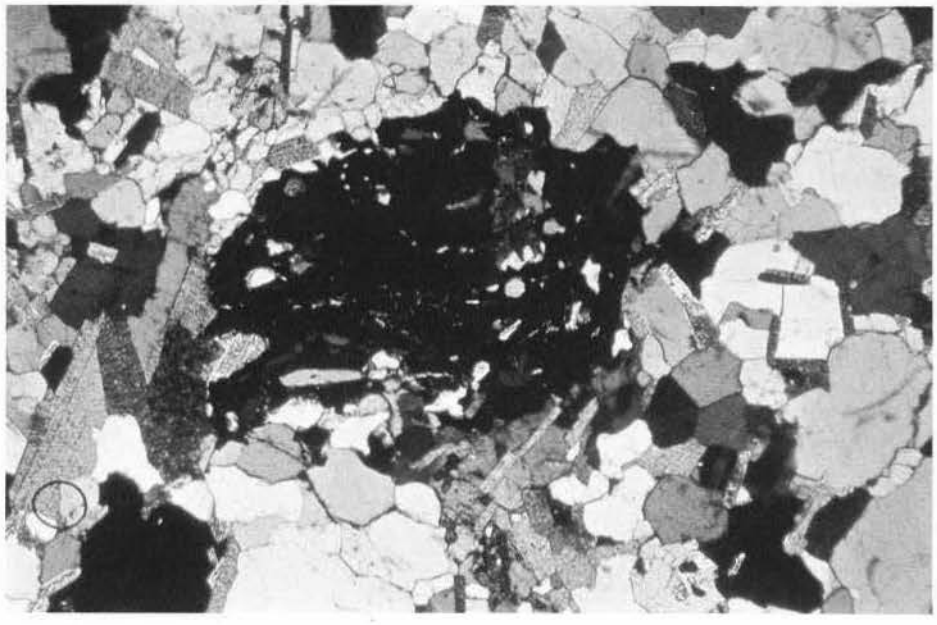


FOTO 14

Folha SB.22-Z-D Araguaína, Grupo Araxá – fotomicrografia da amostra RF-65–Granada-biotita-feldspato-quartzo-xisto – LP-35.
Cristais de granada com inclusões em arranjo semi-helicítico. As inclusões são representadas por quartzo, plagioclásio sódico, biotita e muscovita. Visível a orientação das inclusões micáceas. Após a cristalização da granada, a recristalização continuou em baixa pressão, evidenciada pelo ângulo próximo a 120º nas junções dos cristais de quartzo.

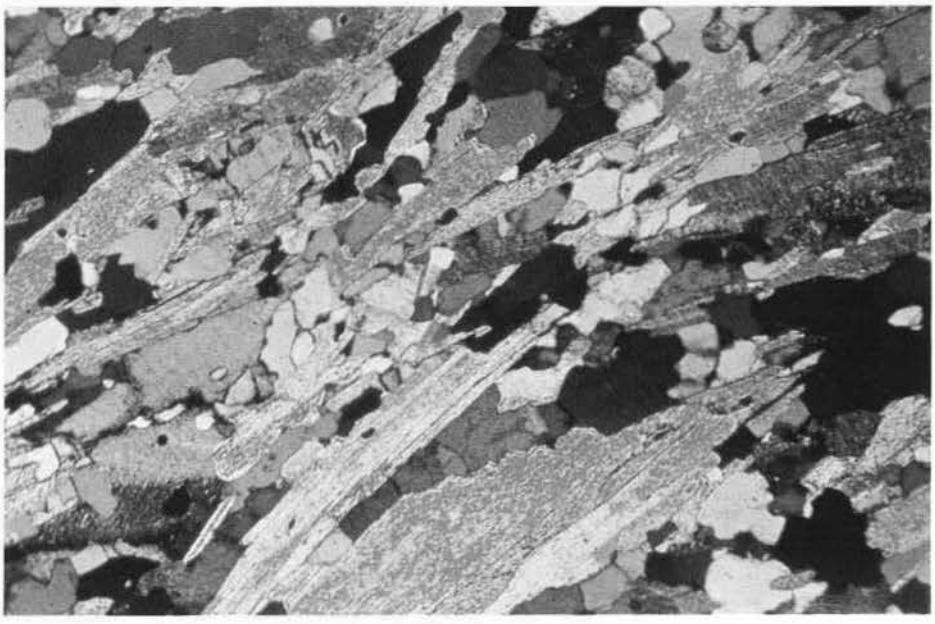


FOTO 15

Folha SC.22-X-B Conceição do Araguaia, Grupo Araxá – fotomicrografia da amostra Conceição do Araguaia – Muscovita, plagioclásio-quartzo-gnaisse – LP-35.
Textura lepidogranoblástica bem evidenciada. Quartzo, muscovita, plagioclásio sódico, localmente alterado a argilosos e sericita. Presença de ortoclásio.

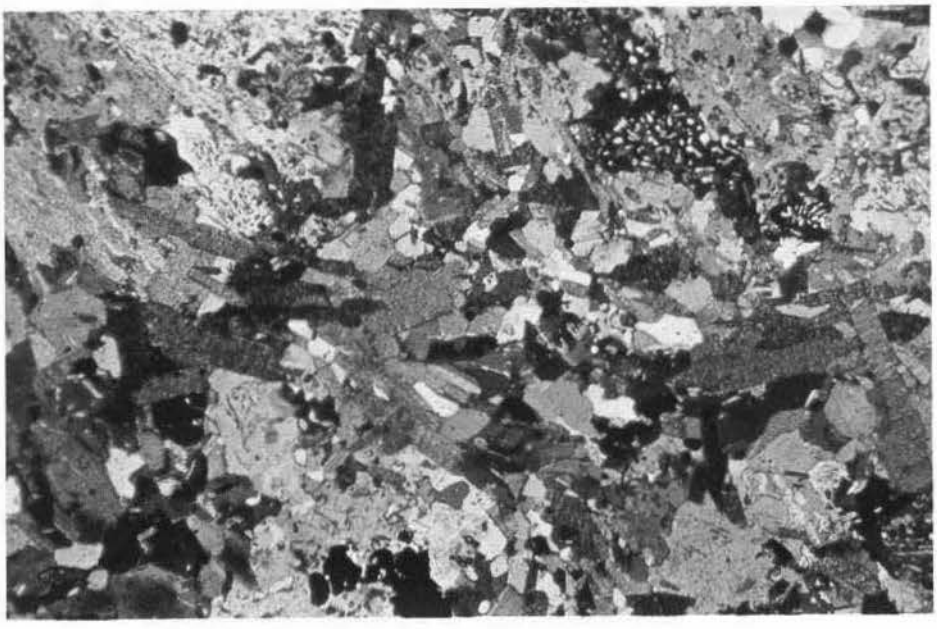


FOTO 16

Folha SC.22-X-B Conceição do Araguaia, Grupo Araxá – fotomicrografia da amostra AA 224 – Biotita-muscovita-xisto – LP-35.
Porfiroblastos de plagioclásio sódico englobando inúmeros minerais. Ressalta o intercrescimento micrográfico. Muscovita e biotita separam os porfiroblastos de plagioclásio.

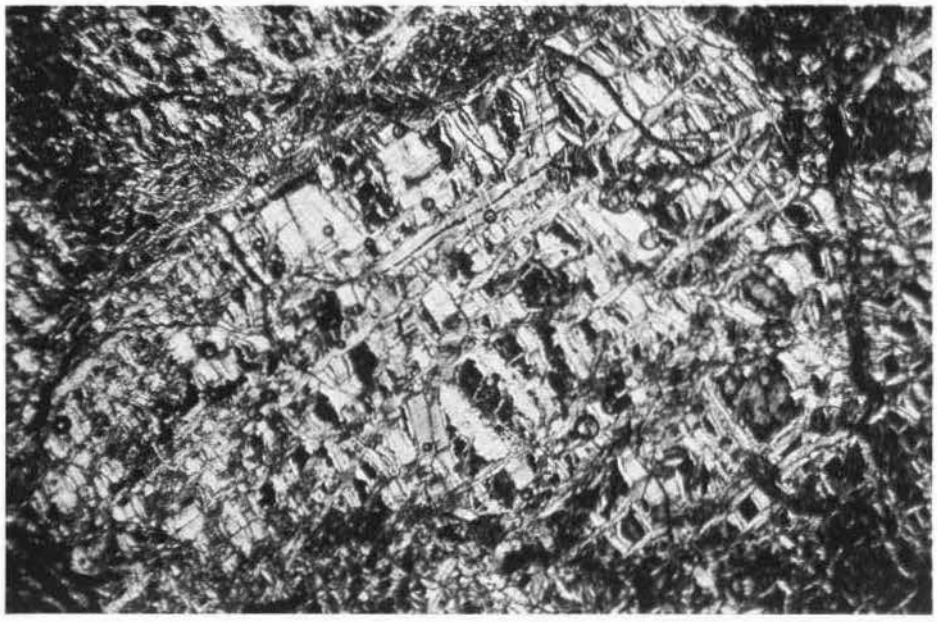


FOTO 17

Folha SC.22-X-A Araguacema, Grupo Araxá – fotomicrografia da amostra RF 57 – Serpentinito – LP-35.
Antigorita com "mesh structure" formada a partir da olivina.

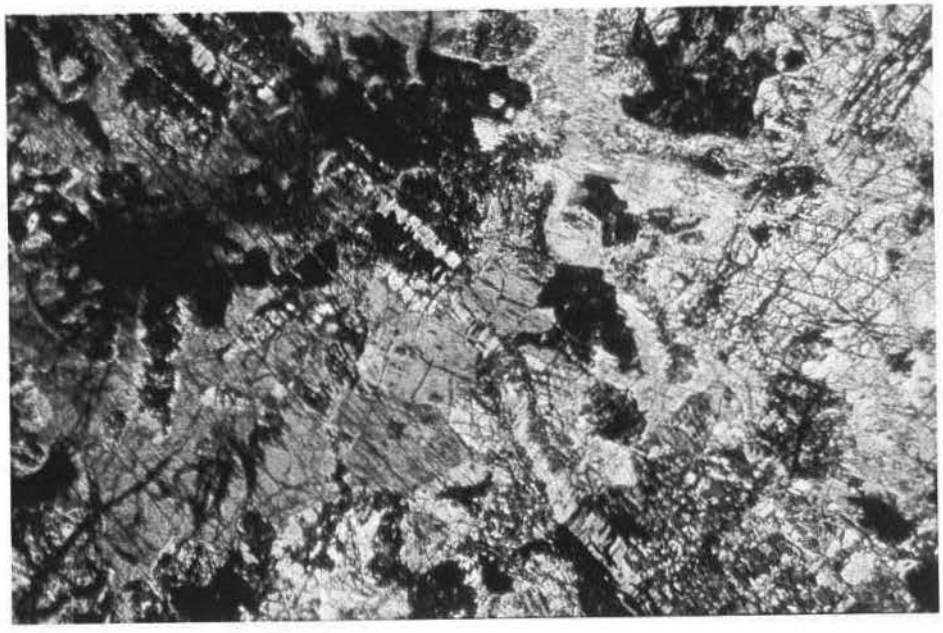


FOTO 18

Folha SC.22-X-B Conceição do Araguaia, Grupo Araxá – fotomicrografia da amostra CN 73.
Piroxenito serpentinizado – LP-35.
Hornblenda marrom, piroxênio e bastita. O conjunto acha-se atravessado por veio de crisotila.

FOTO 19

Folha SB.22-Z-B Xambioá, Grupo Tocantins. Filitos com atitudes para ENE; Rodovia PA-70, norte da fazenda Macacheira.

FOTO 20

Folha SC.22-X-A Araguacema. Serpentinito no flanco leste da Serra Taina-Recan.

FOTO 21

SB.22-X-A Araguacema, Grupo Tocantins — fotomicrografia da amostra MI-1 — Sericita-clorita-xisto — LP-140.
Lamelas de sericita e clorita bem orientadas. Concentrações locais de quartzo; forte impregnação por óxido de ferro.

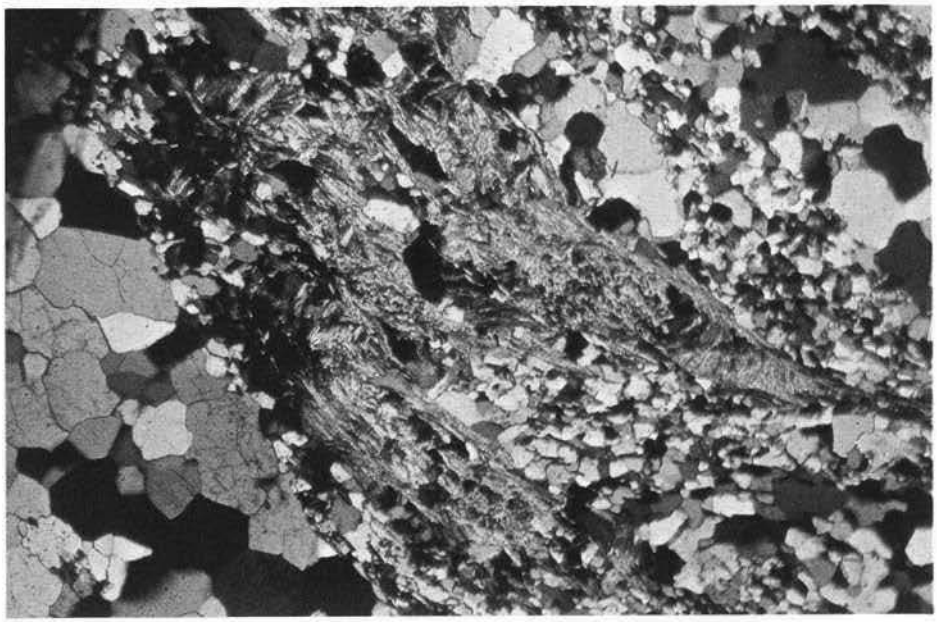


FOTO 22

Folha SB.22-X-D Marabá, Grupo Tocantins — fotomicrografia da amostra AG-02 — Clorita-muscovita-quartzo-xisto — LP-35.
Microdobra em clorita-muscovita-quartzo-xisto. Os flancos são salientados pelos minerais filitosos. Estas dobras são perpendiculares à xistosidade principal indicando esforço posterior à xistificação. (Carajaídes?).

FOTO 23

Folha SB.22-Z-A Rio Parauapebas, Grupo Grão-Pará. Vertente escarpeada de itabiritos e quartzitos da Serra Arqueada, Carajás.

FOTO 24

Folha SB.22-Y-D Gorotire, Grupo Grão-Pará. Cañon do Rio Naja em quartzitos e itabiritos do *fácies* Tocandera, Formação Carajás.

FOTO 25

Folha SB.22-Y-B São Félix do Xingu, Grupo Grão-Pará. Elevações de filitos na Serra Santo Antonhão, *fácies* da Formação Carajás, margem esquerda do Rio Fresco.

FOTO 26

Folha SB.22-Y-A Rio Parauapebas. Arenito conglomerático basal do membro Azul (Formação Rio Fresco) apresentando metamorfismo de contato e apófises do Granito da Serra dos Carajás; estrada N-1/S-11, Serra dos Carajás.

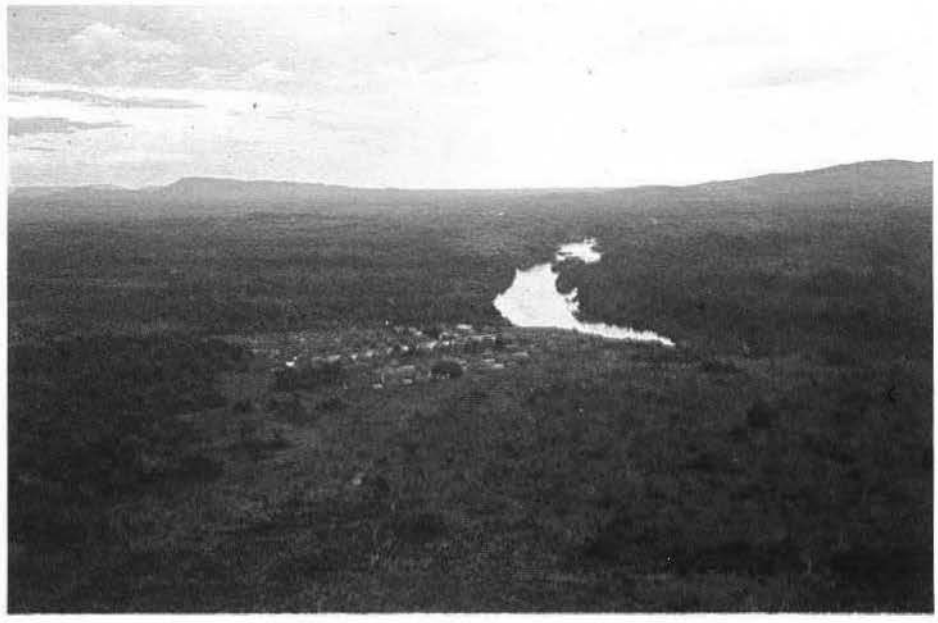


FOTO 27
Folha SB.22-Y-D Gorotire. Povoado do P.I. Gorotire em arenitos Gorotire e folhelhos ardosianos e arcósios do membro Naja (Formação Rio Fresco); a leste "cuestas" da Tocandera (Grupo Grão-Pará) e à direita elevações de granitos (Complexo Xingu).

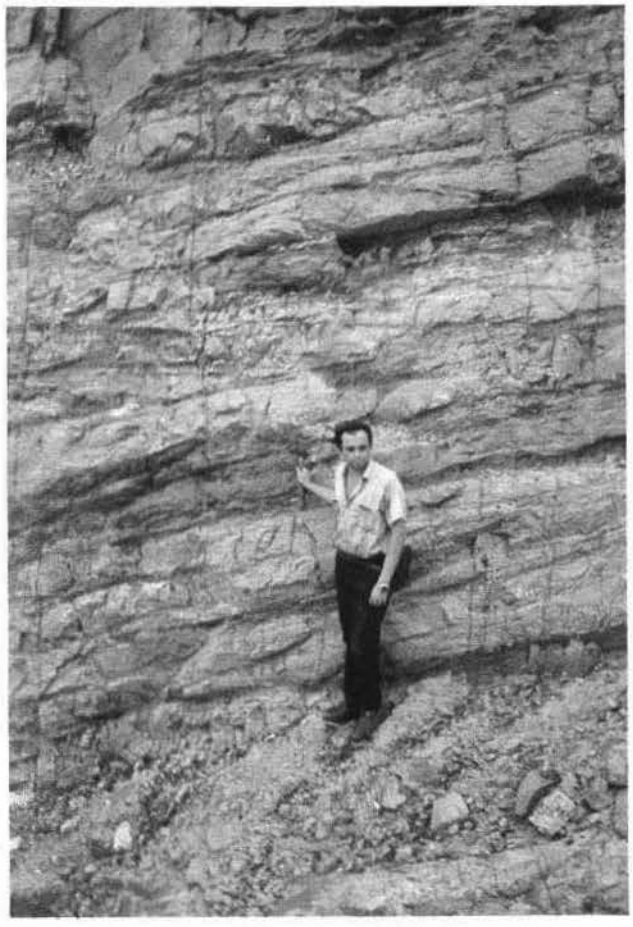


FOTO 28
Folha SB.22-Z-A Rio Parauapebas, Grupo Uatumã, Formação Rio Fresco.
Arenito conglomerático na base do membro Azul; Serra dos Carajás.

FOTO 29

Folha SB.22-Y-D Gorotire, Grupo Uatumã, Formação Rio Fresco, Folhelhos ardosianos do do membro Naja, aflorando com atitude N70E – 15NE; Rio Naja, e 3 km da Foz.

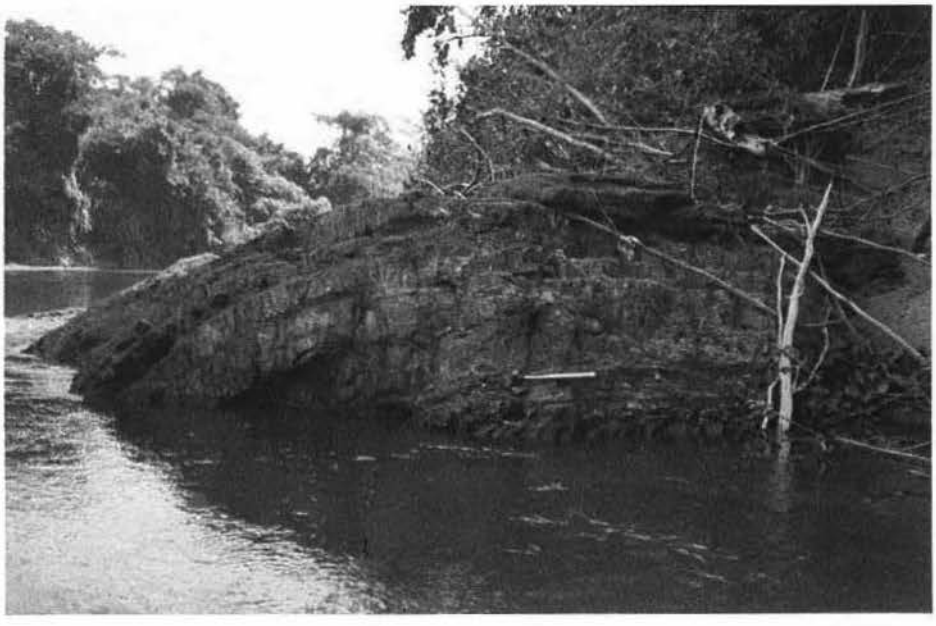


FOTO 30

Folha SB-22-Y-D Gorotire, Grupo Uatumã. Folhelhos ardosianos e arcósios micáceos dobrados (membro Naja) por intrusão de riolito (Formação Iriri); Cipó, Rio Fresco.

FOTO 31
Folha SB.22-Y-B São Félix do Xingu, Grupo Uatumã, Formação Sobreiro.
Andesito porfirítico; Jatobá, Rio Fresco.

FOTO 32
Folha SB.22-Y-B São Fálix do Xingu, Grupo Uatumã, Formação Iriri.
Conglomerado goisenizado com seixos e blocos de granito e andesito em matriz quartzo-feldspática; Pedra Partida, Rio Fresco.

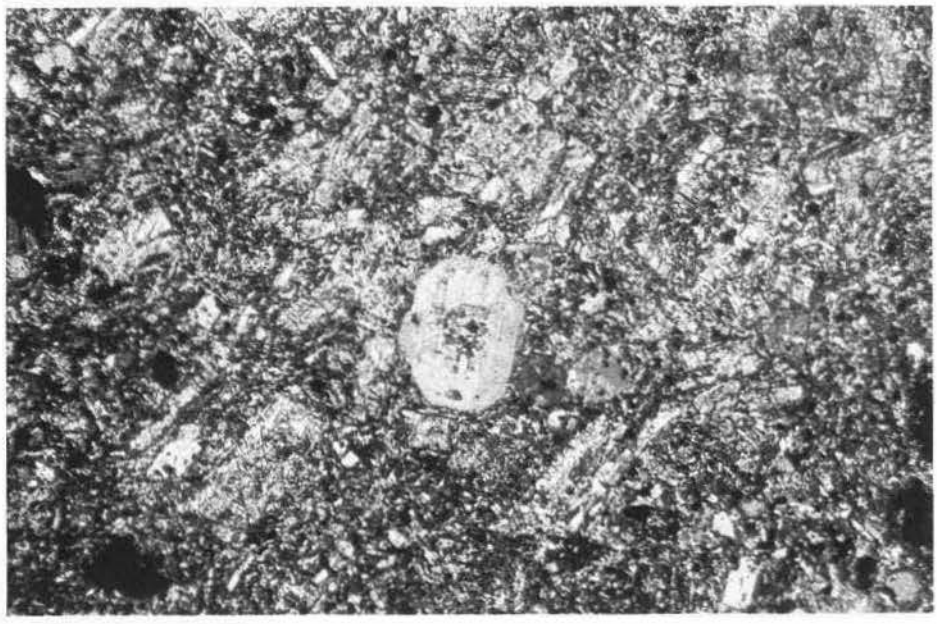


FOTO 33

Folha SB.22-Y-B São Félix do Xingu, Grupo Uatumã – Formação Sobreiro – fotomicrografia da amostra Xingu–Viana – Andesito LP-35.
Fenocristais de augita em matriz pilotaxítica.

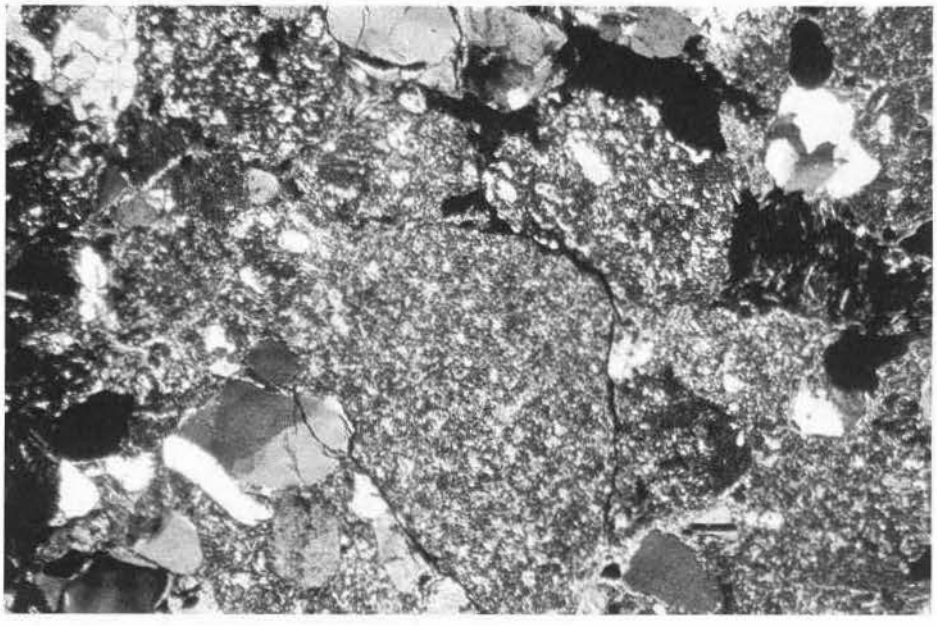


FOTO 34

Folha SB.22-Y-B São Félix do Xingu, Grupo Uatumã – Formação Iriri – fotomicrografia da amostra 115/263 – Brecha vulcânica – LP-35.
Fragmentos de rocha e cristais (quartzo e feldspato); impregnação por óxido de ferro.

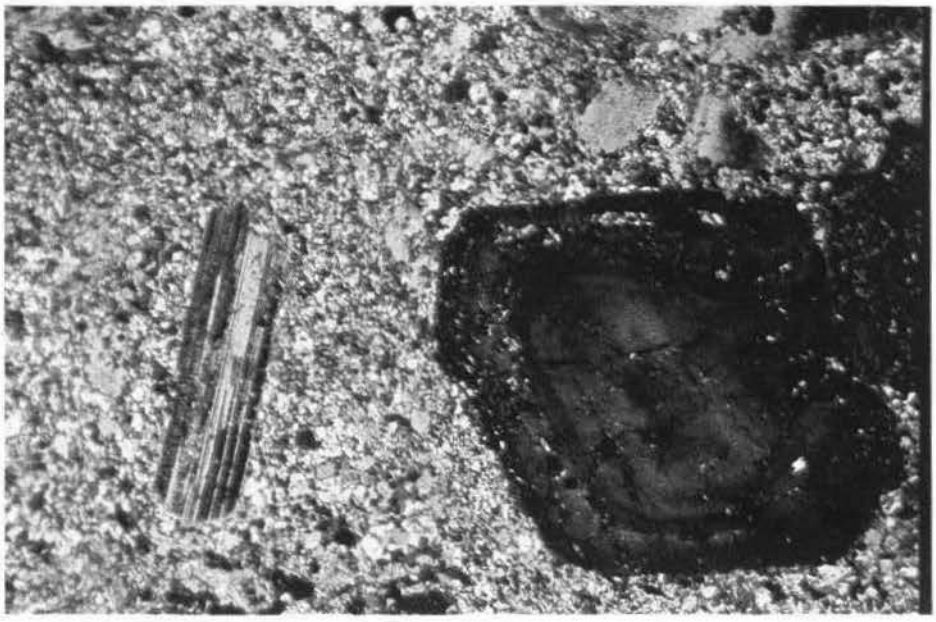


FOTO 35

Folha SB.22-V-A Rio Iriri, Grupo Uatumã – Formação Iriri – fotomicrografia da amostra AP 246 (PT 4C) – Dacito – LP-35.
Cristais de plagioclásio zonado imersos em uma matriz microcristalina composta de quartzo, feldspato, biotita, clorita, hornblenda e opacos.

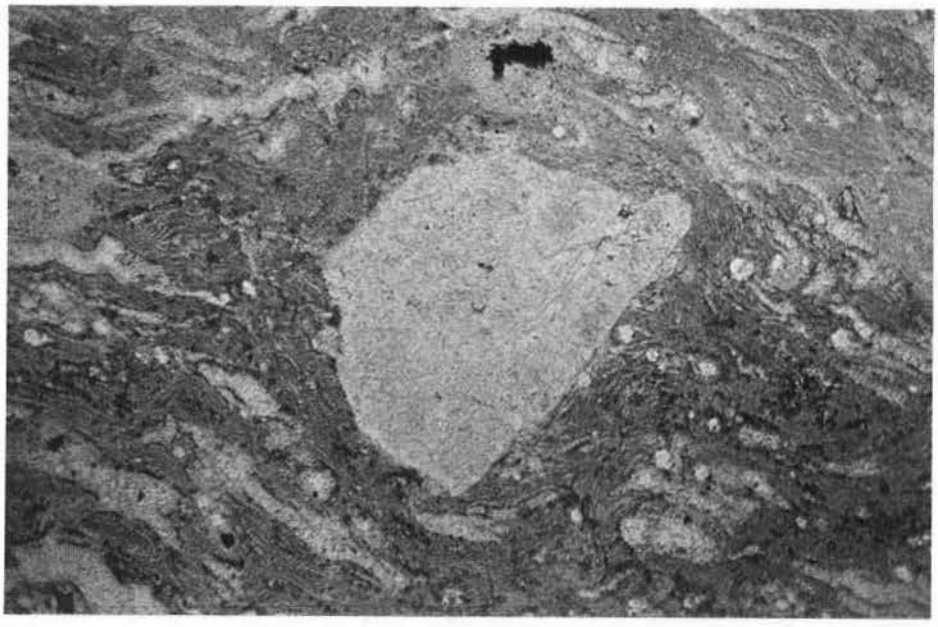


FOTO 36

Folha SB.22-V-B Cubencranquém, Grupo Uatumã – Formação Iriri – fotomicrografia da amostra MI-7 – Ingnibrito – LP-35.
Cristal de plagioclásio envolvido por "shards" fortemente soldadas, revelando estrutura de fluxo. Note-se o avançado estágio de devitrificação da matriz.

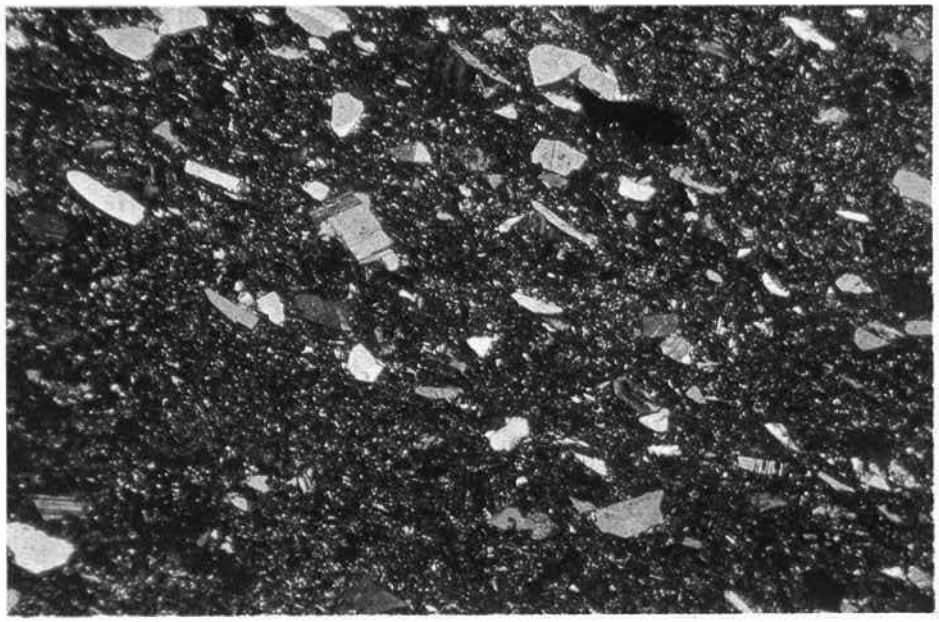


FOTO 37

Folha SB.22-V-D Alto Bacajá, Grupo Uatumã – Formação Iriri – fotomicrografia da amostra MI-32.1 – LP-35.

A estratificação é bem evidenciada pela orientação dos fragmentos dos cristais – O vidro pré-existente (hialotriquitos) acha-se intensamente recristalizado.

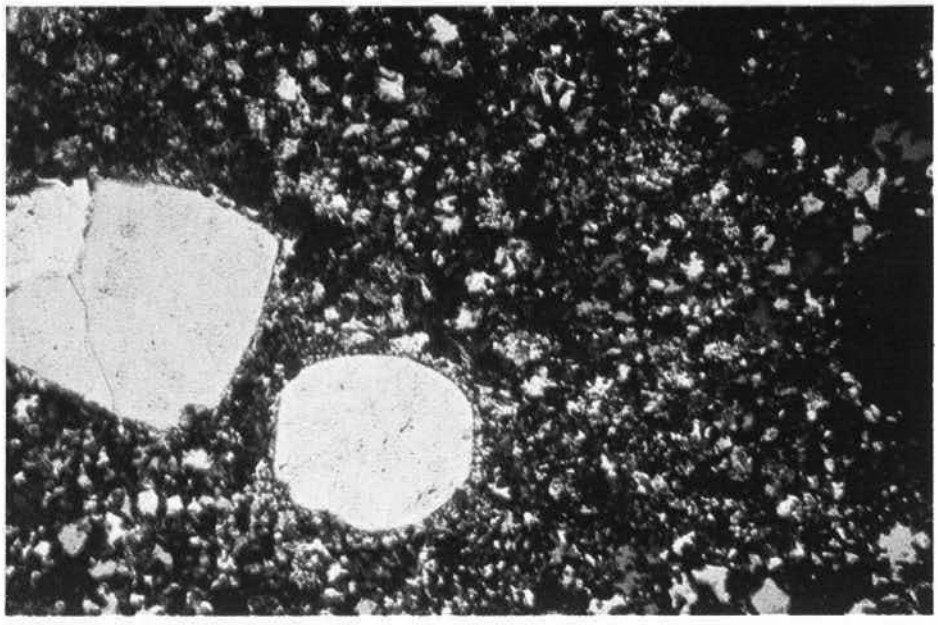


FOTO 38

Folha SB.22-Y-D Gorotire, Grupo Uatumã – Formação Iriri – fotomicrografia da amostra AV-06 – Riolito – LP-35.

Fenocristais de quartzo em matriz microcristalina felsítica. Note-se a integração cristal-matriz, resultando no anedrismo dos primeiros.

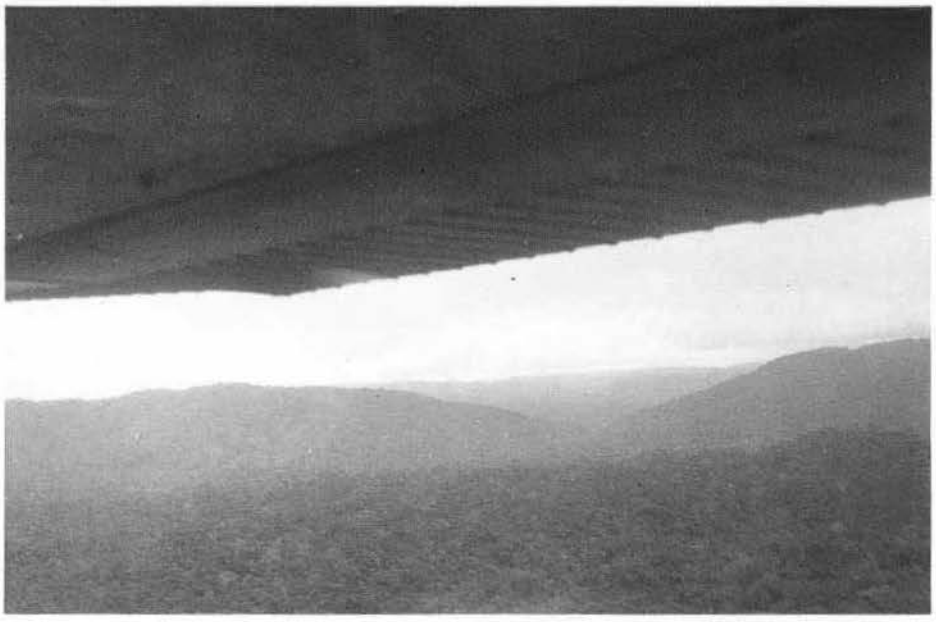


FOTO 39

Folha SB.22-Y-B São Félix do Xingu. Maciço Granito Velho Guilherme; onde se inicia a exploração de cassiterita no Rio Branco (Xingu).

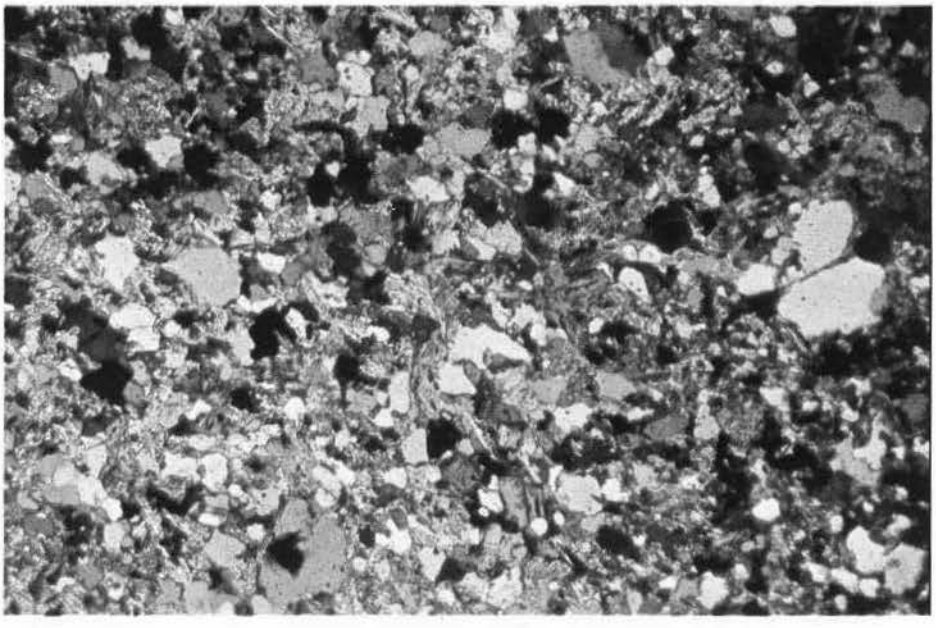


FOTO 40

Folha SC.22-X-A Araguacema. Granito Velho Guilherme — fotomicrografia da amostra MI-JB/2 — Hornfelse — LP-35.

Quartzo e feldspato quase totalmente substituídos por biotita-muscovita. Óxido de ferro abundante.

FOTO 41
Folha SB.22-Y-D Gorotire, Formação Gorotire. Arenitos duros, grosseiros a conglomeráticos, caulínicos na escarpa sul da serra junto ao P.I. Gorotire.

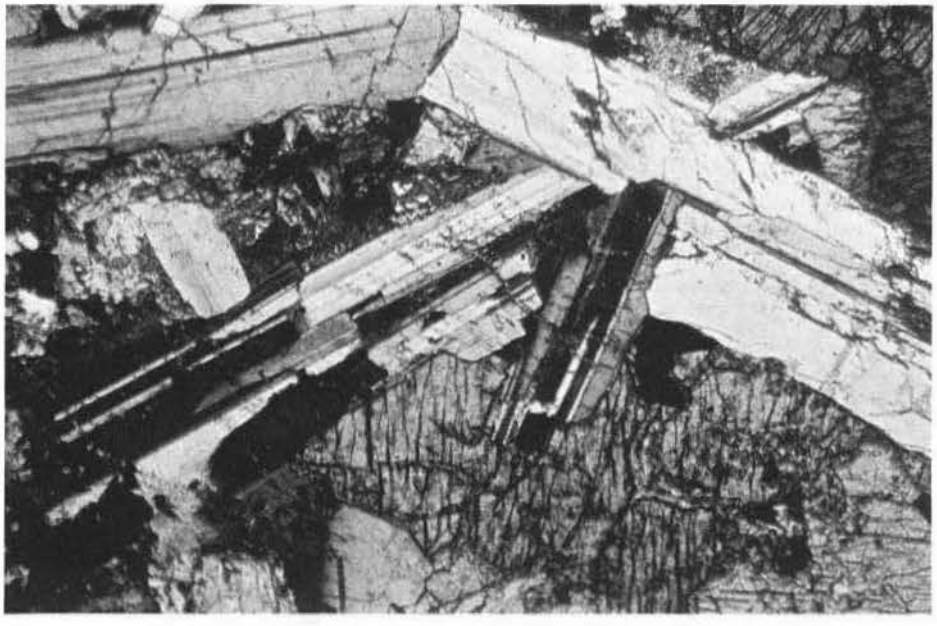


FOTO 42
Folha SB.22-X-C Rio Itacaiúnas, Formação Orozimbo – fotomicrografia na amostra AA 122 – Diabásio – LP-35.
Labradorita ripiforme, augita intergranular, opacos e rara uralita; intercrescimento micrográfico quartzo-feldspático.

FOTO 43
Folha SB.22-Y-D Gorotire. Aluviões arenosas em praia na ponta norte da Ilha do Barreiro, Rio Fresco.

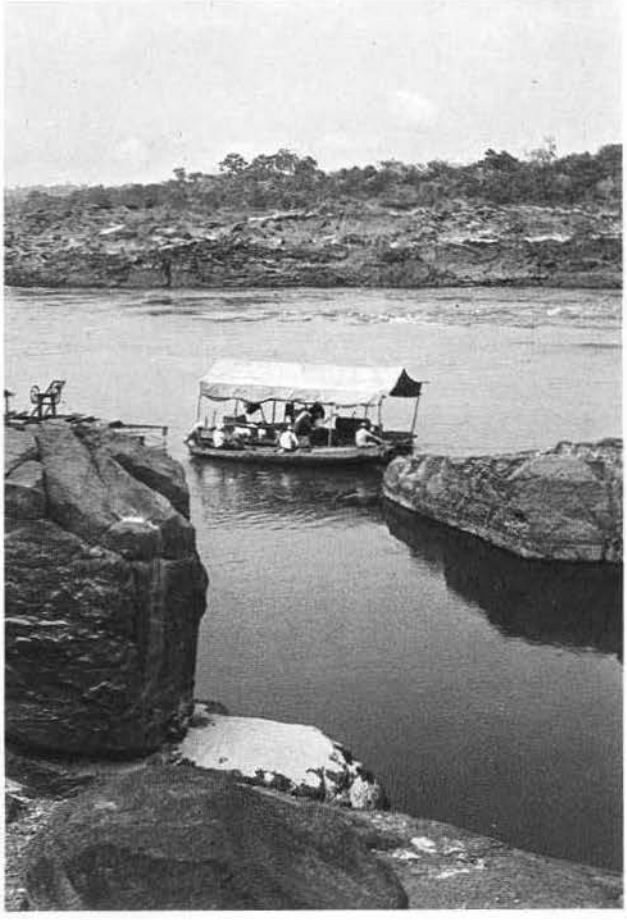


FOTO 44
Folha SB.22-X-B Jacundá. Bombas montadas em flutuante; trabalho em garimpo de diamante, Canal da Fumacinha, Cachoeira de Itaboca, Rio Tocantins.

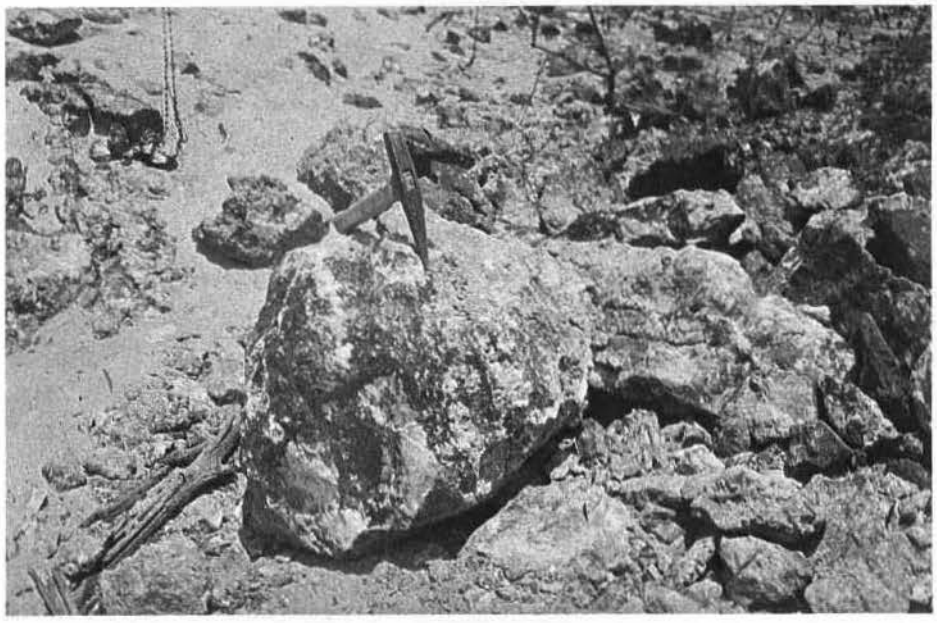


FOTO 45

Folha SB.22-Y-B São Félix do Xingu. Bloco de galena argentífera com esfalerita, calcopirita e pirita no veio de Três Ilhotas, Rio Xingu.

FOTO 46

Folha SB.22-X-D Marabá. Calcário da Formação Pedra de Fogo; Rio Araguaia 10 km a montante de Araguatins.

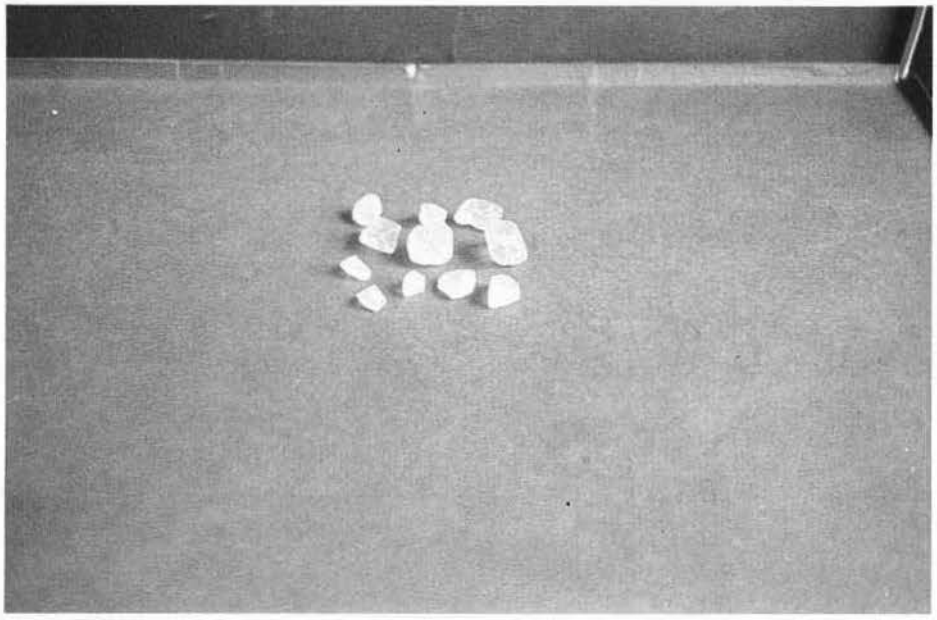


FOTO 47
Cristais de topázio de até 3 cm, das aluviões circunvizinhas ao Granito Velho Guilherme.

FOTO 48
Folha SB.22-Y-D Gorotire. Afloramento de carvão ao sul da Ilha do Barreiro, Rio Fresco, em sedimentos do membro Naja, Formação Rio Fresco, Grupo Uatumã.

GEOMORFOLOGIA

GEOMORFOLOGIA DA FOLHA SB.22 ARAGUAIA E PARTE DA FOLHA SC.22 TOCANTINS

AUTOR:

RICARDO S. BOAVENTURA

PARTICIPANTES:

CERES VIRGÍNIA RENNÓ
CHIMI MARITA
ELIANA MARIA SALDANHA FRANCO
FLORA MARIONE CESAR BOAVENTURA
LENI MACHADO D'ÁVILA
LINDINALVA MAMEDE VENTURA

SUMÁRIO

ABSTRACT II/5

1. INTRODUÇÃO II/7

2. METODOLOGIA II/10
2.1. Material e métodos II/10
2.2. Classificação do mapa II/10
2.3. Problemas da Cartografia Geomorfológica II/11
2.4. Chave da Legenda II/12

3. UNIDADES MORFOESTRUTURAIS E MORFOCLIMÁTICAS II/14
3.1. Planalto Dissecado do Sul do Pará II/14
3.2. Planalto Setentrional Pará–Maranhão II/15
3.3. Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins II/15
3.4. Depressão Periférica do Sul do Pará II/17

4. EVOLUÇÃO DO RELEVO II/19
4.1. Desnudação pós-cretácica e reelaboração do Pediplano Pré-Cretáceo II/19
4.1.1. Pediplano Pliocênico II/19
4.1.2. Depósitos Correlativos de superfícies pediplanadas II/20
4.2. Desnudação Pós-Pliocênica II/21
4.2.1. Elaboração da Depressão Periférica do Sul do Pará II/21
4.2.2. Pediplano Pleistocênico II/23
4.2.3. Dissecação do Pediplano Pleistocênico II/24
4.2.4. Ocorrências minerais relacionadas com superfícies de aplainamento II/24

5. RESUMO II/29

6. BIBLIOGRAFIA II/30

TÁBUA DE ILUSTRAÇÕES

MAPA

Geomorfológico (em envelope anexo)

QUADRO

Quadro-resumo da geomorfogênese da folha SB.22 e parte de SC.22

FIGURAS

1. Posição das folhas na escala 1:250.000
2. Limites políticos, rios e cidades principais
3. Bloco – diagrama esquemático da área
4. Perfil B–B'
5. Perfil C–C'
6. Perfil D–D'
7. Perfil E–E'

ESTAMPAS

Estampa 1 – Gargantas de superimposição do Rio Itacaiúnas.
Estampa 2 – "Water gap" do Rio Araguaia.
Estampa 3 – Anticlinal escavado do Rio Lontra.
Estampa 4 – Pediplano Pleistocênico no Médio Xingu.
Estampa 5 – Pediplano conservado, em faixa de transição.
Estampa 6 – Pediplano dissecado.

FOTOS

1. Testemunhos do Pediplano Pré-Cretáceo reelaborados pela pediplanação pliocênica
2. Lagoas na Serra dos Carajás
3. Evolução de lagoas na Serra dos Carajás
4. Pediplano Pleistocênico
5. Testemunho da Pediplanação Pliocênica
6. "Inselberg" remodelado por morfogênese úmida
7. Embutimento do Pediplano Pleistocênico
8. Terraço do Itacaiúnas em Marabá
9. Leito rochoso do Rio Araguaia
10. Rio Araguaia e o Pediplano Pleistocênico
11. Terraço do Araguaia nas proximidades de Araguacema

ABSTRACT

The morphological mapping of Sheet SB.22 Araguaia and part of SC.22 Tocantins using radar imagery is presented, as well as the description of materials and methodology used. Main geomorphological cartographic problems faced in the mapping scale, and the solutions encountered, are also described.

It is explained the system used in the map, and the function of the combination of letters with symbols and colours to make up an assemblage in which the geomorphological forms are distinguishable from their genesis.

Major geomorphological characteristics of the mapped region are summarized, and emphasis is given to the processes of circundenudation as well as to the lithological, structural and morphological influences. The location and characteristics of four units of relief are described.

The Pleistocene tectonic activity that partially affected the southern margin of the Amazonas Sedimentary Basin, and the western flank of the Maranhão-Piaui Sedimentary Basin, is discussed relating this tectonism to a stage of circundenudation post-Barreiras.

Possible tectonic movements that might have taken place in the Tocantins--Araguaia lineament at the beginning of the Quaternary are discussed. Attention is called to the existence of a peripherical depression in South Pará.

Particular consideration is given to the correlation of numerous mineral occurrences to surfaces of peneplation.

1. INTRODUÇÃO

Este relatório refere-se ao mapeamento da folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins, num total de 20 folhas na escala 1:250.000 (1º00' x 1º30', perfazendo 366.830 km².

A denominação e disposição das folhas a 1:250.000 bem como os limites políticos, principais rios e cidades constam das figuras 1 e 2.

O relevo regional foi dividido em quatro unidades ou conjuntos de formas: Planalto Dissecado do Sul do Pará, Planalto Setentrional Pará–Maranhão, Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins e Depressão Periférica do Sul do Pará; todas se prolongam nas regiões vizinhas.

O cerrado, a floresta densa e a floresta aberta são as formações vegetais que ocupam maiores extensões na região. Sua correlação com as unidades de relevo, resultou na caracterização de dois domínios morfoclimáticos e uma faixa de transição: domínio morfoclimático dos chapadões e depressões periféricas recobertas por cerrado; domínio morfoclimático dos planaltos amazônicos rebaixados e dissecados e das áreas colinosas, revestidos por floresta densa; faixa de transição de domínios morfoclimáticos em planaltos e depressões – aplainamentos e colinas revestidos por floresta aberta mista e floresta aberta latifoliada, com áreas montanhosas muito dissecadas recobertas por floresta densa e "ilhas" de cerrado nos topos aplainados.

Pode-se descrever a região como uma larga faixa de transição de domínios morfoclimáticos. No conjunto, observam-se contatos de diferentes tipos de formação vegetal, planaltos, depressões e áreas colinosas, numa interpenetração de morfogênese de floresta densa, de floresta aberta e de cerrado. Apesar do predomínio atual de processos erosivos úmidos, são comuns as paleoformas devidas a uma morfogênese mais seca.

Os processos paleoclimáticos que atuaram na elaboração das superfícies de aplainamento constatadas, não chegaram a disfarçar totalmente os indícios de interferência tectônica na escultura do relevo atual. Numerosas gargantas de superimposição, a existência de uma zona de circundesnudação pós-Barreiras e o expressivo embutimento de um pediplano datado do Pleistoceno, são sugestões de reativação no início do Quaternário.

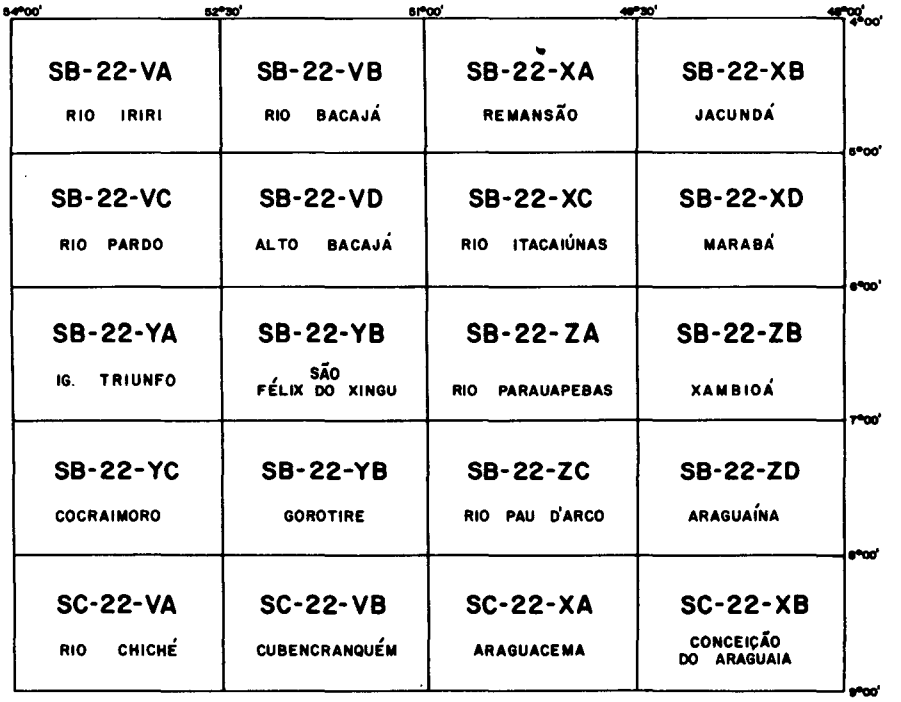


Fig. 1 — Posição das Folhas na Escala 1:250.000

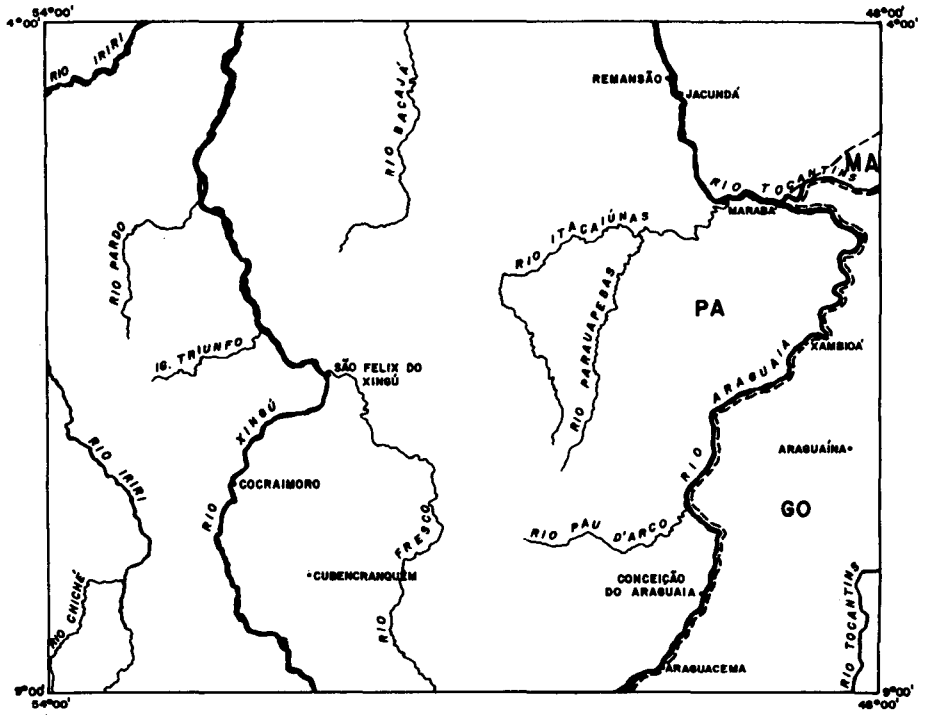


Fig. 2 — Limites Políticos, Rios e Cidades Principais

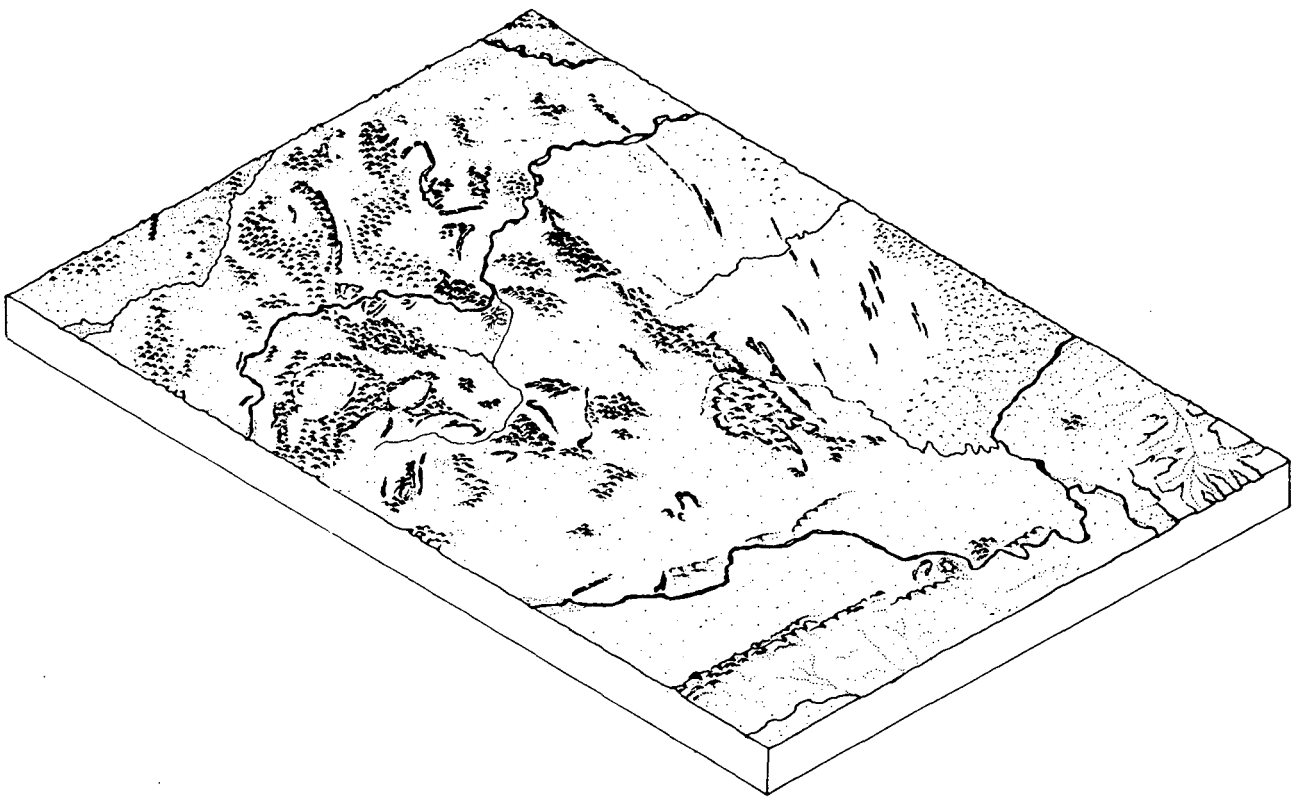


Fig. 3 Bloco Diagrama Esquemático da Área

2. METODOLOGIA

2.1. Material e Métodos

A interpretação e o mapeamento geomorfológico a 1:1.000.000 da área referente a este relatório segue 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 de problemas geomorfológicos, 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 e sua gênese aproximada. O traçado de drenagem, as delimitações dos tipos e a gênese de formas de relevo, quando não claramente definíveis, são isoladas como áreas de dúvidas e não mapeadas nesta fase. As dúvidas são resolvidas por sobrevôo e por consulta a outros setores do RADAM.

Os sobrevôos representam a segunda fase da metodologia, planejados e realizados em quantidade e duração suficientes para a solução dos problemas existentes. Dentro da metodologia do RADAM, representam etapa importante porque as fotos tiradas no ângulo desejável possibilitam uma correlação com as imagens fornecidas pelo radar. O sobrevôo, aliado aos demais recursos à disposição, permite não só a eliminação das dúvidas, quanto à definição de padrões de formas de relevo que homogeneizam a fotointerpretação preliminar. Na medida em que se amplia a coleção de padrões, a produtividade cresce e o nível de qualidade melhora, a ponto de se poder considerar a fotointerpretação como homogênea. O sobrevôo e a imagem de radar, quer ao nível de mosaico a 1:250.000 quer ao nível de 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, fixam o nível do fato mapeável e determinam ou não a necessidade de agrupá-los. Isto evita as discriminações e as possibilidades de deformações subjetivas na interpretação, aumentando a fidedignidade do mapeamento final.

2.2. Classificação do Mapa

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

formas, simultaneamente com os processos 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 de 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 pequena 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 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 e a forma; as letras podem ser combinadas entre si em muitos casos (SE, EA, ou ES). Às letras maiúsculas seguem-se associações minúsculas correspondentes ao registro de forma em si mesma. A associação das minúsculas pode conter também referências à sua gênese. Adotou-se preferencialmente a letra com que se inicia o nome da forma, mas há também combinações de mais de uma letra quando a primeira estiver esgotada. A qualificação da gênese da forma é colocada no final da associação. O registro de tipo de forma de relevo é colocado no meio, e a categoria, lato sensu, em letra maiúscula abrindo a associação. Isto permite uma separação clara do que é ***registro direto***, portanto imutável, do que é ***interpretativo***, portanto transitório. Um destaque pelo valor pragmático, operacional e científico foi dado aos tipos de dissecação precedido de ***d***, seguindo-se uma letra ou associação 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 à carta precedente e sem perder a qualificação de fatos que poderão aparecer em outras folhas a serem mapeadas.

Deste modo, o mapa atingiu, quanto à representação gráfica, a quase totalidade dos objetivos que deve ter, ficando ainda sem solução gráfica, na área mapeada, a representação das formações superficiais e a dinâmica da geomorfogênese. As dificuldades de indicação 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 e pela não realização de trabalhos de campo que permitissem acompanhamentos sistemático dos fatos referidos. Alguns dados destes dois fenômenos podem ser deduzidos corretamente, porém de modo indireto, da legenda e outros serão referidos em nível de relatório, com base em bibliografia.

3. UNIDADES MORFOESTRUTURAIS E MORFOCLIMÁTICAS

3.1. Planalto Dissecado do Sul do Pará

São maciços residuais de topo aplainado e conjuntos de cristas e picos interpenetrados por faixas de terrenos rebaixados que se observam na parte central e meridional da folha SB.22 Araguaia, prolongando-se pela folha SC.22 Tocantins. As altitudes variam geralmente entre 500 e 600 m, com trechos mais elevados nas folhas a 1:250.000 de Rio Parauapebas e Rio Itacaiúnas, onde a Serra dos Carajás atinge 700 m em média.

Essa unidade de relevo está intensamente dissecada por vales encaixados, geralmente adaptados a redes de fratura que seccionam rochas pré-cambrianas. Grupamentos de "inselbergs" que se correlacionam altimetricamente com o planalto em questão, ocorrem sobretudo nas folhas a 1:250.000 de Gorotire, Cocraimoro e Cubencranquém.

Os topos aplainados ocupam maior extensão nas folhas a 1:250.000 de Cubencranquém, Gorotire e Rio Itacaiúnas, principalmente: são testemunhos de um pediplano Pré-Cretáceo retrabalhado por pediplanação durante o Terciário. Nas folhas a 1:250.000 de Rio Itacaiúnas e Rio Parauapebas, o conjunto de formas tabulares denominado Serra dos Carajás, está parcialmente capeado por carapaça ferruginosa que neste relatório é interpretada como depósito de cobertura de um pediplano de idade pliocênica, aparentemente superposto ao Pediplano Pré-Cretáceo. A Serra dos Carajás constitui-se de um conjunto de rochas pré-cambrianas fortemente dobradas e falhadas. Seus setores norte e sul, respectivamente Serra Norte e Serra Sul, constituem sinclinais suspensos em alguns trechos. Estas feições estão geralmente deformadas por uma elevada densidade de vales encaixados. Extensas escarpas adaptadas a falhas estão bem conservadas na parte central e setentrional da Serra. Notam-se também "water gaps" destacando-se os dos Rios Itacaiúnas e Parauapebas.

"Water gaps" podem ser vistos também na Serra do Cubencranquém, no médio e baixo curso do Rio Fresco e em grandes extensões ao longo dos Rios Xingu e Iriri.

Na parte oriental da folha de Gorotire e na parte ocidental da folha de Rio Pau d'Arco, ocorrem extensos "hog back" que delíneiam dobramentos pré-cambrianos. Em alguns desses "hog back" observa-se um nítido controle dos escarpamentos por fraturas. Na parte oeste da folha a 1:250.000 de Rio Pau d'Arco, algumas cristas em "hog back" evidenciam um sinclinal topograficamente invertido; seu interior situa-se no mesmo nível topográfico que a região rebaixada vizinha. O Rio Santa Maria, afluente do Araguaia pela margem esquerda, nasce no referido sinclinal "perché" e um de seus afluentes delineia um anticlinal escavado um pouco mais ao norte.

Freqüentemente se observam vales interplanálticos alargados por processos de pedimentação, como por exemplo, na folha de Gorotire.

Apesar de desfigurado por uma variedade muito grande de processos de dissecação que ocorre nos testemunhos do Pediplano Pliocênico e/ou do Pediplano Pré-Cretáceo, o Planalto Dissecado do Sul do Pará, pode ser considerado como um relevo com feições apalachianas localizadas, como por exemplo, na Serra dos Carajás.

A unidade de relevo descrita, abrange uma parte do "Domínio morfoclimático dos chapadões e depressões periféricas recobertas por cerrado". Na sua maior extensão, situa-se na "Faixa de transição de domínios morfoclimáticos em planaltos e depressões–aplainamentos e colinas revestidos por floresta aberta mista e floresta aberta latifoliada, com áreas montanhosas muito dissecadas recobertas por floresta densa e "ilhas" de cerrado nos topos aplainados".

3.2. Planalto Setentrional Pará—Maranhão

Apresentando altitudes entre 200 e 300 m, geralmente, o Planalto Setentrional Pará—Maranhão está bem caracterizado por uma drenagem de fundo chato e margens bem cortadas, cujos afluentes secundários formam um padrão retangular. Esse conjunto reflete a existência de camadas sedimentares. Estas camadas são constituídas sobretudo por sedimentos terciários e cretácicos. A presença de ramificações de canais de cabeceiras, formando arborescências, é reflexo da litologia, mas evidencia também uma retomada de erosão atual.

A despeito da existência de amplas áreas dissecadas por ravinas e vales encaixados, essa unidade de relevo possui espaços planos mais ou menos extensos, representados por testemunhos de superfície pediplanada e por formas tabulares resultantes da dissecação da Formação Barreiras.

Pelo que se pode constatar através da imagem de radar e sobrevôo, os vales de fundo chato do planalto não são totalmente ocupados pela água, pelo menos uma boa parte do ano. É possível mesmo que alguns desses canais sejam secos e funcionem apenas como linhas de concentração de umidade. A utilização agrícola observada em alguns deles sugere possibilidade de intensificação e generalização desse tipo de atividade.

A folha a 1:250.000 de Jacundá engloba a maior parte do Planalto Setentrional Pará—Maranhão, na área mapeada. Nos limites com a folha a 1:250.000 de Marabá, ocorrem escarpamentos na Formação Barreiras e logo ao sul, observam-se pedimentos retrabalhados por morfogênese de floresta densa. Na parte central da folha a 1:250.000 de Jacundá, ocorre um grupamento de mesas talhadas nos sedimentos terciários, que funciona como um centro dispersor de drenagem. O escoamento desses cursos d'água se faz para a margem direita do Tocantins e para o Rio Capim, a nordeste da área. Na periferia do referido grupamento de mesas, nota-se intensa dissecação em colinas, ravinas e vales encaixados.

O Planalto Setentrional Pará—Maranhão, pertence ao "Domínio morfoclimático dos planaltos amazônicos rebaixados e dissecados e das áreas colinosas, revestidos por floresta densa".

3.3. Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins

Essa unidade de relevo constitui-se essencialmente de amplos patamares estruturais das formações paleozóicas da Bacia Sedimentar do Piauí—Maranhão. Esses patamares foram trabalhados por pediplanação e apresentam um caimento suave em direção à calha do Rio Tocantins. Esse caimento é controlado pelos mergulhos das camadas sedimentares na mesma direção. A área apresenta sinais de uma retomada de erosão atual e é atravessada pelo Tocantins, cujos afluentes da margem esquerda são cataclinais e os subafluentes geralmente ortoclinais. A maior parte da Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins continua submetida a processos de pedimentação em morfogênese de cerrado.

A nordeste da folha a 1:250.000 de Xambioá, observam-se rebordos estruturais que exemplificam o caráter escalonado da Depressão Ortoclinal.

Na folha a 1:250.000 de Conceição do Araguaia, os pedimentos conseqüentes da vertente esquerda do Tocantins estão bem conservados e podem apresentar-se na forma de extensas colinas de topo aplainado.

Amplos terraços elaborados pelo Rio Tocantins geralmente pedimentados, ocorrem ainda na folha a 1:250.000 de Conceição do Araguaia. Nesses terraços observam-se numerosas lagoas que devem estar relacionadas com fenômenos localizados de endorreismo e com a natureza síltico-argilosa das aluviões. A leste da confluência Tocantins—Araguaia, na folha a 1:250.000 de Marabá, o interflúvio entre esses rios foi acentuadamente rebaixado por pediplanação. Notam-se ali algumas cristas residuais de direções NE e NNE. Na confluência Tocantins—Araguaia,

formou-se amplo terraço que aparentemente foi pedimentado.

Serra do Estrondo, Serra das Cordilheiras e Serra das Andorinhas, são denominações locais de um conjunto de cristas e topos aplainados que contituem o divisor de águas Tocantins—Araguaia.Esse conjunto elevado delimita, a oeste, a Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins.

Na folha a 1:250.000 de Xambioá, o Rio Araguaia elaborou uma garganta de superimposição típica. Um pouco mais ao norte, o rio executou outro "water gap" já nas camadas paleozóicas da borda da Bacia do Piauí—Maranhão. O aprofundamento da drenagem delineou um "front" de "cuesta", a partir da dissecação de uma superfície de erosão datada do Plioceno. Essa "cuesta" se configurou melhor depois do embutimento de um pediplano de idade pliocênica. Esses pediplanos são focalizados no capítulo que trata da evolução do relevo. Ainda na folha a 1:250.000 de Xambioá, notam-se estruturas dobradas e topograficamente invertidas pela erosão. Ao norte de Xambioá, estas estruturas são bastante complexas e formam um "braquissinclinal recumbente" (Barbosa et alii, 1966). Seus topos estão parcialmente cortados por superfície de aplainamento. Ao sul de Xambioá, os dobramentos pré-cambrianos são mais simples e apresentam conformações dômicas. Geomorfologicamente são dois anticlinais escavados, cujo interior foi trabalhado por pedimentação. O Rio Corda, afluente do Araguaia pela margem direita, elaborou uma "percée" anaclinal na "cuesta" da borda da Bacia Sedimentar do Piauí—Maranhão, a nordeste de Xambioá.

Nas bordas dos anticlinais "evidés" acima mencionados, a erosão esculpiu cristas em "hog back", sendo que naquele situado imediatamente ao sul de Xambioá, a dissecação por ravinas e vales encaixados originou uma evolução dos "hog back" para "chevrons".

Na Serra do Estrondo, ocorre uma dissecação em cristas e patamares, por uma drenagem cataclinal e anaclinal, que forma numerosas "chevrons" nas camadas paleozóicas da borda da Bacia Sedimentar do Piauí—Maranhão. Nessa serra o divisor Tocantins—Araguaia está muito desfigurado pela erosão e apresenta indícios de capturas fluviais, provavelmente holocênicas, ocorridas nas cabeceiras dos afluentes do Tocantins pela margem esquerda e do Araguaia pela margem direita. Existem algumas sugestões de que a maioria dessas capturas se fez em função do Tocantins, sobretudo na folha a 1:250.000 de Conceição do Araguaia, como pode ser deduzido de algumas "percées" cataclinais. A dissecação fluvial foi muito intensa e generalizada na Serra do Estrondo, de forma que os rebordos das camadas sedimentares, recuados na direção leste, não chegam a definir uma "cuesta" típica. É possível que tenha existido um extenso "front" de "cuesta" antes de serem exumadas as cristas pré-cambrianas que ali se observam. Isto pode ser deduzido da presença de uma faixa de fenômenos de circundesnudação na zona rebaixada situada a oeste da serra. Na folha a 1:250.000 de Conceição do Araguaia, ocorrem alguns topos aplainados, ainda na Serra do Estrondo, que são possíveis testemunhos do Pediplano Pré-Cretáceo. Eles apresentam, geralmente, resíduos de cobertura sedimentar paleozóica.

Na folha a 1:250.000 de Araguaína, a oeste da Serra do Estrondo, notam-se cristas semicirculares rebaixadas que delineiam estruturas dobradas arrasadas por processos de pediplanação.

Uma zona de falhamentos rebaixada pela erosão secciona o divisor Tocantins—Araguaia na folha a 1:250.000 de Araguaína. A partir deste trecho, até as proximidades de Xambioá, o divisor recebe a denominação de Serra das Cordilheiras. O topo da Serra das Cordilheiras marca um nível de pediplanação de idade pliocênica. Esse nível de pediplanação pliocênica está parcialmente retrabalhado por processos de pedimentação posteriores e foi dissecado por retomada de erosão holocênica. Na borda ocidental da Serra

das Cordilheiras, ocorre um extenso e pronunciado escarpamento erosivo que em vários trechos está adaptado a falhamentos. O topo da Serra das Cordilheiras apresenta um caimento geral na direção norte e um caimento local para leste, na direção do Rio Tocantins.

A Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins, na sua maior parte, situa-se no "domínio morfoclimáticos dos chapadões e depressões periféricas recobertas por cerrado".

3.4. Depressão Periférica do Sul do Pará

Essa extensa unidade de relevo é o resultado da atuação de processos erosivos pós-pliocênicos que orientados pela conformação estrutural e diferenças litológicas de grandes massas de relevo, elaboraram uma ampla faixa de circundesnudação na periferia das bacias paleozóicas do Piauí—Maranhão e do Amazonas.

A dissecação fluvial do nível de pediplano que caracterizou a Depressão Periférica do Sul do Pará, originou colinas de topo aplainado que contém ainda, em algumas áreas, traços da cobertura superficial inconsolidada dessa pediplanação pleistocênica. A oeste da folha a 1:250.000 de Alto Bacajá e a leste da folha a 1:250.000 de Cubencranquém, notam-se os exemplos mais nítidos de dissecação em colinas de topo aplainado. De modo geral o pediplano embutido da Depressão Periférica está mais conservado na área situada ao sul do paralelo de 7°00'S, que faz o limite inferior da folha a 1:250.000 de Rio Parauapebas. Nas folhas a 1:250.000 de Rio Chiché, Cubencranquém, Araguacema, e Gorotire, observam-se depósitos correlativos da pediplanação pleistocênica, que ocupam sobretudo amplos nichos erosivos situados entre maciços residuais ou na periferia destes. Esses materiais coalescem com aluviões modernas em alguns terraços pedimentados que são visíveis sobretudo nas folhas a 1:250.000 de Conceição do Araguaia e Rio Chiché. Na folha a 1:250.000 de Rio Itacaiúnas, o rio do mesmo nome parece formar terraços pedimentados, donde uma certa dificuldade em delimitá-los dentro do Pediplano Pleistocênico. Em grandes extensões ao longo do Rio Xingu, observam-se indícios de pedimentação pleistocênica em seus terraços baixos. Esses indícios são maiores nas folhas a 1:250.000 de Cocraimoro e Rio Pardo. A maioria desses terraços pedimentados foi reelaborada por morfogênese úmida atual.

A SW da folha a 1:250.000 de Araguacema, o Rio Araguaia formou terraços muito amplos que também foram pedimentados. Notam-se ali, numerosas lagoas temporárias, semelhantes às que ocorrem no terraço baixo do Tocantins, na folha a 1:250.000 de Conceição do Araguaia.

As áreas em que o Pediplano Pleistocênico atingiu maior continuidade espacial, estão situadas nas folhas a 1:250.000 de Rio Pau d'Arco e Araguacena. A oeste do Rio Xingu, o Pediplano Pleistocênico apresenta numerosos "inselbergs" geralmente retrabalhados por morfogênese úmida.

Em função de diferenças litológicas ou da elaboração de zonas de eversão, ocorrem "inselbergs" remodelados em pães de açúcar e "mornes", associados a formas de dissecação em colinas ou em colinas de topo aplainado. Isto é visível notadamente nas folhas a 1:250.000 de Gorotire, Rio Bacajá e Remansão.

Na folha a 1:250.000 de Rio Bacajá, ocorrem cristas apalachianas de direção NW-SE seccionadas por gargantas de superimposição. Destacam-se os "water gaps" do Rio Bacajá.

No SW da folha a 1:250.000 de Gorotire, o vale do Rio Fresco e adjacências mostra algumas sugestões de pedimentação atual.

Acompanhando os terrenos pré-cambrianos elevados que delimitam, a oeste, a Bacia Sedimentar do Piauí—Maranhão, ocorre uma zona rebaixada onde se notam pedimentos localmente

conservados, sobretudo na folha a 1:250.000 de Conceição do Araguaia.

Na área das formas dômicas da folha a 1:250.000 de Xambioá, a pediplanação pleistocênica delineou uma depressão ortoclinal localizada, a oeste do "front" de "cuesta" da Bacia do Piauí—Maranhão. Nas folhas a 1:250.000 de Conceição do Araguaia e Araguaína, ocorre um nível mais elevado de colinas, entre o Rio Araguaia e as Serras do Estrondo e das Cordilheiras.

Na folha a 1:250.000 de Araguaína, ao norte e ao sul da confluência do Rio Arraias do Araguaia com o Araguaia, observam-se resíduos de cobertura sedimentar, provavelmente do Pediplano Pliocênico. Estes depósitos estão desgastados por pedimentação posterior e podem estar lateritizados.

Na folha a 1:250.000 de Remansão, predomina um conjunto de formas colinosas e ravinadas, geralmente apresentando uma drenagem encaixada predominantemente dendrítica e alguns vales de fundo chato nos rios principais. Estes vales são afluentes do Tocantins pela margem esquerda e sugerem um aprofundamento em cobertura sedimentar que deve ter sido removida pela erosão no Pleistoceno e no Holoceno. As colinas em questão, estão elaboradas essencialmente em rochas pré-cambrianas e seus topos marcam um compartimento intermediário do relevo regional. Elas têm uma feição de divisores alongados e por vezes, a forma de cristas descontínuas.

Na vertente da margem direita do Rio Tocantins, na folha a 1:250.000 de Marabá, ocorrem pedimentos reelaborados pela morfogênese de floresta densa atual. Ao norte da cidade de Marabá, observa-se uma faixa de terrenos pré-cambrianos rebaixados pela pediplanação pleistocênica e dissecados em colinas de topo aplainado por retomada de erosão no Holoceno.

A Depressão Periférica do Sul do Pará, em síntese, configura-se como uma importante zona de circundesnudação pós-Barreiras. Em sua maior extensão pertence à "Faixa de transição de domínios morfoclimáticos em planaltos e depressões — aplainamentos e colinas revestidos por floresta aberta mista e floresta aberta latifoliada, com áreas montanhosas muito dissecadas, recobertas por floresta densa e "ilhas" de cerrado nos topos aplainados". Mas abrange parcialmente o "domínio morfoclimático dos planaltos amazônicos rebaixados e dissecados e das áreas colinosas, revestidos por floresta densa".

4. EVOLUÇÃO DO RELEVO

4.1. Desnudação Pós-Cretácica e Reelaboração do Pediplano Pré-Cretáceo

4.1.1. PEDIPLANO PLIOCÊNICO

Na folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins, observa-se um conjunto de elevações constituído por rochas Pré-Cambrianas, geralmente dobradas e falhadas, localmente recobertas por camadas sedimentares pouco metamorfizadas, horizontalizadas ou com dobramentos suaves. Nesse conjunto, denominado Planalto Dissecado do Sul do Pará, notam-se numerosos topos aplainados, que são testemunhos de uma superfície de aplainamento. Esta superfície apresenta um caimento regional na direção NW e, além do limite ocidental da folha SB.22 Araguaia, projeta-se sob os sedimentos terciários da Formação Barreiras. A projeção do aplainamento do Planalto Dissecado do Sul do Pará na direção leste, coincide com alguns topos aplainados no divisor de águas Tocantins—Araguaia; ultrapassando os limites orientais da Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins, prolonga-se pelo Planalto da Bacia Sedimentar do Piauí—Maranhão e penetra sob camadas cretácicas da Formação Itapecuru, na Chapada das Mangabeiras.

As condições geomorfológicas acima descritas, permitem a interpretação de que os topos aplainados das Serras: dos Carajás, dos Gradáus, do Cubencranquém e outras denominações locais do Planalto Dissecado do Sul do Pará, bem como alguns trechos mais elevados das Serras do Estrondo, das Cordilheiras e das Andorinhas, são testemunhos de uma pediplanação terciária, que reelaborou um pediplano cretácico ou pré-cretácico. Não foi possível uma determinação exata das áreas mais conservadas do Pediplano Pré-Cretácico; é provável que elas se relacionem parcialmente com seqüências areníticas pouco metamorfizadas do Pré-Cambriano Médio e Superior. Neste caso, os trechos aplainados do Planalto Dissecado onde as formações Pré-Cambrianas horizontalizadas ou fracamente dobradas foram retiradas pela erosão, seriam testemunhos da fase de pediplanação seguinte. Mas o que se observa geralmente é uma aparente coincidência dos níveis Pré-Cretácico e Terciário.

A pediplanação terciária teve início no Cenozóico inferior e terminou no final do Plioceno conforme atestam seus depósitos correlativos, Formação Barreiras. Desse modo o aplainamento parcialmente coincidente com o Pediplano Pré-Cretáceo pode ser referido como Pediplano Pliocênico.

A opção pela denominação Pediplano Pré-Cretáceo, ao invés de Pediplano Cretácico, resultou da hipótese de que alguns testemunhos desse nível de aplainamento podem ter sido recobertos por formações cretácicas posteriormente erodidas. Ab'Sáber (1949), tecendo considerações a respeito dos fenômenos de desnudação Pós-Cretácica no sul da Amazônia, discute a hipótese de que a sedimentação cretácica tenha recoberto as áreas Pré-Cambrianas atualmente desnudadas. Se uma parte dos testemunhos do aplainamento regional mais elevado já foi recoberta por formações cretácicas, estas formações foram retiradas quando da elaboração do Pediplano Pliocênico. Mas o Planalto Dissecado do Sul do Pará, pode ter constituído apenas a fonte de uma parcela dos depósitos cretácicos continentais; desse modo o Pediplano Pliocênico teria encontrado somente depósitos superficiais nos testemunhos do Pediplano Pré-Cretáceo. Continua portanto, em nível de hipótese, a idéia discutida por Ab'Sáber (1949), acima referida.

É provável que a região abrangida pela folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins tenha sofrido reflexos da reativação Wealdeniana, reconhecida por Barbosa, Boaventura e Pinto (1973—V.1) como responsável pelo desmonte tectônico do Pediplano Pré-Cretáceo na Bacia Sedimentar do Piauí—Maranhão.

Os testemunhos do Pediplano Pré-Cretáceo, parcialmente conservados no Planalto Dissecado do Sul do Pará e no divisor de águas Tocantins—Araguaia, evidenciam que uma parte da região compreendida pelas folhas SB.22 Araguaia e SC.22 Tocantins esteve submetida a um clima árido no Cretáceo. Uma oscilação climática que tivesse atenuado essa aridez, poderia resultar no início de uma fase de desnudação.

A presença de uma couraça ferruginosa na Serra dos Carajás, sugere a existência de um clima de duas estações bem definidas durante a fase de reelaboração do Pediplano Pré-Cretáceo. Essa couraça ferruginosa funcionou como elemento preservador de alguns testemunhos da pediplanação pliocênica, nos períodos erosivos posteriores que levaram a um rebaixamento da maior parte do relevo regional. Considerando-se o retrabalhamento do Pediplano Pré-Cretáceo pelo Pediplano Pliocênico, é possível que uma parte do concrecionamento ferruginoso observado no topo da Serra dos Carajás represente resíduos de depósitos superficiais do Pediplano Pré-Cretáceo. Mas de um modo geral, eles podem ser interpretados como depósitos de cobertura do Pediplano Pliocênico. Apesar de que a laterização desses depósitos de cobertura poderia ter ocorrido em época posterior, as cornijas formadas por estes materiais na borda de alguns escarpamentos sugerem mais que sua formação foi anterior ao rebaixamento da região vizinha. Pode-se, portanto, admitir que a reelaboração do Pediplano Pré-Cretáceo começou em um clima de savana.

Na Serra dos Carajás, observam-se lagoas onde o concrecionamento ferruginoso revestiu áreas localmente rebaixadas ou irregularidades da superfície de aplainamento. Algumas dessas lagoas surgiram, possivelmente, num tipo de clima menos úmido do que o atual. Outras podem ter surgido exatamente em função de uma umidificação do clima regional. Algumas parecem estar mais sujeitas a variações sazonais de pluviosidade. Poucas permanecem isoladas. Geralmente evoluem interligando-se umas às outras e apresentam formas lobuladas. Em certos casos nota-se uma coincidência no interligamento dessas lagoas com a direção dos estratos subjacentes ao capeamento ferruginoso. Isto sugere uma orientação pela estrutura cortada por pediplanação. Pelo menos em dois locais observados, está ocorrendo uma captura das lagoas por recuo de cabeceiras. De um modo geral, pode-se dizer que diversos tipos de lagoas encontrados no topo da Serra dos Carajás, constituem estágios diferentes da evolução de áreas endorréicas para exorréicas.

A despeito de possíveis influências tectônicas Pós-Cretácicas que permanecem no campo das suposições o início da elaboração do Pediplano Pliocênico parece estar mais relacionado com uma oscilação climática do começo do terciário, na região abrangida pela folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins.

4.1.2. DEPÓSITOS CORRELATIVOS DE SUPERFÍCIES PEDIPLANADAS

Na folha a 1:250.000 de Jacundá, ocorrem sedimentos predominantemente arenosos, com espessura média de 100 m denominados Formação Itapecuru e datados como Cretáceo Superior. Um extenso vão erosivo elaborado em época Pós-Pliocênica, dificultam uma correlação desses depósitos com os testemunhos do Pediplano Pré-Cretáceo no Planalto Dissecado do Sul do Pará. Provavelmente, uma correlação semelhante poderá ser feita a partir de alguns topos aplainados observados no divisor de águas Tocantins—Araguaia, pois o conjunto de elevações que constitue este divisor apresenta um desnivelamento geral para o norte, a partir da Serra das Cordilheiras. Sobre os sedimentos cretácicos, ocorrem camadas terciárias pertencentes à Formação Barreiras. A presença de um nível de silicificação freqüente no topo da seqüência cretácica, facilita a sua separação dos sedimentos cenozóicos e permite a conclusão de que no período imediatamente anterior à deposição da Formação Barreiras, imperava um clima de rigorosa aridez na área. A interpretação da

seqüência de sedimentos cenozóicos leva a dedução de que os processos erosivos se modificaram no início do Terciário. Essas observações reforçam as conclusões obtidas no Planalto Dissecado do Sul do Pará a respeito de oscilações paleoclimáticas de grande amplitude espacial.

Admitindo-se a hipótese de que alguns testemunhos do Pediplano Pré-Cretáceo já estiveram recobertos por formações cretácicas que foram posteriormente removidas pela pediplanação pliocênica, pode-se admitir também que as camadas inferiores da Formação Barreiras se constituam parcialmente de sedimentos cretácicos retrabalhados, removidos das regiões elevadas vizinhas. Dentro dessa linha de raciocínio, a deposição da Formação Barreiras coincidiria em parte com a remoção de camadas cretácicas no interior do continente. Depois de remover parcialmente as formações cretácicas, a pediplanação pliocênica encontraria uma grande variedade de litologias, o que poderia explicar algumas variações de fácies na Formação Barreiras. Mesmo levando em consideração a natureza hipotética dessas considerações deve-se ter em conta que uma parcela muito significativa das variações de fácies nos sedimentos Barreiras é atribuída a modificações nos processos erosivos e nos ambientes de deposição.

No final do Terciário, o Pediplano Pliocênico abrangia, possivelmente, a maior parte da região compreendida na folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins. Mantinha continuidade topográfica com os depósitos do Planalto Setentrional Pará–Maranhão, através de pedimentos.

No início do Pleistoceno, movimentos tectônicos ocorridos nas bacias sedimentares do Piauí–Maranhão e do Amazonas, esboçaram as linhas gerais de uma ampla faixa de fenômenos de circundesnudação que interceptou a continuidade espacial entre o Pediplano Pliocênico e seus depósitos correlativos (Formação Barreiras).

4.2. Desnudação Pós-Pliocênica

4.2.1. ELABORAÇÃO DA DEPRESSÃO PERIFÉRICA DO SUL DO PARÁ

A faixa de terrenos rebaixados situada na periferia das bacias sedimentares do Piauí–Maranhão e do Amazonas, envolvendo parcialmente o Planalto Dissecado do Sul do Pará, caracteriza-se como uma depressão periférica. Ela resulta do rebaixamento do Pediplano Pliocênico por uma fase de pediplanação posterior. Esse rebaixamento atingiu algumas dezenas de metros abaixo da base dos depósitos correlativos do Pediplano Pliocênico, originando extensas áreas de eversão. Essas áreas constituem uma zona de circundesnudação Pós-Barreiras, denominada Depressão Periférica do Sul do Pará. Nas direções sul e leste, a Depressão prolonga-se por terrenos que resultaram da reelaboração e aprofundamento de "zonas de circundesnudação pós-cretácicas" referidas por Ab'Sáber (1949).

O topo do Planalto Setentrional Pará–Maranhão, na folha a 1:250.000 de Jacundá, apresenta um leve caimento para o norte; esse caimento coincide com um ligeiro basculamento naquela direção, cujo limite sul parece ter sido o Rio Tocantins, na folha a 1:250.000 de Marabá. Neste trecho o Tocantins está adaptado a fraturas de direções NW e W. Estas adaptações continuam a leste, na folha a 1:250.000 de SB.23–V–C–Imperatriz. Pimienta (1961), observou a existência de terraços subsidentes ao longo do Tocantins, em Imperatriz. Atribuiu essa subsidência a um falhamento no Quaternário. Barbosa et alii (1966) observaram falhamentos antigos reativados no Quaternário, na confluência do Tocantins com o Araguaia, na extermidade setentrional da ilha da Praia da Rainha (folha a 1:250.000 de Marabá). Kegel (1965), identificou e definiu o lineamento Tocantins–Araguaia como uma zona complexa onde se observam lacunas de sedimentação e falhas. Chamou atenção para uma importante

mudança de direção do embasamento naquela zona de fraturas, e para a ocorrência do mais forte rebaixamento da base da Bacia do Piauí—Maranhão. Referiu-se também ao prolongamento do lineamento até a foz do Amazonas.

Os sedimentos cenozóicos da Formação Barreiras e as camadas cretácicas da Formação Itapecuru, que constituem o Planalto Setentrional Pará—Maranhão na folha a 1:250.000 de Jacundá, estão cortados por calhas fluviais bem marcadas. Estas calhas, semelhantes a "cañons" rasos, evoluíram a partir de uma superimposição ocorrida no alto curso do Rio Capim. A confluência do Tocantins com o Araguaia, na folha a 1:250.000 de Marabá, sugere um deslocamento do curso do Tocantins de leste para oeste. Se ocorreu uma captura fluvial neste sentido, ela deve ter sido contemporânea de soerguimentos que se verificaram no Planalto Setentrional Pará—Maranhão, no princípio do Quaternário, que tiveram como conseqüência o início de uma fase de circundesnudação Pós-Barreiras. A elaboração da Depressão Periférica do Sul do Pará, está portanto, relacionada com eventos tectônicos do início do Pleistoceno.

Nas folhas a 1:250.000 de Rio Parauapebas e Rio Itacaiúnas, na Serra dos Carajás, observam-se extensos escarpamentos adaptados a fraturas: são escarpas de linha de falha e relacionam-se com o rebaixamento erosivo que resultou na elaboração da zona de eversão vizinha. Como escarpas de linha de falha deve ser entendida a maior parte dos escarpamentos orientados por fratura que ocorrem nas folhas SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins.

Na folha a 1:250.000 de Rio Bacajá, notam-se cristas Pré-Cambrianas orientadas na direção geral NW—SE. Algumas dessas cristas são atravessadas pelo Rio Bacajá e seus afluentes, que elaboraram gargantas de superimposição típicas. Uma parte desse conjunto de estruturas salientadas pela erosão apresenta vestígios de aplainamento em seus topos. A superimposição deve ter ocorrido sobre uma cobertura sedimentar Terciária posteriormente removida. Esse aprofundamento da drenagem deve estar ligado a movimentos de subsidência ocorridos na foz do Rio Xingu, possivelmente contemporâneos dos soerguimentos do Planalto Setentrional Pará—Maranhão. De um modo geral, as estruturas Pré-Cambrianas superimpostas pelo Rio Bacajá constituem cristas apalachianas.

Os "water gaps" dos rios Itacaiúnas e Parauapebas na Serra dos Carajás, parecem ser o resultado de um aprofundamento progressivo da drenagem, em virtude do rebaixamento erosivo que originou a Depressão Periférica do Sul do Pará. Essa superimposição pode ter sido acentuada por provável subsidência no lineamento Tocantins—Araguaia. Admitindo-se esta hipótese, poder-se-ia concluir que a superimposição do Rio Araguaia sobre estruturas Pré-Cambrianas e paleozóicas na folha a 1:250.000 de Xambioá obedeceu a um controle tectônico.

Na folha a 1:250.000 de São Félix do Xingu, o Rio Xingu e seu afluente Rio Fresco, formaram "water gaps" ao se aprofundarem no Pediplano Pliocênico. Nessa área ocorrem com freqüência escarpas de linha de falha, sobretudo ao longo do Xingu. Este rio está parcialmente controlado pela Falha Floresta e se adapta de um modo geral, a fraturas de direções NW-SE, SW-NE e E-W.

A superimposição de drenagem ao Pediplano Pliocênico (parcialmente coincidente com o Pediplano Pré-Cretáceo), permite a suposição de que os principais cursos d'água que atravessam a folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins, sejam pré-pliocênicos.

Na folha a 1:250.000 de Rio Iriri, a elaboração da Depressão Periférica do Sul do Pará está relacionada com soerguimentos ocorridos na borda da Bacia Sedimentar do Amazonas, entre o Baixo Tapajós e o Baixo Xingu; esses movimentos tectônicos devem ser contempo-

râneos daqueles que afetaram o Planalto Setentrional Pará–Maranhão; são objeto de estudo mais detalhado no relatório da folha SA.22 Belém.

Na folha a 1:250.000 de Remansão a Depressão Periférica do Sul do Pará não mostra aplainamento conservado. Apresenta uma dissecação em colinas mais elevadas do que as que se observam nas áreas de eversão. Seus topos podem ter constituído localmente, a superfície basal de depósitos da Formação Barreiras. Estes depósitos teriam sido removidos por pediplanação durante o Pleistoceno. Na direção norte, além dos limites setentrionais da folha SB.22–Araguaia, esse processo de remoção de sedimentos terciários continua, em morfogênese úmida. Atravessando a área de colinas da folha a 1:250.000 de Remansão notam-se alguns vales do fundo chato, afluentes do Tocantins pela margem esquerda que sugerem um aprofundamento em cobertura sedimentar posteriormente removida. Neste caso, os vales em questão constituiriam uma fase avançada da evolução daqueles que se observam na folha a 1:250.000 de Jacundá, sobre sedimentos cenozóicos e cretácicos. Na parte oeste da folha a 1:250.000 de Remansão, o Pacajazinho formou algumas gargantas de superimposição no prolongamento das cristas apalachianas seccionadas pelo Rio Bacajá, num trabalho semelhante ao deste rio.

Os fenômenos de desnudação periférica do Pleistoceno não foram tão marcantes nas folhas a 1:250.000 de Rio Bacajá e Remansão, como no restante da Depressão Periférica do Sul do Pará. Este fato está relacionado com a conformação estrutural da Bacia Sedimentar do Amazonas entre o Baixo Tocantins e o Baixo Xingu, que não foi favorável à elaboração de escarpas de circundesnudação.

4.2.2. PEDIPLANO PLEISTOCÊNICO

Barbosa et alii (1966), mapearam camadas pliocênicas, a que denominaram Formação Araguaia, ao longo do Tocantins e Araguaia e no interflúvio destes rios. Referiram-se a uma semelhança de "fácies" desses depósitos com a Formação Barreiras "de Sergipe à Paraíba". Constataram uma espessura média em torno de 30 metros para a Formação Araguaia. É possível que durante os levantamentos do "Projeto Araguaia", ocorrências esparsas de sedimentos cenozóicos tenham sido generalizadas e englobadas a depósitos de pediplanação e terraços pleistocênicos. Barbosa, Boaventura e Pinto (1973 v.2), tecem algumas considerações morfoclimáticas e morfogenéticas a respeito dos diversos horizontes e materiais constituintes da Formação Araguaia; interpretaram suas camadas basais como sendo depósitos correlativos de uma fase de pediplanação pleistocênica.

O pediplano que caracterizou a Depressão Periférica do Sul do Pará, tem continuidade espacial com o Pediplano Central do Maranhão, através da Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins. Essa continuidade espacial se verifica também com o aplainamento mais rebaixado da Zona Bragantina, através dos vales do Planalto Setentrional Pará–Maranhão; na Zona Bragantina o pediplano está recoberto de modo generalizado por depósitos pleistocênicos mapeados por Francisco et alii (1971).

O pediplano que caracterizou a Depressão Periférica do Sul do Pará identifica-se, portanto, como Pediplano Pleistocênico. Este pediplano deve ter removido, sedimentos terciários nas folhas a 1:250.000 de Rio Bacajá e Remansão e possivelmente em outras áreas constituintes da zona de circundesnudação Pós-Barreiras.

Alargando vales adaptados a rede de fraturas e trabalhando por processos de pedimentação os terrenos Pré-Cambrianos, o Pediplano Pleistocênico elaborou "inselbergs" típicos ao mesmo tempo em que criava áreas de eversão. A maior parte desses "inselbergs" foi reelaborada por processos úmidos posteriormente instalados na Depressão; apresentam feições de pães-de-açúcar e de "mornes" e ocorrem também como "hog

back" e cristas rebaixadas. Apesar de parcialmente remodeladas por morfogênese de floresta, numerosas elevações isoladas pelo Pediplano Pleistocênico, foram mapeadas como "inselbergs" apenas por constituirem relevos residuais de superfícies pediplanadas.

Foi portanto, o Pediplano Pleistocênico que caracterizou a Depressão Periférica do Sul do Pará. As extensas áreas colinosas atualmente observadas na maior parte da Depressão Periférica, resultam da dissecação do Pediplano Pleistocênico. Esta dissecação não foi generalizada e restaram amplos trechos de aplainamento conservado, como por exemplo, nas folhas a 1:250.000 de Rio Pau d'Arco e Rio Parauapebas.

4.2.3. DISSECAÇÃO DO PEDIPLANO PLEISTOCÊNICO

Na Depressão Periférica do Sul do Pará, notam-se extensos trechos bem conservados do Pediplano Pleistocênico, com cobertura predominantemente florestal. Isto leva à conclusão de que ocorreram transformações marcantes na morfogênese regional, depois do Pleistoceno.

A dissecação do Pediplano Pleistocênico está, portanto, relacionada com uma modificação nos processos morfogenéticos que predominaram no período anterior. É possível também que esta retomada de erosão do Holoceno esteja ligada a movimentos tectônicos na foz dos grandes rios regionais. O nível de terraços mais baixo destes rios é contemporâneo da dissecação do Pediplano Pleistocênico.

A tendência atual da erosão na folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins, é a dissecação generalizada do Pediplano Pleistocênico, sobretudo em colinas e ravinas. Nos testemunhos do Pediplano Pliocênico e/ou do Pediplano Pré-Cretáceo, a tendência é para a dissecação em cristas, com vales encaixados. Nos escarpamentos, verifica-se geralmente um recuo de cabeceiras, sobretudo nos trechos mais elevados, localmente desfigurando escarpas de linha de falha. Ao longo de alguns cursos d'água, formam-se baixadas de inundação. Os materiais constituintes destas planícies fluviais, originam-se, em grande parte, da remobilização de depósitos pleistocênicos; isto pode ser constatado, por exemplo, nas folhas a 1:250.000 de Araguacema e de Marabá, ao longo dos Rios Araguaia e Tocantins, respectivamente.

4.2.4. OCORRÊNCIAS MINERAIS RELACIONADAS COM SUPERFÍCIES DE APLAINAMENTO

Wolf e Sudgen (1972), em estudos realizados na região de São Miguel do Guamá—Paragominas, a nordeste do Planalto Setentrional Pará—Maranhão, classificaram alguns jazimentos bauxíticos como pertencentes ao tipo ***Depósitos em couraças***, da classificação de S. H. Petterson. Atribuiram uma idade possivelmente pliopleistocênica aos jazimentos que ocorrem sobretudo nas superfícies tabulares da Formação Barreiras, podendo, todavia, ser encontrados em blocos nas partes mais rebaixadas vizinhas (erosão dos depósitos originais).

Na folha a 1:250.000 de Jacundá, ocorrem formas de relevo semelhantes àquelas dos jazimentos bauxíticos acima referidos e sobre as mesmas formações geológicas. Mesmo levando em consideração a gênese complexa dos jazimentos bauxíticos, as formas tabulares do Planalto Setentrional Pará—Maranhão na folha de Jacundá, podem ser entendidas como áreas com potencial de ocorrência de bauxita. Ainda que, para a área indicada, tal fato não venha a ser confirmado no terreno, não quer dizer que a comparação não seja válida: ela serve no mínimo para demonstrar uma das possíveis utilizações do mapa geomorfológico, na folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins.

A presença de numerosas estruturas circulares arrasadas por pediplanação, nas folhas a 1:1.000.000 acima mencionadas, realça a

importância das formações superficiais que recobrem os aplainamentos, bem como dos terraços fluviais contemporâneos destes pediplanos. Essa importância torna-se maior se atentarmos para as ocorrências de cassiterita, topázio e tantalita e possivelmente outros jazimentos importantes, ligados a rochas intrusivas na área do mapeamento.

Considerando as numerosas ocorrências de minerais econômicos ligados ao "manto de alteração" na Amazônia e relembrando a idade relativamente recente desses depósitos, é importante salientar o papel das superfícies de aplainamento e a significação que pode ter o seu mapeamento sistemático. Citam-se entre outras ocorrências, grande parte dos jazimentos atualmente conhecidos de ouro, cassiterita, diamante, bauxita, caolim, manganês e cangas ricas em fragmentos de hematita de elevado teor; tais ocorrências estão intimamente relacionadas com as superfícies de aplainamento: quando não se derivaram diretamente da pediplanação, encontraram nos pedimentos e nas suas áreas de deposição condições topográficas ou pedogenéticas para a sua concentração. Noutros casos derivam-se das condições paleoclimáticas que influíram na elaboração, na preservação ou no desmonte de cada nível de superfície erosiva.

Um tipo de mapeamento em escala maior que 1:100.000, que permitisse uma identificação exata das diversas fases de aplainamento e seus depósitos correlativos, seria um valioso instrumento para orientação dos trabalhos de prospecção dos jazimentos acima discutidos.

QUADRO – RESUMO DA GEOMORFOGÊNESE DA FOLHA SB.22 E PARTE DE SC.22

Fases Geomorfológicas	Formas de Relevo Resultantes ou Possibilidades de Eventos Geomorfológicos	Depósitos de Cobertura	Depósitos Correlativos	Ambientes Morfoclimáticos	Movimentação Tectônica	Coluna Geológica
Dissecação do Pediplano Pleistocênico	– Planícies fluviais (Várzeas) – Drenagem dendrítica da folha de Jacundá – Interrupção dos processos de pedimentação generalizada na Depressão Periférica do Sul do Pará – Remodelação dos terraços pedimentados e dos pedimentos da folha de Marabá, em morfogênese de floresta – Desfiguração parcial das escarpas de linha de falha da Serra dos Carajás – Dissecação de Pediplano Pleistocênico na Depressão Periférica do Sul do Pará em colinas, ravinas e vales encaixados – Remodelação parcial dos terraços pleistocênicos pedimentados – Aprofundamento da drenagem formando terraços nos depósitos Pleistocênicos, nas folhas de Araguacema, Araguaina, Cubencranquém, Marabá, entre outras	– Depósito das Várzeas	– Clima úmido			Holoceno
Desnudação pós-pliocênica e formação do Pediplano Pleistocênico	– Terraços pedimentados nas folhas de Gorotire e Conceição do Araguaia, entre outras – Caracterizada a Depressão Periférica do Sul do Pará; consumação do Pediplano Pleistocênico – Aparecimento de áreas de eversão resultantes da pediplanação pleistocênica, na Depressão Periférica do Sul do Pará – Pedimentos conseqüentes da Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins – Pediplanação Pleistocênica: esboçada a Depressão Periférica do Sul do Pará – Possível controle tectônico do Tocantins e do Araguaia na folha de Marabá – Possível movimentação no lineamento Tocantins–Araguaia, na folha de Marabá – Calhas bem marcadas da folha de Jacundá – Gargantas de superimposição dos Rios Itacaiúnas e Parauapebas, na Serra dos Carajás; "water gap" do Rio Araguaia na folha de Xambioá; superimposição do Rio Bacajá nas cristas apalachianas da folha de nome idêntico – Soerguimentos no Planalto Setentrional Pará–Maranhão (folha de Jacundá). Soerguimentos na borda sul da Bacia Amazônica e subsidência na foz do Rio Xingu (fora da área)	– Stone-lines e alguns horizontes concrecionários, em solos da Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins e da Depressão Periférica do Sul do Pará – Depósitos superficiais inconsolidados na Depressão Periférica do Sul do Pará	– Depósitos dos terraços mais baixos dos Rios Tocantins, Araguaia e Xingu, entre outros – Depósitos das folhas de Cubencranquém, Gorotire, Araguacema e Araguaína	– A região é atingida por expansão de aridez do Nordeste? – Clima de Savana	– Reativação Wealdeniana	Pleistoceno
Desnudação Pós-Cretácica e reelaboração do Pediplano Pré-Cretáceo	– Pediplano Pré-Cretáceo parcialmente coincidente com o Pediplano Pliocênico nas serras: Carajás, Cubencranquem, Gradaús, Estrondo. – Pediplanação Pliocênica no Planalto Dissecado do Sul do Pará. Reelaboração do Pediplano Pré-Cretáceo.	– Lateritização dos depósitos da Serra dos Carajás–concrecionamentos ferruginosos – Depósitos superficiais no topo da Serra dos Carajás	– Formação Barreiras na folha de Jacundá	– Clima de Savana	– Reativação	Plioceno – Terciário inferior

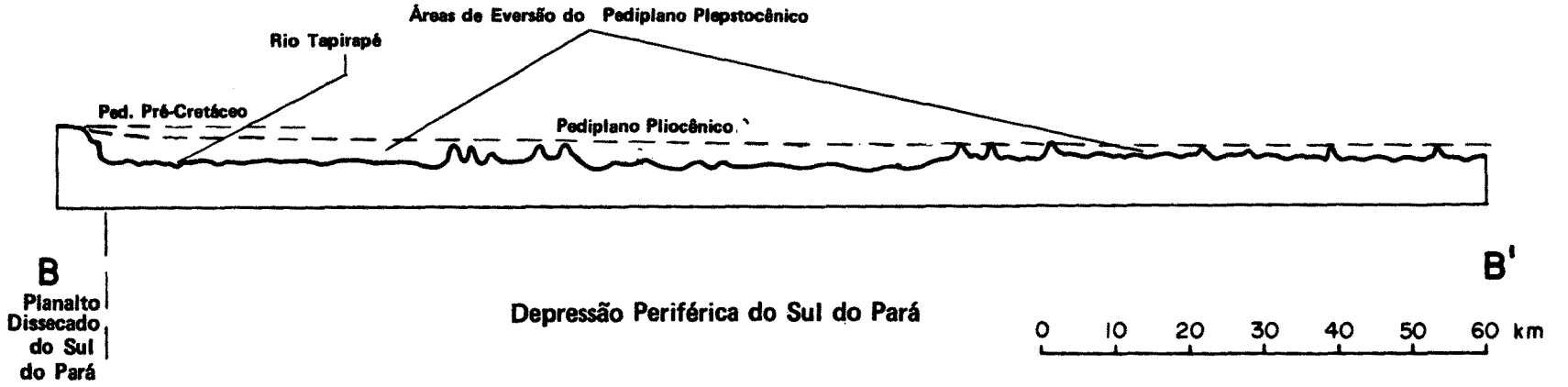
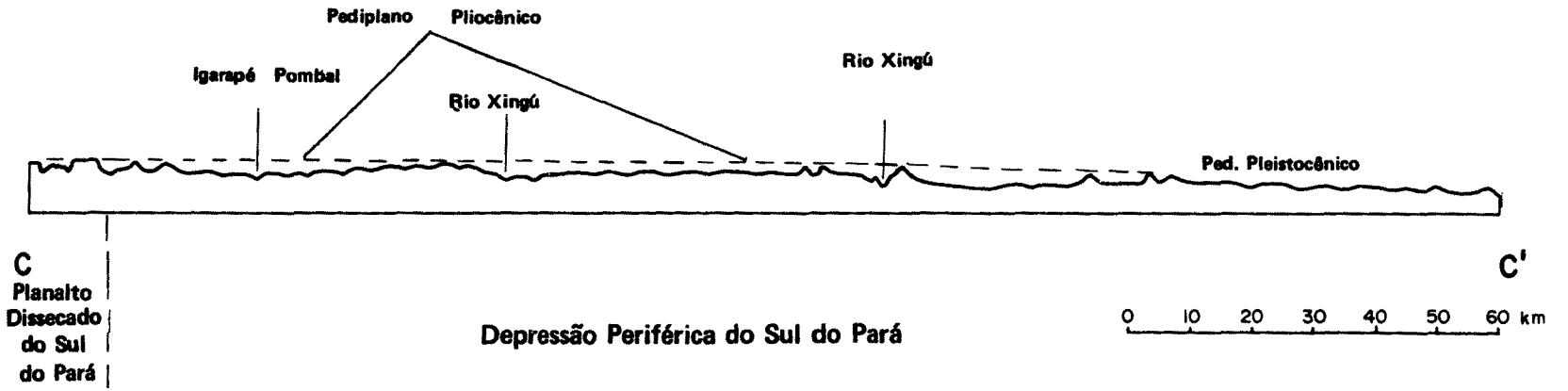

Áreas de Eversão do Pediplano Plepstocênico
Rio Tapirapé
Ped. Pré-Cretáceo
Pediplano Pliocênico
B
Planalto Dissecado do Sul do Pará
B'
Depressão Periférica do Sul do Pará
0 10 20 30 40 50 60 km

Fig. 4

11/27


Pediplano Pliocênico
Igarapé Pombal
Rio Xingú
Rio Xingú
Ped. Pleistocênico
C
Planalto Dissecado do Sul do Pará
C'
Depressão Periférica do Sul do Pará
0 10 20 30 40 50 60 km

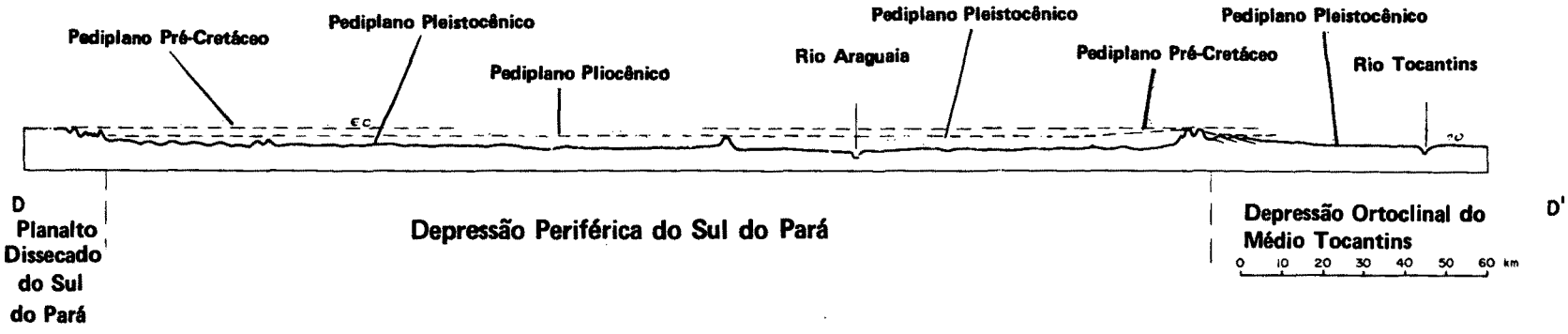

Pediplano Pré-Cretáceo
Pediplano Pleistocênico
Pediplano Pliocênico
Rio Araguaia
Pediplano Pleistocênico
Pediplano Pré-Cretáceo
Pediplano Pleistocênico
Rio Tocantins
D
Planalto Dissecado do Sul do Pará
Depressão Periférica do Sul do Pará
Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins
D'
0 10 20 30 40 50 60 km

Fig. 6

Rio Vermelho
Pediplano Pleistocênico
Rio São Martinho
Pediplano Pliocênico
Rio Sororozinho
Rio Araguaia
E
Planalto Dissecado do Sul do Pará
Depressão Periférica do Sul do Pará
Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins
E'
0 10 20 30 40 50 60 km

Fig. 7

5. RESUMO

O objetivo é o mapeamento geomorfológico da folha SB.22 e parte da folha SC.22, baseado em imagem de radar. Descreve os materiais e métodos de trabalho. Apresenta os principais problemas da cartografia geomorfológica para a escala do mapeamento e as soluções encontradas. Explica o sistema utilizado no mapa e a função da combinação de letras com símbolos e cores, formando um conjunto no qual se distingue as formas, de sua gênese. Sintetiza as principais características geomorfológicas da área mapeada, dando destaque aos processos de circundesnudação, influências litológicas, estruturais e morfoclimáticas. Descreve, localiza e caracteriza quatro unidades de relevo.

Focaliza o tectonismo pleistocênico que afetou parcialmente a borda sul da Bacia Sedimentar do Amazonas e a borda a oeste da Bacia Sedimentar do Piauí—Maranhão. Relaciona este tectonismo com uma fase de circundesnudação Pós-Barreiras.

Discute a possibilidade de terem ocorrido movimentações no lineamento Tocantins-Araguaia no início do Quaternário.

Chama atenção para a existência de uma depressão periférica no Sul do Pará.

Aborda de modo especial a correlação de numerosas ocorrências minerais com as superfícies de aplainamento.

6. BIBLIOGRAFIA

1. AB'SÁBER, A. N. Domínios morfoclimáticos no Brasil. ***Orientação,*** São Paulo, 3: 45 – 48, 1967.

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

3. BARBOSA, G.; BOAVENTURA, R.; PINTO, M. 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. v. 1.

4. BARBOSA, G.; 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.23 Jaguaribe.*** Rio de Janeiro, 1973. v. 2.

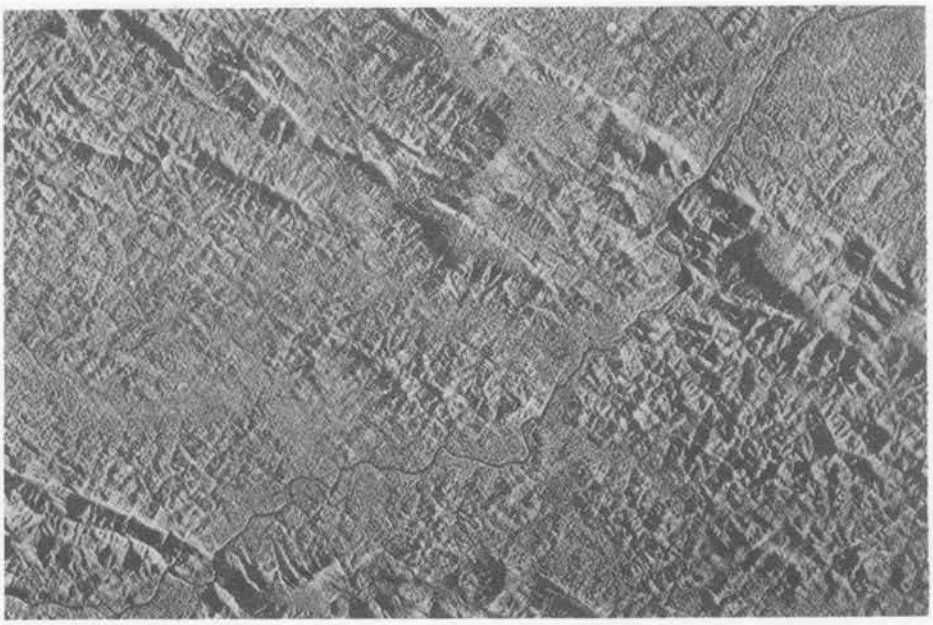
5. BARBOSA, O. et alii Geologia estratigráfica, estrutural e econômica da área do Projeto Araguaia. ***Monogr. Div. Geol. Mineralogia, Rio de Janeiro, 19, 1966. 90 p.***

6. KEGEL, W. Estrutura geológica do nordeste do Brasil. ***B. Div. Geol. Mineralogia,*** Rio de Janeiro, 227, 1965. 47 p.

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

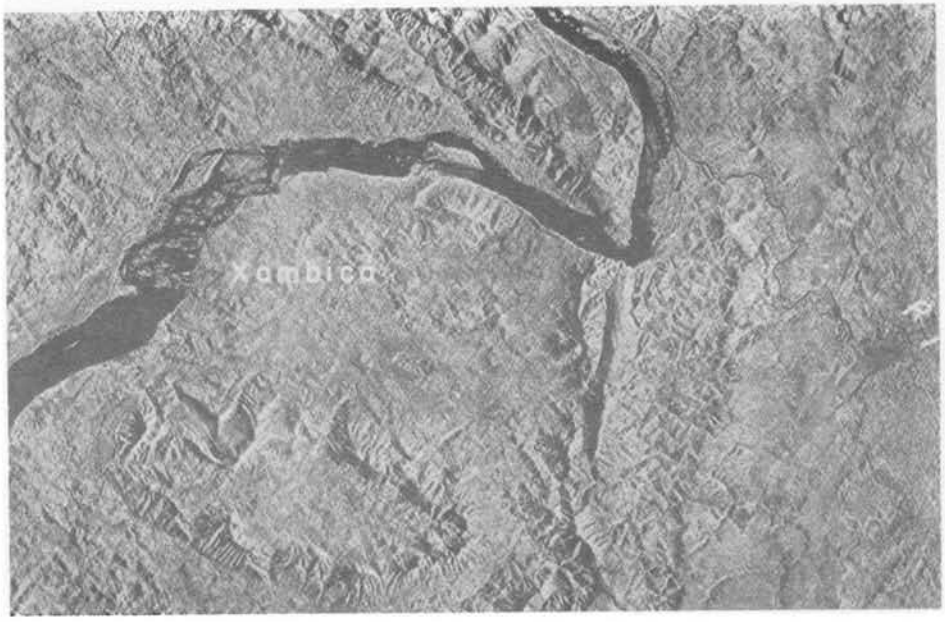
8. PIMIENTA, J. As modificações climáticas e a subsidência recente que afetam o glacis sul da Bacia do Amazonas. (Rio Tocantins), ***Not. Geomorfológica,*** Campinas, 4(7/8):9 – 11, 1961.

9. RODRIGUES FRANCISCO, B. H. et alii Contribuição à geologia da folha de São Luís (SA.23), ao Est. do Pará. III. Estratigrafia; IV – Recursos Minerais. ***B. Mus. Par. Emílio Goeldi. geol.*** Belém, 17, 1971. 40 p. mapas.



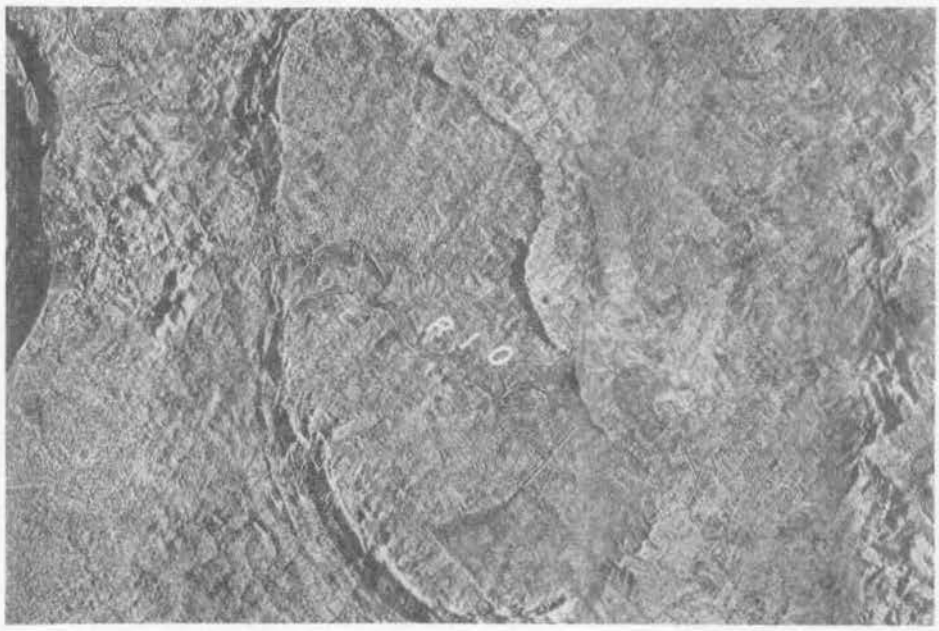
ESTAMPA 1

Folha SB.22-X-C – (imagem de radar, escala 1:250.000) – *Gargantas de superimposição do Rio Itacaiúnas.* Folha de Rio Itacaiúnas. Observam-se "water gaps" elaborados pelo Rio Itacaiúnas na Serra dos Carajás. Os terrenos rebaixados pertencem à Depressão Periférica do Sul do Pará. Os topos são testemunhos do Pediplano Pré-Cretáceo parcialmente reelaborado pelo Pediplano Pliocênico. Na parte superior, nota-se uma escarpa de linha de falha parcialmente conservada.



ESTAMPA 2

Folha SB.22-Z-B – (imagem de radar, escala 1:250.000) – *"Water gap" do Rio Araguaia.* Folha de Xambioá. Na borda da Bacia Sedimentar do Piauí–Maranhão, o Rio Araguaia elaborou uma escarpa de superimposição sobre estruturas dobradas cortadas por pediplanação. Observa-se à esquerda, uma depressão ortoclinal e um anticlinal escavado, com bordas em "chevron".

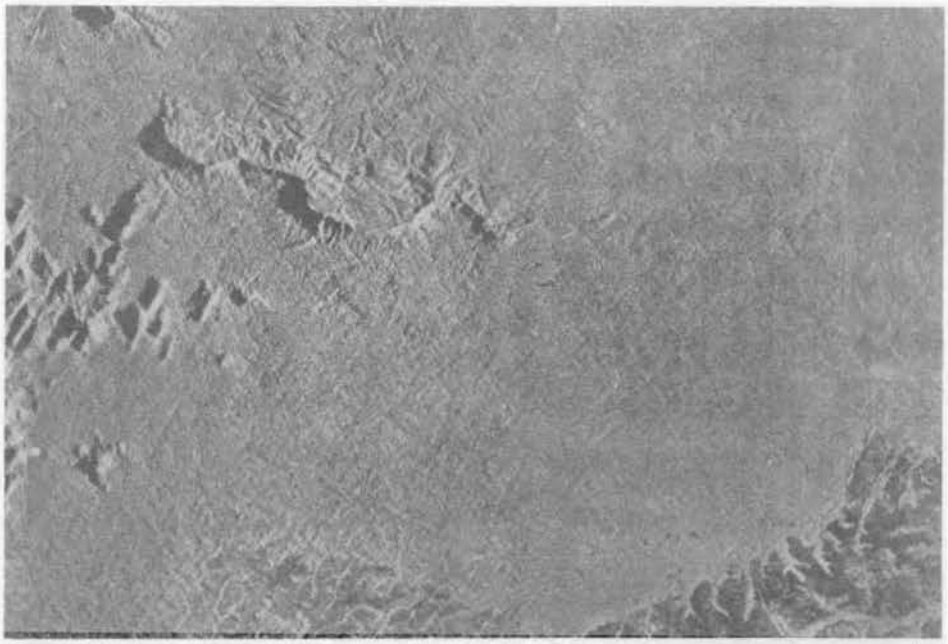


ESTAMPA 3

Folha SB.22-Z-B – (imagem de radar, escala 1:250.000) – *Anticlinal escavado do Rio Lontra.* Folha de Xambioá. Observa-se ao centro, um braquianticlinal arrasado por pediplanação. As estruturas salientadas pela erosão formam "hog back". À direita, a borda da Bacia Sedimentar do Paiuí–Maranhão. À esquerda, margem do Rio Araguaia. Os terrenos rebaixados pertencem ao Pediplano Pleistocênico. O Rio Lontra está superimposto aos "hog back".

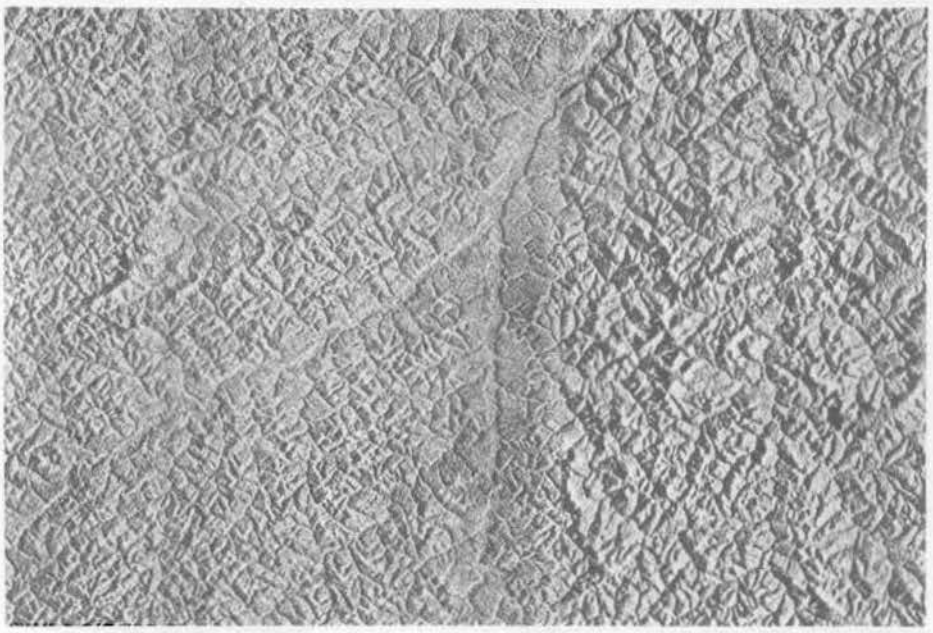
ESTAMPA 4

Folha SB.22-V-B – (imagem de radar, escala 1:250.000) – *Pediplano Pleistocênico no Médio Xingu.* Folha de Rio Chiché. Notam-se "inselbergs" numa superfície de aplainamento bem conservada, datada do Pleistoceno. Deposições holocênicas formam algumas ilhas, diques marginais e bancos de areia, constituindo uma planície fluvial inundável. Os topos aplainados à direita, são testemunhos Pliocênico.



ESTAMPA 5

Folha SB.22-Z-C – (imagem de radar, escala 1:250.000) – *Pediplano conservado, em faixa de transição.* Folha de Rio Pau d'Arco. Observa-se uma superfície de aplainamento muito bem conservada, numa área de interpenetração de efeitos de morfogênese de cerrado e de floresta aberta. A tonalidade escura na parte inferior, corresponde ao cerrado. À esquerda, acima, ocorrem cristas em "hog back", com caimento para o norte. Notam-se também alguns "inselbergs".



ESTAMPA 6

Folha SB.22-X-B – (imagem de radar, escala 1:250.000) – *Pediplano dissecado.* Folha de Jacundá. Observam-se duas gerações de drenagem: as calhas bem marcadas evoluíram a partir de uma superimposição em sedimentos terciários e cretácicos, no pleistoceno; a dissecação em colinas, ravinas e vales encaixados, é conseqüência da retomada de erosão no Holoceno. Notam-se resíduos de aplainamento junto aos principais cursos d'água.

FOTO 1

Testemunhos do Pediplano Pré-Cretáceo reelaborados pela pediplanação pliocênica. **Folha de Rio Parauapebas, Serra dos Carajás. Notam-se vales encaixados dissecando o aplainamento. Os topos estão capeados por concrecionamento ferruginoso que é depósito de cobertura do Pediplano Pliocênico. O contacto das formações vegetais delimita a cobertura concrecionária.**

FOTO 2

Lagoas na Serra dos Carajás. **Folha de Rio Parauapebas. Notam-se lagoas sobre a couraça ferruginosa que reveste irregularidades do aplainamento. As lagoas estão em processo de interligamento, com tendência atual para o exorreismo.**

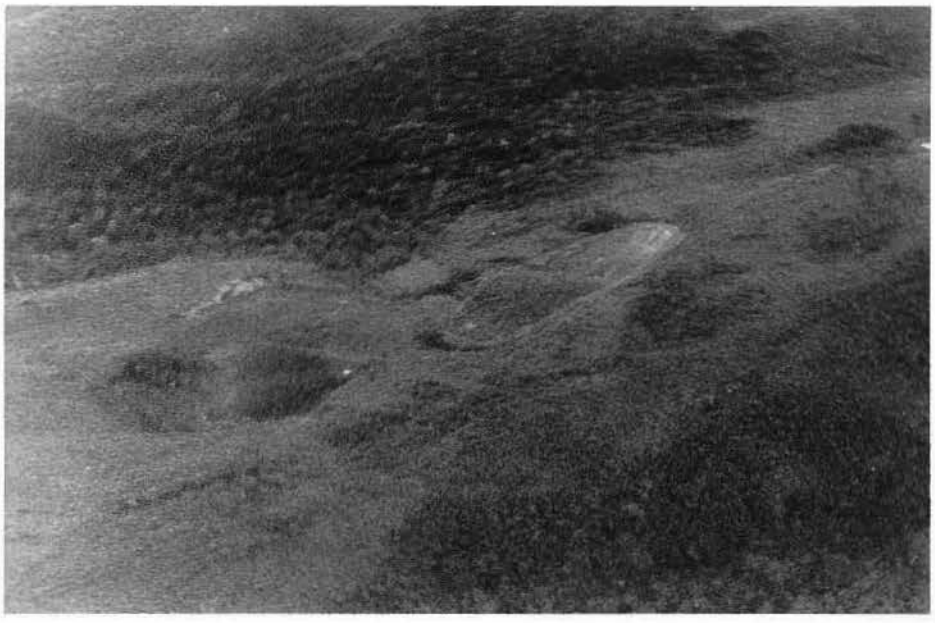


FOTO 3

Evolução de lagoas na Serra dos Carajás. **Folha de Rio Parauapebas. Observam-se lagoas em depressões rasas revestidas pela couraça ferruginosa do Pediplano Pliocênico. As lagoas estão orientadas pelos estratos subjacentes à cobertura concrecionária que forma cornijas nos escarpamentos. Nota-se que retomada de erosão atual está promovendo o exorreismo das lagoas por recuo de cabeceiras.**

FOTO 4

Pediplano Pleistocênico. **Folha de Araguacema. Observa-se o Pediplano Pleistocênico recoberto pela floresta, sugerindo modificações morfogenéticas posteriores. Ao fundo, testemunhos do Pediplano Pré-Cretáceo de reelaboração pliocênica.**

FOTO 5

Testemunho da Pediplanação Pliocênica. **Folha de Rio Pau d'Arco. Notam-se dois níveis de pedimento. O mais elevado exemplifica a remodelação pliocênica do Pediplano Pré-Cretáceo. Abaixo do escarpamento em quartzitos, a floresta reveste os materiais de encosta. No plano inferior, pedimentos bem conservados, sob cobertura de cerrado.**

FOTO 6

"Inselberg" remodelado por morfogênese úmida. **Folha de Rio Pau d'Arco. A vertente esquerda, é paleoforma. Observa-se, à direita, elaboração atual de um pão-de-açúcar. Abaixo do escarpamento, floresta mista recobrindo depósitos de encosta.**

Foto nº 7

Embutimento do Pediplano Pleistocênico. Folha de Gorotire, proximidades da Aldeia Gorotire. Nota-se o embutimento do Pediplano Pleistocênico no Vale do Rio Fresco, balizado, ao fundo, por uma escarpa adaptada à falha.

Foto nº 8

Terraço do Itacaiúnas em Marabá. Folha de Marabá à esquerda, depósitos fluviais, síltico argilosos expostos nos cortes da Transamazônica. À direita, a cidade de Marabá sobre o terraço, na confluência Tocantins-Itacaiúnas.

FOTO 9

Leito rochoso do Rio Araguaia. **Folha de Xambioá. Observa-se o leito principal do Araguaia durante a estação seca, num trecho onde a água se espalha na planície fluvial, em numerosos canais.**

FOTO 10

Rio Araguaia e o Pediplano Pleistocênico. **Folha de Conceição do Araguaia. Em primeiro plano, bancos de areia formados pelo rio. Ao fundo, o Pediplano Pleistocênico estendendo-se para oeste.**

FOTO 11

Terraço do Araguaia nas proximidades de Araguacema. **Folha de Araguacema. Observa-se o terraço baixo do Araguaia, integrando-se com o Pediplano Pleistocênico.**

SOLOS

LEVANTAMENTO EXPLORATÓRIO DE SOLOS DA FOLHA SB.22 ARAGUAIA E PARTE DA FOLHA SC.22 TOCANTINS

AUTORES:

JOSÉ SILVA ROSATELLI
LÚCIO SALGADO VIEIRA
JOÃO VIANA ARAUJO
MÁRIO PESTANA DE ARAUJO
SÉRGIO SOMMER

PARTICIPANTES:

CARLOS DURVAL BARCELAR VIANA
JAIME PIRES NEVES FILHO
JOÃO DE SOUZA MARTINS
JOSÉ ADOLFO BARRETO DE CASTRO
PAULO ROBERTO SOARES CORREA
RAIMUNDO CARVALHO FILHO
ROBERTO NANDES PERES

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 III/10
2.3. Clima III/10
2.4. Geologia e Material Originário III/15
2.5. Vegetação III/16

3. METODOLOGIA E DEFINIÇÕES DO LEVANTAMENTO III/17

4. DESCRIÇÃO DAS UNIDADES TAXONÔMICAS III/19
4.1. Latossolo Amarelo III/19
4.2. Latossolo Vermelho-Amarelo III/25
4.3. Latossolo Roxo III/30
4.4. Podzólico Vermelho-Amarelo III/30
4.5. Terra Roxa Estruturada III/52
4.6. Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados III/59
4.7. Brunizém Avermelhado III/59
4.8. Areias Quartzosas III/62
4.9. Cambissolo III/65
4.10 Gley Pouco Húmico III/70
4.11 Laterita Hidromórfica III/73
4.12. Solos Aluviais III/73
4.13. Solos Hidromórficos Gleyzados Indiscriminados III/73
4.14. Solos Litólicos III/74

5. LEGENDA III/77

6. DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO III/81

7. USO ATUAL III/88
7.1. Agricultura III/88
7.2. Pecuária III/89

8. APTIDÃO AGRÍCOLA III/91
8.1. Condições Agrícolas dos Solos e Seus Graus de Limitações III/91
8.2. Sistemas de Manejo Adotados III/97
8.2.1. Sistema de Manejo Primitivo e Classes de Aptidão Agrícola III/98
8.2.2. Sistema de Manejo Desenvolvido e Classes de Aptidão Agrícola III/99

9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES III/108

10. RESUMO III/109

11. BIBLIOGRAFIA III/110

12. APÊNDICE III/112

12.1. Descrição de perfis de solos e análises III/112

12.2. Análises para avaliação da fertilidade dos solos III/118

TÁBUA DE ILUSTRAÇÕES

MAPAS

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

FIGURAS

1. Amplitude térmica anual absoluta III/12
2. Precipitação total anual III/12

QUADRO

Quadro dos Balanços Hídricos III/13

FOTOS

1. Perfil de Terra Roxa Estruturada Eutrófica
2. Perfil de Solo Litólico
3. Perfil de Areias Quartzosasamica do relevo e vegetação da unidade de mapeamento PB4
5. Perfil de Podzólico Vermelho Amarelo cascalhento
5. Perfil de Podzólico Vermelho-Amarelo cascalhento
6. Panorâmica de relevo da unidade Podzólico Vermelho-Amarelo cascalhento
7. Perfil de Podzólico Vermelho-Amarelo cascalhento
8. Panorâmica de relevo da unidade de mapeamento PB3

ABSTRACT

Present work concerns with the Exploratory Survey of Soils and Classification of Agricultural Suitability of Soils performed over an area of about 366.830 square kilometers in Northern Brazil, within latitudes 04º00' and 09º00' south and longitudes 48º00' and 54º00' WGr.

The purpose of the work was 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 mapping units, are characterized the relief, morphology, climate, geology and vegetation of the region under study.

Soil identification was made through field investigations, and an 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

Como parte do inventário dos recursos naturais da área correspondente ao Projeto Radam, o presente Levantamento Exploratório de Solos visa a somar dados que sejam capazes de trazer subsídios ao desenvolvimento regional. Dentro de uma programação tanto para os trabalhos de escritório e campo, como para a apresentação de resultados, o ponto de partida na área amazônica teve como base a área correspondente às folhas ao milionésimo SB.22 e parte da SC.22, esta até 9º00' de latitude sul.

O levantamento é de caráter bastante generalizado e basicamente, na região amazônica, está apoiado na interpretação de imagem de radar*, principalmente devido à grande dificuldade de acesso às áreas cobertas por densas florestas e praticamente desabitadas. Isto condicionou um grau elevado de extrapolação dos dados obtidos nos pontos de verificação de campo e alguns transectos nas poucas estradas existentes. Tem como objetivo a identificação das diferentes classes de solos, sua distribuição geográfica, sua cartografia e o estudo das características morfológicas, químicas e físicas, bem como a sua vocação agrícola nos sistemas de manejo primitivo e desenvolvido. Proporciona, além do mais, importantes e básicos elementos para um planejamento, particularmente no que se refere a futuros levantamentos de solos em níveis menos generalizados, e que possam atender a objetivos específicos como o de colonização de grandes áreas despovoadas.

É conveniente, mais uma vez, alertar os usuários das informações contidas neste trabalho que o caráter generalizado do levantamento, devido em parte à grande amplitude de variação das unidades de solos e à pequena escala do mapa-básico, que limita a precisão dos detalhes cartográficos, não objetiva fornecer soluções para utilização agrícola específica dos solos muito embora possam ser incluídos em seus objetivos a solução de certos problemas de uso agrícola, como seria o caso de seleção de áreas para programas futuros de ocupação da terra.

* Sistema Good Year – abertura sintética de visada lateral.

2. DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA

2.1. Situação Geográfica

Localiza-se na porção sudeste da Região Norte do Brasil, e compreende grande parte do sudeste do Estado do Pará, parte do extremo norte do Estado de Goiás entre os Rios Araguaia e Tocantins e pequeno encrave do Estado do Maranhão, junto à confluência dos Rios Tocantins e Araguaia. Situa-se entre os paralelos 4º00' e 9º00' de latitude sul e os meridianos 48º00' e 54º00' de longitude oeste de Greenwich. Possui uma área aproximadamente de 366.830 km², da qual 80% encontra-se coberta por floresta amazônica e o restante, próximo e a leste do rio Araguaia, coberto por campo cerrado; área esta cortada de norte a sul pela rodovia Belém—Brasília, de onde a partir de Estreito, na direção WNW, parte a Rodovia Transamazônica. Está situada nos médios cursos dos Rios Xingu, com seus afluentes Fresco e Iriri, e dos Rios Tocantins e Araguaia.

2.2. Relevo

Em sua maior parte o relevo da área em estudo está modelado sobre rochas graníticas e metassedimentos do Pré-Cambriano. Na parte sul-sudeste, próximo e a oeste do Rio Araguaia, o relevo apresenta-se pouco movimentado e está desenvolvido sobre uma superfície arrasada de granitos, metassedimentos finos e rochas intrusivas básicas. Alguns maciços montanhosos constituídos por metassedimentos grosseiros (quartzitos) em relevo escarpado, destacam-se da planície geral.

A sudeste, à margem direita do Rio Araguaia, marcando o contato entre a bacia sedimentar do Maranhão e as rochas do Pré-Cambriano, encontra-se, em alinhamento norte-sul, a Serra do Estrondo, com relevo montanhoso. A leste, o bordo da bacia sedimentar maranhense, com rochas paleozóicas, se apresenta como baixo platô, pouco dissecado, formando escarpa no contato com o embasamento cristalino.

No extremo nordeste, sedimentos mesozóicos acham-se bastante dissecados, aparecendo superfícies remanescentes dos tabuleiros terciários (Barreiras) com relevo praticamente plano.

Na parte central da área erguem-se freqüentes maciços montanhosos de granitos e riolitos capeados por sedimentos grosseiros (arenitos), bastante metamorfizados, do Eo-Cambriano, formando platôs em nível regional relativamente elevado. Estes arenitos aparecem também como testemunhos, alongados ou isolados, em relevo acidentado, emergindo da planície geral. Nesta região, em relevo de platô fortemente dissecado encontra-se a Serra Norte que divide a área do embasamento cristalino em duas partes bastante distintas: 1) a parte norte, na qual a ocorrência de relevos acidentados é praticamente restrita ao centro, onde numa superfície geral modelada em granitos profundamente alterados e com relevo ondulado, erguem-se, em núcleos espaçados, formações alinhadas de gnaisses e cristas de quartzitos; 2) a parte sul, na qual há grande freqüência de relevos acidentados.

A oeste, na parte central e a sudoeste, correspondendo à margem esquerda do Rio Xingu, há grande densidade de maciços graníticos e menor ocorrência de formações alongadas de metassedimentos grosseiros. Aí ocorrem também elevações isoladas de granitos, concentradas em áreas expressivas e caracterizadas por um relevo forte ondulado com vales intermontanos relativamente amplos.

2.3. Clima

Tendo em vista as curvas térmicas sempre positivas, fornecidas pelas estações meteorológicas dispostas na região, identificou-se para a área

a ***Região Climática Quente***, (Fig. 1 e 2), a qual está caracterizada por possuir um clima térmico nas partes baixas e mesotérmico nas áreas elevadas, onde as temperaturas são suavizadas pela altitude. Assim é que, de acordo com as curvas ombrotérmicas de GAUSSEN foi possível dividi-la em duas sub-regiões climáticas: a Xeroquimênica e a sua transição para Xerotérica.

O ***clima xeroquimênico*** é um clima tropical de monção, com um período seco no inverno, onde os dias são relativamente curtos, e um período úmido, bastante acentuado, com chuvas torrenciais no verão. Neste caso, os dias são mais longos.

Nesta sub-região climática estão incluídas as estações meteorológicas de Conceição do Araguaia, Carolina e Imperatriz e Marabá na direção leste-oeste, áreas estas onde a temperatura média do mês mais frio se encontra inferior a 20ºC, o que condiciona uma variação termoxeroquimênica atenuada.

O ***clima xeroquimênico em transição para xerotérico***, tem como característica principal um período seco, na primavera, quando os dias são ligeiramente mais longos que os de inverno; e uma época de chuvas torrenciais no fim do verão. Esta sub-região climática aqui está representada pela estação meteorológica de Altamira, onde aparece a média do mês mais frio superior a 25ºC, um período seco de 3,5 meses e a precipitação pluviométrica, em relação a Marabá, é mais elevada.

2.3.1. REGIMES DE UMIDADE E TEMPERATURA DOS SOLOS

Os regimes de umidade e temperatura dos solos são importantes propriedades dos mesmos. Determinam os processos que podem atuar no seu desenvolvimento — gênese do solo — sendo que o regime de temperatura, dentro de certos limites, controla o crescimento e o desenvolvimento das plantas.

A classificação pedoclimática que aqui apresentamos é baseada na estimação de dados de temperatura, precipitação e evapotranspiração potencial de estações meteorológicas próximas e na área estudada. Pela falta de dados concretos, principalmente de temperatura de solo, ela é tentativa.

Com exceção de extremo leste, os solos apresentam regime de umidade údico — não seca mais de 60 dias nos 90 dias que se seguem ao solistício de verão, quando a temperatura média anual é superior a 22ºC e a diferença entre as temperaturas médias de verão e de inverno a 50 cm de profundidade no solo é superior a 5ºC — e regime de temperatura isohipertérmico — temperatura média superior a 22ºC e diferença a 50 cm, ou a contato lítico ou para lítico, inferior a 5ºC.

Portanto, o regime pedoclimático dominante na área é de característica ***údico isohipertérmico***.

2.3.2. DISPONIBILIDADE DE ÁGUA E POSSIBILIDADE DE EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA

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

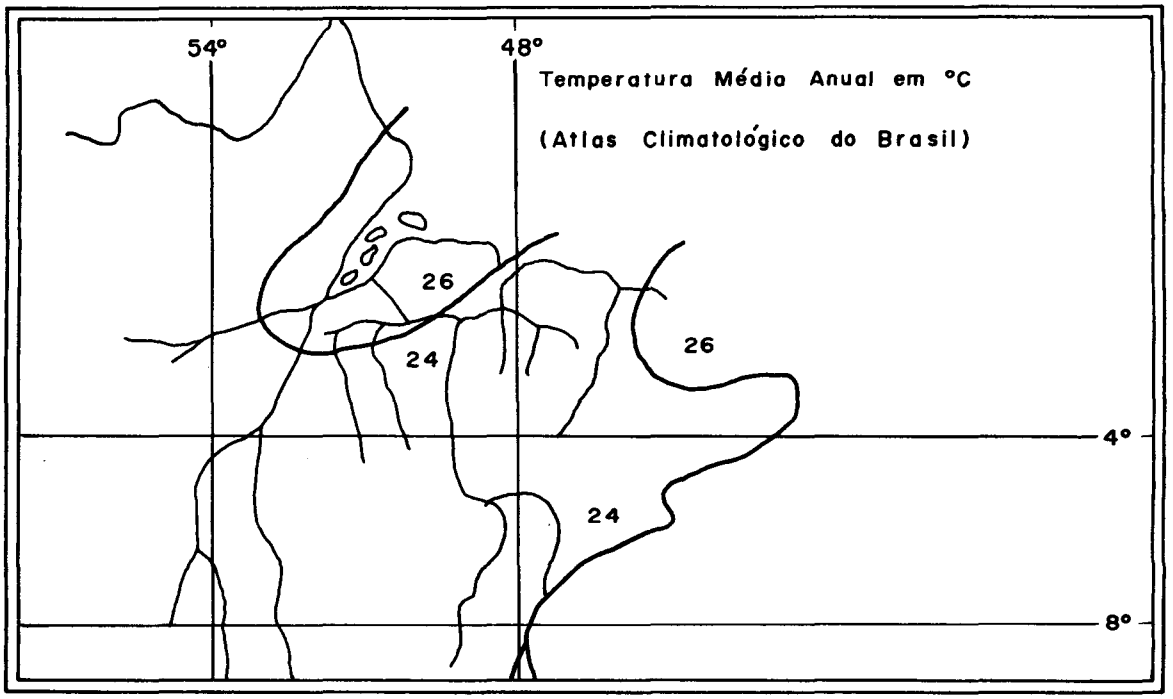


Fig. 1 - Amplitude térmica anual absoluta para a área em estudo.

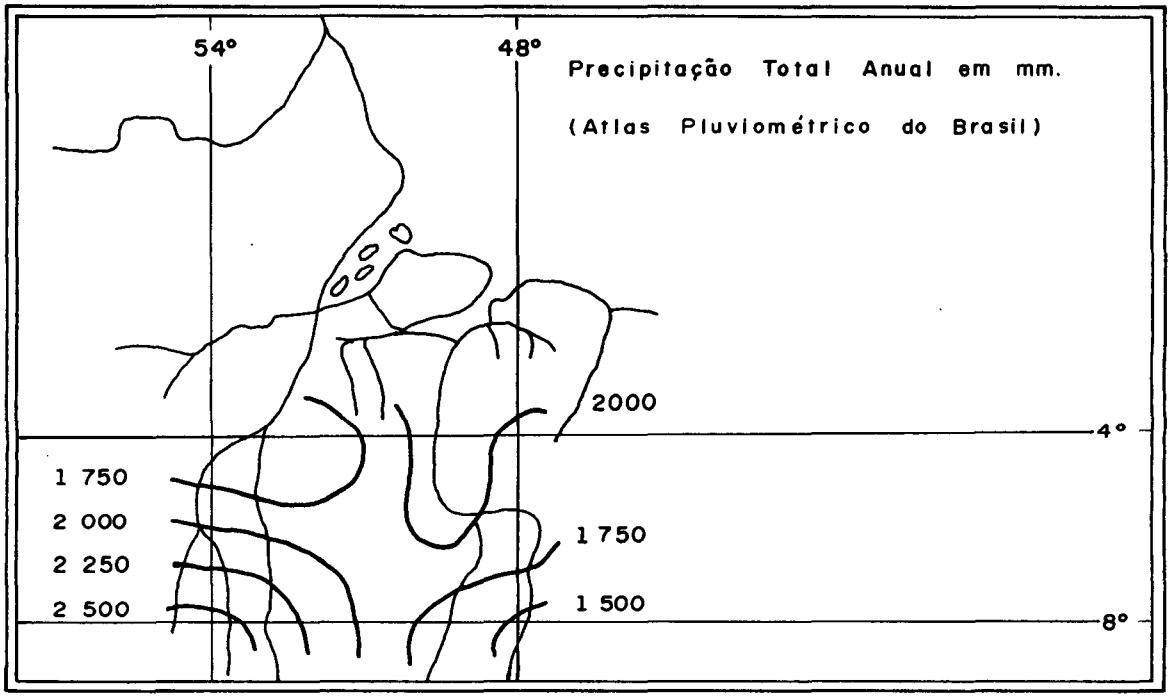


Fig. 2 - Precipitação total anual para a área em estudo

Na estimativa do balanço hídrico da área (Quadro abaixo) foram levadas em consideração as estações meteorológicas de Conceição do Araguaia, Altamira, Cachimbo e Marabá no Estado do Pará e Imperatriz e Carolina do Estado do Maranhão. Estes balanços permitiram verificar a existência de pouca variação nas condições de umidade do solo dentro das localidades cobertas pelas estações meteorológicas citadas. Os excedentes de água sujeitos à percolação variam 383 mm em Marabá, onde o período mais seco vai de maio a novembro, a 1.035 mm em Cachimbo, onde a época mais seca, bastante curta, vai de junho a setembro. As deficiências variam para a área, de 251 mm em Cachimbo a 594 mm em Marabá. Como é possível verificar, a água armazenada anual é bastante alta em relação à precipitação (Quadro abaixo), o que poderá possibilitar o desenvolvimento de culturas tropicais, desde que sejam observadas convenientemente as épocas adequadas para a semeadura, para as colheitas e as características dos solos.

QUADRO

BALANÇOS HÍDRICOS SEGUNDO THORNTHWAITE E MATHER, BASEADOS EM DADOS TERMOPLUVIOMÉTRICOS

Estação: Conceição do Araguaia LAT. 8º 15' LONG. 49º 12'

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
P	253,3	251,9	263,4	162,9	60,1	7,4	7,1	15,2	63,7	163,0	195,5	226,9	1670,4
EP	117,7	102,6	116,5	118,0	120,4	110,0	110,2	129,6	137,0	127,0	121,5	118,7	1429,4
ER	117,7	102,6	116,5	118,0	120,4	47,1	7,1	15,2	63,7	127,0	121,5	118,7	1075,5
ARM	100,0	100,0	100,0	100,0	39,7	0	0	0	0	36,0	100,0	100,0	675,7
EXC	135,6	149,3	146,9	44,9	0	0	0	0	0	0	10,0	108,0	594,9
DEF	0	0	0	0	0	62,9	103,1	114,6	73,3	0	0	0	353,9

Estação: Altamira LAT. 3º 12' LONG. 52º 45'

Mês	Jan	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
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	144,1	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: Cachimbo LAT. 9º 22' LONG. 54º 54'

Mês	Jan	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
P	290	330	345	222	64	6	1	6	113	242	262	260	2141
EP	113	96	120	113	115	96	99	122	129	121	109	124	1357
ER	113	96	120	113	107	48	23	18	114	121	109	124	1106
ARM	125	125	125	125	82	40	18	6	5	125	125	125	901
EXC	177	234	225	109	0	0	0	0	0	1	153	136	1035
DEF	0	0	0	0	8	48	76	104	15	0	0	0	251

Estação: Marabá LAT. 5º 21' LONG. 49º 09'

Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
P	276	199	315	186	64	51	3	2	19	78	44	189	1426
EP	137	114	134	135	141	134	141	139	138	145	142	137	1637
ER	137	114	134	135	122	84	26	11	21	78	44	137	1043
ARM	125	125	125	125	67	34	11	2	0	0	0	52	666
EXC	66	85	181	51	0	0	0	0	0	0	0	0	383
DEF	0	0	0	0	19	50	115	128	117	67	98	0	594

Estação: Imperatriz LAT. 5º32' LONG. 47º 30'

Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
P	253,5	287,8	324,8	194,0	105,5	21,2	10,3	15,7	39,0	91,6	122,7	191,2	1657,3
EP	116,6	115,5	117,5	116,0	114,2	97,0	96,9	108,1	120,0	130,2	126,7	121,9	1380,6
ER	116,6	115,5	117,5	116,0	114,2	97,0	25,8	15,7	39,0	91,6	122,7	121,9	1093,5
ARM	100,0	100,0	100,0	100,0	91,3	15,5	0	0	0	0	0	69,3	576,1
EXC	106,2	172,3	207,3	78,0	0	0	0	0	0	0	0	0	563,8
DEF	0	0	0	0	0	0	71,1	92,4	81,0	38,6	4,0	0	287,1

Estação: Carolina LAT. 7º 20' LONG 47º 28'

Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
P	241,9	261,6	279,0	168,0	49,2	9,5	12,7	15,7	42,3	126,3	182,1	202,7	1591,0
EP	123,0	108,3	120,6	130,0	136,7	128,7	132,6	144,2	141,0	141,8	132,9	123,0	1562,8
ER	123,0	108,3	120,6	130,0	136,7	22,0	12,7	15,7	42,3	126,3	132,9	123,0	1093,5
ARM	100,0	100,0	100,0	100,0	12,5	0	0	0	0	0	49,2	100,0	561,7
EXC	118,9	153,3	158,4	38,0	0	0	0	0	0	0	0	26,9	497,5
DEF	0	0	0	0	0	106,7	119,9	128,5	98,7	15,5	0	0	469,3

P — Precipitação pluviométrica
EP — Evapotranspiração potencial
ER — Evapotranspiração real
ARM — Água armazenada
EXC — Excesso d'água
DEF — Deficiência d'água

2.4. Geologia e Material Originário

A Geologia da área amazônica teve os seus primeiros estudos devidos a DERBY e KATZER no fim do século passado, estudos estes que serviram de base para muitos trabalhos posteriores de grande importância para a região.

Na época presente muito se tem feito pelo melhor conhecimento geológico amazônico, preocupação esta que tem despertado interesse, inclusive em companhias estatais, como é o caso da Petrobrás. As melhores informações disponíveis sobre a região são aquelas constantes principalmente do Mapa Geológico do Brasil e para o caso presente, o Mapa Geológico do Projeto RADAM, a partir do qual foi possível apresentar para a área a seguinte ordem estratigráfica:

QUARTENÁRIO — Aluvião: cascalho, areias, argilas. Colúvio: areias, secundariamente argilas.

TERCIÁRIO — 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, vermelhos, amarelos, brancos.

CRETÁCEO — Formação Itapicuru: arenitos finos, caulínicos e argilitos finamente laminados, vermelhos.
Formação Orozimbo: basaltos cinza e verde-escuro, preto; cores variadas e descamação esferoidal quando alterados, textura hemivítrea até holocristalina grosseira, amigdaloidal.

TRIÁSSICO — Formação Sambaíba: arenito fino a médio, bem selecionado e grãos bem arredondados, estratificações cruzadas, branco-avermelhado.

PERMIANO — Formação Pedra de Fogo: arenitos, siltitos e folhelhos vermelhos, amarelos e róseos com leitos de sílex, calcário fossilífero e gipsita.

CARBONÍFERO — Formação Piauí: arenitos finos, cinza-esbranquiçados com intercalações de folhelhos carbonosos e resto de vegetais carbonizados.

DEVONIANO — Formação Longá folhelhos e siltitos cinza-escuro a preto, laminados com finas intercalações de arenitos cinza. Formação Pimenteiras: folhelhos e siltitos escuro e preto, micáceos com níveis de oolitos piritosos, intercalações de arenitos principalmente no topo.

SILURIANO — Formação Trombetas: arenitos grosseiros mal selecionados, com estratificação horizontal; camadas de folhelhos e conglomerados intercalados, branco a amarelo.

PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR B — Formação Triunfo: arenito ortoquartzítico, muito pouco caulínico, médio, subarredondado às vezes com horizontes conglomeráticos com seixos de itabiritos de vulcânicas. Formação Gorotire: arenitos conglomeráticos a finos, geralmente quartzosos, em parte duros e ortoquartzíticos, mais feldspáticos quanto mais próximos à base; intercalações de arenito micáceo; conglomeráticos na base e no topo com seixos de até 10 cm; seções com aleitamento diagonal; cortada por veios de quartzo e dique de diabásio.

PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR C — Granito Velho Guilherme: granitos e granodioritos com tendência alaskítica; subvulcânicos, circulares, cratogênicos, localmente biotíticos, mineralizados a estanho, tântalo e topázio.

Grupo Uatumã; Formação Iriri: riolitos, ignimbritos, piroclasitos e granófiros; vulcanismo ácido, fissural, explosivo; tufos.

Grupo Uatumã; Formação Sobreiro: andesitos pórfiros e porfiríticos, augita-hornblenda andesíticos; vulcanismo intermediário continental.

Granito da Serra dos Carajás: granito porfirítico com tendência alaskítica, muscovítico, róseo, apófise quartzo-feldspática, pegmatóide, veios

com turmalina acicular; tarditectônicos; granodioritos.

Grupo Uatumã; Formação Rio Fresco: sedimentação intermontana. Membro Naja: argilitos cinza azulados, folhelhos carbonosos, hulha para antracítica, arcózios, diques de andesito. Membro Azul: sotoposto seqüência de folhelhos, manganesíferos, carbonosos, siltitos e argilitos, arenitos ortoquartizíticos e arenitos cinza impuros, feldspáticos; grauvacas e arenitos conglomeráticos com fragmento de quartzitos; no contato com o Granito da Serra dos Carajás arenito localmente sericítico a muscovítico, hernefelse fácies anfibolítico.

PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR A MÉDIO – O Grupo Grão-Pará: jaspilitos-hematíticos, metabasitos espilíticos, quartzitos finos a conglomeráticos, ferruginosos, brancos a avermelhados, com intercalações de itabiritos; filitos enriquecidos em ferro, fácies xisto-verde a anfibolito; filitos.

Grupo Tocantins: filitos, clorita-xistos, clorita-sericita xistos, calco-muscovita-clorita xistos, metagrauvacas conglomeráticas; quartzitos e itabiritos; presenca de corpos ultrabásicos; fácies xisto-verde, subfácies quartzo-albita-muscovita-clorita.

Grupo Araxá: muscovita biotita, xisto, calco-muscovita, biotita xisto, localmente mármores, metagrauvacas, xisto com estaurolita, cianita e silimanita, intercalações de anfibolitos; quartzitos puros, muscovita quartzitos, sericita quartzitos, cianita quartzitos e magnetita, ultramáficas e ultrabásicas, quartzitos, pegmatitos e veios de quartzos; fácies xisto-verde, subfácies quartzo-albita-epídoto-almandina e anfibolito.

PRÉ-CAMBRIANO MÉDIO A INFERIOR – 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; Três Palmeiras: quartzitos, xistos e gnaisses.

2.5. Vegetação

De conformidade com o Setor de Vegetação do Projeto, a cobertura vegetal da área, compreende as seguintes formações:

1) Cerrado

2) Florestas; que podem estar divididas em floresta sempre-verde densa, e floresta aberta de palmeiras e de cipoal.

Os campos cerrados, que vivem lado a lado com a floresta em condição climática, aparecem nas depressões da bacia do Tocantins, nas áreas metamórfica-xistosas e em testemunhos areníticos do sul da Amazônia, constituindo ecossistemas distintos onde determinadas espécies os caracterizam.

As florestas sempre-verde densas e abertas com mogno, angelim-da-mata, cocais, etc., e a de cipoal, encontram-se preenchendo o restante da área estudada.

3. METODOLOGIA E DEFINIÇÕES DO LEVANTAMENTO

Como trabalho inicial visando ao levantamento pedológico em nível regional, a primeira etapa executada foi a da pesquisa bibliográfica do que se refere ao existente publicado sobre o assunto, e a interpretação preliminar dos mosaicos de imagem de radar, obtidos pelo Sistema Good Year de abertura sintética e visada lateral.

Após os trabalhos de campo, os mosaicos (semi-controlados), foram reinterpretados utilizando-se os respectivos pares estereoscópicos de imagem de radar, bem como fotografias infravermelhas (negativo na escala 1:130.000) e multiespectrais (escala 1:70.000) 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. O mapa de Aptidão Agrícola dos Solos, foi também confeccionado na escala 1:1.000.000 e consiste da interpretação para uso agrícola dos solos, adotando-se um sistema de manejo primitivo ou tradicional e outro sistema melhorado ou desenvolvido, preparado para ser apresentado em uma única folha, colorido 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 à 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 à distribuição de alguns solos em relação à 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 percentual das mesmas.

A fase final do trabalho de escritório consistiu da interpretação dos dados analíticos, elaboração do relatório final e preparação dos mapas para reprodução.

A parte de campo foi executada dentro de um planejamento, no qual a primeira fase consistiu de viagens exploratórias 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 solo, relevo, litologia, material originário e vegetação, estudo este que visou à identificação das unidades de solos e ao estabelecimento das unidades de mapeamento.

Em áreas não desenvolvidas, posteriormente à interpretação preliminar dos mosaicos de imagens de radar, foram selecionados pontos representativos dos ambientes, com uma densidade suficiente ao nível do levantamento e complexidade dos ambientes para verificação das classes de solos componentes de uma associação geográfica.

Para o acesso à 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-fases de operação.

Durante os trabalhos de campo, quando foram procedidas as caracterizações morfológicas dos perfis de solos, foram anotadas também características de relevo, material originário e vegetação, por serem de primordial importância no delineamento das unidades de mapeamento.

Foram descritos e coletados 25 perfis representativos das diversas unidades de solos para caracterização analítica e 226 amostras para a determinação da fertilidade.

Como material básico de campo utilizaram-se cópias "offset" de mosaicos semicontrolados de radar, na escala 1:250.000.

Na descrição detalhada dos perfis adotaram-se, de uma maneira geral, as normas e definições constantes do Soil Survey Manual e do Manual de Métodos de Trabalho de Campo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

As determinações analíticas foram assim processadas:

Para a análise mecânica foi empregado o método da pipeta usando-se NaOH N como agente dispensor.

O carbono orgânico foi determinado por oxidação como diocromato 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 e o alumínio permutáveis tiveram a sua determinação utilizando-se uma solução extratora de acetato de cálcio a pH 2,0. 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_2 e Fe_2O_3 são extraídos com H_2SO_4 d= 14%. O Fe_2O_3 é dosado por dicromatometria empregando-se o cloreto estanhoso 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 de Na_2 – EDTA e detizona.

As análises para avaliação da fertilidade dos solos, foram feitas pelos métodos do "International Soil Testing". Boletim Técnico nº 3. Estação Experimental Agrícola da Universidade Estadual de Carolina do Norte.

4. DESCRIÇÃO DAS UNIDADES TAXONÔMICAS

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

Na representação cartográfica das unidades de mapeamento pode parecer que houve uma excessiva riqueza de detalhes tanto quanto ao traçado dos limites como no delineamento de áreas pequenas. Isto se deve à natureza do material básico (imagens de radar) que possibilita a localização de áreas diminutas e que foram consideradas por serem feições bem características e particularizadas do relevo.

Na área em estudo foram identificados as seguintes classes de solos:

4.1. Latossolo Amarelo

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

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

Possuem cor nos matizes 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, ou mesmo SOMBROEK para a área da rodovia Belém—Brasília.

Os latossolos amarelos amazônico apresentam perfis friáveis, bastante porosos, com estrutura muito pouco desenvolvida.

Os solos desta unidade são encontrados tanto nos remanescentes de platôs como nos terraços de menores cotas, havendo variação de textura de acordo com a sua situação topográfica e com o material de origem, sedimentos do Terciário (Barreiras) e do Cretáceo (Itapicuru).

Estão dispostos, de uma maneira geral, em relevo plano os de textura muito argilosa e em relevo suave ondulado a ondulado os de textura argilosa.

A vegetação dominante é a de floresta sempre-verde pluvial tropical, encontrando-se também áreas cobertas por vegetação secundária.

Apresentam perfil tendo seqüência de horizontes A, B, e C, com uma profundidade que pode alcançar mais de 200 cm.

O horizonte A possui espessura variando de 20 a 30 cm, coloração mos matizes 10YR e 7.5YR, com cromas que vão de 1 a 8 e valores de 3 a 5, para o solo úmido. A textura varia bastante e pode aparecer deste franco-argilo-arenosa e argila, condicionando assim uma variação de consistência que pode aparecer friável, não plástico a plástico e não pegajoso a pegajoso. A estrutura mais freqüente é a maciça, muito embora possa ocorrer fraca, pequena granular e subangular.

O horizonte B, geralmente dividido em B_1, B_2 e B_3, possui espessura média superior a 150 cm e coloração nos mesmos matizes do A, com cromas variando de 4 a 8 e valores de 5 a 6. A textura pode variar desde argila, a argila pesada e

a consistência de friável a firme, plástico e pegajoso. A estrutura mais comum é a maciça, podendo aparecer também a subangular fracamente desenvolvida.

O horizonte C de profundidade não determinada apresenta-se geralmente mais leve que o anterior e com coloração aproximadamente nos mesmos cromas e valores já descritos.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL Nº 1 **FOLHA SA.23-Y-A**

Classificação — Latossolo Amarelo Distrófico textura argilosa.

Localização — Km 55 da Estrada Paragominas—Tomé Açu, a 500 m da margem esquerda do Rio Capim.

Situação e declividade — Perfil em corte de estrada, terço médio com aproximadamente 8% de declive.

Formação geológica e litologia — Terciário. Formação Barreiras.

Material originário — Sedimentos argilosos.

Relevo local — Suave ondulado.

Relevo regional — Suave ondulado.

Drenagem — Bem drenado.

Erosão — Ligeira.

Vegetação — Floresta sempre-verde.

Uso atual — Pastagens e culturas de milh e mandioca.

A_p 0-100 cm; bruno amarelado claro (10YR 6/4, úmido); argila; fraca pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

A_3 10-25 cm; amarelo (10YR 7/6, úmido); argila; fraca pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_1 25-50 cm; amarelo-avermelhado (7.5YR 6/6, úmido); argila; fraca pequena blocos subangulares; friável a firme, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B_{21} 50-90 cm; amarelo-avermelhado (7.5YR 6/6, úmido); argila; fraca pequena blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B_{22} 90-130 cm; amarelo-avermelhado (7.5YR 6/6, úmido); argila; fraca pequena blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso.

Observação: Cerosidade fraca e pouca no B.

PERFIL Nº 1 FOLHA SA.23-Y-A

LOCAL: Km 55 da Estrada Paragominas-Tomé Açu, a 500 m do Rio Capim.

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		
14193	0 – 10	A_p	–	–	–	–	–	0,59	0,06	10	77
14194	10 – 25	A_3	–	–	–	–	–	0,41	0,05	8	81
14195	25 – 50	B_1	–	–	–	–	–	0,32	0,04	8	81
14196	50 – 90	B_{21}	–	–	–	–	–	0,22	0,03	7	88
14197	90 – 130	B_{22}	–	–	–	–	–	0,19	0,02	10	87

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,35	0,07	0,04	0,02	0,48	3,02	1,60	5,10	9	0,13
0,15	0,12	0,04	0,02	0,33	2,39	1,40	4,12	8	0,11
0,05	0,22	0,03	0,02	0,32	1,90	1,40	3,62	9	< 0,11
0,03	0,06	0,03	0,02	0,14	1,64	1,00	2,78	5	< 0,11
0,03	0,06	0,03	0,03	0,15	1,64	1,00	2,79	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.	
4,2	3,9	0	13	20	12	21	47	3	94
4,1	3,9	0	11	17	12	19	52	27	48
4,1	3,9	0	6	16	14	11	59	X	100
4,5	4,1	0	15	14	11	10	65	X	100
4,5	4,2	0	10	14	11	13	62	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 2 **FOLHA SA.23-Y-A**

Classificação – Latossolo Amarelo Distrófico textura muito argilosa.

Localização – Km 44 da Estrada Paragominas–Tomé Açu, lado esquerdo.

Situação e declividade – Terço superior de pequena a suave ondulação. Declive de aproximadamente 5%.

Formação geológica e litologia – Terciário. Formação Barreiras.

Material originário – Sedimentos argilosos.

Relevo local – Plano a suave ondulado.

Relevo regional – Plano a suave ondulado.

Drenagem – Bem drenado.

Erosão – Praticamente nula.

Vegetação – Floresta tropical sempre-verde.

Uso atual – Pastagem e exploração de madeira.

A_1 0-5 cm; bruno amarelado claro (10YR 6/4, úmido); argila; fraca pequena granular e blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

A_3 5-20 cm; amarelo (10YR 7/6, úmido); argila; fraca pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_1 20-50 cm; amarelo (10YR 7/6, úmido); argila; fraca pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B_{21} 50-90 cm; amarelo-avermelhado (7.5YR 6/6, úmido); argila; fraca pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B_{22} 90-135 cm; amarelo-avermelhado (7.5YR 6/6, úmido); argila; fraca pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso.

Observações: 1) Cerosidade fraca e pouca no B.

2) O horizonte ***A*** foi coletado na mata e o ***B*** em corte de estrada.

PERFIL Nº 2 FOLHA SA.23-Y-A

LOCAL: Km 44 da Estrada Paragominas-Tomé Açu, lado esquerdo.

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		
14188	0 – 5	A_1	–	–	–	–	–	2,77	0,26	11	76
14189	5 – 20	A_3	–	–	–	–	–	1,64	0,17	10	87
14190	20 – 50	B_1	–	–	–	–	–	0,52	0,06	9	75
14191	50 – 90	B_{21}	–	–	–	–	–	0,41	0,04	10	64
14192	90 – 135	B_{22}	–	–	–	–	–	9,34	0,03	11	61

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,40	0,29	0,12	0,08	0,89	9,74	2,80	13,43	7	0,43
0,10	0,15	0,07	0,05	0,37	6,18	2,40	8,95	4	0,27
0,06	0,22	0,04	0,02	0,34	2,63	1,00	3,97	9	< 0,11
0,06	0,22	0,03	0,02	0,33	2,37	0,60	3,30	10	< 0,11
0,05	0,15	0,03	0,02	0,25	2,22	0,40	2,87	9	< 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.	
3,9	3,6	0	18	X	X	32	68	18	74
4,0	3,8	0	23	X	X	33	67	3	96
4,5	4,2	0	15	X	1	15	84	X	100
4,6	4,4	0	16	X	1	16	83	X	100
5,0	3,8	0	8	X	1	16	83	X	100

ANÁLISE: IPEAN

4.2. Latossolo Vermelho-Amarelo

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

São fasados em textura média e argilosa, os primeiros com teor de argila de 15 a 35% e os últimos com teor de argila superior a 35%.

São encontrados em relevo plano ou suave ondulado, sob vegetação de floresta e de cerrado.

O horizonte A apresenta espessura média de aproximadamente 40 cm, coloração em 10YR principalmente, com cromas variando de 2 a 3 e valores de 3 a 5. A textura pode variar de areia franca a argila, da consistência é friável, não plástico a plástico e não pegajoso a pegajoso. A estrutura apresenta-se quase sempre maciça, mas pode ocorrer também, fraca, pequena subangular e granular.

O horizonte B cuja espessura média é superior a 150 cm, possui coloração nos matizes 10YR e 2.5YR com cromas e valores bastante altos. A textura pode variar de franco-arenoso a 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 de profundidade não determinada apresenta-se mais friável e de textura mais leve do que o horizonte superior.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL Nº 3 **FOLHA SB.22-Z-B**

Classificação — Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico.

Localização — Fazenda Formiga. Margem direita do Rio Araguaia—Goiás. Ponto 3.

Situação e declividade — Encosta com 2-3% de declive.

Formação geológica e litologia — Pré-Cambriano. Filito e xistos.

Material originário — Sedimentos provenientes da decomposição de metassedimentos finos.

Relevo — Suave ondulado.

Drenagem — Bem drenado.

Erosão – Laminar Ligeira.

Vegetação – Floresta.

Uso atual – Pastagem de colonião.

A_p 0-10 cm; bruno amarelado (10 YR 5/3, úmido); franco argilo-arenoso; fraca média a grande granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

A_3 10-30 cm; bruno amarelado (10YR 5/3, úmido); franco-argilo-arenoso; fraca média a grande granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_{21} 30-50 cm; bruno forte (7.5YR 5/6, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B_{22} 50-80 cm; bruno forte (7.5YR 5/6, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

IIB_{3cn} 80-110 cm+; vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido); franco-argiloso; maciça; friável, plástico e pegajoso.

Observação: Camada contínua de concreções constituindo horizonte IIB_{3cn}.

PERFIL Nº 3 FOLHA SB.22-Z-D

LOCAL: Fazenda Formiga, Rio Araguaia – Goiás. Ponto 3.

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
11644	0 – 10	A_p	–	–	–	–	–	0,99	0,08	12	28
11645	10 – 30	A_3	–	–	–	–	–	0,64	0,05	13	64
11646	30 – 50	B_{21}	–	–	–	–	–	0,51	0,05	10	75
11647	50 – 80	B_{22}	–	–	–	–	–	0,30	0,03	10	58
11648	80 – 110	II B_{3cn}	–	–	–	–	–	–	0,03	–	26

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,60	0,30	0,82	0,04	1,76	4,08	0,70	6,54	27	0,46
0,20	0,20	0,19	0,03	0,62	3,02	1,10	4,74	13	0,46
0,15	0,05	0,07	0,03	0,30	2,73	0,90	3,93	8	0,46
0,15	0,05	0,05	0,04	0,29	1,74	0,40	2,43	12	0,46
0,20	–	0,05	0,04	0,29	1,22	0,10	1,51	19	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.	
5,1	4,0	–	–	22	28	26	24	9	63
4,4	3,8	–	–	19	27	31	23	X	100
4,7	3,9	–	–	17	31	21	31	14	55
5,1	4,1	–	–	16	31	22	31	X	100
–	–	–	–	14	29	18	39	–	–

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 4 **FOLHA SB.22-Y-D**

Classificação — Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico.

Localização — Capoeira (margem direita do Rio Fresco, ± 4 km de afastamento deste e ± 90 km de S. Félix do Xingu).

Situação e declividade — Encosta com 0-2% de declive.

Formação geológica e litologia — Pré-Cambriano. Granitos e riolitos.

Material originário — Proveniente da decomposição de riolitos.

Relevo local — Suave ondulado.

Relevo regional — Suave ondulado.

Drenagem — Bem drenado.

Erosão — Nula.

Vegetação — Floresta.

Uso atual — Extrativismo de castanha e látex.

A_1 0-15 cm; bruno avermelhado (5YR 4/4, úmido); argila; fraca pequena granular; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual.

A_3 15-50 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido); argila; maciça porosa; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual.

B_{21} 50-100 cm; bruno avermelhado (5YR, 4/4 úmido); argila; maciça porosa; friável;plástico a muito plástico e pegajoso a muito pegajoso; transição plana e difusa.

B_{22} 100-120 cm±; bruno avermelhado (5YR 4/4, úmido); argila; maciça porosa; friável; plástico a muito plástico e pegajoso a muito pegajoso.

PERFIL Nº 4 FOLHA SB.22-Y-D

LOCAL: Capoeira (margem direita do Rio Fresco, a 4 km de afastamento deste e 90 km de São Félix do Xingu).

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
496	0 – 15	A	26,95	23,71	8,15	1,93	1,58	2,20	0,05	44	20,69
497	15 – 50	A_3	31,97	23,59	8,73	2,30	1,86	1,03	0,04	26	51,72
498	50 – 100	B_{21}	33,58	24,99	8,54	2,29	1,87	0,86	0,03	27	42,66
499	100 – 120	B_{22}	34,87	24,73	6,30	2,40	7,06	0,75	0,03	25	43,95

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^{+}	Na^{+}	S	H^{+}	Al^{+++}	T		
1,07	0,64	0,14	0,02	1,84	4,45	0,48	4,93	37	0,39
0,16	0,36	0,03	0,01	0,56	3,67	0,60	4,17	13	0,12
0,24	0,16	0,02	0,01	0,43	4,93	0,32	5,25	8	0,12
0,36	0,12	0,02	0,01	0,51	5,18	0,40	5,48	9	0,02

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
3,6	3,1	–	–	19	7	22	52	2	–
3,9	3,0	–	–	10	5	16	69	3	–
4,0	3,1	–	–	11	5	15	69	2	–
4,1	3,0	–	–	11	6	14	69	1	–

ANÁLISE: IDESP

4.3. Latossolo Roxo

Estes solos estão caracterizados principalmente por possuir, na área, perfis com cores dominantes bruno avermelhado escuro no horizonte A e vermelho-acinzentado escuro no horizonte B, matiz 10R, estrutura maciça muito porosa, consistência muito friável 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 diferenciação 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, à semelhança dos solos descritos por CLINE no Havaí, por BACHALIER no Cameroun (África) ou mesmo os Nipe Clay descritos em Cuba.

Estes solos são encontrados na porção sudeste da áreas e desenvolvidos sobre rochas básicas e ultrabásicas associadas a filitos e xistos.

Estes solos não foram caracterizados morfológica e analiticamente, por não constituírem área expressiva.

4.4. 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 vermelho-amarelado, nos matizes 7.5YR ou 5YR, de textura relativamente argilosa, havendo boa diferença textural entre o A e o B.

São solos em sua maioria, de fertilidade baixa e de textura argilosa, que apresentam seqüência 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, à semelhança do que ocorre no Estado de Mato Grosso, dos que descreveu BARROS et alii no Estado do Rio de Janeiro, dos que cita LEMOS et alii no Estado de São Paulo, dos citados por DAMES em Java e dos descritos por SIMONSON para o sul dos Estados Unidos. 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 áreas de Podzólico Vermelho-Amarelo cascalhento, Podzólico Vermelho-Amarelo concrecionário plíntico, 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 à vegetação, a comumente encontrada nestes solos é a de floresta mista de babaçu e de floresta sempre-verde pluvial tropical.

Os relevos dominantes são o suave ondulado e ondulado, com morros em meia laranja de pedentes curtas.

O horizonte A apresenta espessura variável entre 20 e 30 cm; cores de bruno-acinzentado muito escuro a bruno avermelhado, matizes 10YR e 5YR, valores de 3 a 5 e cromas de 2 a 4; textura entre areia franca e franco-argilo-arenosa; 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; colaboração entre bruno escuro a vermelho, nos matrizes 10YR e 2.5YR, com valores entre 4 e 5 e cromas entre 3 e 6; textura variando de franco-argilo-arenosa 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 de fraca a moderada, recobrindo os elementos estruturais.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL Nº 5 **FOLHA SB.22-Y-A**

Classificação — Podzólico Vermelho-Amarelo.

Localização — São Félix do Xingu. Ponto 1.

Situação e declividade — Perfil coletado em terço superior de elevação com 8% de declive.

Formação geológica e litologia — Pré-Cambriano. Granitos.

Material originário — Proveniente da decomposição de granitos.

Relevo local — Suave ondulado a ondulado.

Relevo regional — Suave ondulado a ondulado.

Drenagem — Bem drenado.

Erosão — Laminar ligeira.

Vegetação — Floresta.

Uso atual — Cobertura vegetal natural.

A_1 0-10 cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido); franco-argiloso; fraca muito pequena granular; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

A_3 10-30 cm; bruno (8YR 5/4, úmido); franco-argiloso; fraca muito pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_1 30-50 cm; bruno forte (7.5YR 5/6, úmido); franco-argiloso; fraca muito pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

B_{21} 50-80 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido); argila siltosa; moderada muito pequena a pequena blocos subangulares; cerosidade fraca e comum; duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_{22} 80-100 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/8,úmido); argila siltosa; moderada muito pequena a pequena blocos subangulares; duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B_3 100-120 cm+; vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido); franco-argilo-siltoso; moderada muito pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, firme, plástico e pegajoso.

Observações: Presença de concentrações ferruginosas no B_2 e B_3. Mosqueamentode material de origem no B_3.

PERFIL Nº 5 FOLHA SB.22-Y-A

LOCAL: São Felix do Xingu – PA. Ponto 1

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho Amarelo

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
12100	0- 10	A_1	–	–	–	–	–	0,93	0,12	8	69
12101	10- 30	A_3	–	–	–	–	–	0,60	0,07	9	76
12102	30- 50	B_1	–	–	–	–	–	0,46	0,06	8	76
12103	50- 80	B_{21}	–	–	–	–	–	0,25	0,04	6	79
12104	80-100	B_{22}	–	–	–	–	–	0,33	0,04	8	81
12105	100-120	B_3	–	–	–	–	–	0,33	0,04	8	79

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg / 100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,20	0,50	0,12	0,02	0,84	3,05	1,90	5,79	15	0,69
0,20	0,20	0,10	0,02	0,52	2,92	1,70	5,14	10	0,46
0,30	0,10	0,08	0,02	0,50	2,85	1,60	4,95	10	0,69
0,30	0,10	0,09	0,02	0,51	2,55	1,90	4,96	10	0,92
0,30	0,10	0,10	0,02	0,52	2,25	2,20	4,97	10	0,92
0,20	0,20	0,12	0,02	0,54	2,02	2,10	4,66	12	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.	
4,2	3,6	–	–	10	15	48	27	16	41
4,4	3,7	–	–	9	14	49	28	21	25
4,5	3,8	–	–	14	13	44	29	2	93
4,9	3,8	–	–	7	10	43	40	X	100
4,8	3,7	–	–	8	10	41	41	X	100
4,6	3,8	–	–	10	10	44	36	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 6 **FOLHA SB.22-X-A**

Classificação – Podzólico Vermelho-Amarelo plíntico.

Localização – Defronte da Vila Repartimento, Estrada Transamazônica. Ponto 2.

Situação e declividade – Perfil coletado em topo de elevação com 5% de declive.

Formação geológica e litologia – Pré-Cambriano. Granito.

Material originário – Granito. Proveniente da decomposição de granitos.

Relevo local – Suave ondulado.

Relevo regional – Ondulado.

Drenagem – Moderadamente drenado.

Erosão – Laminar ligeira.

Vegetação – Floresta.

Uso atual – Cobertura vegetal natural.

A_1 0-12 cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido); franco-arenoso; moderada muito pequena a média granular; friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição plana e clara.

A_3 12-29 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); franco-argilo-arenoso; moderada muito pequena a pequena blocos subangulares; duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_1 29-50 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); franco-argilo-arenoso; moderada muito pequena a pequena blocos subangulares; cerosidade fraca e comum; duro, friável, plástico e pegajoso, transição plana e clara.

B_{21} 50-71 cm; bruno forte (7.5YR 5/6, úmido); franco-argiloso; forte muito pequena blocos subangulares; cerosidade fraca e abundante; muito duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_{22} 71-92 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido); argila; forte muito pequena blocos subangulares; cerosidade moderada e abundante; muito duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_3 92-117 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido); mosqueado pouco, pequeno e proeminente vermelho (2.5YR 4/6); argila; forte muito pequena blocos subangulares; cerosidade moderada e comum; muito duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

C 117-140 cm+; vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido), mosqueado abundante, pequeno e proeminente vermelho (2.5YR 4/6) e pouco, pequeno e proeminente amarelo (2.5YR 7/6); franco-argiloso; moderada muito pequena a pequena blocos subangulares; cerosidade moderada e comum; muito duro, friável, plástico e pegajoso.

Raízes – Abundantes no A_1 e A_3 com diâmetro de 1 a 3 mm; comuns no B_1 com mesmo diâmetro; poucas no B_{21} e raras nos demais horizontes.

Observações: 1) Atividade biológica no A_1 e A_3 e B_1 proveniente de formigas e cupins; poros com diâmetro de 1-7 mm.

2) Ocorrência de concreções lateríticas.

PERFIL Nº 6 FOLHA SB.22-X-A

LOCAL: Ponto Base Repartimento – Marabá – PA – Estrada Transamazônica. Ponto 2

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho Amarelo plíntico

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
12126	0- 12	A_1	–	–	–	–	–	0,91	0,07	13	54
12127	12- 29	A_3	–	–	–	–	–	0,63	0,07	9	77
12128	29- 50	B_1	–	–	–	–	–	0,41	0,05	8	77
12129	50- 71	B_{21}	–	–	–	–	–	0,28	0,03	9	84
12130	71- 92	B_{22}	–	–	–	–	–	0,25	0,03	8	83
12131	92-117	B_3	–	–	–	–	–	0,20	0,03	7	79
12132	117-140+	C	–	–	–	–	–	0,13	0,02	7	79

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg / 100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,20	0,40	0,13	0,02	0,75	3,22	0,90	4,87	15	0,69
0,10	0,10	0,09	0,02	0,41	2,72	1,40	4,53	9	0,69
0,10	0,10	0,10	0,01	0,41	2,23	1,40	4,04	10	< 0,46
0,15	0,05	0,07	0,01	0,28	1,80	1,50	3,58	8	< 0,46
0,15	0,05	0,07	0,02	0,29	1,57	1,40	3,26	9	< 0,46
0,10	0,10	0,09	0,02	0,31	1,60	1,20	3,11	10	< 0,46
0,15	0,05	0,08	0,01	0,29	1,37	1,10	2,76	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.	
4,4	3,7	–	–	40	27	23	10	1	90
4,3	3,8	–	–	29	34	14	23	14	39
4,4	3,9	–	–	21	26	21	32	3	91
4,6	3,9	–	–	17	21	24	38	X	100
4,9	3,9	–	–	17	21	16	46	X	100
5,3	4,0	–	–	18	20	24	38	X	100
4,3	4,0	–	–	20	17	22	41	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 7 **FOLHA SB.22-Z-B**

Classificação — Podzólico Vermelho-Amarelo cascalhento.

Localização — Fazenda Macacheira,noroeste de Xambioá, Município de Marabá, Estado do Pará. Ponto 2.

Situação e declividade — Perfil de trincheira, coletada no terço superior de elevação, com 4-7% de declive.

Formação geológica e litologia — Pré-Cambriano. Filitos.

Material originário — Proveniente de decomposição de filitos.

Relevo local — Suave ondulado.

Relevo regional — Suave ondulado.

Drenagem — Bem drenado.

Erosão — Laminar ligeira.

Vegetação — Floresta.

Vegetação — Floresta.

Uso atual — Extrativismo (castanha).

A_1 0-12 cm; bruno (7.5YR 4/4, úmido); franco-arenoso; fraca pequena a média granular e blocos subangulares; friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

A_3 12-27 cm; bruno avermelhado claro (5YR 6/4, úmido); franco-argilo-arenoso; moderada média blocos subangulares; friável a firme, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

B_1 27-45 cm; bruno avermelhado claro (5YR 6/4, úmido); argilo-arenoso; moderada média blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B_{21} 45-64 cm; bruno avermelhado (5YR 5/4, úmido); argila; moderada média blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual a difusa.

B_{22} 64-118; bruno avermelhado (5YR 5/4, úmido); argila; moderada média blocos subangulares; cerosidade fraca e pouca; firme, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B_{23} 118-170 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido); argila; cerosidade fraca e pouca; moderada média blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

B_3 170-200 cm; vermelho (2.5YR 5/8, úmido); franco-argilo-arenoso; fraca média blocos subangulares, friável, plástico e ligeiramente pegajoso.

Observações: 1) Raízes finas médias e abundantes no A_1; finas e abundantes no A_{21}; finas e comuns no A_{22} e finas e poucas no B_1, B_{21} e B_{22}.

2) Presença de cascalhos no B_1; abundantes no B_{21} e poucos no B_{22}.

PERFIL Nº 7 FOLHA SB.22-Z-B

LOCAL: Fazenda Macacheira, noroeste de Xambioá, Município Marabá, Estado do Pará. Ponto 2

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho Amarelo cascalhento

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
11419	0- 12	A_1	–	–	–	–	–	1,02	0,12	9	65
11420	12- 27	A_3	–	–	–	–	–	0,48	0,05	10	69
11421	27- 45	B_1	–	–	–	–	–	0,49	0,06	8	81
11422	45- 64	B_{21}	–	–	–	–	–	0,26	0,04	7	83
11423	64-118	B_{22}	–	–	–	–	–	0,19	0,03	6	79
11424	118-170	B_{23}	–	–	–	–	–	0,18	0,03	6	83
11425	170-200	B_3	–	–	–	–	–	0,14	0,02	7	77

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
2,90	1,10	0,31	0,01	4,32	4,32	0,30	8,94	48	0,92
0,40	0,30	0,08	0,01	0,79	2,32	1,80	4,91	16	< 0,46
0,20	0,30	0,04	0,01	0,55	1,99	2,30	4,84	11	< 0,46
0,20	0,10	0,04	0,01	0,34	1,30	1,70	3,35	10	< 0,46
0,20	0,10	0,03	0,01	0,34	1,67	1,30	3,31	10	< 0,46
0,15	0,05	0,03	0,01	0,24	1,77	1,20	3,21	7	< 0,46
0,15	0,05	0,03	0,01	0,24	1,67	0,80	2,71	9	< 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	4,0	–	–	33	24	26	17	1	94
4,1	3,5	–	–	34	21	19	26	15	42
4,5	3,6	–	–	25	13	19	43	3	93
4,9	3,8	–	–	18	14	22	46	X	100
5,1	3,9	–	–	21	14	24	47	X	100
5,0	3,9	–	–	17	15	20	48	X	100
5,2	4,0	–	–	28	16	23	33	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 8 **FOLHA SB.22-X-D**

Classificação – Podzólico Vermelho-Amarelo cascalhento.

Localização – Km 48 da Transamazônica, entre Marabá e Itupiranga, Município de Marabá, Estado do Pará. Ponto 13.

Situação e declividade – Perfil de trincheira, coletado no terço superior de elevação com 5-8% de declive.

Formação geológica e litologia – Pré-Cambriano. Granito e gnaisse.

Material originário – Provenientes da decomposição de granitos e gnaisses.

Relevo local – Suave ondulado.

Relevo regional – Ondulado.

Drenagem – Bem drenado.

Erosão – Laminar ligeira.

Vegetação local – Floresta.

Uso atual – Vegetação natural.

A_1 0-8 cm; bruno amarelado escuro (10YR 3/4, úmido); franco-siltoso; fraca pequena granular e blocos subangulares; friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

A_2 8-22 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); franco-argilo-arenoso; fraca média a pequena blocos subangulares; friável a firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual a difusa.

B_1 22-46 cm; bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); argila; fraca a moderada média blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_{21} 46-71 cm; amarelo-avermelhado (7.5YR 6/6, úmido); argila; moderada média blocos subangulares; cerosidade moderada a fraca e pouca; firme plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B_{22} 71-110 cm; bruno forte (7.5YR 5/6, úmido); argila; moderada média blocos subangulares; cerosidade moderada e comum; firme, plástico e pegajoso.

Observações: 1) Raízes finas e médias, muitas no A_1; finas e médias, comuns no A_2 e B_1; finas e poucas no B_{21} e B_{22}.

2) Muita atividade de organismos no horizonte A_1 e A_2 e poucas no B_1.

3) Presença de cascalhos pequenos e comuns ao longo de todo o perfil.

PERFIL Nº 8 FOLHA SB.22-X-D

LOCAL: Km 48 da Transamazônica, entre Marabá e Itupiranga, Município de Marabá – Pará. Ponto 13

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho Amarelo cascalhento.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
11484	0- 8	A_1	–	–	–	–	–	1,31	0,10	13	49
11485	8- 22	A_2	–	–	–	–	–	0,54	0,08	7	25
11486	22- 46	B_1	–	–	–	–	–	0,50	0,06	8	68
11487	46- 71	B_{21}	–	–	–	–	–	0,36	0,04	9	46
11488	71-110	B_{22}	–	–	–	–	–	0,14	0,02	7	46

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
2,70	1,00	0,13	0,01	3,84	3,26	0,20	7,30	53	0,69
0,70	0,70	0,07	0,01	1,48	2,30	0,50	4,28	35	0,69
0,20	0,20	0,09	0,01	0,50	1,70	1,10	3,30	15	0,46
0,20	0,40	0,19	0,01	0,80	1,77	0,70	3,27	24	< 0,46
0,40	0,20	0,09	0,01	0,70	1,71	0,60	3,01	23	< 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.	
4,9	4,5	–	–	8	10	68	14	7	15
4,7	4,2	–	–	49	10	16	25	2	92
5,0	4,0	–	–	26	8	21	45	X	100
5,5	4,1	–	–	21	5	16	58	X	100
5,9	4,2	–	–	20	5	24	51	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 9 **FOLHA SC.22-V-B**

Classificação — Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico.

Localização — Conceição do Araguaia. Estado do Pará. Ponto 4.

Situação e declividade — Perfil coletado em topo de elevação com 35% de declive.

Formação geológica e litologia — Pré-Cambriano. Granitos e gnaisses.

Material originário — Gnaisse intermediário.

Relevo local — Forte ondulado a montanhoso de topo esbatido.

Relevo regional — Forte ondulado a montanhoso.

Drenagem — Bem drenado.

Erosão — Laminar moderada.

Vegetação — Floresta aberta.

Uso atual — Cobertura vegetal natural.

A_1 0-15 cm; bruno escuro (7.5YR 4/2, úmido); franco-argiloso; moderada pequena a média granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

A_3 15-30 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido); argila; fraca muito pequena a pequena blocos subangulares; friável a firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

B_{11} 30-50 cm; vermelho (3YR 4/6, úmido); argila; moderada muito pequena a pequena blocos subangulares; cerosidade fraca e pouca; firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_{12} 50-70 cm; vermelho (2.5YR 4/8, úmido); argila; moderada muito pequena a pequena blocos subangulares; cerosidade fraca e pouca; firme, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B_{21} 70-90 cm; vermelho (2.5YR 5/8, úmido); argila siltosa; moderada muito pequena a pequena blocos subangulares; cerosidade fraca e comum; firme, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B_{22} 90-120 cm+; vermelho (2.5YR 5/8, úmido); argila; moderada muito pequena a pequena blocos subangulares; cerosidade fraca e comum; firme, plástico e pegajoso.

Observação: Na área onde ocorre este solo existem partes mais dissecadas com relevo mais escarpado onde dominam solos mais rasos que podem ser classificados como solos litólicos, e onde se formam os vales intermontanos um pouco mais abertos, encontram-se manchas pequenas de solos coluviais.

PERFIL Nº 9 FOLHA SC.22-V-B

LOCAL: Conceição do Araguaia – PA. Ponto 4.

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
11632	0- 15	A_1	–	–	–	–	–	2,11	0,24	9	0
11633	15- 30	A_3	–	–	–	–	–	1,23	0,12	10	0
11634	30- 50	B_{11}	–	–	–	–	–	0,75	0,08	9	0
11635	50- 70	B_{12}	–	–	–	–	–	0,67	0,05	13	0
11636	70- 90	B_{21}	–	–	–	–	–	0,38	0,03	13	0
11637	90-120+	B_{22}	–	–	–	–	–	0,35	0,03	12	0

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
9,90	1,10	0,23	0,05	11,28	3,13	0,00	14,41	78	0,46
7,00	0,60	0,17	0,04	7,81	2,47	0,00	10,28	76	0,46
4,80	0,30	0,09	0,04	5,23	2,47	0,00	7,70	68	0,46
3,90	0,90	0,11	0,03	4,94	2,14	0,00	7,08	70	0,46
2,80	0,70	0,23	0,03	3,76	2,15	0,00	4,91	77	0,46
2,70	0,60	0,30	0,08	3,68	0,82	0,00	4,50	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.	
6,1	5,5	–	–	10	12	39	39	31	21
5,9	5,2	–	–	10	11	35	44	30	32
5,9	5,1	–	–	6	8	29	57	46	19
6,1	5,3	–	–	4	6	29	61	39	36
6,3	5,8	–	–	2	4	44	50	X	100
6,3	5,9	–	–	4	6	39	51	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 10 **FOLHA SB.22-X-A**

Classificação — Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico.

Localização — Marabá. Estado do Pará. Ponto 1.

Situação e declividade — Perfil coletado no terço superior de elevação com 8% de declive sob cobertura florestal.

Formação geológica e litologia — Pré-Cambriano. Granitos.

Material originário — Proveniente da decomposição de granitos.

Relevo local — Suave ondulado a ondulado.

Relevo regional — Ondulado.

Drenagem — Bem drenado.

Erosão — Laminar ligeira.

Vegetação — Floresta com babaçu.

Uso atual — Pastagem.

A_1 0-15 cm; bruno escuro (10YR 3/3, úmido); franco-arenoso; moderada muito pequena a média granular; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.

A_3 15-30 cm; bruno (10YR 5/3, úmido); franco; fraca muito pequena a pequena blocos subangulares e grãos simples; firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.

B_1 30-45 cm; bruno forte (7.5YR 5/6, úmido); franco-argiloso; moderada muito pequena blocos subangulares; cerosidade fraca e comum; firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_2 45-80 cm+; vermelho amarelado (6YR 5/8, úmido); franco-argiloso; moderada muito pequena blocos subangulares; cerosidade moderada e comum; firme, plástico e pegajoso.

PERFIL Nº 10 FOLHA SB.22-X-A

LOCAL: Marabá – Pa. Ponto 1

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
12117	0-15	A_1	–	–	–	–	–	0,91	0,09	10	65
12118	15-30	A_3	–	–	–	–	–	0,59	0,07	8	80
12119	30-45	B_1	–	–	–	–	–	0,39	0,05	8	93
12120	45-80+	B_2	–	–	–	–	–	0,32	0,04	8	43

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
2,00	0,70	0,16	0,03	2,89	3,10	0,20	6,19	47	0,46
1,60	0,50	0,17	0,03	2,30	2,27	0,20	4,77	48	< 0,46
1,60	0,20	0,12	0,02	1,94	1,78	0,20	3,92	49	< 0,46
1,80	0,30	0,08	0,02	2,20	1,55	0,10	3,85	57	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.	
5,0	4,5	–	–	36	20	30	14	x	100
5,1	4,4	–	–	31	18	30	21	10	52
5,1	4,5	–	–	25	11	32	32	1	97
5,3	4,8	–	–	266	10	23	41	15	63

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 11 **FOLHA SC.22-X-A**

Classificação — Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico textura média.

Localização — Estado do Pará, Município de Conceição do Araguaia, Fazenda Paraíso, ponto 3.

Situação e declividade — Perfil coletado com trado de caneco, parte praticamente plana, com 0-3% de declive.

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

Material originário — Material alóctone de granitos e gnaisses.

Relevo local — Suave ondulado.

Relevo regional — Suave ondulado.

Drenagem — Bem drenado.

Erosão — Praticamente nula.

Vegetação — Floresta.

Uso atual — Pastagem artificial.

A_p 0-20 cm; bruno escuro (10YR 3/3, úmido); areia; grãos simples e fraca muito pequena granular; solto a muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

A_3 20-35 cm; bruno escuro (10YR 4/3, úmido); areia franca; maciça pouco coerente; friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

B_1 35-50 cm; bruno (7.5YR 5/4, úmido); franco-arenoso; fraca muito pequena a pequena blocos subangulares; firme, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

B_2 50-80 cm; bruno forte (7.5YR 5/6, úmido); franco-argilo-arenoso; moderada pequena a média blocos subangulares; cerosidade comum e fraca; firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.

B_3 80-110 cm+; bruno forte (7.5YR 5/8, úmido); franco-argilo-arenoso; fraca pequena a média blocos subangulares; firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

Observações: Concreções lateríticas e cascalhos quartzosos a partir do topo do horizonte B_2.

PERFIL Nº 11 FOLHA SC.22-X-A

LOCAL: Fazenda Paraíso, próximo a Redenção. Conceição do Araguaia – PA – Ponto 3.

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
11671	0 – 20	A_p	–	–	–	–	–	0,66	0,05	13	0
11672	20 – 35	A_3	–	–	–	–	–	0,35	0,04	9	0
11673	55 – 50	B_1	–	–	–	–	–	0,39	0,04	10	0
11674	50 – 80	B_2	–	–	–	–	–	0,30	0,04	8	0
11675	80 – 110+	B_3	–	–	–	–	–	0,15	0,02	8	0

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
3,00	0,80	0,41	0,04	4,25	0,82	0,00	5,07	84	13,50
1,40	0,40	0,20	0,02	2,02	0,82	0,00	2,84	71	0,69
	1,50	0,29	0,03	2,32	0,82	0,00	3,14	74	0,69
1,10	0,40	0,50	0,02	2,02	0,82	0,00	2,84	71	0,46
1,20	0,30	0,39	0,03	1,92	0,49	0,00	2,41	80	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.	
7,0	6,0	–	–	49	25	20	6	3	50
7,0	5,9	–	–	46	23	24	7	5	29
6,9	5,7	–	–	45	18	24	13	5	62
6,7	5,6	–	–	35	22	23	20	16	20
6,6	6,0	–	–	–	–	–	–	–	–

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 12 **FOLHA SB.22-X-D**

Classificação — Podzólico Vermelho-Amarelo textura média.

Localização — A 39 km do Rio Tocantins, na PA-70 em direção a Belém—Brasília. Ponto 15.

Situação e declividade — 1-3%.

Formação geológica e litologia — Cretáceo. Arenitos e argilitos.

Material originário — Arenitos.

Relevo local — Suave ondulado.

Relevo regional — Suave ondulado.

Drenagem — Bem drenado.

Erosão — Nula a ligeira.

Vegetação — Floresta densa.

Uso atual — Pastagem e cultura de mandioca.

A_1 0-16 cm; bruno (10YR 5/3, úmido); areia franca; fraca pequena granular e grãos simples; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; raízes finas comuns; transição plana e clara.

A_3 16-26 cm; bruno amarelado claro (10YR 6/4, úmido); franco-argilo-arenoso; fraca a moderada; média em blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; raízes finas e comuns; transição plana e gradual.

B_1 26-59 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça com tendência a blocos subangulares; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; raízes finas poucas; transição plana e difusa.

B_{21} 59-98 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça com tendência a blocos subangulares, macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.

B_{22} 98-125 cm; amarelo-avermelhado (7.5YR 6/6, úmido); franco-argilo-arenoso; maciça com tendência a blocos subangulares; macio, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; raízes finas raras.

PERFIL Nº 12 FOLHA SB.22-X-D

LOCAL: A 39 Km do Rio Tocantins PA–70, em direção à Belém–Brasília. Ponto 15

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho Amarelo textura média

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
11475	0– 16	A_1	–	–	–	–	–	0,68	0,07	10	0
11476	16– 26	A_3	–	–	–	–	–	0,58	0,06	10	64
11477	26– 59	B_1	–	–	–	–	–	0,37	0,04	9	80
11478	59– 98	B_{21}	–	–	–	–	–	0,29	0,03	10	74
11479	98–125	B_{22}	–	–	–	–	–	0,22	0,02	11	76

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
2,70	0,50	0,20	0,02	3,42	1,15	0,00	4,57	75	1,38
0,30	0,20	0,04	0,02	0,56	2,30	1,00	3,86	14	0,46
0,15	0,05	0,04	0,01	0,25	1,80	1,00	3,05	8	0,46
0,10	0,10	0,04	0,01	0,35	1,47	1,00	2,82	12	0,46
0,15	0,05	0,04	0,01	0,25	1,18	0,80	2,23	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.	
5,5	5,1	–	–	50	24	15	11	X	100
4,3	3,8	–	–	41	20	16	23	14	39
4,4	3,9	–	–	28	17	26	29	2	93
4,6	3,9	–	–	30	15	24	31	14	55
4,9	4,0	–	–	39	22	11	28	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 13 **FOLHA SC.22-X-A**

Classificação — Podzólico Vermelho-Amarelo concrecionário plíntico.

Localização — A norte-noroeste de Santana do Araguaia — PA. Ponto 5.

Situação e declividade — Encosta com 2-3% de declive.

Formação geológica e litologia — Pré-Cambriano. Filitos e xistos.

Material originário — Filito-xistos.

Relevo — Suave ondulado.

Drenagem — Imperfeitamente drenado.

Erosão — Laminar ligeira.

Vegetação — Cerrado.

Uso atual — Pastagem natural de gramíneas duras.

A_1 0-20 cm; bruno (10YR 5/3, úmido); franco; fraca muito pequena granular; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

A_2 20-40 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); franco; fraca muito pequena granular; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

B_1 40-60 cm; amarelo-avermelhado (7.5YR 6/6, úmido), mosqueado abundante pequeno e proeminente vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido); franco-argiloso; fraca muito pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição ondulada e clara.

B_2 60-90 cm; coloração variegada composta de amarelo brunado (10YR 6/6, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido); franco-argiloso; moderada pequena a média blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

B_3 90-120 cm+; coloração variegada composta de amarelo- avermelhado (7.5YR 6/6, úmido) e vermelho-acinzentado (10R 3/3, úmido); franco-argiloso; moderada pequena a média blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso.

Observações: Concreções abundantes nos horizontes A_1 e A_2 e comuns no B_1 e B_2. Plíntita semibranda nos horizontes B_2 e B_3

PERFIL Nº 13 FOLHA SC.22-X-A

LOCAL: A norte-noroeste de Santana do Araguaia – Pará. Ponto 5

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho Amarelo concrecionário plítico.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
11649	0– 20	A_1	–	–	–	–	–	–	0,06	–	85
11650	20– 40	A_2	–	–	–	–	–	–	0,04	–	85
11651	40– 60	B_1	–	–	–	–	–	–	0,03	–	86
11652	60– 90	B_2	–	–	–	–	–	–	0,03	–	84
11653	90–120+	B_3	–	–	–	–	–	–	0,03	–	87

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,20	0,10	0,05	0,35	2,45	2,00	4,80	7	–	
0,20	0,11	0,05	0,36	1,96	2,00	4,32	8	–	
0,20	0,07	0,04	0,31	1,40	1,90	3,61	9	–	
0,30	0,04	0,04	0,38	1,20	2,10	3,68	10	–	
0,30	0,04	0,03	0,37	1,03	2,60	4,00	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.	
5,4	–	–	–	13	38	31	18	–	–
5,3	–	–	–	14	31	40	15	–	–
5,4	–	–	–	10	29	33	28	–	–
5,2	–	–	–	3	29	35	33	–	–
5,3	–	–	–	4	28	34	34	–	–

ANÁLISE: IPEAN (Soil Testing)

4.5. Terra Roxa Estruturada

Nesta unidade taxonômica foram englobados solos desenvolvidos sobre materiais ricos em minerais ferro-magnesianos, que dão origem à Terra Roxa Estruturada (Legítima) e solos desenvolvidos sobre materiais menos ricos em tais minerais e que, portanto, diferem na coloração e nos teores de óxido de ferro — Terra Roxa Estruturada Similar.

A palavra estruturada, que vem de sua caracterização popular — Terra Roxa Estruturada — se deve a estruturas subangulares bem desenvolvidas, quando o solo apresenta-se seco, encontrada principalmente no horizonte B, sendo esta uma das mais comuns características desta unidade.

As principais características destes solos são: possuir horizonte B textural, cerosidade moderada e fortemente desenvolvida no horizonte B revestindo as unidades estruturais, relativa dificuldade de diferenciação dos horizontes, grande estabilidade dos microagregados, efervescência com H_2 O_2 devida a concreções de manganês e abundância de minerais magnéticos. Tratam-se de solos semelhantes aos descritos por LEMOS et alii para o Estado de São Paulo, aos citados por CLINE para o Havaí, aos Red Loam da Austrália, às Laterita Pardo Rojizas do Chile e aos Reddish Brown Lateritic Soils encontrados no sul dos Estados Unidos.

São solos de textura geralmente argilosa, de perfil do tipo A, B e C, com profundidade média em torno de 150 cm, onde domina a cor no matiz 2.5YR no horizonte A e 10R no B, com valores e cromas baixos. Possuem boa fertilidade natural e saturação de bases bastante elevada.

O horizonte A, subdividido em A_p ou A_1 e A_3, possui espessura de aproximadamente 30 cm; a coloração varia de bruno avermelhado escuro a vermelho escuro acinzentado, com matizes 5YR e 2.5YR, 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 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 cm a 130 cm, normalmente subdividido em B_1, B_2, e B_3; a cor está entre vermelho escuro acinzentado e vermelho escuro com matiz variando de 2.5YR a 10R, predominando mais vermelho que 2.5YR, com valores de 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.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL Nº 14 **FOLHA SC.22-X-B**

Classificação — Terra Roxa Estruturada Eutrófica.

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

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

Formação geológica e litologia — Pré-Cambriano (xistos, quartzitos e serpentinitos).

Material originário — Rocha ultrabásica.

Relevo local — Ondulado.

Relevo regional — Ondulado a forte ondulado.

Drenagem — Bem drenado.

Erosão — Laminar ligeira.

Vegetação — Floresta.

Uso atual — Vegetação natural.

A_p 0-17 cm; bruno avermelhado escuro (2.5YR 3/4, úmido); argila; moderada a forte, média a grande em blocos subangulares e granular; muito friável, muito plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

A_3 17-35 cm; bruno avermelhado escuro (2.5YR 3/4, úmido); argila; moderada média blocos subangulares; friável, muito plástico e pegajoso; cerosidade forte e abundante; transição gradual e ondulada.

B_1 35-78 cm; vermelho acinzentado (10YR 4/3, úmido); argila; moderada a forte, média a grande em blocos subangulares; friável, muito plástico e pegajoso; cerosidade forte e abundante, transição difusa e plana.

B_2 78-140 cm; vermelho acinzentado (10R 4/3, úmido); argila; moderada a forte, média a grande em blooos subangulares; friável, muito plástico e pegajoso; cerosidade forte e abundante.

Observação: Atividade biológica muita no A e comum no B.

PERFIL Nº 14 FOLHA SC.22-X-B

LOCAL: Km 9,4 da Estrada Conceição do Araguaia – Nova Redenção (oeste de Conceição do Araguaia) Ponto 1

CLASSIFICAÇÃO: Terra Roxa Estruturada Eutrófica

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
11550	0–17	A_p	–	–	–	–	–	0,90	0,16	6	0
11551	17–35	A_3	–	–	–	–	–	0,39	0,08	5	0
11552	35–78	B_1	–	–	–	–	–	0,30	0,06	5	0

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
5,30	3,30	0,31	0,02	8,93	3,63	0,00	12,56	71	0,46
4,60	4,20	0,28	0,01	9,09	2,97	0,00	12,06	75	0,46
4,60	6,30	0,25	0,02	11,17	2,64	0,00	13,81	81	0,46

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
5,4	4,8	–	–	11	14	40	35	28	20
5,8	4,9	–	–	7	7	33	53	42	21
5,8	5,0	–	–	X	X	48	52	32	38

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 15 **FOLHA SB.22-Y-B**

Classificação — Terra Roxa Estruturada Eutrófica.

Localização — Margem direita do Rio Fresco ± 53 km de S. Félix.

Situação e declividade — Perfil observado com trado em encosta com 0-2% de declive.

Formação geológica e litológica – Pré-Cambriano. Andesito e riolitos.

Material originário — Proveniente da decomposição de rochas básicas (dique de diabásio).

Relevo local — Plano e suave ondulado.

Relevo regional — Suave ondulado.

Drenagem — Bem drenado.

Erosão — Praticamente nula.

Vegetação — Floresta.

Uso atual — Extrativismo de castanha e látex.

A_1 0-15 cm; vermelho acinzentado escuro (10R 3/4, úmido); franco-argiloso; fraca a moderada pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_1 15-50 cm; vermelho acinzentado escuro (10R 3/3, úmido); argila; fraca e moderada pequena blocos subangulares; firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa.

B_{21} 50-100 cm; vermelho acinzentado escuro (10R 3/3, úmido); argila; moderada pequena blocos subangulares; firme; muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa.

B_{22} 100-150 cm; vermelho acinzentado escuro (10R 3/3, úmido); argila; moderada pequena subangular; firme, muito plástico e muito pegajoso.

Observações: Concreções tipo "chumbo de caça" no horizonte B_2.

PERFIL Nº 15 FOLHA SB.22-Y-B

LOCAL: Margem direita do Rio Fresco ± 53 km de São Félix.

CLASSIFICAÇÃO: Terra Roxa Estruturada Eutrófica.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
500	0 – 15	A_1	19,15	11,98	20,18	2,72	1,31	1,85	0,08	23	6,11
501	15 – 50	B_1	11,77	16,32	22,12	1,23	0,66	0,67	0,03	22	11,26
502	50 – 100	B_{21}	23,32	18,61	26,97	2,13	1,11	0,45	0,03	15	11,84
503	100 – 150	B_{22}	22,46	18,10	23,09	2,10	1,16	0,34	0,02	17	10,81

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
5,10	2,07	0,15	0,06	7,38	5,76	0,48	13,62	54	0,30
3,03	1,31	0,04	0,03	4,41	5,35	0,56	10,32	43	0,12
2,39	1,43	0,03	0,02	3,87	4,06	0,52	8,85	44	0,12
1,71	1,55	0,02	0,02	3,30	4,53	0,40	8,23	40	0,20

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	4,6	–	–	20	11	47	22	1	–
5,4	4,5	–	–	16	8	44	32	2	–
5,4	4,5	–	–	13	7	31	49	1	–
5,6	4,8	–	–	12	7	39	42	1	–

ANÁLISE: IDESP

PERFIL Nº 16. **FOLHA SB.22-Y-B**

Classificação — Terra Roxa Estruturada Similar Distrófica.

Localização — Margem esquerda do Rio Fresco. Distante de São Félix 45 km.

Situação e declividade — Terço inferior de pequena elevação com 3% de declive.

Formação geológica e litológica — Pré-Cambriano. Filitos.

Material originário — Proveniente da decomposição de filitos.

Relevo local — Suave ondulado.

Relevo regional — Ondulado.

Drenagem — Bem drenado.

Erosão — Nula a ligeira.

Vegetação — Floresta.

Uso atual — Extrativismo de castanha e látex.

A_1 0-10 cm; bruno avermelhado escuro (2.5YR 3/4, úmido); franco-argiloso; fraca pequena granular; friável, muito plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

B_1 10-40 cm; vermelho escuro (2.5YR 3/6, úmido); argila; fraca pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B_{21} 40-80 cm; vermelho escuro (2.5YR 3/6, úmido); argila; fraca pequena blocos subangulares friável a firme, plástico e pegajoso.

B_{22} 80-160 cm+; vermelho escuro (2.5YR 3/6, úmido); argila; fraca a moderada pequena blocos subangulares; friável a firme, muito plástico e muito pegajoso.

PERFIL Nº 16 FOLHA SB.22-Y-B

LOCAL: Margem esquerda do Rio Fresco. Distante de São Félix 45km.

CLASSIFICAÇÃO: Terra Roxa Estruturada Similar Distrófica.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
504	0 – 10	A_1	21,39	15,55	9,12	2,33	1,70	1,76	0,05	35	7,26
505	10 – 40	B_1	26,63	18,23	9,12	2,48	1,88	0,64	0,03	9	15,76
506	40 – 80	B_{21}	24,07	20,78	9,89	1,97	1,51	0,23	0,03	8	18,93
507	80 – 160+	B_{22}	18,18	19,89	9,89	1,55	1,18	0,17	0,02	9	27,27

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
2,79	1,59	0,19	0,03	4,60	3,25	0,36	8,21	56	0,26
0,36	1,24	0,09	0,02	1,71	2,11	0,32	4,34	39	0,12
0,56	0,76	0,03	0,02	1,37	3,95	0,32	5,64	24	0,12
0,56	0,36	0,03	0,01	0,96	4,57	0,36	5,89	16	0,12

pH		COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %							Grau de floculação %
H_2O	K Cl	Calhau >20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila nat.	
4,05	3,50	–	–	13	8	44	35	2	–
4,10	3,00	–	–	9	6	40	45	1	–
4,40	3,10	–	–	9	5	36	50	1	–
4,30	3,05	–	–	11	5	46	48	1	–

ANÁLISE: IDESP

4.6. Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados

É uma unidade bastante ampla e que por não oferecer interesse agrícola engloba tanto solos com B textural, com B latossólico e mesmo litólicos. Ocupa relevo suave ondulado a forte ondulado sob vegetação de cerrado ou 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 argiloso ou argilo arenoso no A e argiloso no B. Possuem boa distribuição de poros e uma estrutura em blocos subangulares mascarada pelas concreções lateríticas.

Tratam-se de solos com perfil geralmente do tipo Acn, Bcn 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.

São similares aos descritos nos relatórios das folhas SB.23/24 e SA.23/24, e por não oferecerem interesse agrícola não foram caracterizados morfológica e analiticamente.

4.7. Brunizém Avermelhado

Os Brunizéns Avermelhados encontrados na área são medianamênte profundos, tendo seqüência de horizontes A, B e C. São ácidos e 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 não mais que ligeiramente dura 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, o que representa não haver uma lixiviação diferencial marcante de sílica e sesquióxidos. São argilosos e com cerosidade desenvolvida no B, onde a consistência é dura quando seco.

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

Na área, são desenvolvidos em diques e pequenos derrames ou corpos intrusivos associados às rochas sedimentares paleozóicas, principalmente arenitos, encontrados na porção leste.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALITICA DA UNIDADE

PERFIL Nº 17 (IPEAN 9.114/18) **FOLHA SA.23-Z-D**

Classificação — Brunizém Avermelhado.

Localização — Rodovia Transamazônica, trecho Estreito — Rio Araguaia, km 93

Situação — Perfil coletado em corte de estrada.

Formação geológica — Suno-Cretáceo.

Material originário — Proveniente da decomposição de rochas básicas.

Relevo local — Suave ondulado.

Relevo regional — Suave ondulado.

Drenagem — Bem drenado.

Erosão — Nula e ligeira.

Vegetação — Floresta de transição com babaçu.

Uso atual — Cobertura vegetal natural.

A_1 0-3 cm; bruno avermelhado escuro (2.5YR 3/4, úmido); argilo-siltosa; moderada pequena granular; firme, plástico e ligeiramente pegajoso; concreções lateríticas comuns.

B_2 12-50 cm; vermelho escuro (2.5YR 3/6, úmido); argila; forte média prismática, que se rompe em blocos subangulares; cerosidade moderada comum; concreções pequenas de manganês.

PERFIL Nº 17 (IPEAN 9114/18) FOLHA SA.23-Z-D

LOCAL: Rodovia Transamazônica, trecho Estreito-Rio Araguaia, km 93

CLASSIFICAÇÃO: Brunizém Avermelhado

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
9114	0– 3	A_1	20,45	13,72	29,55	2,54	1,07	4,48	0,42	11	0
9115	3– 12	A_3	19,71	15,22	30,82	2,19	0,96	2,26	0,25	9	0
9116	12– 50	B_2	29,35	21,29	22,44	2,33	1,40	1,06	0,12	9	12
9117	50– 90	B_3	32,04	24,58	20,86	2,21	1,44	0,53	0,05	11	0
9118	90–130	C	29,04	22,65	20,67	2,20	1,40	0,36	0,03	12	12

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
18,67	7,25	0,64	0,05	26,61	5,85	0,00	32,46	82	0,36
11,22	6,67	0,79	0,06	18,84	4,73	0,00	23,57	80	0,14
6,52	9,39	0,37	0,06	16,34	4,02	0,20	20,56	79	0,14
6,09	10,84	1,30	0,06	18,29	1,84	0,00	20,13	91	0,14
2,30	11,81	1,07	0,08	15,35	2,99	2,03	20,37	75	0,14

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	5,2			3	6	41	50	33	34
5,7	5,1			4	7	38	51	43	15
5,0	4,3			1	2	33	64	64	0
5,8	5,3			X	2	31	67	56	16
5,0	4,0			1	4	40	55	17	69

FONTE: SOLOS DA RODOVIA TRANSAMAZÔNICA – IPEAN

4.8. Areias Quartzosas

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 B. Possuem coloração nos matizes 10 YR e 5 YR 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, com uma espessura bastante variável, sobrejacente ao horizonte C.

Geralmente tratam-se de solos profundos, com perfil em média acima de 200 cm, que aparecem fortemente drenados, porosos e com consistência muito friável ou mesmo solto em todo o perfil.

Ocorrem em relevo plano e suave-ondulado sob vegetação de campo cerrado e floresta e tendo como material originário arenitos.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL Nº 18 **FOLHA SB.22-X-D**

Classificação — Areias Quartzosas Distróficas.

Localização — Km 66 da Transamazônica, entre Marabá e Araguatins. Município de Marabá, Estado do Pará. Ponto 7.

Situação e declividade — Área aplainada com o — 2% de declive.

Formação geológica e litologia — Carbonífero. Arenitos.

Material originário — Sedimentos arenosos.

Relevo local — Plano.

Relevo regional — Plano.

Drenagem — Excessivamente drenado.

Erosão — Praticamente nula.

Vegetação — Floresta.

Uso atual — Vegetação natural.

A_1 0-17 cm; cinzento brunado-claro (10 YR 6/2, úmido); areia franca muito fina; fraca muito pequena granular e grãos simples, solto, não plástico e não pegajoso, transição plana e gradual a clara.

A_2 17-75 cm, bruno claro-acinzentado (10 YR 6/3, úmido), areia franca; maciça porosa que se desfaz em grãos simples; solto, não plástico e não pegajoso; transição plana e clara.

C 75-145 cm+; vermelho (2.5 YR 5/8, úmido); franco-arenoso; maciça porosa pouco coerente que se desfaz em fraca pequena blocos subangulares e grãos simples; muito friável, não plástico e não pegajoso.

Observações: 1) Raízes finas e abundantes no A_1; finas e comuns no A_2.

2) Muita atividade de organismos no A_1.

PERFIL Nº 18 FOLHA SB.22-X-D

LOCAL: km 66 da Transamazônica entre Marabá e Araguatins, Município de Marabá, Estado do Pará. Ponto 7

CLASSIFICAÇÃO: Areias Quartzosas Distróficas

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
11434	0– 17	A_1	–	–	–	–	–	1,37	0,09	15	35
11435	17– 75	A_2	–	–	–	–	–	0,82	0,07	12	73
11436	75–145+	C	–	–	–	–	–	0,28	0,02	14	77

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,80	0,40	0,08	0,01	1,29	5,24	0,70	7,23	18	0,92
0,20	0,30	0,05	0,01	0,56	3,45	1,50	5,51	10	0,46
0,15	0,05	0,03	0,01	0,24	1,51	0,80	2,55	9	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.	
4,3	3,6	–	–	52	24	19	5	1	80
3,8	3,6	–	–	49	25	19	7	X	100
4,7	4,1	–	–	50	24	13	13	5	62

ANÁLISE: IPEAN

4.9. Cambissolo

Esta unidade está constituída por solos com horizonte B incipiente (horizonte câmbico), não hidromórfico, apresentando certo grau de desenvolvimento, porém não suficiente para decompor totalmente os minerais primários de fácil intemperização.

Os processos de formação destes solos já modificaram ou alteraram bastante o material originário, desenvolvendo estrutura, se a textura for adequada para isto. Entretanto, os referidos solos não possuem acumulação em quantidades significativas de óxidos de ferro, argila e húmus, para que sejam considerados como B podzol ou horizonte B textural.

Em materiais de textura pertencentes às classes argilosa ou média, o fator tempo contribui de maneira decisiva para desenvolver estrutura granular ou em blocos.

Morfologicamente, às vezes, podem apresentar-se com características de solos Podzólicos, diferenciando-se, porém, principalmente pelo grau de desenvolvimento, que pode ser observado através do perfil pela presença acentuada de minerais primários.

São solos que possuem seqüência de horizonte A, (B) e C, tendo o A geralmente pequena espessura, podendo estar ausente em áreas de declives acentuados, devido à ação erosiva.

O horizonte câmbico pode aparecer à superfície, se o solo for truncado, ou estar imediatamente abaixo de um dos epipedons diagnósticos. É considerado como parte integrante do "solum", e está dentro da zona geralmente atingida pelas raízes das plantas nativas.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL Nº 19 **FOLHA SB.22-X-D**

Classificação — Cambissolo Distrófico.

Localização — A 20 km de Marabá, indo para o Rio Araguaia, na Transamazônica. Ponto 16.

Situação e declividade — 3 a 5%.

Formação geológica e litologia — Pré-Cambriano. Filitos.

Material originário — Filitos.

Relevo local — Suave-ondulado.

Relevo regional — Suave-ondulado e ondulado.

Drenagem — Bem drenado.

Erosão — Nula e ligeira.

Vegetação — Floresta densa.

Uso atual — Nenhum.

Camada de folhas em decomposição e frescas.

A_1 0-13 cm; bruno-amarelado (10 YR 5/4, úmido); franco-siltoso; moderada pequena a média em blocos subangulares; friável, muito plástico e ligeiramente pegajoso; raízes abundantes; transição plana e gradual.

A_3 13-26 cm; bruno forte (7.5 YR 5/8, úmido); franco a franco-siltoso; moderada pequena a média em blocos subangulares; friável, muito plástico e pegajoso; raízes finas e médias abundantes, transição plana e clara.

(B_1) 26-38 cm; bruno forte (7.5 YR 5/6, úmido); franco a franco-siltoso; fraca a moderada, pequena a média, blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; raízes comuns, finas e médias; cascalhento (cascalho e alguns calhaus); transição plana e gradual.

(B_2) 38-70 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido); franco-siltoso; moderada a média, blocos subangulares; friável, muito plástico e pegajoso; raízes comuns médias finas, com cascalho; transição plana e gradual.

C 70-83 cm; vermelho amarelado (5 YR 5/6, úmido); franco; fraca, média, blocos subangulares; friável, muito plástico e pegajoso; raízes poucas e finas; alguns filitos decompostos e cascalho; transição gradual.

PERFIL Nº 19 FOLHA SB.22-X-D

LOCAL: A 20 km de Marabá, indo para o Rio Araguaia, na Transamazônica. Ponto 16

CLASSIFICAÇÃO: Cambissolo Distrófico

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
11470	0–13	A_1	–	–	–	–	–	0,87	0,11	8	69
11471	13–26	A_3	–	–	–	–	–	0,65	1,09	7	87
11472	26–38	(B_1)	–	–	–	–	–	0,46	0,06	8	93
11473	38–70	(B_2)	–	–	–	–	–	0,32	0,04	8	93
11474	70–83	C	–	–	–	–	–	0,27	0,04	7	90

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,30	0,40	0,42	0,02	1,14	3,93	2,50	7,57	15	0,92
0,15	0,05	0,21	0,01	0,42	3,20	2,90	6,52	6	0,46
0,15	0,05	0,11	0,01	0,22	2,31	2,80	5,33	4	0,46
0,15	0,05	0,06	0,01	0,17	1,39	2,40	3,96	4	0,46
0,15	0,05	0,05	0,01	0,26	1,00	2,30	3,56	7	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.	
3,9	3,5	–	–	13	17	53	17	12	29
4,0	3,6	–	–	12	16	51	21	13	38
4,3	3,6	–	–	10	18	51	21	14	33
4,6	3,7	–	–	11	16	55	18	4	78
4,6	3,7	–	–	10	31	47	12	11	83

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 20 **FOLHA SB.22-X-D**

Classificação – Cambissolo Distrófico.

Localização – Fazenda Pau Preto, Município de Marabá. Estado do Pará. Ponto 10.

Situação e Declividade – Perfil de trincheira, coletado no terço superior de elevação com 8-12% de declive.

Formação geológica e litologia – Pré-Cambriano. Filitos.

Material originário – Proveniente da decomposição de filitos.

Relevo local – Suave-ondulado.

Relevo regional – Ondulado.

Drenagem – Bem drenado.

Erosão – Laminar ligeira.

Vegetação – Floresta.

Uso atual – Vegetação natural e pastagem.

A_1 0-12 cm; bruno (10 YR 5/3, úmido); franco; fraca pequena e média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.

A_3 12-23 cm; bruno (10 YR 5/3, úmido); franco; fraca a moderada pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

(B_1) 23-40 cm; bruno-amarelado (10 YR 5/4, úmido); franco; plástico e pegajoso; transição ondulada e gradual.

(B_2) 40-57 cm; bruno-amarelado (10 YR 5/4, úmido); franco; plástico e pegajoso; transição irregular e abrupta.

C 57-130 cm; material originário em decomposição.

Observações: 1) Concreções pequenas e comuns no A_3 e muitas no B_1 e B_2.

2) Estrutura de difícil diferenciação devido às concreções que preenchem os horizontes B_1 e B_2.

PERFIL Nº 20 FOLHA SB.22-X-D

LOCAL: Fazenda Pau Preto, Município de Marabá; Estado do Pará, Ponto 10.

CLASSIFICAÇÃO: Cambissolo – Distrófico.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
11456	0 – 12	A_1	–	–	–	–	–	1,01	0,14	7	42
11457	12 – 23	A_3	–	–	–	–	–	0,76	0,10	8	63
11458	23 – 40	(B_1)	–	–	–	–	–	0,69	0,08	9	58
11459	40 – 57	(B_2)	–	–	–	–	–	0,32	0,06	5	74
11460	57 – 130	C	–	–	–	–	–	0,15	0,04	4	66

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,80	0,70	0,21	0,01	1,52	5,00	1,10	7,62	20	1,84
0,50	0,60	0,08	0,01	1,19	3,28	2,00	6,47	18	0,46
0,50	0,40	0,32	0,01	1,23	2,75	1,70	5,68	22	0,46
0,20	0,10	0,21	0,01	0,52	1,63	1,50	3,65	14	0,46
0,15	0,05	0,15	0,01	0,36	0,78	0,70	1,84	20	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.	
4,3	3,8	–	–	11	30	40	19	3	84
4,0	3,6	–	–	8	31	37	24	11	54
4,4	3,7	–	–	9	25	40	26	16	38
4,8	3,8	–	–	11	25	41	23	19	17
5,2	4,1	–	–	2	26	65	7	4	43

ANÁLISE: IPEAN

4.10. Gley Pouco Húmico

Esta unidade está constituída por solos desenvolvidos sobre material de deposição relativamente recente, mal drenados, fortemente ácidos, pouco profundos e de textura pesada dominante.

Caracteriza-se por apresentar condições hidromórficas, o que proporciona condição de oxidação e redução no perfil conforme a oscilação do lençol freático. Os compostos férricos se reduzem a ferrosos ou estes se oxidam, provocando o aparecimento de mosqueados amarelo-avermelhados, ou mesmo vermelhos, dentro do perfil. São solos com baixo conteúdo de matéria orgânica, em média menor que 2,5% no horizonte superficial e com estrutura em blocos subangulares ou mesmo prismática e granular.

Apresentam o horizonte A com espessura variando em torno de 46 cm, geralmente dividido em A_1 e A_3, em cores que vão do neutro ao bruno-amarelado escuro, no matiz 10 YR e freqüentemente com mosqueados pequenos, médios e/ou grandes amarelos (10 YR 7/8), bruno-amarelado (10 YR 5/6) ou mesmo cinza-claro (10 YR 7/2). Possuem textura geralmente franco-argilo-siltosa; consistência firme, plástica e pegajosa.

O horizonte B, quando existente, e o horizonte C, apresentam uma espessura bastante variável e características marcantes de gleyzação com cores neutras (N 8/0) ou cinzento (10 YR 5/1), onde podem ocorrer mosqueados médios e/ou grandes, distintos ou proeminentes nas cores bruno-amarelado (10 YR 5/6), vermelho (5 YR 5/8), vermelho-escuro (2.5 YR 3/6) e cinzento-rosado (7.5 YR 7/2). A textura é argilo-siltosa, a estrutura em blocos subangulares, prismática ou maciça.

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

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL Nº 21 **FOLHA SC.22-V-B**

Classificação — Gley Pouco Húmico Distrófico.

Localização — São Félix do Xingu, Estado do Pará. Ponto 7.

Situação e declividade — Perfil coletado com trado, parte plana com 0-1% de declive.

Formação geológica e litologia — Quaternário, Holoceno.

Material originário — Sedimentos argilo-siltosos.

Relevo local — Plano .

Relevo regional — Plano.

Drenagem — Mal drenado.

Erosão — Praticamente nula.

Vegetação — Floresta.

Uso atual — Floresta natural.

A_1 0-30 cm; bruno-acinzentado (10 YR 5/2, úmido), com mosqueados comuns pequenos e proeminentes, amarelo-avermelhado (7.5 YR 6/6); franco-argilo-siltoso; fraca a moderada média, blocos subangulares; firme, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.

A_3 30-50 cm; bruno-acinzentado (2.5 Y 5/2, úmido), com mosqueados comuns pequenos e proeminentes, amarelo-avermelhado (7.5 YR 6/6); argilo-siltosa; fraca média blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

C_{1g} 50-90 cm; (10 YR 6/1, úmido), com mosqueados abundantes, médios e proeminentes, amarelo-avermelhado (7.5 YR 6/6) e poucos, pequenos e proeminentes, vermelho (10 R 4/8); argilo-siltosa; maciça; plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

C_{2g} 90-120 cm; coloração variegada, composta de cinzento (10 YR 6/1, úmido) e amarelo-avermelhado (7.5 YR 6/6, úmido); argilo-siltosa; maciça; plástico e pegajoso.

PERFIL Nº 21 FOLHA SC.22-V.B.

LOCAL: São Félix do Xingu – PA – Ponto 7.

CLASSIFICAÇÃO: Gley Pouco Húmico Distrófico.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
11676	0 – 30	A_1	–	–	–	–	–	0,51	0,08	6	88
11677	30 – 70	A_3	–	–	–	–	–	0,35	0,06	6	88
11678	70 – 90	C_{1g}	–	–	–	–	–	0,19	0,06	3	88
11679	90 – 120	C_{2g}	–	–	–	–	–	–	0,04	–	81

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg / 100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
0,30	0,20	0,06	0,03	0,59	3,39	4,20	8,18	7	0,92
0,30	0,30	0,06	0,01	0,87	2,01	6,40	9,28	9	0,69
0,40	0,30	0,04	0,01	0,75	2,61	5,80	9,16	8	0,46
1,10		0,03	0,01	1,14	2,13	4,80	8,07	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.	
4,3	3,6	–	–	X	22	46	32	19	41
4,5	3,5	–	–	X	4	48	48	7	41
4,9	3,6	–	–	X	9	39	52	5	90
–	–	–	–	X	12	49	39	6	85

ANÁLISE: IPEAN

4.11. Laterita Hidromórfica

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. A profundidade do horizonte plíntico é variável e condicionada pela altura mínima do nível freático. As principais características desta unidade são: presença do horizonte A_2 em formação e ligeiramente descolorido; presença de mosqueados a partir da parte superior 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 concreções, sob condições especiais de umedecimento e ressecamento, denominado de plíntita ou laterita. O horizonte B plíntito aparece com a cor básica da matriz bruno-amarelada e com espessura bastante variável.

Na área, somente foi constatada a Laterita Hidromórfica de várzea ou de drenagem má. Por não constituir área extensa e não oferecer interesse agrícola, esta unidade não foi caracterizada morfológica e analiticamente.

4.12. Solos Aluviais

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

Não há seqüência preferencial das camadas. 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 podem apresentar fertilidade natural de média a alta; são pouco profundos ou profundos, com drenagem moderada ou imperfeita e sem problema de erosão devido à sua situação topográfica.

No perfil o horizonte A apresenta-se com espessura variando de 10 a 30 cm, com coloração entre bruno-acinzentado muito escuro e bruno, nos matizes 10 YR a 7.5 YR, com valores de 2 a 5 e cromas de 2 a 3 para solo úmido. A textura varia de areia a argila; a estrutura é granular ou fraca pequena e média subangular; a consistência varia de solta a firme, não plástica a plástica, não pegajosa a pegajosa.

As camadas subjacentes apresentam composição granulométrica distinta, sendo que a morfologia varia principalmente em função da textura.

Na área ocorrem Solos Aluviais Eutróficos e Solos Aluviais Distróficos.

Os dados analíticos referentes a esta unidade encontram-se nas tabelas de análises de amostras para avaliação da fertilidade dos solos.

4.13. Solos Hidromórficos Gleyzados Indiscriminados

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 catíons e saturação de bases.

O estudo das características morfológicas destes solos indica que são desenvolvidos sob grande influência do lençol freático, próximo à superfície, ou mesmo nesta, pelo menos em certas épocas do ano. Apresentam cores acinzentadas e neutras (gleyzação) e, freqüentemente, alguma 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, média ou arenosa.

São correlacionados aos solos Hidromórficos descritos nos Levantamentos de Solos de outras áreas do Brasil.

Solos Hidromórficos constituem uma Subordem de Solos Intrazonais, estando grupados sob esta denominação solos pertencentes a diferentes Grandes Grupos. Os solos da área mapeada, incluídos nesta Subordem, enquadram-se em Gley Pouco Húmico e Gley Húmico. Englobam apenas solos hidromórficos gleyzados, estando portanto excluídos solos com plíntita.

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

Por não oferecer interesse agrícola e dificuldade de acesso, alguns componentes desta unidade não foram caracterizados morfológica e analiticamente.

4.14. Solos Litólicos

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, podendo também ocorrer em áreas de campo cerrado.

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 em alguns casos perfis do tipo AC e mais freqüentemente do tipo AR, podendo também aparecer A11 e A12 sobre R.

Apresentam cores nos matizes 10YR e 5YR com valores de 3 a 4 e cromas de 2 a 4, textura franco-argilosa a argilosa, freqüentemente com cascalho, estrutura fracamente desenvolvida, geralmente subangular, consistência ligeiramente pegajoso a pegajoso. Este horizonte transiciona para a rocha de maneira abrupta ou clara e plana ou ondulada.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ANALÍTICA DA UNIDADE

PERFIL Nº 22 **FOLHA SB.22-Z-D**

Classificação — Solo Litólico Distrófico.

Localização — Estado de Goiás, km 65,9 da BR-010, saindo de Araguaína rumo ao sul. Ponto 2.

Situação e Declividade — Terço superior de corte de estrada, com 3-5% de declive.

Formação Geológica e Litologia — Carbonífero, Formação Piauí. Folhelhos.

Material Originário — Proveniente da decomposição de folhelhos.

Relevo Local — Suave-ondulado.

Relevo Regional — Suave-ondulado.

Drenagem — Moderadamente drenado.

Erosão — Laminar ligeira.

Vegetação — Cerradão.

Uso Atual — Pastagem natural.

Ap 0-16 cm; bruno-avermelhado escuro (2.5 YR 3/4, úmido); argila; moderada pequena a média blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; poros pequenos e comuns; raízes finas e médias muitas; transição plana e gradual.

B/C 16 — 36 cm; vermelho escuro (2.5 YR 3/6, úmido); argila; moderada pequena média blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; poros pequenos e comuns; raízes finas e médias muitas; transição plana e clara.

R. 36—55 cm+; constituído de folhelhos intemperizados.

PERFIL Nº 22 FOLHA SB.22-Z-D – P3

LOCAL: km 65,9 da BR – 010, ao sul de Araguaína Estado de Goiás. Ponto 2.

CLASSIFICAÇÃO: Solo Litólico Distrófico.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
11507	0 – 16	Ap	–	–	–	–	–	0,64	0,06	11	82
11508	16 – 36	B/C	–	–	–	–	–	0,69	0,07	10	91

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^{+}	Na^{+}	S	H^{+}	Al^{+++}	T		
0,40	0,40	0,13	0,01	0,94	2,76	4,50	8,20	11	0,69
0,30	0,30	0,15	0,02	0,77	3,42	7,80	11,99	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.	
4,6	3,4	–	–	20	33	22	25	16	77
4,8	3,8	–	–	18	17	28	37	29	22

ANÁLISE: IPEAN

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 serem estabelecidas, 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 condicionados ao critério extensão e qualidade.

A determinação das percentagens dos componentes das associações foi feita estimativamente e baseada em inferências do padrão interpretativo da imagem de radar, estabelecida 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.

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

5.1. Legenda de Identificação das Unidades de Mapeamento

Unidade de Mapeamento			Relevo	Material Originário
Caract.	Símbolo	Associação/Solo		
1 — Solos com B latossolo	LA1	+++ LA m a	Plano e suave ondulado	Sedimentos argilosos (F. Barreiras)
	LA2	+++ LA a	Suave ondulado a ondulado	Sedimentos argilosos (F. Barreiras e Itapicuru)
	LA3	+++ LA a +CL	Ondulado a forte ondulado (Fort. dissecado)	Sedimentos argilosos (F. Barreiras e Itapicuru)-Siltitos e argilitos
	LA4	+++ LA m + GPH d	Plano	Sedimentos do Holoceno
	LV1	+++ LVA + LR + CL	Suave ondulado	Filito—xistos e intrusivas básicas e ultrabásicas
	LV2	+++ LVA m + LVA	Suave ondulado	Arenitos, siltitos e argilitos (F. Itapicuru)
	LV3	+++ LVA + LVA m	Suave ondulado	Granitos, arenitos e argilitos

(continua)

(continuação)

Unidade de Mapeamento			Relevo	Material Originário
Caract.	Símbolo	Associação/Solo		
	LV4	++ LVA m ++ HG ++ AQ	Suave ondulado	Sedimentos arenosos do Holoceno
	LV5	+++ LVA m + CL + PVA m	Suave ondulado	Arenitos, siltitos e folhelhos
	LV6	+++ LVA + CL	Suave Ondulado e ondulado	Siltitos e folhelhos
	LV7	+++ LVA m pl + GPH d	Plano	Sedimentos do Holoceno
	LV8	+++ LVA m + Lid	Suave ondulado	Arenitos, granitos e riolitos
	LV9	+++ LVA + CL + Lid	Suave ondulado e forte ondulado	Arenitos e itabiritos
	LV10	+++ LVA m + PVA m	Suave ondulado	Arenitos e argilitos
2 – Solos com B textural	BA	+++ BA + TREe + AQ	Suave ondulado e ondulado	Rochas básicas e arenitos
	TR	+++ TRE e + PVA + LVA	Suave ondulado a ondulado	Vulcânicas (andesitos e riolitos).
	PB1	+++ PVA + PVA e (PVA cs) (LVA m)	Suave ondulado e localmente ondulado	Granitos principalmente. Também sedimentos inconsolidados retrabalhados
	PB2	+++ PVA cn pl + Lid	Suave ondulado a ondulado	Filitos-xistos
	PB3	+++ PVA cs. + Lid + Cd	Ondulado, moderadamente dissecado e suave ondulado	Filito-xistos
	PB4	++ PVA ++ PVA pl ++ LVA	Ondulado, moderadamente dissecado	Granitos profundamente alterados
	PB5	++ PVA ++ Lid (AR)	Forte ondulado	Granitos e riolitos principalmente
	PB6	+++ PVA + TRE e + CL	Ondulado, moderadamente dissecado	Filito-xistos e intrusivas básicas e ultrabásicas

(continua)

(continuação)

Unidade de Mapeamento			Relevo	Material Originário
Caract.	Símbolo	Associação/Solo		
	PB7	+++ PVA + LVA	Ondulado, moderadamente dissecado	Folhelhos a arenitos
	PB8	++ PVA ++ LVA m + Lid	Suave ondulado e ondulado	Riolitos e arenitos
3 – Solos concrecionários	CL1	+++ CL + AQ	Suave ondulado a ondulado	Siltitos e arenitos
	CL2	+++ CL + LVA	Suave ondulado e ondulado	Siltitos
4 – Solos areno-quartzosos	AQ1	+++ AQ	Suave ondulado	Arenitos
	AQ2	+++ AQ + CL	Suave ondulado	Arenitos e siltitos
	AQ3	+++ AQ + LVA m + CL	Suave ondulado	Arenitos e siltitos
5 – Solos hidromórficos.	HG	+++ HG + Ae + Ad	Praticamente plano com microrelevo	Sedimentos de Holoceno
	HL	+++ HL + HG + Ae	Praticamente plano com microrelevo	Sedimentos do Holoceno
6 – Solos pouco desenvolvidos	A	XX Ae XX Ad XX HG	Pracitamente plano com microrelevo	Sedimentos do Holoceno
	R1	+++ Lid + PVA + AR	Montanhoso e forte ondulado	Granitos e riolitos
	R2	++ Lid ++ AR	Montanhoso e escarpado com áreas aplainadas (S. ondulado).	Arenitos do Eo-Cambriano (F. Gorotire)
	R3	++ Lid ++ Lie ++ AR	Escarpado	Intrusivas ultrabásicas e metassedimentos
	R4	+++ Lid + CL	Ondulado	Siltitos
	R5	+++ Lid + TREd	Forte ondulado	Filitos
	R6	+++ Lid + LVA	Forte ondulado com áreas aplainadas	Arenitos do Eo-Cambriano

5.2. Simbologia usada na Legenda de Identificação das Unidades de Mapeamento e nos quadros de Análises para Avaliação da Fertilidade dos Solos

LA	=	Latossolo Amarelo
LVA	=	Latossolo Vermelho-Amarelo
LR	=	Latossolo Roxo
CL	=	Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados
PVA	=	Podzólico Vermelho-Amarelo
PVA e	=	Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico
BA	=	Brunizém Avermelhado
TRE	=	Terra Roxa Estruturada
C	=	Cambissolo
AQ	=	Areias Quartzosas
GPH	=	Gley Pouco Húmico
HG	=	Solos Hidromórficos Gleyzados Indiscriminados
HL	=	Laterita Hidromórfica
A	=	Solos Aluviais
Li	=	Solos Litólicos
AR	=	Afloramentos de Rochas
+++	=	Dominância: que ocupa mais de 50%
++	=	Codominância: 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%.
XX	=	Dominância, condominância e subdominância ignoradas
( )	=	Inclusão
e	=	Eutrófico
d	=	Distrófico
m	=	Textura média
a	=	Textura argilosa
m a	=	Textura muito argilosa
cn	=	Concrecionário
cs	=	Cascalhento
pl	=	Plíntico
gr	=	Granito

Nota – É usada a especificação ***e*** – eutrófico (saturação de bases média e alta) – para distinguir de ***d*** – distrófico (saturação de bases baixa) – para a mesma classe de solos. Quando por definição a classe de solo compreender somente o caráter distrófico ou eutrófico, o mesmo é omitido na legenda.

6. DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LA1

Latossolo Amarelo textura muito argilosa

Ocorre em relevo plano e suave ondulado no nordeste da área, na região dos platôs terciários da Formação Barreiras. São solos de textura muito argilosa (argila > 60%), profundos a muito profundos, bem drenados, estrutura maciça e fertilidade natural baixa.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LA_2

Latossolo Amarelo textura argilosa

A principal ocorrência desta unidade de mapeamento se verifica nas áreas dissecadas de relevo suave ondulado a ondulado. O material originário são geralmente sedimentos argilosos do Terciário e do Cretáceo, Formações Barreiras e Itapicuru, respectivamente. São solos de textura argilosa (percentagem 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 textura argilosa

Solos Concrecionários Lateríticos-Indiscriminados

O relevo dominante desta unidade de mapeamento é o forte ondulado com variações para o ondulado. Nas partes mais fortemente dissecadas ocorrem os solos concrecionários que se apresentam com textura argilosa, com grande quantidade de concreções, são medianamente profundos e de fertilidade baixa, a estrutura é geralmente mascarada pelas concreções. Nas áreas menos dissecadas aparece o Latossolo Amarelo que figura como componente principal da associação. São solos profundos, de textura argilosa, com estrutura maciça e de fertilidade natural baixa. O material originário desta unidade de mapeamento é proveniente de sedimentos argilosos das Formações Barreiras e Itapicuru. Está localizada na região noroeste da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LA_4

Latossolo Amarelo textura média

Gley Pouco Húmico Distrófico

São solos de textura média e argilosa, profundos e medianamente profundos, imperfeitamente e mal drenados, estrutura maciça e prismática grande composta de blocos subangulares, e fertilidade natural variando de baixa a média. Ocorre unicamente nas cabeceiras do Rio Surubim ao norte da área. São formados a partir de sedimentos do Holoceno, que estão em relevo praticamente plano.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV_1

Latossolo Vermelho-Amarelo

Latossolo Roxo

Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados

A referida unidade ocorre em relevo suave ondulado ao sudeste da área, próximo ao Rio Araguaia. O material originário do componente mais importante da associação (Latossolo Vermelho-Amarelo) é o filito-xisto, aparecendo as rochas intrusivas básicas e ultrabásicas como material originário do Latossolo Roxo. São solos em geral argilosos, bem drenados, às vezes com concreções ao longo do perfil, com estrutura maciça e fertilidade natural variando de baixa a média.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV_2

Latossolo Vermelho-Amarelo textura média

Latossolo Vermelho-Amarelo

A principal ocorrência desta unidade é no nordeste da área, próximo ao Rio Tocantins. o relevo dominante é o suave ondulado. Ocorre ainda na confluência dos Rios Tocantins e Araguaia no leste da área, também em relevo suave ondulado. O material originário dos solos componentes desta associação é constituído de arenitos, argilitos e folhelhos (Formação Itapi-

curu. São solos de textura média e argilosa, profundos a muitos profundos, com estrutura maciça, bem drenados e fertilidade natural baixa.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV_3

Latossolo Vermelho-Amarelo
Latossolo Vermelho-Amarelo textura média

Esta unidade de mapeamento ocorre em grandes extensões ao leste e nordeste da área. Os solos desta associação são profundos, têm estrutura maciça e a fertilidade natural varia de baixa a média. O material originário dos referidos solos é constituído por arenitos, argilitos e folhelhos.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV_4

Latossolo Vermelho-Amarelo textura média
Solos Hidromórficos Gleyzados Indiscriminados
Areias Quartzosas

A única ocorrência da presente unidade de mapeamento é ao norte de Marabá próximo à margem direita do Rio Tocantins. São solos de textura que varia desde arenosa até argilosa, com estrutura maciça e em grãos simples, bem drenados, alguns imperfeitamente drenados, medianamente profundos e profundos e a fertilidade natural é geralmente baixa. Estes solos ocorrem geralmente em relevo plano e suave ondulado e são formados a partir de sedimentos arenosos e argilosos do Holoceno.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV_5

Latossolo Vermelho-Amarelo textura média
Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados
Podzólico Vermelho-Amarelo textura média

Esta unidade ocorre em relevo suave ondulado numa faixa que vai desde o sul de Araguatins e se estende até o sudeste da área. O material originário é formado de arenitos, siltitos e folhelhos.

Os solos componentes desta associação possuem textura que varia desde média a argilosa, são profundos e medianamente profundos, apresentam-se bem drenados, têm estrutura maciça e em blocos subangulares e a fertilidade natural geralmente é baixa.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV6

Latossolo Vermelho-Amarelo
Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados

A presente unidade de mapeamento é representada por solos de textura argilosa, algumas vezes com concreções, profundos e medianamente profundos, bem drenados, estrutura maciça, e fertilidade natural baixa. Ocorre esparsamente no leste e sudeste da área, em relevo suave ondulado e ondulado. O material originário é composto de siltitos e folhelhos.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV_7

Latossolo Vermelho-Amarelo textura média plíntico
Gley Pouco Húmico Distróficos

São solos de textura média e argilosa, profundos e medianamente profundos, imperfeitamente e mal drenados, estrutura maciça e prismática grande composta de blocos subangulares e fertilidade natural variando de baixa a média. Ocorre principalmente às margens do Rio Itacaiúna na baixada aluvial do Rio Bacajá, ao norte da área. São formados a partir de sedimentos do Holoceno, que estão em relevo praticamente plano.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV_8

Latossolo Vermelho-Amarelo textura média
Solos Litólicos Distróficos

Ocorrem em relevo suave ondulado e sobre material originário derivado de arenitos, granitos e riolitos. Os solos componentes desta unidade de mapeamento possuem textura média, são profundos e às vezes rasos, bem drenados, estrutura maciça e fertilidade natural baixa. A presente unidade localiza-se esparsamente no centro e sul da área onde ocorre em pequenas extensões.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV_9

Latossolo Vermelho-Amarelo
Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados
Solos Litólicos Distróficos

Esta unidade de mapeamento ocorre somente no centro da área, em relevo que varia desde o suave ondulado até o forte ondulado. O material originário é proveniente de arenitos, itabiritos e

canga da Serra dos Carajás. São solos de textura argilosa, às vezes com concreções, profundos, medianamente profundos e rasos, estrutura maciça e indiscriminada, bem drenados e fertilidade natural baixa.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LV_{10}
Latossolo Vermelho-Amarelo textura média
Podzólico Vermelho-Amarelo textura média
São solos de textura média, profundos, bem drenados, estrutura maciça em blocos subangulares, e fertilidade natural baixa. Ocorre em relevo suave ondulado. Têm como material originário arenitos e argilitos.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – BA
Brunizém Avermelhado
Terra Roxa Estruturada Eutrófica
Areias Quartzosas
Esta unidade de mapeamento é constituída de solos minerais, medianamente profundos a profundos, desde argilosos até arenosos, bem a excessivamente drenados, com horizonte B textural, a maioria, e com fertilidade natural variando de alta a baixa. São solos encontrados em terrenos com relevo suave ondulado e originados da decomposição de rochas básicas e também de arenitos. A referida unidade ocorre unicamente a leste da área próximo à cidade de Araguatins.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – TR
Terra Roxa Estruturada Eutrófica
Podzólico Vermelho-Amarelo
Latossolo Vermelho-Amarelo
Desta unidade de mapeamento constam solos minerais, medianamente profundos a 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 em grandes extensões no centro da área próximo aos Rios Xingu e Fresco em relevo suave ondulado a ondulado. Os solos são provenientes da decomposição de andesitos e riolitos.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB_1
Podzólico Vermelho-Amarelo
Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico
Esta unidade é constituída de solos minerais com horizonte B textural, não hidromórficos, argilosos, bem drenados, profundos, apresentando-se com saturação de bases geralmente baixa, podendo porém ser alta, em alguns casos.

Outras classes de solos são também encontradas nesta unidade de mapeamento, como inclusões, como o Podzólico Vermelho-Amarelo cascalhento e Latossolo Vermelho-Amarelo textura média.

É encontrada no sul, no centro e no oeste da área em relevo suave ondulado e localmente ondulado, sob vegetação de floresta de desenvolvem-se sobre material proveniente da decomposição de granitos, filito-xistos, riolitos ou sedimentos inconsolidados retrabalhados.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB_2
Podzólico Vermelho Amarelo concrecionário plíntico
Solos Litólicos Distróficos
Compreende solos minerais, medianamente profundos e rasos, bem drenados, sendo que no Podzólico Vermelho-Amarelo há ocorrências de concreções lateríticas e plíntita.

São encontrados no sudeste da área, próximo ao Rio Araguaia em relevo ondulado a suave ondulado e são derivados de filitos e xistos.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB_3
Podzólico Vermelho-Amarelo cascalhento
Solos Litólicos Distróficos
Cambissolo Distróficos
Esta unidade de mapeamento é constituída de solos minerais, medianamente profundos e rasos, apresentando cascalhos ao longo de perfil, bem drenados e bem diferenciados.

São encontrados em áreas de relevo ondulado, moderadamente dissecado e tendo origem a partir da decomposição de filito-xistos. Ocorre em grandes extensões no leste da área e se estende em largas faixas até o sudeste.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB_4
Podzólico Vermelho-Amarelo
Podzólico Vermelho-Amarelo plíntico
Latossolo Vermelho-Amarelo

A unidade de mapeamento em questão compreende solos minerais de B textural e B latossólico, medianamente profundos a profundos, bem drenados, ácidos, apresentando textura argilosa e estrutura em blocos ou maciça com aspecto de fraca pequena granular, no horizonte B.

Estes solos são encontrados em grandes extensões no norte da área e se estendem até o noroeste. O relevo dominante é o ondulado moderadamente dissecado e são originados da decomposição de granitos.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB_5
Podzólico Vermelho-Amarelo
Solos Litólicos Distróficos

Esta unidade de mapeamento compreende solos minerais, profundos a rasos, bem drenados, ácidos, geralmente de textura argilosa, e sujeitos à ação erosiva. São encontrados em relevo forte ondulado, e são provenientes da decomposição de granitos e riolitos. A referida unidade ocorre principalmente no centro-oeste e no norte da área, e esparsamente em pequenas extensões no centro da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB_6
Podzólico Vermelho-Amarelo
Terra Roxa Estruturada Eutrófica
Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados

Esta unidade de mapeamento é constituída de solos minerais, medianamente profundos, bem drenados, de textura argilosa e apresentam horizonte B textural, sendo que alguns possuem concreções lateríticas em todo o perfil.

São encontrados em relevo ondulado moderadamente dissecado e originários da decomposição de filito-xistos, intrusivas básicas e ultrabásicas, advindo destas últimas a formação de solos de fertilidade natural elevada. As únicas ocorrências desta unidade se verificam a leste da área, na margem esquerda do Rio Araguaia, próximo à rodovia Transamazônica e próximo a Conceição do Araguaia.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB_7
Podzólico Vermelho-Amarelo
Latossolo Vermelho-Amarelo

Esta unidade de mapeamento compreende solos minerais, argilosos, profundos, bem drenados, com horizontes diferenciados ou não e consistência firme a friável, quando o solo está úmido. Os solos desta unidade possuem seqüência de horizontes A, B e C, ocorrem no extremo noroeste da área em relevo ondulado moderadamente dissecado e são provenientes da decomposição de folhelhos e granitos.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PB_8
Podzólico Vermelho-Amarelo
Latossolo Vermelho-Amarelo textura média
Solos Litólicos Distróficos

Esta unidade de mapeamento é constituída de solos minerais, de textura argilosa e média, profundos ou rasos, bem drenados e com horizontes diferenciados em A, B e C ou A e R.

São encontrados em pequenas extensões ao sul da área em relevo ondulado e suave ondulado e provenientes da decomposição de riolitos e arenitos.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – CL_1
Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados
Areias Quartzosas

Constam desta unidade de mapeamento solos minerais, rasos a profundos, com textura que varia de argila a areia, estrutura de difícil caracterização, em muitos casos, devido à grande quantidade de concreções lateríticas, em outros

apresentando-se em grãos simples ou ainda maciça com aspecto de fraca muito pequena granular. Compreendem solos bem a excessivamente drenados, encontrados em relevo suave ondulado e ondulado e provenientes da decomposição de siltitos e arenitos. A ocorrência desta unidade se restringe ao sudeste da área.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – CL_2
Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados
Latossolo Vermelho-Amarelo
Esta unidade de mapeamento é constituída de solos minerais, argilosos, rasos e profundos, bem drenados, sendo que na maioria dos casos apresentam concreções ferruginosas de diversas formas e tamanhos.

Os solos em questão são encontrados no sudeste da área, em relevo suave ondulado e ondulado, provenientes da decomposição de siltitos.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – AQ_1
Areias Quartzosas
Esta unidade de mapeamento compreende solos minerais, arenosos, profundos, excessivamente drenados, muito ácidos e de fertilidade natural muito baixa. São solos que ocorrem em grandes extensões a leste da área normalmente em relevo suave ondulado e originários de materiais provenientes da decomposição de arenitos.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – AQ_2
Areias Quartzosas
Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados
Constam desta unidade de mapeamento solos minerais, arenosos e argilosos profundos e rasos, excessivamente drenados, sendo que em alguns casos apresentam concreções lateríticas, preenchendo total ou parcialmente o perfil do solo. Estes solos apresentam-se em terrenos com relevo suave ondulado e são originados a partir de materiais provenientes da decomposição de arenitos e siltitos. A única ocorrência desta unidade se observa a leste da área mapeada.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – AQ_3
Areias Quartzosas
Latossolo Vermelho-Amarelo textura média
Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados
Esta unidade de mapeamento compreende solos minerais, profundos e rasos, desde determinados casos aparecem concreções lateríticas, de formas e tamanhos variados, ocupando grande parte da massa do solo. São geralmente de baixa fertilidade natural.

A referida unidade ocorre a leste da área em relevo suave ondulado e os solos componentes são formados de materiais provenientes da decomposição de arenitos e siltitos.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HG
Solos Hidromórficos Gleyzados Indiscriminados
Solos Aluviais Eutróficos
Solos Aluviais Distróficos
Esta unidade de mapeamento é constituída de solos na maioria recentes, de natureza mineral, medianamente profundos, de textura geralmente argilosa, com características comuns relativas à influência de umidade, permanente ou temporária, condicionada quase sempre pela topografia.

Ocorre nas planícies aluviais dos grandes rios como o Tocantins, o Araguaia e o Xingu, com micro relevo e provenientes de sedimentos do Quaternário, período Holoceno.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – HL
Laterita Hidromórfica
Solos Hidromórficos Gleyzados Indiscriminados
Solos Aluviais Eutróficos
Esta unidade de mapeamento compreende solos minerais, moderadamente profundos, geralmente argilosos, pouco desenvolvidos e sempre condicionados à influência de hidromorfismo. São solos ácidos a muito ácidos com alta percentagem de alumínio trocável, encontrados em terrenos praticamente planos, apresentando

micro relevo e são formados sobre sedimentos do Quaternário, período Holoceno.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – A
Solos Aluviais Eutróficos
Solos Aluviais Distróficos
Solos Hidromórficos Gleyzados Indiscriminados
Esta associação de solos ocorre em ilhas e baixadas aluviais ao longo dos grandes rios, formando complexo de estrias meândricas (diques marginais) e "back-swamps". Resultam de sedimentação de materiais recentes (Holoceno), de natureza silte-argilosa, carreadas pelas correntes e deposições orgânicas.

O relevo é praticamente plano com micro relevo de estrias e depressões locais alongadas.

Os solos componentes desta unidade apresentam-se pouco a moderadamente desenvolvidos e bastante influenciados pelo hidromorfismo devido ao lençol freático elevado e às periódicas inundações. São de textura média a argilosa, medianamente profundos em relação ao lençol freático, mal drenados e de fertilidade alta a média.

Os solos aluviais ocupam as posições mais elevadas e mais próximas às margens dos rios, notadamente os diques marginais, sendo que os hidromórficos, as posições mais baixas do relevo (planície de inundação).

UNIDADE DE MAPEAMENTO – R_1
Solos Litólicos Distróficos
Podzólico Vermelho Amarelo
Afloramentos Rochosos
Esta unidade de mapeamento ocorre esparsamente, em extensões relativamente grandes, no centro e no sul da área estudada. É constituída 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.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – R_2
Solos Litólicos Distróficos
Afloramentos Rochosos
A referida unidade de mapeamento ocorre em relevo montanhoso a escarpado, às vezes constata-se a presença dos Solos Litólicos em áreas aplainadas de relevo suave ondulado. São solos rasos a muito rasos, de textura e estrutura indiscriminada, bem drenados e fertilidade natural baixa. Estão em terrenos pertencentes ao Eo-Cambriano.
cranquém.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – R_3
Solos Litólicos Distróficos
Solos Litólicos Eutróficos
Afloramentos Rochosos
A presente unidade de mapeamento ocorre em pequenas extensões, ao leste e sudeste da área, próximo à margem esquerda do Rio Araguaia. O relevo dominante é o escarpado, e o solo que figura como segundo componente da associação tem sua origem a partir de rochas ultrabásicas, o que lhe confere uma fertilidade alta. Os demais componentes da associação são originários de metassedimentos. São solos rasos a muito rasos, de textura e estrutura indiscriminada, bem drenados e que, mesmo os de fertilidade alta, são inaptos ao uso agrícola devido ao relevo e à profundidade.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – R_4
Solos Litólicos Distróficos
Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados
Os solos componentes desta associação são originados da decomposição de siltitos. A principal ocorrência da referida unidade se verifica a leste da área numa faixa que vai desde próximo à cidade de Xambioá e se estende até o sudeste. São solos rasos, pedregosos e medianamente profundos, de textura geralmente argilosa, a estrutura é geralmente mascarada pela grande quantidade de concreções, são bem drenados e de fertilidade natural baixa.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – R_5
Solos Litólicos Distróficos
Terra Roxa Estruturada Distrófica

A presente unidade de mapeamento é composta de solos rasos e profundos, bem drenados, com textura argilosa, e de fertilidade variando de baixa a média. É encontrada somente no centro da área à margem direita do Rio Xingu, em relevo forte ondulado e os solos componentes são desenvolvidos sobre filitos.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – R_6
Solos Litólicos Distróficos
Latossolo Vermelho Amarelo

A referida unidade de mapeamento é encontrada às proximidades da Serra Norte no centro-leste 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 Vermelho Amarelo, geralmente, em áreas aplainadas. O material originário destes solos é proveniente da decomposição de arenitos do Eo-Cambriano.

7. USO ATUAL

7.1. Agricultura

A atividade agrícola na região do presente estudo, excetuando pequenas áreas, apresenta-se ainda pouco desenvolvida, como decorrência principalmente da falta de conhecimentos técnicos, deficiência de recursos financeiros, dificuldades de transportes, escassez e preços elevados de insumos, aliado a um sistema de comercialização inadequado.

É, portanto, uma agricultura de técnicas rudimentares, que apresenta produtividade muito baixa, refletindo um rendimento mínimo, além de exigir constante destruição das matas.

O agricultor, de um modo geral, permanece num mesmo local tempo nunca superior a 3 anos, devido ao empobrecimento do solo provocado não só pela retirada dos nutrientes pelas colheitas, mas também pelo processo de lixiviação, como conseqüência da grande pluviosidade.

Para efeito de uma melhor visualização da matéria, foi tomado em consideração o estudo realizado pelo IBGE, no sentido de evitar muitas generalizações. Assim sendo, a área foi dividida nas seguintes zonas fisiográficas:

1. Zona do Xingu
2. Zona do Itacaiúnas
3. Zona do Jacundá—Pacajá
4. Zona do Planalto
5. Zona do Tocantins
6. Zona do Araguaia—Tocantins
7. Zona do norte goiano

Zona do Xingu Esta zona, particularmente o Município, de Altamira, com a construção da rodovia Transamazônica, vem sofrendo um processo de ocupação acentuado como decorrência da implantação de Agrovilas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, do Ministério da Agricultura. A região além de possuir extensas áreas inexploradas e contar com o planejamento do governo central tem manchas de solos considerados de fertilidade natural média a alta, condição que permite ao agricultor retirar boas colheitas por unidade de área.

Dentre as culturas que se destacam, podem ser mencionadas as seguintes: milho, feijão, mandioca, sendo que a pimenta-do-reino e a cana-de-açúcar começam a ser introduzidas.

Zona do Itacaiúnas Embora em menores proporções que a zona do Xingu, nesta região também, com a construção de rodovia de integração nacional, estão sendo instaladas Agrovilas, com o objetivo de ocupar e explorar de forma racional os seus recursos naturais.

Na verdade, esta área não tradicionalmente agrícola, pois é na pecuária e na exploração extrativa, principalmente a castanha, que repousa a sua economia. Entretanto, as culturas tradicionais da região, como milho, mandioca e feijão, merecem destaque, por serem de subsistência e proporcionarem alguma fonte de renda para o agricultor.

Zona do Jacundá—Pacajá — É uma das zonas fisiográficas de menor produção, devido principalmente à pequena densidade demográfica, além de outros fatores anteriormente mencionados.

Os agricultores desta área são formados pela quase totalidade da população local, que cultiva a terra sem técnica e dentro de um empirismo tradicionalista que limita a sua produção.

Aqui, culturas que merecem destaque, são as correlacionadas com a subsistência, isto é, a mandioca, o milho e o feijão.

Zona do Planalto — Esta região tem a vantagem de possuir algumas manchas de solo com fertilidade natural de média a alta, permitindo assim a retirada de melhores colheitas.

É uma área que apresenta boas perspectivas, principalmente por ficar às proximidades da rodovia Belém—Brasília, além de, dentro em breve, ficar ligada a Belém, através da rodovia PA—70.

As culturas principais são: mandioca, feijão, arroz e milho.

Zona do Tocantins — Como na Amazônia predomina a agricultura tradicional, caracterizada pelas queimadas constantes e baixos rendimentos.

Esta zona fisiográfica tem o município de Cametá como o maior centro produtor. As culturas que merecem destaque são aquelas consideradas de subsistência, sendo que a mandioca, o arroz e o milho são as mais importantes.

Além destas, o cacau, de natureza nativa, constitui grande fonte de renda para a região, onde é encontrado em solos de várzea, vegetando principalmente sob as seringueiras (Hevea brasiliensis) e andirobeiras. Vale ressaltar porém, que sua produtividade é muito baixa, atingindo uma média de 200 g por pé.

Atualmente, a CEPLAC, possui um escritório, em Cametá,com o objetivo de apoiar a lavoura cacaueira, restaurando os cacauais existentes e incrementando a implantação de novas culturas, já com o emprego de sementes selecionadas.

Zona do Araguaia—Tocantins — Apresenta-se, no geral, como as demais zonas fisiográficas, possuindo como principais centros produtores os seguintes municípios: Araguaína e Xambioá.

O sistema tradicional do uso da terra, como as queimadas constantes, a deficiência ou escassez de insumos generalizados, são marcantes nesta área.

Tem no arroz, feijão e milho seus principais produtos agrícolas.

Zona do Norte Goiano — É uma das zonas fisiográficas que apresenta produção relativamente elevada.

Pelo aproveitamento de determinadas áreas, de fertilidade natural média a alta, vem se desenvolvendo uma agricultura capaz de produzir o suficiente para abastecer o mercado local, sendo que os excedentes são exportados para outros centros consumidores.

Seus principais produtos agrícolas são: arroz, milho e feijão.

7.2. Pecuária

Este ramo da atividade humana apresenta-se com perspectivas bem promissoras em zonas fisiográficas ecologicamente favoráveis e onde se faz sentir a ação do governo central, através dos incentivos fiscais.

Outrora, devido à falta ou escassez de recursos financeiros, aliada ainda à inexistência de uma maior motivação, a pecuária se desenvolvia em caráter extensivo, exclusivamente em regiões dotadas de pastagens naturais. Entretanto, com a abertura e melhoramento de estradas, a facilidade de aquisição de terras e com a política de ocupação e ampliação das fronteiras geoeconômicas, algumas áreas florestadas, anteriormente de difícil acesso, estão sendo transformadas em pastagens artificiais, destinadas à criação bovina.

Na área do presente estudo, vale ressaltar as zonas fisiográficas de Itacaiúnas e norte goiano, tendo como principais centros criatórios os municípios de Marabá e Couto Magalhães.

A pecuária é conduzida dentro de um sistema extensivo controlado, diferindo do extensivo tradicional por apresentar determinadas características como: pastagem natural, introdução de reprodutores e matrizes melhoradas, cercas subdivididas, para permitir o rodízio nas pastagens e impedir o cruzamento inconveniente.

Nestas áreas as forrageiras mais difundidas estão representadas pelo capim colonião (Panicum maximum) e capim jaraguá (Andropogon rufus).

8. APTIDÃO AGRÍCOLA

Com respeito ao aproveitamento racional de um levantamento pedológico, dentre as suas múltiplas finalidades está a de determinar, com base nas características do solo e do meio ambiente, qual o fator ou fatores limitantes da produção dos cultivos e quais as possibilidades existentes para uma exploração agropecuária melhorada. A finalidade de qualquer levantamento de solo é proporcionar dados concretos para a sua utilização e meios para a sua correlação com áreas similares em outras regiões.

No presente trabalho como metodologia de interpretação, foi utilizado o sistema de classificação de uso da terra proposto por BENNEMA, BEEK e CAMARGO, por se tratar de um sistema maleável, com alta possibilidade de adaptação local e também por levar em conta fatores ambientais como responsáveis pela utilização agrícola do solo.

8.1. Condições Agrícolas dos Solos e Seus Graus de Limitações

No estudo das condições agrícolas dos solos torna-se necessário o estabelecimento do conceito de um solo ideal para agricultura, para ser tomado como ***referência,*** na descrição das condições dos demais solos existentes.

Este solo ideal, é aquele com maior potencialidade para o crescimento das mais altas formas organizadas de associações vegetais. Possui uma alta fertilidade natural, não apresenta deficiências de água ou de oxigênio, não é susceptível à erosão e não apresenta impedimentos ao uso de implementos agrícolas.

As condições agrícolas atuais dos solos estudados neste trabalho, serão então consideradas como desvios em relação ao solo de ***referência.***

Podem ocorrer entretanto, solos que, embora diferindo do solo ideal em um ou mais aspectos, apresentam condições iguais ou melhores para o desenvolvimento de determinadas culturas, como arroz (adaptado ao excesso de água).

Os desvios dos diversos solos em relação ao solo de ***referência*** (ideal), serão considerados como ***limitações ao uso agrícola*** e podem se apresentar em diversos graus, determinados por cinco classes: nula, ligeira, moderada, forte e muito forte.

Serão considerados os seguintes aspectos das condições agrícolas dos solos:

Deficiência de fertilidade natural
Deficiência de água
Excesso de água (deficiência de oxigênio)
Susceptibilidade à erosão
Impedimentos ao uso de implementos agrícolas

Estes fatores não representam, entretanto, em sua totalidade, as condições agrícolas dos solos, necessárias para uma avaliação detalhada. Indicam, porém, a aptidão geral dos solos para uso agrícola. Além das propriedades dos solos, outros fatores como temperatura, luz, ambiente biológico, aspectos econômicos e sociais, são importantes na avaliação do potencial do solo para agricultura.

Observe-se que um determinado aspecto das condições agrícolas dos solos está na dependência de uma ou mais propriedades do solo e das condições mesológicas. A susceptibilidade à erosão está, por exemplo, na dependência das seguintes propriedades: declividade, textura, permeabilidade, tipo de argila, profundidade, além da intensidade e distribuição das chuvas.

Com uma rápida descrição da influência das diversas propriedades do solo e do ambiente em cada um dos aspectos das condições agrícolas dos solos, tornar-se-ão mais compreensíveis as relações entre estas propriedades e as referidas condições agrícolas.

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 nitrogênio 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 limitações são definidas com base nas condições naturais dos solos, sendo válidas, sob alguns aspectos, apenas para sistemas de manejo primitivos. Nestes casos, nos sistemas agrícolas desenvolvidos, os graus são estabelecidos em função da possibilidade de remoção ou melhoramento da referida limitação.

Graus de Limitações por Deficiência de Fertilidade Natural

Nula a Ligeira — Solos com boas reservas de nutrientes disponíveis às plantas e sem conter sais tóxicos, permitindo boas colheitas durante vários anos. Apresentam saturação de bases (V%) maior que 50% e menos de 50% de saturação com alumínio. A soma de bases trocáveis (S) é sempre maior que 3 mE por 100 g de terra fina seca ao ar (tfsa). A condutibilidade elétrica do extrato de saturação é menor que 4 mmhos/cm.

Quando os outros fatores são favoráveis, as reservas de nutrientes permitem boas colheitas, durante muitos anos. Nas regiões tropicais úmidas e sub-úmidas estes solos normalmente apresentam vegetação florestal.

Moderada — Solos nos quais a reserva de um ou mais nutrientes disponíveis às plantas é limitada.

Quando outros fatores são favoráveis, o conteúdo de nutrientes permite bons rendimentos das culturas anuais somente durante os primeiros anos, após os quais os rendimentos decrescem rapidamente, com o continuar da utilização agrícola.

Necessitam de fertilização depois de poucos anos, a fim de manter a produtividade, pois correm o risco de se empobrecerem e se degradarem de uma classe mais baixa de produtividade, devido ao uso exaustivo. Nas regiões tropicais úmidas e sub-úmidas estes solos estão cobertos por vegetação florestal.

Também são considerados nesta classe, solos com sais tóxicos devido a sais solúveis ou sódio trocável, que impedem o desenvolvimento das culturas mais sensíveis (condutibilidade elétrica do extrato de saturação entre 4 e 8 mmhos/cm).

Na zona semi-árida, coberta por vegetação de caatinga, se enquadram nesta classe solos muito arenosos ou com bastantes sais.

Forte — Solos nos quais, um ou mais nutrientes disponíveis, aparecem apenas em pequenas quantidades. Apresentam normalmente baixa soma de bases trocáveis (S).

Quando outros fatores são favoráveis, o conteúdo de nutrientes permite bons rendimentos, somente para certas culturas adaptadas, sendo baixos os rendimentos das outras culturas e mesmo de pastagens. A sua utilização racional requer fertilização desde o começo da exploração agrícola. Nas regiões tropicais úmidas e subúmidas estes solos apresentam-se cobertos por vegetação de cerrado ou transição floresta/cerrado ("carrasco").

Também são considerados nesta classe os solos com sais tóxicos devido a sais solúveis ou sódio trocável, que permitem o cultivo somente de plantas tolerantes (condutibilidade elétrica do extrato de saturação entre 8 e 15 mmhos/cm).

Em zona semi-árida, coberta por vegetação de caatinga, enquadram-se neste grupo os solos com problemas de sais.

Muito Forte — Solos com conteúdo de nutrientes muito restrito, praticamente sem nenhuma possibilidade de agricultura, pastagens e reflorestamento. Apresentam soma de bases trocáveis (S) muito baixa e estão normalmente cobertos por vegetação de cerrado, nas regiões tropicais úmidas e subúmidas.

Também são considerados nesta classe os solos com sais tóxicos devido a sais solúveis ou sódio trocável, que permitem o cultivo somente de plantas muito tolerantes (condutibilidade elétrica do extrato de saturação maior que 15 mmhos/cm). Podem ocorrer áreas desprovidas de cobertura vegetal e crostas salinas.

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 podem ser armazenada. Entre estas propriedades destacam-se: textura, tipo de argila, teor de matéria orgânica e profundidade efetiva.

Nos casos dos solos de baixada, ao lado da água disponível que pode ser armazenada, são utilizadas outras propriedades, como altura do lençol freático e condutibilidade hidráulica.

Todavia, dados sobre a disponibilidade 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 são utilizadas. Observações sobre comportamento das pastagens, tipo de culturas e vegetação natural, são necessárias para 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 área.

Graus de Limitações por Deficiência de Água

Nas definições seguintes, não foi dispensada bastante atenção à regularidade ou irregularidade de escassez de água e os riscos decorrentes de fracassos de culturas.

Nula — Solos nos quais a deficiência de água disponível não constitui limitação para o crescimento das plantas. A vegetação é de floresta perenifólia.

Solos com lençol freático (solos de baixada), pertencendo a esta classe, podem ocorrer em clima com estação seca.

Ligeira — Solos em que ocorre uma pequena deficiência de água disponível durante um curto período, que constitui parte da estação de crescimento. São encontrados em climas com curta estação seca (0—3 meses), a vegetação normalmente é de floresta subperenifólia.
Solos com lençol freático, pertencendo a esta classe, podem ocorrer em climas com maior período seco.

Moderada — Solos nos quais ocorre uma considerável deficiência de água disponível, durante um período um tanto longo. São encontrados em climas com uma estação seca um tanto longa (3 a 7 meses) ou em climas com uma curta estação seca quando são arenosos ou muito rasos. A vegetação é normalmente floresta subcaducifólia.

Solos com lençol freático ou com água estagnada (temporária), pertencendo a esta classe, podem ocorrer em climas com um longo período seco.

Forte — Solos nos quais ocorre uma grande deficiência de água disponível durante um longo período que coincide com a estação de crescimento da maioria das culturas.

Solos pertencentes a esta classe são somente encontrados 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. A vegetação nesta classe é caatinga hipoxerófila ou floresta caducifólia.

Muito Forte — Solos nos quais ocorre uma grande deficiência de água disponível durante um longo período, com uma estação de crescimento muito curta. A vegetação é a caatinga hiperxerófila que apresenta o grau mais acentuado de xerofitismo no Brasil.

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 deágua 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.

Graus de Limitações por Excesso de Água (Deficiência de Oxigênio)

Nula — Solos nos quais a aeração não está afetada pela água, durante qualquer parte do ano.

São solos que variam normalmente, de bem até excessivamente drenados.

Ligeira — Solos nos quais as plantas que têm raízes sensíveis a uma certa deficiência de ar, são prejudicadas durante a estação chuvosa.

São solos moderadamente drenados ou com risco de inundação ocasional.

Moderada — Solos nos quais as plantas de raízes sensíveis a uma certa deficiência de ar, são prejudicadas pelo excesso de água, durante a estação chuvosa.

São solos imperfeitamente drenados ou com risco de inundações freqüentes.

Forte — Solos nos quais as plantas de raízes sensíveis ao excesso de água, somente se desenvolvem de modo satisfatório mediante trabalhos de drenagem artificial. Em geral são solos mal drenados ou com risco permanente de inundações.

Muito Forte — Solos nos quais são necessários trabalhos intensivos de drenagem para que as plantas de raízes sensíveis ao excesso de água possam se desenvolver satisfatoriamente. Os solos desta classe são muito mal drenados ou estão sujeitos a risco permanente de inundação ou permanecem inundados durante todo o ano.

Suscetibilidade à Erosão

É considerada neste item, basicamente, a erosão pela ação das águas de chuva. A erosão eólica não tem muita importância.

A referência para a suscetibilidade à erosão, é a que 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 suscetibilidade à erosão está na dependência de fatores climatológicos (principalmente intensidade e distribuição das chuvas), da topografia e comprimento dos declives, do microrelevo e dos seguintes fatores do solo: 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 superfície, 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 suscetibilidade 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 suscetibilidade à erosão.

No decorrer do processo erosivo, pode um determinado solo aumentar gradativamente a sua suscetibilidade 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 suscetibilidade 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 casos podem-se estabelecer relações entre declividade e suscetibilidade à erosão, tendo como base o conhecimento das relações entre erosão e características do perfil de solo.

Graus de Limitações por Suscetibilidade à Erosão

Nula — Solos não suscetíveis à erosão. Normalmente são solos de relevo plano ou quase plano e que apresentam boa permeabilidade. Tais solos com uso agrícola prolongado (durante 10-20 anos) não apresentam ou quase não apresentam erosão.

Ligeira — Solos que apresentam alguma suscetibilidade à erosão. São solos que normalmente apresentam declividades suaves (2 a 6%) e boas condições físicas. Podem ser mais declivosos quando as condições físicas são muito favoráveis.

Se usados para agricultura, a erosão é reconhecida por fenômenos ligeiros. O horizonte A ainda está presente, podendo parte ter sido removido (25-75%) após prolongado uso. Proteção e controle são, em geral, de fácil execução.

Moderada — Solos moderadamente suscetíveis à erosão. São declivosos ou fortemente declivosos quando as condições físicas são boas. Podem ser moderadamente íngremes quando as condições físicas dos solos são muito favoráveis e suavemente declivosos quando são muito desfavoráveis.

Se usados para agricultura a erosão é reconhecida por fenômenos moderados. Inicialmente dá-se a remoção do todo o horizonte A, que facilmente pode-se continuar pela formação de sulcos. Proteção e controle podem ser de fácil viabilidade, demandando, entretanto, maiores investimentos e conhecimentos.

Forte — Solos fortemente suscetíveis à erosão. São em geral solos com declividades moderadamente íngremes quando as condições físicas, são boas. Podem ser muito íngremes quando as condições físicas dos solos são muito favoráveis ou fortemente declivosos quando são desfavoráveis.

Se usados para agricultura a erosão é reconhecida por fenômenos fortes. Os danos aos solos serão rápidos. Proteção e controle são na maioria dos casos muito difíceis e dispendiosos, ou não viáveis.

Muito Forte — Solos muito fortemente suscetíveis à erosão. Compreende todos os solos com declividades muito íngremes, que não tenham condições físicas boas, assim como compreende solos com declividades íngremes no caso de terem condições físicas desfavoráveis.

Se usados para agricultura, serão destruídos em poucos anos. Se usados para pastoreio, o risco de danos ainda é grande. Proteção e controle, nesta classe, não são viáveis técnica e economicamente.

Impedimentos ao Uso de Implementos Agrícolas (Mecanização)

Este fator depende principalmente, do 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 microrelevo 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 levada 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.

Graus de Limitações por Impedimentos ao Uso de Implementos Agrícolas

Nula — Solos nos quais podem ser usados, na maior parte da área, durante todo o ano, todos os tipos de implementos agrícolas. O rendimento do trator é maior que 90%.

Apresentam topografia plana, com declividades menores que 8%, sem outros impedimentos relevantes à mecanização.

Ligeira — Solos nos quais, na maior parte da área, podem ser usados quase todos os tipos de implementos agrícolas. O rendimento do trator é de 60% a 90%.

Esses solos apresentam:

a) Declividades de 8 a 20%, com topografia suavemente ondulada ou ondulada, quando não se apresentam outros impedimentos de natureza mais séria.

b) Topografia plana, mas com ligeiros impedimentos devidos à pedregosidade (0,5 a 1,0%), rochosidade (2-10%), profundidade exígua dos solos, textura arenosa ou argilosa, com presença de argilas do tipo 2:1 ou lençol freático alto.

Moderada — Solos nos quais, na maior parte da área, somente os tipos mais leves de implementos agrícolas podem ser usados, algumas vezes somente durante parte do ano. São usados, comumente, equipamentos tracionados por animais. Se usados tratores o rendimento é menor que 60%.

Esses solos apresentam:

a) Declividades de 20 a 40%, com uma topografia que é usualmente forte ondulada, quando não existem outros impedimentos de natureza mais séria. Se usados para agricultura, freqüentes e profundos sulcos de erosão podem estar presentes.

b) Declividades menores que 20% mas com moderados impedimentos devidos à pedregosidade (1-15%), rochosidade (10-25%), ou profundidade exígua dos solos.

c) Topografia plana, com moderados impedimentos devidos à textura arenosa ou argilosa, com presença de argilas do tipo 2:1 ou lençol freático alto.

Forte — Solos que na maior parte da área podem ser cultivados somente com uso de implementos manuais.

Esses solos apresentam:

a) Declividades de 40% a 80%, com uma topografia montanhosa, que pode ser parcialmente forte ondulada. Sulcos e voçorocas podem constituir forte impedimento ao uso de implementos.

b) Declividades menores que 40%, com fortes impedimentos devidos à pedregosidade (15-40%), rochosidade (25-70%), ou a solos rasos.

Muito Forte — Solos que não podem, ou somente com grande dificuldade podem ser usados para agricultura. Não possibilitam o uso de implementos tracionados e mesmo a utilização de implementos manuais é difícil.

Esses solos apresentam:

a) Declividades de mais de 70%, em topografia montanhosa e, às vezes, escarpada.

b) Declividades menores que 70% com impedimentos muito fortes, devidos à pedregosidade (maior que 40%), rochosidade (maior que 70%), ou a solos muito rasos.

8.2. Sistemas de Manejo Adotados

A interpretação dos solos para uso agrícola, neste trabalho, foi desenvolvida com base em

dois sistemas principais de manejo: ***sistema de manejo primitivo e sistema de manejo desenvolvido e sem irrigação***.

A escolha de apenas dois sistemas agrícolas visa proporcionar uma visão das possibilidades de utilização dos solos sob dois ângulos opostos.

Os sistemas de manejo foram definidos com base nos seguintes fatores considerados como mais importantes: nível de investimento de capital, grau de conhecimentos técnicos operacionais, tipo de tração e implementos agrícolas. O nível de investimento de capital compreende inversões na aplicação de fertilizantes, cultivo de variedades selecionadas e híbridos, conservação da umidade, drenagem, controle de erosão, etc., e está na dependência do conhecimento técnico dos proprietários e agricultores.

Foram estabelecidas para cada sistema de manejo, quatro classes de aptidão: boa, regular, restrita e inapta. O enquadramento de uma determinada unidade de solo em uma destas classes é feito com base nos graus de limitações, que por sua vez, são determinados pelas possibilidades ou não de remoção ou melhoramento das limitações que afetam este solo.

No sistema de manejo primitivo, não sendo viável o melhoramento destas condições, as classes de aptidão em função de cada fator limitante, expressam os graus atribuídos em condições naturais, a cada uma das limitações, salvo impedimentos à mecanização, cujos graus não têm estreita relação com as classes de aptidão, neste nível de agricultura primitiva.

Deve-se ainda ressaltar que as classes de aptidão são atribuídas separadamente para culturas de ciclo curto e ciclo longo, em virtude destas culturas apresentarem grandes diferenças, quanto a exigências de solo e tratos culturais.

Para fins de esclarecimento estão enumeradas abaixo, as culturas consideradas neste trabalho como de ciclo curto e de ciclo longo.

Culturas de Ciclo Curto (que não ultrapassa dois anos): algodão, soja, amendoim, abacaxi, arroz, abóbora, araruta, batatinha (batata-inglesa), batata-doce, cana-de-açúcar, cará (inhame), fava, feijão, fumo, girassol, hortaliças, milho, mandioca, mamona, melão, melancia e sorgo.

Culturas de Ciclo Longo (superior a dois anos): abacate, banana, coco, caju, citros, carambola, figo, fruta-pão, goiaba, jaca, jambo, mamão, manga, maracujá, pinha (fruta-de-conde), pimenta-do-reino, pastagem plantada, sapoti, uva e urucu.

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 área. A limpeza da vegetação é feita por queimadas 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 são possíveis em áreas onde a fertilidade dos solos é alta.

As classes de aptidão, neste sistema, estão definidas em termos de graus de limitações nas condições naturais, para uso na agricultura. Este uso inclui culturas de ciclos curto e longo.

Classe I — Aptidão boa — As condições agrícolas dos solos apresentam limitações nula a ligeira, para um grande número de culturas climaticamente adaptadas. Os rendimentos das culturas são bons e não existem restrições importantes para as práticas de manejo.

Classe II — Aptidão regular — As condições agrícolas dos solos apresentam limitações moderadas para um grande número de culturas climaticamente adaptadas. 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 áreas que apresentam riscos ligeiros de danos ou fracasso de culturas, por irregularidade na distribuição das precipitações pluviométricas, com probabilidade de ocorrência de uma vez num período de mais de 5 anos.

Classe III — Aptidão restrita — As condições agrícolas dos solos apresentam limitações fortes para um grande número de culturas climaticamente adaptadas. 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 1-5 anos.

Classe IV — Inapta — As condições agrícolas dos solos apresentam limitações muito fortes para um grande número de culturas climaticamente adaptadas. Pode-se prever produções baixas e muito baixas já no primeiro ano de uso. As culturas não se desenvolvem ou não é viável o seu cultivo. É possível que umas poucas culturas adaptadas possam ser cultivadas.

Enquadram-se nesta classe solos de áreas que apresentam fortes riscos de danos ou fracasso de culturas, por irregularidade na distribuição das precipitações pluviométricas, com probabilidade de ocorrência de uma vez ou mais cada ano.

Neste sistema de manejo obteve-se os seguintes resultados:

Classe de aptidão		Área km²	% na Área
IIa.	Regular para culturas de ciclos curto e longo.	10.100	2,8
IIc.	Regular para culturas de ciclo longo e restrita para culturas de ciclo curto.	125.160	34,8
IIIa.	Restrita para culturas de ciclos curto e longo.	118.400	32,9
IIIb.	Restrita para culturas de ciclo curto e inapta para culturas de ciclo longo.	3.090	0,9
IIIc.	Restrita para culturas de ciclo longo e inapta para culturas de ciclo curto.	31.910	8,9
IVa.	Inapta para culturas de ciclos curto e longo; adequada para pastoreio extensivo.	25.050	6,9
IVb.	Inapta para o uso agrícola e pastoreio extensivo.	46.290	12,8

8.2.2. SISTEMA DE MANEJO DESENVOLVIDO E CLASSES DE APTIDÃO AGRÍCOLA

No sistema de manejo desenvolvido e sem irrigação o uso de capital é intensivo ehá um alto nível técnico especializado. As práticas de manejo são conduzidas com o auxílio de maquinaria de tração motorizada, incluindo a utilização de resultados de pesquisas agrícolas.

Estas práticas incluem trabalhos intensivos de drenagem, medidas de controle da erosão, calagem e fertilização.

Neste sistema de manejo, as classes de aptidão são definidas em termos de graus de limitações, que são determinados de acordo com a possibilidade ou não de remoção ou melhoramento das condições naturais. Aqui também são consideradas culturas de ciclos curto e longo.

Classe I — Aptidão boa — As condições agrícolas dos solos apresentam limitações nula a ligeira para uma produção uniforme de culturas climaticamente adaptadas. Os rendimentos das culturas são bons e não existem restrições importantes para as práticas de manejo.

Classe II — Aptidão regular — As condições agrícolas dos solos apresentam limitações mode-

radas para uma produção uniforme de culturas climaticamente adaptadas. Pode-se obter boas produções mas, a manutenção destas e a escolha das culturas e das práticas de manejo são restringidas por uma ou mais limitações que não podem ser total ou parcialmente removidas.

A redução do rendimento médio, pode também ser devida a rendimentos anuais mais baixos ou fracasso de culturas, causados por irregularidade na distribuição de precipitações pluviométricas com probabilidade de ocorrência de uma vez num período de mais de 5 anos.

Classe III — Aptidão restrita — As condições agrícolas dos solos apresentam limitações fortes para uma produção uniforme de culturas climaticamente adaptadas. A produção é seriamente reduzida e a escolha de culturas é afetada, por uma ou mais limitações que não podem ser removidas.

O baixo rendimento médio pode também ser devido a rendimentos anuais mais baixos ou a fracasso de culturas, causados por irregularidade na distribuição das precipitações pluviométricas, com probabilidade de ocorrência de uma vez num período de 1 a 5 anos.

Classe IV — Inapta — As condições agrícolas dos solos apresentam limitações muito fortes para uma grande variedade de culturas climaticamente adaptadas. A produção, economicamente não é viável, devido a uma ou mais limitações que não podem ser removidas.

É possível que umas poucas culturas especiais possam ser adaptadas a estes solos, sob práticas de manejo incomuns.

Neste sistema de manejo obteve-se os seguintes resultados:

Classe de Aptidão		Área km^2	% na Área
IIb.	Boa para culturas de ciclo longo e regular para culturas de ciclo curto.	8.380	2,3
IIa.	Regular para culturas de ciclos curto e longo.	134.450	37,3
IIb.	Regular para culturas de ciclo curto e restrita para culturas de ciclo longo.	1.660	0,5
IIc.	Regular para culturas de ciclo longo e restrita para culturas de ciclo curto.	81.920	22,8
IId.	Regular para culturas de ciclo curto e inapta para culturas de ciclo longo.	3.060	0,8
IIIa.	Restrita para culturas de ciclos curto e longo.	12.800	3,6
IIIc.	Restrita para culturas de ciclo longo e inapta para culturas de ciclo curto.	51.310	14,3
IVa.	Inapta para culturas de ciclos curto e longo; adequada para pastoreio extensivo.	19.790	5,5
IVb.	Inapta para o uso agrícola e pastoreio extensivo.	46.630	12,9

TABELA DE CONVERSÃO PARA AVALIAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS

SISTEMA DE MANEJO PRIMITIVO

Classes de Aptidão	Culturas de	Limitações por:				
		Deficiência de Fertilidade Natural	Deficiência de Água	Excesso de Água	Suscetibilidade à Erosão	Impedimentos ao uso de Implementos Agrícolas
I	Ciclo Curto	Nula	Nula a ligeira	Ligeira	Nula a Ligeira	Ligeira
Boa	Ciclo Longo	Nula a Ligeira	Nula a Ligeira	Ligeira	Ligeira a Moderada	Moderada
II	Ciclo Curto	Ligeira	Moderada	Moderada	Ligeira a Moderada	Moderada
Regular	Ciclo Longo	Ligeira a Moderada	Ligeira	Ligeira a Moderada	Moderada	Moderada a Forte
III	Ciclo Curto	Moderada	Forte	Forte	Forte	Forte
Restrita	Ciclo Longo	Moderada a Forte	Moderada	Moderada	Forte	Forte
IV	Ciclo Curto	Forte	Muito Forte	Muito Forte	Muito Forte	Muito Forte
Inapta	Ciclo Longo	Forte	Forte	Forte	Muito Forte	Muito Forte

TABELA DE CONVERSÃO PARA AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS

SISTEMA DE MANEJO DESENVOLVIDO

Classes de Aptidão	Culturas de	Limitações por:				
		Deficiência de Fertilidade Natural	Deficiência de Água	Excesso de Água	Suscetibilidade à Erosão	Impedimentos ao uso de Implementos Agrícolas
I	Ciclo Curto	Nula	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula
Boa	Ciclo Longo	Nula	Ligeira	Nula	Ligeira	Ligeira
II	Ciclo Curto	Ligeira a moderada	Moderada	Ligeira a Moderada	Nula a Ligeira	Ligeira
Regular	Ciclo Longo	Ligeira a Moderada	Ligeira a Moderada	Ligeira a Moderada	Ligeira a Moderada	Moderada a Forte
III	Ciclo Curto	Moderada a Forte	Forte	Moderada	Ligeira a Moderada	Moderada
Restrita	Ciclo Longo	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada a Forte	Forte
IV	Ciclo Curto	Forte	Muito Forte	Forte	Moderada	Forte
Inapta	Ciclo Longo	Forte	Forte	Forte	Muito Forte	Muito Forte

AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS

Unidade de Mapeam.	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		Suscetibilidade à Erosão		Impedimento ao uso de Impl. Agrícolas		Sistema de manejo primitivo			Sistema de manejo Desenvolvido		
		Primitivo	Desen-volvido	Primitivo	Desen-volvido	Primitivo	Desen-volvido	Primitivo	Desen-volvido	Primitivo	Desen-volvido	Ciclo Curto	Ciclo Longo	Simbolo	Ciclo Curto	Ciclo Longo	Simbolo
LA1	Relevo Plano a Suave Ond.-Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Nula	Ligeira	III	III	IIIa	II	II	IIa
LA2	Relevo Suave Ondulado a Ond.-Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Moderada	Ligeira	Nula	Ligeira	III	II	IIc	II	I	Ib
LA3	Relevo Ondulado a Forte Ond. Fort. Dissecado—Floresta	Forte	Moderada	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Forte	Moderada	Moderada	Moderada	IV	III	IIIc	III	II	IIc
LA4	Relevo Plano — Floresta de Varzea	Moderada	Ligeira	Ligeira	Nula	Moderada	Ligeira	Moderada	Ligeira	Nula	Nula	III	III	IIIa	II	II	IIa
LV1	Relevo Suave Ondulado - Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Nula	Ligeira	Nula	Ligeira	III	III	IIIa	II	II	IIa
LV2	Relevo Suave Ondulado-Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	III	III	IIIa	II	II	IIa
LV3	Relevo Suave Ondulado—Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	III	III	IIIa	II	II	IIa
LV4	Relevo Suave Ond. —Floresta de Várzea	Forte	Moderada	Nula	Nula	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Ligeira	IV	IV	IVa	II	III	IIb

(continua)

AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS

Unid. de Mapeam.	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		Suscetibilidade à Erosão		Impedimentos ao Uso de Implementos Agrícolas		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
LV5	Relevo Suave Ondulado—Floresta	Moderada	Ligeira	Moderada	Moderada	Nula	Nula	Ligeira	Ligeira	Nula	Ligeira	III	III	IIIa	II	II	IIa
LV6	Relevo Suave Ond. Ondulado-Cerrado	Forte	Moderada	Moderada	Moderada	Nula	Nula	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	IV	IV	IVa	III	III	IIIa
LV7	Relevo Suave Ond. —Floresta de Várzea	Forte	Moderada	Nula	Nula	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Moderada	IV	III	IIIc	II	III	IIb
LV8	Relevo Suave Ondulado-Cerrado	Forte	Forte	Moderada	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	Ligeira	Nula	Ligeira	IV	IV	IVa	IV	IV	IVa
LV9	Relevo Suave Ond. e Forte Ondulado—Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Moderada	Ligeira	Ligeira	Moderada	III	III	IIIa	II	II	IIIc
LV10	Relevo Suave Ondulado-Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	III	III	IIIa	II	II	IIa

(continua)

AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGÍCOLA DOS SOLOS

Unid. de Mapeam.	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		Suscetibilidade à Erosão		Impedimento ao Uso de Implementos Agrícolas		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
BA	Relevo Suave Ond. a Ondulado — Floresta	Ligeira	Nula	Ligeira	Nula	Nula	Nula	Moderada	Ligeira	Nula	Moderada	II	II	IIa	II	II	IIa
TR	Relevo Suave Ond. a Ondulado — Floresta	Ligeira	Nula	Ligeira	Nula	Nula	Nula	Moderada	Ligeira	Nula	Ligeira	II	II	IIa	II	I	Ib
PB1	Relevo Suave Ond. (Local Ondulado) — Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	Nula	Nula	Ligeira	III	II	IIc	II	II	IIa
PB2	Relevo Suave Ond. a Ondulado — Cerrado	Forte	Forte	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Moderada	Ligeira	Moderada	Forte	IV	IV	IVa	IV	IV	IVa
PB3	Relevo Ondulado Mod. Dissecado — Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Forte	Moderada	Moderada	Forte	III	III	IIIa	IV	III	IIIc
PB4	Relevo Ondulado Mod. Dissecado-Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Forte	Moderada	Ligeira	Moderada	III	III	IIIa	III	II	IIc
PB5	Relevo Forte Ond. e Ondulado — Floresta	Forte	Moderada	Moderada	Ligeira	Nula	Nula	Forte	Moderada	Moderada	Forte	IV	III	IIIc	IV	III	IIIc

(continua)

AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS

Unid. de Mapeam.	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		Suscetibilidade à Erosão		Impedimentos ao Uso de Implementos Agrícolas		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
PB6	Relevo Ondulado Mod. Dissecado — Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Forte	Moderada	Ligeira	Moderada	III	II	IIc	III	III	IIIa
PB7	Relevo Ondulado Mod. Dissecado — Floresta	Moderada	Ligeira	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Forte	Moderada	Ligeira	Moderada	III	III	IIIa	III	III	IIIa
PB8	Relevo Ondulado — Floresta e Cerrado	Forte	Moderada	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Moderada	Ligeira	Ligeira	Moderada	IV	III	IIIc	III	III	IIIa
CL1	Relevo Suave Ond. a Ondulado — Cerrado	M.Forte	M.Forte	Moderada	Moderada	Nula	Nula	Ligeira	Ligeira	Moderada	Forte	IV	IV	IVa	IV	IV	IVa
CL2	Relevo Suave Ond. e Ondulado — Cerrado	M.Forte	M.Forte	Moderada	Moderada	Nula	Nula	Ligeira	Ligeira	Moderada	Forte	IV	IV	IVa	IV	IV	IVa

(continua)

Unid. de Mapeam.	Fase: Relevo e Vegetação	Estimativas dos Graus de Limitações das Principais Condições Agrícolas dos Solos para os Dois Sistemas de Manejo: Deficiência de Fertilidade Natural		Deficiência de Água		Excesso de Água		Suscetibilidade à Erosão		Impedimentos ao Uso de Implementos Agrícolas		Classes de Aptidão Agrícola: 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
AQ1	Relevo Suave Ondulado–Cerrado e Floresta	M.Forte	Forte	Moderada	Moderada	Nula	Nula	Ligeira	Nula	Nula	Moderada	IV	IV	IVa	IV	IV	IVb
AQ2	Relevo Suave Ondulado — Cerrado	M.Forte	Forte	Moderada	Moderada	Nula	Nula	Ligeira	Nula	Nula	Moderada	IV	IV	IVa	IV	IV	IVa
AQ3	Relevo Suave Ondulado — Cerrado	M.Forte	Forte	Moderada	Moderada	Nula	Nula	Ligeira	Nula	Nula	Moderada	IV	IV	IVa	IV	IV	IVa
HG	Relevo Prat. Plano com Micro-Relevo — Campo	Forte	Moderada	Nula	Nula	Forte	Ligeira	Nula	Nula	Nula	Ligeira	III	IV	IIIb	II	IV	IId
HL	Relevo Prat. Plano com Micro-Relevo — Cerrado	Forte	Forte	Moderada	Moderada	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	Forte	M. Forte	IV	IV	IVa	IV	IV	IVa
A	Relevo Prat. Plano com Micro-Relevo — Floresta de Várzea	Ligeira	Nula	Ligeira	Nula	Moderada	Ligeira	Nula	Nula	Nula	Ligeira	II	II	IIa	II	II	IIa

(contin

AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS

Unid. de Mapeam.	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		Suscetibilidade à Erosão		Impedimentos ao Uso de Implementos Agrícolas		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
R1	Relevo Montanhoso e Forte Ondulado — Floresta	Forte	Moderada	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	M.Forte	M.Forte	M.Forte	M.Forte	IV	IV	IVb	IV	IV	IVb
R2	Relevo Montanhoso e Escarpado com Áreas Aplainadas — Cerrado	M.Forte	M.Forte	Forte	Forte	Nula	Nula	M.Forte	M.Forte	M.Forte	M.Forte	IV	IV	IVb	IV	IV	IVb
R3	Relevo Escarpado — Floresta e Cerrado	Nula	Nula	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	M.Forte	M.Forte	M.Forte	M.Forte	IV	IV	IVb	IV	IV	IVb
R4	Relevo Ondulado Cerrado e Floresta	M.Forte	Forte	Moderada	Moderada	Nula	Nula	Forte	Moderada	M.Forte	M.Forte	IV	IV	IVb	IV	IV	IVb
R5	Relevo Forte Ondulado e Montanhoso — Floresta	Forte	Moderada	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	M.Forte	Forte	M.Forte	M.Forte	IV	IV	IVb	IV	IV	IVb
R6	Relevo Montanhoso e Escarpado com Áreas Aplainadas — Floresta	Forte	Forte	Ligeira	Ligeira	Nula	Nula	M.Forte	M.Forte	M.Forte	M.Forte	IV	IV	IVb	IV	IV	IVb

9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Após a execução do levantamento e classificação da aptidão agrícola dos solos chegou-se às seguintes conclusões e recomendações:

1) A área praticamente não apresenta limitação climática para a utilização agrícola dos solos, tanto para cultivos de ciclo curto como longo, sendo o fator limitante mais importante, no sistema de manejo primitivo, a fertilidade natural dos solos.

2) Para as unidades de mapeamento que apresentam maior proporção de solos bem desenvolvidos, as condições de relevo são mais favoráveis na porção sul e oeste da área.

3) De uma maneira geral recomenda-se a utilização dos solos para pastagem, se elaborado um programa amplo de desenvolvimento no qual a unidade da propriedade, ou módulo da terra, chegar à ordem de 50.000 hectares, ou mais.

4) Programas de experimentação de culturas, calagem e adubação são recomendados para os solos das unidades de mapeamento PB_1 e TR, em vista das condições favoráveis de clima, solo e relevo.

5) É recomendado o estudo em nível menos generalizado da área representada pela unidade de mapeamento TR, que corresponde a solos desenvolvidos sobre rochas vulcânicas — andesitos e riolitos, principalmente.

10. RESUMO

O presente trabalho refere-se ao Levantamento Exploratório de Solos e à Classificação da Aptidão Agrícola dos Solos de uma área situada na Região Norte do Brasil, entre as latitudes 4º e 9º ao sul do equador e longitude 48º e 54º a oeste de Greenwich, abrangendo uma superfície aproximada de 366.830 km².

O objetivo do levantamento foi o estudo dos diferentes solos da região, através de sua identificação, distribuição geográfica investigação das características morfológicas, físicas e químicas, para a elaboração do mapa de solos e de aptidão agrícola, ambos na escala 1:1.000.000.

Além da descrição das unidades taxonômicas e das unidades de mapeamento foram caracterizados o relevo e a morfologia da área, clima, geologia e vegetação.

A identificação dos solos foi feita através de observações de campo e nas áreas inacassíveis o mapeamento desenvolveu-se por processo de extrapolação, tomando-se por base informações de áreas contíguas que apresentavam padrões fisiográficos análogos. Análises de solos foram processadas para sua caracterização e para avaliação de sua fertilidade.

Como material básico para o mapeamento dos solos usaram-se mosaicos semicontrolados de imagens de radar na escala 1:250.000, posteriormente reduzidas para a escala do mapa final.

Como parte conclusiva foi feita uma classificação das terras em classes de aptidão para uso agrícola nos sistemas de manejo primitivo e desenvolvido, considerando-se culturas de ciclo curto e ciclo longo.

Em anexo ao relatório são apresentados o mapa Exploratório de Solos e o mapa de Aptidão Agrícola dos Solos.

11. BIBLIOGRAFIA

1. BACHALIER, G. Étude pédologique de la zone du vulcanisme recent au sudest de Ngaounderé (Cameroun). ***Agronomie*** Trop., 12 (5): 551-575, 1957.

2. BAGNOULS, F. & GAUSSEN, H. Os climas biológicos e sua classificação. ***B. Geogr.***, Rio de Janeiro, 22 (176): 545-566, 1963.

3. BENNEMA, J.; BEEK, J.; CAMARGO, M. N. ***Interpretação de levantamentos de solos no Brasil***; primeiro esboço. Um sistema de classificação de aptidão de uso de terra para levantamento de reconhecimento de solos. Trad. Rio de Janeiro, Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1965. 51 p.

4. BENNET, H. H. & ALISON, R. V. ***The soil of Cuba***. Washington, Tropical Plant Research Foundation, 1928.

5. BRASIL. Departamento Nacional de Meteorologia. ***Balanço hídrico do Brasil***. Rio de Janeiro, 1972. 94 p.

6. BRASIL. Departamento de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias. Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo. ***Mapa esquemático de solos das Regiões Norte, Meio-Norte e Centro-Oeste do Brasil.*** Rio de Janeiro, Geocarta, 1966. Esc. 1:5.000.000.

7. BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Geologia e Mineralogia. ***Mapa geológico do Brasil***. Rio de Janeiro, 1971. Esc. 1:5.000.000.

8. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia. ***Carta Internacional do mundo ao milionésimo, Brasil***. Rio de Janeiro, IBGE, 1972.

9. BRASIL. Ministério da Agricultura. Equipe de Pedologia e Fertilidade de Solo. ***Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Paraíba.*** Interpretação para uso agrícola dos solos do Estado da Paraíba. Rio de Janeiro, 1972. 683 p. il. mapas (Boletim Técnico, 15).

10. BRASIL. Ministério da Agricultura. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. ***Levantamento de reconhecimento dos solos do núcleo colonial de Gurguéia.*** Rio de Janeiro, 1969. 79 p. il., mapa (Boletim Técnico, 6).

11. 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).

12. CLINE, M. G. et alii. Soil survey of territory of Hawai, islands of Hawai, Kawai, Lanai, Mani, Molokay and Oahu. ***Soil Survey Series,*** 25:3-635, 1939/1955.

13. DAMES, T.W.G. The soil of east central Java. ***Penjel***, Balai Besar, 141:1-155, 1955.

14. DAY, T. H. ***Guia preliminar para classificação dos solos do Vale do Baixo Amazonas.*** Belém, SPVEA, Comissão de Planejamento, 1959. 38 p. (Recursos Naturais, 3).

15. DAY, T. H. ***Guide to the classification of the tertiary and quaternary soils of the lower Amazon Valley***. Rome, FAO, 1959. 55 p.

16. DAY, T. H. ***Relatório de levantamento expedito dos solos da área Caeté—Maracassumé.*** Belém, FAO/SPVEA 1959. 29 p.

17. E.U.A. Department of Agriculture. Soil Conservation Service. ***Soil classification: a compreensive system***. Washington, D. C., 1967. Supplement, 1968. 22 p.

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 taxonomy of the national cooperative soil survey.*** Washington, D.C., 1970. 510 p.

20. E.U.A. Department of Agriculture. ***Supplement to soil classification system; 7 th approximation.*** Washington, D.C., 1967.

21. FALESI, I. C. Solos da rodovia Transamazônica. ***B. Téc. IPEAN,*** Belém, 55, 1972. 196 p.

22. FALESI, I. C; SANTOS W.H. dos; VIEIRA, L. S. Os solos da colônia agrícola de Tomé-Açu. ***B. Téc. IPEAN,*** Belém, 44, 1964. 93 p.

23. LEMOS, R. C. et alii. Levantamento de reconhecimento de solos do Estado de S. Paulo. ***B. Comissão de Solo. Serv. Nac. Pesq. Agronômicas***, 12:1-634, 1960.

24. NYON, M. A. & MAC CALEB, S. B. The reddish brown lateritic soils of the North Caroline Peedmont region. ***Soil Science,*** 80 (1):27-41, 1957.

25. SIMONSON, R. W. Genesis and classification of red yellow podzolic soils. ***Proc. Soil Sci. Soc. America*** 23:152-156, 1949.

26. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Comissão permanente de métodos de trabalho de campo. ***Manual de métodos de trabalho de campo***; 2ª aproximação./Rio de Janeiro/ Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1967. 33 p. il.

27. SOMBROEK, W. G. ***Amazon soils; a reconnaissance of the brazilian Amazon region.*** Vageningen, Center for Agricultural Publications and Documentations, 1966. 292 p.

28. SOMBROEK, W. G. ***Reconnaissance soil Survey of the area Guama-Imperatriz*** (area along the upper — part of the Brazilian highway BR-14) Belém, FAO/SUDAM, 1962. 146 p.

29. SOMBROEK, W. G. & SAMPAIO, J. B. ***Reconnaissance soil survey of the Araguaia mahogany area.*** Belém, FAO/SPVEA 1962. 54 p.

30. THORP, J. & SMITH, G. D. Higher categories of soil classification: order, suborder and great soil groups. ***Soil science,*** 67:117-126, 1949.

31. 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.

12. APÊNDICE

12.1. Descrição de Perfis de Solos e Análises

PERFIL Nº 23 FOLHA SB.22-Z-B

Classificação — Podzólico Vermelho-Amarelo textura média.

Localização — Km 32 da estrada Wanderlândia—Xambioá. Município de Xambioá, Estado de Goiás. Ponto 1.

Situação e declividade — Perfil coletado em encosta com 5-8% de declive.

Formação geológica e litologia — Triássico. Arenitos.

Material originário — Proveniente da decomposição de arenitos.

Relevo local — Suave ondulado..

Relevo regional — Suave ondulado.

Drenagem — Acentuadamente drenado.

Erosão — Laminar ligeira.

Vegetação — Floresta mista.

Uso atual — Pastagem com capim-colonião.

A_p 0-12 cm; bruno (10YR 5/3, úmido); franco-arenoso; fraca pequena granular; friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

A_3 12-22 cm; bruno amarelado (10 YR 5/6, úmido); franco-arenoso; fraca pequena granular e blocos subangulares; friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

B_1 22-60 cm; bruno amarelado (10 YR 5/6, úmido); franco; fraca pequena granular e blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B_2 60-120 cm; amarelo (10 YR 8/8, úmido); franco-argiloso; fraca pequena granular e blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso.

PERFIL Nº 23 FOLHA SB.22-Z-B

LOCAL: km 32 da Estrada Wanderlândia-Xambioá; Município de Xambioá, Estado de Goiás. Ponto 1.

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho Amarelo textura média.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
11415	0 – 12	A_p	–	–	–	–	–	0,69	0,07	10	57
11416	12 – 22	A_3	–	–	–	–	–	0,48	0,06	8	55
11417	22 – 60	B_1	–	–	–	–	–	0,48	0,04	12	81
11418	60 – 120	B_2	–	–	–	–	–	0,29	0,03	10	81

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+++}	T		
2,20	0,50	0,60	0,02	3,32	2,27	0,20	5,79	57	0,69
0,90	0,10	0,11	0,01	1,12	2,56	1,40	5,08	22	0,69
0,20	0,30	0,10	0,01	0,61	3,17	2,60	6,38	9	< 0,46
0,30	0,20	0,04	0,01	0,55	1,65	2,30	4,51	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.	
5,3	4,3	–	–	20	44	29	7	1	86
4,2	3,7	–	–	21	31	33	15	4	73
4,6	3,7	–	–	10	31	35	24	1	96
4,9	3,8	–	–	8	31	31	30	13	57

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 24 FOLHA SB.22-Y-B

Classificação — Podzólico Vermelho-Amarelo.

Localização — São Félix do Xingu, Estado do Pará. Ponto 2.

Situação e declividade — Amostra coletada em terço inferior de encosta em clareira recentemente aberta com 6% de declive.

Formação geológica e litologia — Pré-Cambriano. Granitos.

Material originário — Proveniente da decomposição de granitos.

Relevo local — Suave ondulado.

Relevo regional — Suave ondulado a ondulado.

Drenagem — Bem drenado.

Erosão — Laminar ligeira.

Vegetação — Floresta.

Uso atual — Culturas de milho, feijão e mandioca.

A 0-20 cm; bruno escuro (7.5 YR 3/2, úmido); franco-arenoso; fraca muito pequena a pequena granular; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

B 60-80 cm; vermelho-amarelado (5 YR 4/8, úmido); argila; moderada pequena a média blocos subangulares; cerosidade fraca e comum; friável, plástico e pegajoso.

Observações: 1) As pedras são do tamanho de calhaus.
2) Aparece cascalho em todo o perfil.
3) De 30 a 60 cm ocorre grande quantidade de pedras com 3 a 4 cm de diâmetro constituídas de fragmentos de quartzo.

PERFIL Nº 24 — FOLHA SB.22-Y-B

LOCAL: São Félix do Xingu – PA – Ponto 2.

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho Amarelo.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
11961	0 – 20	A	–	–	–	–	–	1,15	0,11	10	27
11962	60 – 80	B	–	–	–	–	–	0,32	0,03	11	50

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^{+}	Na^{+}	S	H^{+}	Al^{+++}	T		
2,20	1,00	0,37	0,03	3,60	3,20	0,10	6,90	52	< 0,46
0,40	0,30	0,08	0,03	0,81	2,17	0,80	3,78	21	< 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.	
5,3	4,7	–	–	39	19	29	13	13	X
5,2	4,0	–	–	22	14	19	45	X	100

ANÁLISE: IPEAN

PERFIL Nº 25 FOLHA SB.22-Y-D

Classificação — Podzólico Vermelho-Amarelo.

Localização — Rio Preto (afluente do Rio Fresco, 170 km de São Félix).

Situação e declividade — Encosta com 3-5% de declive.

Formação geológica e litologia — Pré-Cambriano. Granitos e riolitos.

Material originário — Proveniente da decomposição de granitos e riolitos.

Relevo local — Ondulado.

Relevo regional — Suave ondulado.

Drenagem — Bem drenado.

Erosão — Praticamente nula.

Vegetação — Floresta.

Uso atual — Extrativismo de castanha de látex.

A_1 0-10 cm, vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido); franco-argiloso; fraca pequena granular; friável, muito plástico e pegajoso; transição plana e clara.

B_1 10-60 cm; vermelho (2.5 YR 4.5/8, úmido); argila; fraca pequena blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

B_2 60-100 cm; vermelho (2.5 YR 4.5/8, úmido); argila; fraca pequena blocos subangulares; firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara.

B_3 100-130 cm+; vermelho (2.5 YR 4/8, úmido); mosqueado comum grande bruno forte (7.5 YR 5/8); argila; moderada pequena blocos subangulares; friável; plástico e pegajoso.

Observações: Raízes finas comuns no A1.
Amostras coletadas com auxílio do trado de caneco.

PERFIL Nº 25 FOLHA SB.22-Y-D

LOCAL: Rio Preto (afluente do Rio Fresco, a 170 km de São Félix).

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho Amarelo.

Protocolo	Prof. cm	Horiz.	%			Ki	Kr	%		C/N	100 Al / Al + S
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			C	N		
492	0 – 10	A_1	10,59	17,08	4,07	1,05	0,91	1,12	0,05	22	13,33
493	10 – 60	B_1	16,47	23,46	5,43	1,19	1,04	0,49	0,03	16	20,64
494	60 – 100	B_2	10,05	21,93	5,63	0,78	0,67	0,39	0,04	10	38,94
495	100 – 130+	B_3	11,34	24,99	6,50	0,77	0,66	0,29	0,02	15	32,11

COMPLEXO SORTIVO mE/100g								V %	P_2O_5 mg/100g
Ca^{++}	Mg^{++}	K^{+}	Na^{+}	S	H^{+}	Al^{+++}	T		
0,92	0,76	0,14	0,03	1,82	6,94	0,28	7,22	25	0,12
0,80	0,16	0,06	0,02	1,03	4,93	0,32	5,25	20	0,06
0,32	0,32	0,05	0,01	0,69	3,50	0,44	3,94	18	0,02
0,40	0,48	0,05	0,01	0,93	4,16	0,44	4,60	20	0,06

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	3,1	–	–	14	20	48	18	2	–
4,8	3,3	–	–	9	11	54	26	1	–
5,3	3,3	–	–	7	12	58	23	1	–
5,2	3,2	–	–	6	9	59	26	1	–

ANÁLISE: IDESP

12.2 – 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		
SB.22-X-C	PVAcn	0– 20	6,0	2	0,0	7,1	129	0,25	Ponto 2
	Li	0– 20	4,3	2	3,9	0,2	39	0,11	Ponto 4
SB.22-X-D	AQ	0– 15	4,4	2	1,3	0,3	18	0,09	km 62, da Estrada Marabá–Estreito
	TREe	0– 20	4,9	27	0,3	9,1	144	0,14	km 110, da Estrada Marabá–Estreito
	BA	0– 20	6,3	<2	0,0	21,4	222	0,24	Estrada Transamazônica, a 19 km do Rio Araguaia
		30– 50	6,9	<2	0,0	11,5	234	0,03	em direção a Estreito
	AQ	0– 50	5,1	2	0,1	1,1	25	0,05	Ponto 17
		50–120	5,2	2	0,6	0,2	20	0,01	
	PVAcs	0– 40	4,5	<2	1,0	0,3	16	0,03	A 5 km de Marabá para
		40– 80	4,8	2	0,7	0,2	12	0,16	Araguatins
SB.22-Z-A	PVAcn	0– 20	4,7	2	0,7	2,6	78	0,13	Ponto 2
SB.22-Y-D	GPH	0– 20	5,0	14	0,9	3,2	117	0,17	Ponto 3
SB.22-Z-C	LVApl	0– 20	5,0	3	1,2	1,5	94	0,09	Ponto 4
		20– 40	5,0	2	1,7	0,4	74	0,07	
		40– 60	5,1	3	1,8	0,4	35	0,06	
	GPH	0– 20	6,6	3	0,0	5,8	27	0,04	Ponto 2
		20– 50	7,0	<2	0,0	6,0	23	0,19	
		50– 80	7,8	<2	0,0	8,5	31	0,11	
SB.22-X-B	PVAm	0– 40	4,5	2	0,4	0,7	62	0,06	Ponto 1
		40–120	4,8	3	1,1	0,5	33	0,04	
SB.22-V-A	GPH	0–30	4,7	3	1,2	0,4	20	0,11	Ponto 3
		60– 80	5,4	2	0,5	0,2	16	0,03	
SC.22-V-B	Li	0– 15	4,7	<2	1,6	0,2	16	0,04	Ponto 8
		15– 35	4,9	2	2,0	0,2	16	0,05	

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		
	PVAe	0– 20	7,7	72	0,0	14,6	113	0,27	Ponto 1
		80–120	6,0	3	0,0	6,7	140	0,03	
	LVA	0– 30	4,4	3	1,1	1,2	70	0,05	Ponto 2
		50– 80	4,8	< 2	1,3	0,3	55	0,05	
SC.22-X-A	PVApl	0– 20	5,0	< 2	0,8	0,5	43	0,05	Ponto 7
		50– 70	5,3	< 2	0,8	0,3	82	0,03	
	PVA	0– 20	5,5	3	0,1	7,5	94	0,23	Ponto 6
		20– 40	5,5	< 2	0,5	2,1	23	0,04	
		40– 60	5,6	< 2	0,6	2,0	16	0,03	
	LVE	0– 20	5,3	2	0,2	4,2	55	0,15	Ponto 4
		80–120	5,8	< 2	0,1	2,2	90	0,05	
SC.22-X-B	LR	0– 20	4,8	< 2	0,7	0,5	62	0,11	Ponto 2
		80–120	5,5	< 2	0,1	0,3	16	0,04	
SB.22-V-B	CL	0– 15	4,6	1	1,6	2,1	84	0,16	A 105 km de São Félix, no Rio Fresco
	TREd	0– 20	5,3	3	0,1	1,1	12	0,04	Rio Fresco, próximo à barra do Rio Riozinho
		60– 80	5,1	1	0,1	3,2	37	0,12	
SB.22-Y.B	TREe	0– 20	6,2	1	0,0	16,9	95	0,41	Rio Fresco, a 40 km de São Félix
		60– 80	5,6	1	0,1	4,3	39	0,06	
	TREd	0– 20	3,9	1	3,5	0,6	5,7	0,14	A 3 km de São Félix, estrada de São Félix–Redenção.

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS																			
Folha	Solo	Nº da Amostra	Horizonte	Profund. cm	pH H_2O	P ppm	Granulometria (%)				Bases Trocáveis mE/100g T.F.S.A.			S	H^+	Al^{+++}	T	V (%)	N (%)
							Areia Grossa	Areia Fina	Limo	Argila Total	Ca^{++} Mg^{++}	Na^+	K^+	mE/100g		T.F.S.A.			
			B1	35– 50	4,6	3	24	29	23	24	0,5	0,03	0,13	0,66	2,63	1,0	4,29	15	0,07
			B21	50– 80	4,8	2	21	21	31	27	0,3	0,03	0,09	0,42	2,03	1,1	3,55	12	0,03
			B22	80–110	5,1	4	20	24	24	32	0,5	0,03	0,08	0,61	2,33	0,8	3,74	16	0,04
	PVA	3	A1	0– 15	5,4	2	27	31	27	15	3,0	0,03	0,19	3,22	2,64	0,0	5,86	55	0,10
			A3	15– 40	5,4	2	27	30	31	12	2,0	0,02	0,13	2,15	1,98	0,0	4,13	52	0,07
			B1	40– 70	5,7	< 2	29	24	25	22	1,8	0,01	0,12	1,93	1,48	0,0	3,41	57	0,05
			B21	70–120	6,1	< 2	26	23	25	26	1,3	0,02	0,09	1,41	0,99	0,0	2,40	59	0,03
			B22	120–170	6,0	< 2	21	20	27	32	1,6	0,02	0,09	1,71	0,82	0,0	2,53	68	0,02
SB.22-X-C	LVA	5	A1	0– 15	7,0	7	27	29	31	13	4,5	0,03	0,52	5,05	0,89	0,0	6,04	84	0,10
			A21	15– 30	6,7	< 2	21	32	26	21	2,2	0,02	0,34	2,56	1,02	0,0	3,88	66	0,05
			A22	30– 50	5,7	< 2	19	29	30	22	1,2	0,02	0,33	1,55	1,15	0,5	3,20	48	0,04
			B1	50– 80	5,7	< 2	19	31	21	29	1,0	0,02	0,21	1,23	0,75	0,9	2,88	43	0,03
			B2	80–140	5,4	< 2	16	30	27	27	0,7	0,02	0,07	0,79	0,98	1,0	2,77	29	0,02
			B3	140–160	5,3	< 2	15	30	27	29	0,5	0,02	0,06	0,58	0,88	1,1	2,56	23	0,02
	PVAcn	1	A1	0– 20	5,5	6	36	27	23	14	4,2	0,03	0,24	4,47	3,43	0,2	8,10	55	0,13
			A3	20– 40	4,8	3	27	30	27	16	2,0	0,03	0,11	2,14	3,62	0,5	6,26	34	0,07
			B1	40– 55	4,9	3	25	22	28	25	1,8	0,03	0,13	1,96	3,62	0,5	6,08	32	0,06
			B2	55– 80	4,7	2	13	10	19	58	1,1	0,02	0,23	1,85	4,18	1,1	7,13	26	0,06
			B3	80–100	4,8	< 2	14	5	22	59	1,1	0,02	0,14	1,46	4,18	1,1	6,74	22	0,05

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS

Folha	Solo	Nº da Amostra	Horizonte	Profund. cm	pH H_2O	P ppm	Granulometria (%)				Bases Trocáveis mE/100g T.F.S.A.			S	H^+	Al^{+++}	T	V (%)	N (%)
							Areia Grossa	Areia Fina	Limo	Argila Total	Ca^{++} Mg^{++}	Na^+	K^+	mE/100g		T.F.S.A.			
			B1	35– 50	4,6	3	24	29	23	24	0,5	0,03	0,13	0,66	2,63	1,0	4,29	15	0,07
			B21	50– 80	4,8	2	21	21	31	27	0,3	0,03	0,09	0,42	2,03	1,1	3,55	12	0,03
			B22	80–110	5,1	4	20	24	24	32	0,5	0,03	0,08	0,61	2,33	0,8	3,74	16	0,04
	PVA	3	A1	0– 15	5,4	2	27	31	27	15	3,0	0,03	0,19	3,22	2,64	0,0	5,86	55	0,10
			A3	15– 40	5,4	2	27	30	31	12	2,0	0,02	0,13	2,15	1,98	0,0	4,13	52	0,07
			B1	40– 70	5,7	< 2	29	24	25	22	1,8	0,01	0,12	1,93	1,48	0,0	3,41	57	0,05
			B21	70–120	6,1	< 2	26	23	25	26	1,3	0,02	0,09	1,41	0,99	0,0	2,40	59	0,03
			B22	120–170	6,0	< 2	21	20	27	32	1,6	0,02	0,09	1,71	0,82	0,0	2,53	68	0,02
SB.22-X-C	LVA	5	A1	0– 15	7,0	7	27	29	31	13	4,5	0,03	0,52	5,05	0,89	0,0	6,04	84	0,10
			A21	15– 30	6,7	< 2	21	32	26	21	2,2	0,02	0,34	2,56	1,02	0,0	3,88	66	0,05
			A22	30– 50	5,7	< 2	19	29	30	22	1,2	0,02	0,33	1,55	1,15	0,5	3,20	48	0,04
			B1	50– 80	5,7	< 2	19	31	21	29	1,0	0,02	0,21	1,23	0,75	0,9	2,88	43	0,03
			B2	80–140	5,4	< 2	16	30	27	27	0,7	0,02	0,07	0,79	0,98	1,0	2,77	29	0,02
			B3	140–160	5,3	< 2	15	30	27	29	0,5	0,02	0,06	0,58	0,88	1,1	2,56	23	0,02
	PVAcn	1	A1	0– 20	5,5	6	36	27	23	14	4,2	0,03	0,24	4,47	3,43	0,2	8,10	55	0,13
			A3	20– 40	4,8	3	27	30	27	16	2,0	0,03	0,11	2,14	3,62	0,5	6,26	34	0,07
			B1	40– 55	4,9	3	25	22	28	25	1,8	0,03	0,13	1,96	3,62	0,5	6,08	32	0,06
			B2	55– 80	4,7	2	13	10	19	58	1,1	0,02	0,23	1,85	4,18	1,1	7,13	26	0,06
			B3	80–100	4,8	< 2	14	5	22	59	1,1	0,02	0,14	1,46	4,18	1,1	6,74	22	0,05

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS

Folha	Solo	Nº da Amostra	Horizonte	Profund. cm	pH H_2O	p ppm	Granulometria (%)				Bases Trocáveis mE/100g T.F.S.A.			S	H^+	Al^{+++}	T	V (%)	N (%)
							Areia Grossa	Areia Fina	Limo	Argila Total	Ca^{++} Mg^{++}	Na^+	K^+	mE/100g			T.F.S.A.		
	LVA	2	A1	0– 15	6,0	<2	50	19	21	10	2,6	0,01	0,14	2,75	1,65	0,0	4,40	63	0,04
			A3	15– 40	5,6	<2	34	20	22	24	1,1	0,02	0,15	1,27	2,04	0,6	3,91	32	0,05
			B1	40– 70	5,5	2	31	19	26	24	0,6	0,01	0,10	0,71	1,74	0,9	3,35	21	0,04
			B2	70–120	5,3	2	29	20	21	30	0,4	0,02	0,11	0,53	1,84	0,8	3,17	17	0,02
			B3	120–160	5,4	<2	25	18	28	29	0,4	0,01	0,09	0,50	1,51	0,8	2,81	18	0,03
SB.22-X-D	Li	12	A1	0– 24	4,6	12					6,1	0,01	0,34	6,45	11,05	0,5	18,00	36	0,23
			A3	24– 43	4,6	12					1,4	0,01	0,16	1,57	8,11	2,3	9,98	17	0,12
			B/C	43– 60	4,6	2					0,4	0,01	0,08	0,49	6,01	2,9	9,40	5	0,07
	AQ	2	A1	0– 12	4,7	4					1,0	0,01	0,06	1,07	2,50	0,3	3,87	28	0,05
			C1	12– 45	4,8	<2					0,2	0,01	0,03	0,24	0,36	0,3	0,90	38	0,14
			C2	45–180	5,1	<2					0,2	0,01	0,02	0,23	0,46	0,2	0,89	26	0,08
	Lie	9	A	0– 8	5,1	13					9,3	0,03	0,50	9,83	5,67	0,1	15,60	63	0,24
			C	8– 20	4,7	4					4,1	0,01	0,24	4,35	5,27	0,5	10,12	43	0,11
	AQ	11	Ap	0– 15	5,2	6					2,9	0,01	0,30	3,21	2,77	0,2	6,18	52	0,08
			A3	15– 31	5,0	5					1,2	0,01	0,08	1,29	2,27	0,7	4,26	30	0,24
			C1	31– 77	4,9	4					0,4	0,01	0,04	0,45	0,71	1,1	2,26	20	0,16
			C2	77–116	4,7	4					0,3	0,03	0,04	0,37	0,71	1,1	2,18	17	0,11
	PVAe	8	A1	0– 8	6,7	12					9,8	0,01	0,24	10,05	0,99	0,0	10,24	98	0,17
			A3	8– 35	6,5	3					4,2	0,01	0,16	4,37	0,89	0,1	5,36	81	0,10

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS

Folha	Solo	Nº da Amostra	Horizonte	Profund. cm	pH H_2O	p ppm	Granulometria (%)				Bases Trocáveis mE/100g T.F.S.A.			S	H^+	Al^{+++}	T	V (%)	N (%)
							Areia Grossa	Areia Fina	Limo	Argila Total	Ca^{++} Mg^{++}	Na^+	K^+	mE/100g			T.F.S.A.		
			B1	35– 85	5,6	<2					1,0	0,01	0,16	1,17	0,79	0,2	2,16	54	0,04
			B2	85–140	5,4	<2					1,1	0,01	0,04	1,15	0,46	0,2	1,81	63	0,03
SB.22-X-D	PVAcs	4	A1	0– 12	4,1	5					3,1	0,01	0,14	3,25	5,58	1,5	10,23	32	0,16
			A2	12– 17	4,1	3					1,6	0,01	0,09	1,70	3,74	2,2	8,30	20	0,12
			B1	17– 34	4,8	<2					0,7	0,01	0,06	0,77	1,89	2,4	5,06	15	
			B2	34– 46	4,4	<2					0,4	0,01	0,04	0,45	1,43	2,2	4,08	11	0,03
			C1	46– 56	4,8	<2					0,4	0,01	0,04	0,45	1,52	2,6	4,57	10	0,04
			C2	56–110	4,9	<2					0,4	0,01	0,03	0,44	1,32	2,8	4,56	10	0,04
	PVAcs	5	Ap	0– 22	4,1	3					1,4	0,01	0,11	1,52	5,53	1,4	8,45	18	0,12
			B2	22– 35	4,8	<2					2,5	0,02	0,04	2,56	1,63	8,1	12,29	21	0,06
			B3	35– 48	4,	<2					2,8	0,02	0,04	2,86	1,57	7,5	11,93	24	0,06
	PVAcs	13	A1	0– 9	3,8	6					0,8	0,01	0,09	0,90	4,20	1,9	7,00	13	0,13
			B11	9– 26	3,8	3					0,4	0,01	0,10	0,51	2,38	2,4	5,29	10	0,08
			B12	26– 48	4,4	2					0,4	0,01	0,09	0,50	2,35	2,1	4,95	10	0,06
			B2	48– 74	4,7	<2					0,3	0,01	0,04	0,35	2,55	1,9	4,80	7	0,04
	PVAcs	1	A1	0– 15	4,4	14					8,3	0,02	0,27	8,59	8,71	0,2	17,50	49	0,29
			A2	15– 35	4,6	2					0,6	0,01	0,06	0,67	2,61	2,5	5,78	12	0,06
			B1	35– 50	4,2	6					2,6	0,01	0,15	2,76	5,10	1,5	9,36	29	0,16
			B2	50– 68	4,6	2					0,6	0,01	0,04	0,65	2,61	3,0	6,26	10	0,05

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS

Folha	Solo	Nº da Amostra	Horizonte	Profund. cm	pH H_2O	P ppm	Granulometria (%)				Bases Trocáveis mE/100g T.F.S.A.			S	H^+	Al^{+++}	T	V (%)	N (%)
							Areia Grossa	Areia Fina	Limo	Argila Total	Ca^{++} Mg^{++}	Na^+	K^+	mE/100g T.F.S.A.					
	PVAcs	3	A11	0– 22	3,9	4					1,6	0,01	0,14	1,75	6,12	1,8	9,67	18	0,17
			A12	22– 36	4,4	<2					0,6	0,01	0,05	0,66	2,88	2,4	5,94	11	0,08
			A3	36– 55	4,7	<2					0,4	0,01	0,03	0,44	1,52	2,6	4,56	10	0,04
			B2	55– 85	4,8	<2					0,6	0,01	0,03	0,64	1,32	2,8	4,76	13	0,03
			B3	85–120	4,9	<2					0,7	0,01	0,02	0,73	1,20	2,1	4,03	18	0,11
			C	120–130	5,0	<2					1,7	0,01	0,02	1,73	1,42	2,7	5,85	29	0,14
	PVAcs	6	A1	0– 15	4,1	4					1,4	0,02	0,11	1,53	5,56	1,2	8,19	19	0,12
			B1	25– 49	4,4	2					0,2	0,01	0,04	0,25	2,36	1,6	4,21	6	0,09
			B21	49– 79	4,3	<2					0,3	0,01	0,03	0,34	1,70	1,6	3,64	9	0,03
			B22	79–120	4,8	<2					0,1	0,01	0,03	0,14	1,34	1,3	2,68	5	0,03
SB.22-V-D	Lie	1	A	0– 30	5,0	2	33	32	25	10	1,6	0,03	0,18	7,91	2,47	0,3	10,68	74	0,07
SB.22-Y-B	PVA	3	A	0– 20	4,9	2	34	30	22	14	0,7		0,16			0,9			0,12
			B	60– 80	5,2	<2	35	31	13	21	0,8		0,78			1,7			0,03
	PVA	1	A1	0– 10	5,4	<2	42	12	25	21	3,9	0,02	0,19	4,11	3,76	0,2	8,07	51	0,16
			A3	10– 25	5,2	<2	32	11	29	28	2,2	0,02	0,09	2,31	3,66	0,3	6,27	37	0,09
			B1	25– 40	5,1	<2	34	10	26	30	1,2	0,02	0,07	1,29	2,37	0,6	4,26	30	0,07
			B21	40– 70	5,2	<2	32	15	33	20	0,6	0,01	0,06	0,67	2,34	0,3	3,31	20	0,03
			B22	70–110	5,2	<2	39	13	23	25	1,0	0,01	0,06	1,07	2,11	0,2	3,38	32	0,03
SB.22-Z-A	TREe	3	A1	0– 10	5,1	4	7	1	43	49	4,1	0,04	0,20	4,34	7,16	0,1	11,60	37	0,32

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS

Folha	Solo	Nº da Amostra	Horizonte	Profund. cm	pH H_2O	P ppm	Granulometria (%)				Bases Trocáveis mE/100g T.F.S.A.			S	H^+	Al^{+++}	T	V (%)	N (%)
							Areia Grossa	Areia Fina	Limo	Argila Total	Ca^{++} Mg^{++}	Na^+	K^+	mE/100g		T.F.S.A.			
			A3	10– 25	5,2	< 2	11	1	58	30	4,3	0,03	0,14	4,47	6,00	0,1	10,57	42	0,28
			B21	25– 55	5,4	< 2	7	1	32	60	2,6	0,02	0,10	2,72	3,96	0,0	6,68	41	0,17
			B22	55– 90	5,5	< 2	7	1	47	45	1,5	0,02	0,07	1,59	2,97	0,0	4,56	35	0,07
	Ae	2	A1	0– 15	5,8	3	25	43	27	5	4,8	0,02	0,28	5,10	1,88	0,1	7,08	72	0,12
			A3	15– 30	5,7	3	26	42	22	10	2,2	0,02	0,14	2,36	1,55	0,1	4,01	59	0,06
			C1	30– 60	5,6	3	26	40	26	8	1,4	0,02	0,12	1,54	1,55	0,1	3,19	49	0,03
			C2	60– 80	5,7	< 2	23	40	26	11	1,1	0,02	0,11	1,23	1,35	0,3	2,88	43	0,02
			C3	80–100	5,7	< 2	22	34	20	24	1,6	0,03	0,19	1,82	1,68	0,3	3,80	48	0,03
SB.22-Y-C	GPH	3	A1	0– 20	4,5	3	16	20	28	36	0,5	0,01	0,08	0,59	4,83	2,1	7,52	8	0,12
			C1g	20– 50	4,7	3	16	18	25	41	0,5	0,01	0,04	0,55	2,52	2,1	5,17	11	0,04
			C2g	50– 90	4,9	2	13	16	22	49	0,5	0,01	0,04	0,55	2,39	1,9	4,84	11	0,05
	PVAe	2	A1	0– 30	6,8	108	13	15	56	16	9,4	0,03	0,66	10,09	1,61	0,0	11,70	86	0,17
			A	0– 40	6,5	76	10	12	60	18	8,6	0,03	0,20	8,83	1,78	0,0	10,61	83	0,18
			B	40– 80	6,9	< 2	10	14	50	26	4,5	0,03	0,17	4,70	0,46	0,0	5,16	91	0,04
	PVA	1	A1	0– 20	4,0	4	21	24	27	28	0,4		0,12			2,9			0,19
			A3	20– 40	4,4	< 2	19	25	24	32	0,2		0,58			2,3			0,09
			B1	50– 80	4,9	< 2	19	27	16	38	0,2		0,50			1,8			0,03
			B21	120–140	5,1	< 2	19	26	15	40	0,2		0,40			1,7			0,03
			B22	< 150	5,2	< 2	19	33	7	41	0,2		0,40			1,4			0,02

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS

Folha	Solo	Nº da Amostra	Horizonte	Profund. cm	pH H_2O	P ppm	Granulometria (%)				Bases Trocáveis mE/100g T.F.S.A.			S	H^+	Al^{+++}	T	V (%)	N (%)
							Areia Grossa	Areia Fina	Limo	Argila Total	Ca^{++} Mg^{++}	Na^+	K^+	mE/100g		T.F.S.A.			
	GPH	4	A	0– 20	5,7	2	8	32	39	21	3,2	0,10	0,13	3,43	2,01	0,1	5,54	62	0,06
SB.22-Y-D	PVA	4	A1	0– 20	4,7	<2	46	18	20	16	0,5	0,03	0,20	0,73	0,77	2,0	3,60	20	0,17
			B1	20– 40	5,2	<2	42	15	25	18	0,3	0,03	0,13	0,46	0,77	1,3	0,55	7	0,12
			B2	40– 80	5,2	<2	31	18	30	21	0,2	0,03	0,09	0,31	3,09	1,0	4,31	7	0,07
	Ae	2	A1	0– 20	4,9	3			40	60	6,4	0,08	0,11	6,59	0,61	1,5	8,70	76	0,25
			C1	20– 40	5,2	<2	3	9	42	46	5,8	0,10	0,07	5,97	5,03	4,5	15,50	39	0,05
			C2	40– 80	6,0	<2	1	6	46	47	16,6	0,25	0,08	16,93	7,72	0,0	24,65	68	0,17
	PVA	1	A	0– 40	5,3	<2	41	18	28	13	2,5	0,02	0,06	2,78	2,73	0,2	5,71	49	0,09
			B	40– 80	4,9	<2	31	10	36	23	0,6	0,02	0,14	0,76	1,89	1,7	3,35	23	0,03
SB.22-Z-C	PVAcn	1	A1	0– 15	4,0	<2	29	16	19	36	0,6	0,03	0,12	0,75	5,95	1,8	8,50	9	0,14
			B21	15– 35	4,3	<2	20	17	17	46	0,2	0,03	0,05	0,28	4,01	1,6	5,89	5	0,09
			B22	35– 60	4,7	2	19	15	16	50	0,2	0,04	0,04	0,28	3,25	1,2	4,73	6	0,08
			B31	60–110	5,1	2	26	15	14	45	0,2	0,03	0,04	0,27	2,20	0,6	3,07	9	0,04
			B32	110–130	5,2	2	24	14	20	42	0,2	0,03	0,03	0,26	1,91	0,4	2,57	10	0,03
			C1	130–170	5,3	<2	26	12	28	34	0,2	0,03	0,03	0,26	1,64	0,5	2,40	11	0,19
			C2	170+	5,3	<2	36	7	39	18	0,2	0,03	0,03	0,26	0,62	0,7	1,58	16	0,11
	PVA	3	A1	0– 10	5,1	2	40	13	30	17	4,0	0,03	0,24	4,27	4,09	0,2	8,56	50	0,14
			A2	10– 25	5,2	<2	40	15	31	14	2,2	0,03	0,15	2,38	3,16	0,3	5,84	41	0,08
			B1	25– 40	5,2	<2	38	10	31	21	1,5	0,03	0,09	1,62	2,96	0,5	5,08	32	0,03

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS																		
Folha	Solo	Nº da Amostra	Horizonte	Profund. cm	pH H_2O	P ppm	Granulometria (%)				Bases Trocáveis mE/100g T.F.S.A.			S	H^+	Al^{+++}	T	V (%)	N (%)
							Areia Grossa	Areia Fina	Limo	Argila Total	Ca^{++} Mg^{++}	Na^+	K^+	mE/100g		T.F.S.A.			
			B21	40– 55	5,0	< 2	32	10	32	26	1,2	0,03	0,09	1,32	2,70	0,6	4,62	29	0,06
			B22	55– 80	5,2	< 2	25	8	35	32	1,0	0,03	0,08	1,11	2,30	0,5	3,91	28	0,04
			B3	80–120	5,4	< 2	16	7	43	34	1,2	0,03	0,04	1,27	1,84	0,3	3,41	37	0,03
SB.22-Z-D	PVAe	4	Ap	0– 16	6,2	3					7,7	0,01	2,41	10,12	1,81	0,0	11,93	85	0,11
			A3	16– 25	6,5	< 2					5,0	0,01	0,99	6,00	1,65	0,0	7,65	78	0,05
			B21	25– 47	6,4	< 2					3,5	0,03	0,60	4,13	1,65	0,0	5,78	71	0,04
			B22	47–104	6,0	< 2					2,4	0,01	0,35	2,76	1,32	0,0	3,08	90	0,03
	AQ	2	Ap	0– 23	4,5	3					1,2	0,01	0,06	1,27	3,18	0,7	5,72	22	0,05
			A3	23– 44	4,6	2					0,5	0,01	0,04	0,55	2,47	0,5	3,52	16	0,03
			C1	44– 60	4,6	< 2					0,3	0,01	0,04	0,35	1,87	0,6	2,82	13	0,02
			C2	60– 94	4,3	< 2					0,3	0,01	0,04	0,35	0,92	0,4	1,27	28	0,16
			C3	94–165	5,0	< 2					0,2	0,01	0,03	0,24	0,82	0,0	1,06	23	0,11
SC.22-V-A	PVA	3	A11	0– 15	5,1	< 2	64	9	11	16	1,7		0,24			0,2			0,09
			A12	15– 40	5,6	< 2	41	9	18	32	1,3		0,27			0,3			0,08
			B21	40– 60	5,3	< 2	37	8	13	42	0,3		0,22			0,3			0,05
			B22	60–100	5,3	< 2	33	7	11	49	0,2		0,18			0,1			0,03
			B3	< 100	5,4	< 2	31	6	13	50	0,2		0,16			0,0			0,03
	PVA	2	A1	0– 8	5,3	< 2	23	35	26	16	6,9	0,02	0,24	7,16	7,27	0,1	14,53	49	0,03
			A3	8– 30	5,5	< 2	16	29	25	30	2,0	0,02	0,15	2,17	6,38	0,5	9,05	24	0,11

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS																			
Folha	Solo	Nº da Amostra	Horizonte	Profund. cm	pH H_2O	p ppm	Granulometria (%)				Bases Trocáveis mE/100g T.F.S.A.			S	H^+	Al^{+++}	T	V (%)	N (%)
							Areia Grossa	Areia Fina	Limo	Argila Total	Ca^{++} Mg^{++}	Na^+	K^+	mE/100g		T.F.S.A.			
			B1	30 – 50	5,5	< 2	14	32	10	44	0,6	0,02	0,09	0,71	4,73	0,5	5,94	12	0,07
			B2	50– 80	5,2	< 2	17	24	15	44	0,4	0,03	0,08	0,51	3,31	0,1	3,92	13	0,05
			B3	80–120	5,5	< 2	14	23	12	51	0,5	0,03	0,11	0,64	1,43	0,5	3,07	31	0,03
	Ligr	1	A	0– 20	4,5	< 2	28	22	27	23	0,4	0,03	0,12	0,55	10,47	1,7	12,72	4	0,18
SC.22-V-B	Li	8	A	0– 12	5,2	< 2	11	65	11	13	0,2	0,03	0,08	0,31	1,43	1,0	2,72	11	0,06
	PVA	5	A1	0– 20	5,2	2	48	14	17	21	1,3	0,01	0,11	1,42	5,20	1,4	8,02	18	0,10
			B1	20– 40	5,1	< 2	18	16	31	35	0,6	0,02	0,06	0,68	3,64	2,3	6,62	10	0,07
			B21	40– 58	5,4	< 2	6	14	29	51	0,4	0,01	0,04	0,45	2,64	2,8	5,89	8	0,05
			B22	58– 80	5,6	< 2	3	14	26	57	0,4	0,01	0,04	0,45	3,29	3,8	7,54	6	0,03
	PVA	6	A1	0– 20	4,3	3	1	15	52	32	0,5	0,01	0,10	0,61	6,00	3,9	10,51	6	–
			B1	20– 50	4,6	2	3	17	37	43	0,5	0,01	0,10	0,61	4,94	4,3	9,85	6	0,09
			B21	50– 70	4,8	< 2	5	21	26	48	0,5	0,01	0,08	0,59	2,90	3,7	7,19	8	0,06
			B22	70–110	5,0	< 2		8	37	55	0,5	0,01	0,06	0,57	2,43	4,5	7,50	8	0,04
	LVA	2	A	0– 10	4,9	< 2	26	27	22	25	0,3	0,02	0,11	0,43	3,86	1,2	5,49	8	0,10
			B	30– 60	5,2	< 2	22	23	23	32	0,2	0,03	0,07	0,30	1,92	1,0	3,22	9	0,05
	GPH	3	A1	0– 25	5,4	< 2	4	25	40	31		0,03	0,12	6,45	5,62		12,17	53	
			B1g	40– 60	5,2	< 2	8	17	32	43		0,04	0,08	2,52	3,38		7,10	35	
			B2g	80–110	5,3	< 2	8	17	31	44		0,03	0,08	2,51	2,49		6,10	41	
SC.22-X-A	PVAm	2	A1	0– 10	5,8	2	40	24	21	15	2,1	0,03	0,41	2,54	1,81	0,0	4,35	58	0,06

AMOSTRAS PARA AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DOS SOLOS

Folha	Solo	Nº da Amostra	Horizonte	Profund. cm	pH H_2O	P ppm	Granulometria (%)				Bases Trocáveis mE/100g T.F.S.A.			S	H^+	Al^{+++}	T	V (%)	N (%)
							Areia Grossa	Areia Fina	Limo	Argila Total	Ca^{++} Mg^{++}	Na^+	K^+	mE/100g		T.F.S.A.			
			A3	10– 30	5,3	2	33	27	23	17	0,5	0,03	0,21	0,74	2,50	0,8	4,04	18	0,05
			B1	30– 50	5,3	<2	28	26	20	26	0,5	0,04	0,20	0,74	2,17	0,8	3,71	20	0,06
			B2	50– 80	5,3	<2	34	26	15	25	0,4	0,03	0,13	0,56	1,90	0,9	3,36	17	0,03
	PVAm	1	A1	0– 10	5,1	3	64	9	16	11	1,7	0,03	0,23	1,96	4,42	0,2	6,58	30	0,12
			A3	10– 25	5,0	3	50	10	23	17	0,8	0,03	0,14	0,97	4,45	0,5	5,92	16	0,09
			B1	25– 40	5,1	<2	42	8	33	17	0,4	0,03	0,10	0,53	2,80	0,5	3,83	14	0,07
			B21	40– 55	5,3	<2	41	9	23	27	0,4	0,04	0,13	0,57	2,40	0,4	3,37	17	0,05
			B22	55– 80	5,7	2	33	6	30	31	0,4	0,03	0,11	0,44	1,48	0,0	1,92	23	0,02
			B3	80–120	5,7	<2	30	7	32	31	0,2	0,03	0,06	0,29	1,15	0,0	1,44	20	0,17

FOTO Nº 1
Perfil de Terra Roxa Estruturada Eutrófica, sob vegetação de floresta e em relevo ondulado. A 9,4 km de Conceição do Araguaia na estrada para Redenção.

FOTO Nº 2
Perfil de Solo Litólico substrato folhelho da Formação Piauí. Relevo suave ondulado e vegetação de cerrado. A 65,9 km ao sul de Araguaína (BR-010).

FOTO Nº 3
Perfil de Areias Quartzosas em relevo suave ondulado sob vegetação de capoeira. A 7,5 km ao sul de Araguaína (BR-010).

FOTO Nº 4
Vegetação e relevo da área próxima ao Rio Tueré no nordeste da área. Unidade de mapeamento PB 4.

FOTO Nº 5
Perfil de Podzólico Vermelho-Amarelo cascalhento, apresentado descontinuidade litológica. Relevo suave ondulado e vegetação local de pastagem. Fazenda Fortaleza do Sororózinho (sul de Marabá).

FOTO Nº 6
Trecho da rodovia Transamazônica entre Marabá e Itupiranga. Área de Podzólico Vermelho-Amarelo cascalhento em relevo ondulado.

FOTO Nº 7
Perfil de Podzólico Vermelho-Amarelo cascalhento. Fazenda Alto Bonito.

FOTO Nº 8
Área de Podzólico Vermelho-Amarelo cascalhento em relevo suave ondulado. Fazenda Macaxeira.

VEGETAÇÃO

AS REGIÕES FITOECOLÓGICAS, SUA NATUREZA E SEUS RECURSOS ECONÔMICOS

ESTUDO FITOGEOGRÁFICO DA ÁREA ABRANGIDA PELAS FOLHAS DE SB.22 ARAGUAIA E SC.22 TOCANTINS

AUTORES:

HENRIQUE P. VELOSO
ADÉLIA M. S. JAPIASSU
LUIZ GÓES FILHO
PEDRO F. LEITE

PARTICIPANTES:

EDUARDO PINTO DA COSTA
EVARISTO FRANCISCO DE MOURA TEREZO
FLORALIM DE JESUS FONSECA COELHO
RENATO DE CAMPOS RONCHI
SHIGEO DOI
WALMOR NOGUEIRA DA FONSECA

SUMÁRIO

ABSTRACT IV/7

1. INTRODUÇÃO IV/9

2. METODOLOGIA IV/11

2.1. Interpretação das Folhas IV/11
2.2. Inventários Florestais IV/11

3. LEGENDA DAS FOLHAS SC.22 TOCANTINS E SB.22 ARAGUAIA IV/15

3.1. Chave de Classificação Fisionômico-Ecológica das Formações IV/15
3.2. Descrição das Fisionomias Ecológicas IV/16

4. REGIÕES FITOECOLÓGICAS IV/20

4.1. Região Ecológica do Cerrado IV/20
4.2. Área de Contato IV/23
4.3. Região Ecológica da Floresta Densa IV/23
4.4. Região Ecológica da Floresta Aberta IV/40

5. FLORÍSTICA IV/48

6. BIOCLIMAS IV/51

6.1. Clima Xeroquimênico IV/51
6.2. Clima Xeroquimênico em Transição para Xerotérico IV/52

7. CONCLUSÕES IV/57

7.1. Recursos Extrativistas IV/57
7.2. Recursos Madeireiros IV/57
7.3. Recursos Energéticos e Outros IV/57
7.4. Destinação da Área IV/57
7.5. Recuperação do Cerrado IV/58

8. RESUMO IV/59

9. BIBLIOGRAFIA IV/60

10. ANEXO I IV/62

10.1. Influências Florestais (Conseqüências do Desflorestamento) IV/62
10.2. Recomendações e dados econômicos IV/65
10.3. Bibliografia IV/70

11. ANEXO II IV/71
11.1. Síntese Temática das Folhas a 1:250.000 IV/71
11.1.1. Folha SB.22-Y-C Cocraimoro IV/74
11.1.2. Folha SB.22-Y-D Gorotire IV/76
11.1.3. Folha SB.22-Z-C Rio Pau D'Arco IV/78
11.1.4. Folha SB.22-Z-D Araguaína IV/81
11.1.5. Folha SB.22-Z-B Xambioá IV/84
11.1.6. Folha SB.22-Z-A Rio Parauapebas IV/87
11.1.7. Folha SB.22-Y-B São Félix do Xingu IV/89
11.1.8. Folha SB.22-Y-A Igarapé Triunfo IV/91
11.1.9. Folha SB.22-V-C Rio Pardo IV/93
11.1.10. Folha SB.22-V-D Alto Bacajá IV/95
11.1.11. Folha SB.22-X-C Rio Itacaiúnas IV/97
11.1.12. Folha SB.22-X-D Marabá IV/99
11.1.13. Folha SB.22-X-B Jacundá IV/102
11.1.14. Folha SB.22-X-A Remansão IV/104
11.1.15. Folha SB.22-V-B Rio Bacajá IV/105
11.1.16. Folha SB.22-V-A Rio Iriri IV/108
11.1.17. Folha SC.22-X-B Conceição do Araguaia IV/110
11.1.18. Folha SC.22-X-A Araguacema IV/113
11.1.19. Folha SC.22-V-B Cubencranguém IV/116
11.1.20. Folha SC.22-V-A Rio Chiché IV/119

TÁBUA DE ILUSTRAÇÕES

MAPAS

Mapa Fitoecolóecológico (em envelope anexo).

QUADROS

I — Zonação Regional (Sub-Regiões)
II — Curvas Ombrotérmicas de Gaussen
III — Curvas Ombrotérmicas de Gaussen
IV — Curvas Ombrotérmicas de Gaussen
V — Inventários Florestais
VI — Zonação Regional (Ambientes)

FOTOS

1. Cerradão
2. Campo Cerrado
3. Parque do Cerrado (Natural)
4. Parque do Cerrado (Artificial)
5. Floresta de Galeria
6. Floresta Aberta Mista (Cocal)
7. Floresta Aberta Latifoliada (Cipoal)
8. Floresta Aberta Latifoliada (Cipoal)
9. Floresta Aberta Latifoliada (Cipoal)
10. Floresta Densa Aluvial
11. Floresta Densa dos Platôs
12. Vegetação Esclerófila Arbustiva
13. Floresta Densa Montana
14. Floresta Densa Submontana
15. Contato — Floresta/Cerrado
16. Floresta Semidecidual
17. Contato — Floresta/Cerrado
18. Floresta Densa Submontana — Castanheira

FIGURAS

1. Mapa Fisionômico-Ecológico da Folha SB.22-Y-C
2. Mapa Fisionômico-Ecológico da Folha SB.22-Y-D
3. Mapa Fisionômico-Ecológico da Folha SB.22-Z-C
4. Mapa Fisionômico-Ecológico da Folha SB.22-Z-D
5. Mapa Fisionômico-Ecológico da Folha SB.22-Z-B
6. Mapa Fisionômico-Ecológico da Folha SB.22-Z-A
7. Mapa Fisionômico-Ecológico da Folha SB.22-Y-B
8. Mapa Fisionômico-Ecológico da Folha SB.22-Y-A
9. Mapa Fisionômico-Ecológico da Folha SB.22-V-C
10. Mapa Fisionômico-Ecológico da Folha SB.22-V-D
11. Mapa Fisionômico-Ecológico da Folha SB.22-X-C

12. Mapa Fisionômico-Ecológico da Folha SB.22-X-D
13. Mapa Fisionômico-Ecológico da Folha SB.22-X-B
14. Mapa Fisionômico-Ecológico da Folha SB.22-X-A
15. Mapa Fisionômico-Ecológico da Folha SB.22-V-B
16. Mapa Fisionômico-Ecológico da Folha SB.22-V-A
17. Mapa Fisionômico-Ecológico da Folha SC.22-X-B
18. Mapa Fisionômico-Ecológico da Folha SC.22-X-A
19. Mapa Fisionômico-Ecológico da Folha SC.22-V-B
20. Mapa Fisionômico-Ecológico da Folha SC.22-V-A

TABELA DE INVENTÁRIOS FLORESTAIS

I — Área de Contato
II — Sub-Região dos Altos Platôs
III — Sub-Região da Serra Norte
IV — Sub-Região da Superfície Dissecada do Araguaia
V — Sub-Região da Superfície Arrasada da Serra dos Carajás
VIa e VIb — Sub-Região da Superfície Aplainada do Alto Xingu/Iriri
VII — Sub-Região da Superfície Arrasada do Médio Xingu/Iriri

ABSTRACT

The nature of the vegetation, with emphasis to its economic resources, and according to an established regional phytoecological division, is herein presented for Sheet SB.22 Araguaia and part of Sheet SC.22 Tocantins, which are comprised within parallels 04º 00' and 09º 00' South and longitudes 49º 00' and 54º 00' W Gr., encompassing a region of about 366.830 square kilometers.

A methodology for mapping adapted to the use of radar imagery makes the physiognomic classification of the vegetation anf the forest inventories to follow an ecological positioning.

Bioclimates were studied at a regional level, thus making the conclusions presented to be of a preliminary broad nature.

The report contains two exclosures: (a) forest influences and the consequences resulting from deforestation, with recommendations to land usage; (b) thematic summary of the sheets 01º 00' x 01º 30' where vegetation formations are subjected to a dynamic study.

1. INTRODUÇÃO

A área compreendida dentro dos paralelos 4º e 9º de latitude sul e 49º e 54º W Grw., com cerca de 366.830 km² inteiramente cobertos pelo Radar, integra parcelas florísticas de três Regiões ecológicas — as das Florestas densa e aberta e a do Cerrado — que puderam ser separadas pelos gradientes ecológicos fundamentais (litológicos, morfológicos e climáticos, ordenados aqui pelo grau de importância), de direção norte-sul. Como linha básica estabelecida acompanha a vegetação, facilmente poderíamos analisar e devidamente separar em associações as variações fisionômicas da área, se dispuséssemos de mais tempo.

Mas o tempo disponível para o mapeamento — prazo de 3 anos para levantamento dos recursos naturais de 4.600.000 km² — e as dificuldades regionais representadas pela falta de vias de acesso à floresta, quase contínua, não permitiram o detalhe desejado de levantamento no terreno. Por isso o nível de nossa abstração teve por fundamento a fotointerpretação, na escala de 1:1.000.000.

Nesta interpretação, limitou-se no mínimo indispensável a verificação terrestre, aliada à observação aérea detalhada em vôos a baixa altura, para as necessárias extrapolações. As linhas de vôos, cujo traçado obedeceu sempre a uma interpretação morfológica preliminar, visaram a, pela observação direta do alvo, associar a imagem com a vegetação refletida, ponto de partida para o levantamento fisionômico ecológico na imagem de Radar, na escala de 1:250.000.

Já nas áreas de verificação terrestre, aonde as poucas estradas existentes foram percorridas e atingidos por helicóptero os pontos de outro modo, inacessíveis, o objetivo consistiu em fazer um inventário florestal, adaptando-se o modelo convencional às condições impostas pela escassez de tempo e pelas restrições que a floresta acarreta ao uso de helicóptero.

O presente estudo procura, pois, exprimir os resultados de um inventário florestal de nível regional e, pela observação direta, definir para extrapolação aerofotogramétrica o seguinte espectro de organização ecológica (VELOSO et alii, 1973):

a) Região ecológica (Bioma) — Determinada flora, de forma de vida característica, que se repete dentro de um mesmo clima, muitas vezes em áreas geológicas diferentes. Assim, as regiões fitoecológicas terão nomes que, já consagrados no País, sempre correspondem a um conjunto de formas biológicas[1] reunidas numa classe ou subclasse de formação, de ELLENBERG (ELLENBERG et MUELLER — DOMBOIS, 1965/66).

b) Sub-região ecológica — Região de unidades biológicas identificadas pela mesma florística, que coincidem sugestivamente com as áreas de história geológica uniforme. As sub-regiões ecológicas, então, não se referem a tipos de formações, mas, sim, a áreas regionais que, por suas características específicas, podem ser separadas. Neste caso, a denominação da sub-região ecológica será 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 a mesma fisionomia, dentro dos limites de cada feição morfológica.

d) Unidade fisionômica (Ambiente) — Pode coincidir com uma comunidade e até, mesmo, com um grupo de espécies (no caso dos grupos gregários), ou, ainda, ser uma mistura desse

1. Divisão biológica estrutural das plantas, pelos caracteres relacionadas com a adaptação ao ambiente ecológico (RAUNKJAER,

grupamentos, que coexistem em determinadas condições ecológicas. Mas, como a unidade fisionômica é dada pela formação dominante, sua denominação não implica a necessariamente identificação florística, mas, sim, a classficação fisionômico-ecológica regional, que coincide sempre com os grupos de formação, de ELLENBERG.

e) Grupos fisionômicos (Fisionomia) — É uma combinação indefinida de espécies que se entrelaçam, onde se distinguem as dominantes, que geralmente refletem as características fundamentais do ambiente.

f) Grupos de espécies (Associação) — Em síntese, é a identificação de uma determinada população vegetal, de área bem definida para um fator ou conjunto de fatores ecológicos. Mas, com esta noção obriga ao estudo detalhado das populações no terreno, a fim de pôr em evidência correlações entre gradientes ecológicos e as espécies, somente nos grupamentos gregários foi possível chegar a este detalhe.

g) Áreas de contato (Ecotone) — Nas áreas de transição climática, muitas vezes coincidente com o contato de duas formações litológicas diferentes, existe, justamente na faixa de contato de duas regiões ecológicas, uma mistura de espécies, e, não raras vezes, endemismos que muito caracterizam estas áreas.

h) Área de encrave — É a interpretação dos grupos de formação das regiões ecológicas que se acham em contato.

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 que é geralmente hostil ao encrave.

As regiões ecológicas, facilmente identificadas pelas formas biológicas (de acordo com as subdivisões de ELLENBERG et MUELLER — DOMBOIS, 1965/66) correspondentes aos fatores ecológicos que lhes são favoráveis, pela análise da vegetação separa imediatamente as variáveis florísticas que caracterizam as sub-regiões.

Cada sub-região envolve ambientes de um mesmo ecossistema, os quais por sua vez, são caracterizados pelas espécies dominantes. Estas espécies constituem os prováveis indicadores dos fatores ecológicos fundamentais que irão constar no presente estudo.

Sem dúvida, 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 da trabalho, acreditamos ser o ideal.

2. METODOLOGIA

2.1. Interpretação das Folhas

Na interpretação das folhas de Araguaia e Tocantins, foram usados mosaicos não controlados das imagens de Radar[1], com as faixas para estereoscopia (imagens e faixas na escala 1:250.000); fotografias de infravermelho em cópias preto-e-branco e falsa cor, na escala 1:130.000; vôos de reconhecimento a baixa altura; e observações terrestres acompanhadas de inventário florestal.

A metodologia estabelecida para a execução dos trabalhos compreendeu:

a) interpretação do mosaico de imagem de Radar, com auxílio dos demais sensores;

b) marcação dos pontos para observação em sobrevôo a baixa altura;

c) verificação terrestre, com inventário florestal;

d) reinterpretação, com síntese temática.

A interpretação e desenvolvida com base em padrões de drenagem, morfologia, tom e textura, onde a delineação segue, de início, ambientes morfológicos de acordo com os padrões citados. Após o traçado preliminar, procede-se à integração para o estudo das áreas a sobrevoar.

No sobrevôo, são tiradas fotografias coloridas dos ambientes morfológicos delimitados, e observadas as correlações entre os padrões da imagem de Radar e a vegetação. No percurso terrestre, são analisadas as fisionomias vegetais ligadas aos ambientes morfológicos; e, finalmente, descritas as comunidades, com identificação das espécies mais características de cada ambiente.

A reinterpretação de cada mosaico consiste no reexame das delineações traçadas preliminarmente, tomando-se por base todas as observações feitas nas operações de sobrevôo e terrestre. Já se faz sobre o mosaico semicontrolado da imagem de Radar esta interpretação.

2.2. Inventários Florestais

Os inventários florestais foram executados por uma equipe de Engenheiros Florestais e Auxiliares de Botânica (homens especializados no reconhecimento das essências florestais, com muitos anos de experiência na atividade de mateiros e cortadores de madeira para as indústrias locais.

Realizou-se o trabalho por aplicação da seguinte metodologia:

2.2.1. MAPA BÁSICO

Marcar pontos sobre a base da imagem Radar, onde foram delimitados os ambientes morfológicos e identificados os tipos fitofisionômicos das formações, para o trabalho de inventário florestal.

2.2.2. AMOSTRAGEM

a) Área e formas das amostras — Começou-se por amostras em parcelas mínimas, de 0,1 ha, compreendendo uma picada de 100 metros de comprimento, ao longo da qual se executavam os levantamentos, numa faixa de 10 metros de largura. Posteriormente, a área da amostra fixou-se em 1 ha, reduzindo-se com isso o custo operacional e o número de amostragens nos ambientes preestabelecidos.

Para fornecer uma representação real de cada ambiente, a área amostrada deveria ser suficientemente comprida para atingir todas as suas

feições topográficas. Contudo, a extensão da área de operação e a exigüidade do tempo disponível para cada amostragem levaram a definir a amostra padrão como um retângulo (1 ha) de 500 m de comprimento por 20 m de largura, que consideramos suficiente para a avaliação regional permitida pela escala. Convencionou-se incluir na amostra todas as árvores situadas no limite esquerdo da faixa e excluir todas aquelas do limite direito. As amostragens de 0,1 ha foram locadas ao longo de estradas, nas seguintes folhas na escala 1:250.000:

SB.22-X-D MARABÁ
SB.22-Z-B XAMBIOÁ
SB.22-Z-D ARAGUAÍNA
SC.22-X-B CONCEIÇÃO DO ARAGUAÍNA
SB.22-X-A REMANSÃO

b) Erros Cometidos — erros constantes nas medidas das amostras, tais como:

b.1) as medidas não partiram de ângulos retos rigorosos e as trenas de 20 metros contribuíram para o somatório de erros; e

b.2) as medidas foram feitas seguindo os declives do terreno, e não o nível, de modo que as amostras, em realidade, não foram uniformes, apresentando sensíveis variações para as respectivas áreas. Assim, quanto maior o declive, menor foi a área da amostra, e vice-versa.

No entanto, acreditamos que os volumes de madeira obtidos em cada unidade de área (± 1 ha) satisfazem plenamente a nossa avaliação regional, com margem de erro até 20%.

c) Distribuição das amostras — Sabe-se muito bem que a distribuição das amostras, para garantir idênticas probabilidades de escolha a todas as áreas, deveria correr ao acaso. Entretanto, a inacessibilidade da grande maioria das áreas, tornou impraticável este procedimento, pois o critério do acaso poderia acarretar concentrações de amostras em locais de difícil acesso, que seriam amostrados com facilidade em outros pontos.

Diante disso, na distribuição das amostras preferiu-se o método de inventariar em cada ambiente um número de amostras mais ou menos proporcional ao seu tamanho e às possibilidades de acesso, mesmo que essa proporcionalidade só fosse alcançada em folhas diferentes.

Aqueles ambientes acessíveis através de rodovias receberam normalmente maior número de amostragens, em virtude do baixo custo operacional. É natural que essas florestas mais acessíveis estejam alteradas em sua constituição, por interferência do homem (extrativismo).

Considerado este aspecto, decidiu-se locar as amostras o mais possível distantes das margens de rodovias e caminhos.

Só por helicóptero se conseguiu atingir a grande maioria dos ambientes. Na operação foi usado o apoio logístico para a abertura de clareiras, ou aproveitadas as clareiras naturais existentes nos afloramentos rochosos.

A distribuição de amostras através de clareiras sofre de um inconveniente: torna-se difícil, às vezes impossível, abrir clareiras nos ambientes de floresta alta e densa, razão por que ela só foi amostrada quando ocorre próximo a clareiras naturais.

d) Relação aplicada para cálculo de volume — A carência de tabelas de volumes regionais, capazes de atender às peculiaridades das formações florestais da região, bem como a grande extensão da área e o período de tempo disponível, muito curto para o inventário florestal que figura entre os objetivos do Projeto RADAM, condicionaram a escolha de fórmulas simples e práticas para o cálculo dos volumes comerciais das florestas.

Fórmula básica utilizada:

$$V = \frac{(H C^2)\ 0{,}7}{4\pi^*}$$

*Por erro gráfico, o valor π foi omitido da fórmula nos volumes 2 e 3, tendo sido porém, considerado para efeito de cálculo.

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 (HEINSDIJK, 1963).

2.2.3. PROCESSO DE MEDIÇÃO

a) Organização das equipes de campo e suas atividades — As equipes de campo foram organizadas de acordo com as conveniências de logística e meios de acesso.

A equipe compõe-se normalmente de um ou dois Engenheiros florestais, um Auxiliar e dois mateiros contratados na área de trabalho.

Os dois Engenheiros revezam-se nos trabalhos de medição de altura, diâmetro de copas, anotações e medição do comprimento da picada.

O Auxiliar identifica o nome vulgar das espécies, mede as circunferências e ajuda a esticar a trena para medir as copas.

Um mateiro vai na frente, abrindo passagem pela floresta, e o outro de vez em quando o ajuda a esticar a trena para medição do comprimento da amostra.

b) Processos de campo

b.1) Localização das amostras — Na imagem de Radar, previamente interpretada, procede-se à seleção dos ambientes e neles à escolha das áreas mais acessíveis (cortados por estradas, rios navegáveis, ou próximas a campos de pouso que possam servir de sub-base para helicóptero). Para atender os objetivos das outras equipes (geologia e pedologia), muitas amostras foram, por facilidade de logística, inventariadas junto às clareiras abertas para tais equipes.

Nas cópias heliográficas das folhas interpretadas ou nos ***off-sets*** das imagens de Radar, marcam-se áreas a serem inventariadas. No campo, tais pontos são identificados por observação dos acidentes geográficos, clareiras naturais e roçados, paralelamente ao controle da velocidade do transporte, tempo de viagem e distância percorrida.

A equipe, depois de chegar ao ambiente desejado, através de rodovias, prossegue em direção à área da amostra, por caminhos já existentes ou picadas abertas na ocasião. Sempre se procura ultrapassar a floresta já tocada pelo homem e conduzir o inventário onde ele não exerceu ainda nenhuma influência.

Não há preocupação de definir um ponto exato para a amostra. Muito mais importa a certeza de estar amostrando dentro do ambiente desejado.

b.2) Estabelecimento das amostras — Uma vez escolhido o local inicia-se, a partir de qualquer posição dentro da floresta, a abertura da picada e medição dos 500 metros (comprimento da amostra). A picada é reta e ao longo dela, se efetuam as medições das árvores, até 10 metros para cada lado.

b.3) Medição nas amostras, e instrumento utilizados — São medidas 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 metro, dentro da faixa.

A identificação das árvores fica aos cuidados de um Auxiliar de Botânica que tenha noção de sistemática. Essa identificação vulgar, bastante falha sob o aspecto específico, dá ensejo muitas vezes a uma classificação genérica bem válida. O

reconhecimento das árvores baseia-se em observações das folhas, caracteres da casca (estrutura, cheiro, sabor e coloração), da madeira e do exsudato.

Das árvores emergentes do estrato arbóreo uniforme mede-se também o diâmetro da copa, objetivando estabelecer uma correlação copa ***versus*** volume de tronco comercial, com vistas a um possível levantamento volumétrico através de fotografias aéreas.

Os equipamentos utilizados são:

— fita métrica, graduada em centímetros

— hipsômetro de Haga.

3. LEGENDA DAS FOLHAS SC.22 TOCANTINS E SB.22 ARAGUAIA

A experiência adquirida pela equipe do RADAM, no decorrer do trabalho, permitiu organizar uma chave morfoclimática[1] ligada ao grupo fisionômico da vegetação que deu origem à legenda para a escala de trabalho de 1:250.000, e ao conseqüente mapeamento fitogeográfico desse bloco de área na escala de 1:1.000.000.

3.1. Chave de Classificação Fisionômico–Ecológica das Formações

3.1.1. CERRADO (SAVANNA)

I) Cerradão
(Woodland Savanna)
a) relevo tabular **Scrp**
b) relevo dissecado
b.1) com testemunhos menores **Sca**
b.2) ondulado **Sco**

II) Campo Cerrado
(Isolated Tree Savanna)
a) relevo tabular **Srrp**
b) relevo dissecado
b.1) com testemunhos menores **Srrc**
b.2) ondulado
– com floresta-de-galeria **Srf**
– sem floresta-de-galeria **Sro**

III) Parque
(Parkland Savanna)
a) sem floresta-de-galeria **Sps**
b) com floresta-de-galeria
– distribuída por densa drenagem **Spfd**
– distribuída por esparsa drenagem **Spfe**

1. Termo que denota a distribuição das formações vegetais de determinada região ecológica, pelas principais feições morfológica.

3.1.2. CONTATO *(Transition – Savanna/Forest)*

I) Encrave **Fsm**
grupos

3.1.3. VEGETAÇÃO ARBUSTIVA (Fourré)

I) Vegetação esclerófila (Macchia)
a) pacotes de itabirito (Refúgio) **Vae**

3.1.4. FLORESTA ABERTA *(Woodland Forest)*

I) Floresta Mista – Cocal
Mixed Forest – Palm Tree Forest)
a) relevo forte/ondulado (acidentado) **Famc**
b) relevo suave/ondulado **Fama**

II) Floresta latifoliada – Cipoal
(Broadleaved Forest – Mainly Liana Forest)
a) relevo forte/ondulado (acidentado) **Falc**
b) relevo suave/ondulado **Fala**

3.1.5. FLORESTA DENSA – FLORESTA OMBRÓFILA[1] ALUVIAL
(ombrophilous Alluvial Forest)

I) Áreas de terraços
a) floresta ciliar com emergentes **Fdse**
b) floresta ciliar com cobertura uniforme **Fdsu**

3.1.6. FLORESTA OMBRÓFILA DOS PLATÔS
(Ombrophilous Lowland Forest)

I) Altos Platôs
a) cobertura arbórea com emergência **Fdpe**
b) cobertura arbórea uniforme **Fdpu**

II) Platôs dissecados, com testemunhos
a) cobertura arbórea com emergência **Fdte**
b) cobertura arbórea uniforme **Fdtu**

1. Ombrófila: do grupo *ombro* = chuva = *amiga*

3.1.7. FLORESTA OMBRÓFILA MONTANA *(Ombrophilous montana Forest)*

I) **Das altas montanhas (mais de 500 m de altura)**
a) cobertura arbórea com emergentes **Fdme**

3.1.8. FLORESTA OMBRÓFILA SUBMONTANA *(Ombrophilous montana Forest)*

I) **Das baixas cadeias de montanhas (menos de 500 m de altura)**
a) cobertura arbórea com emegentes **Fdde**
b) cobertura arbórea uniforme **Fddu**

II) **Dos outeiros e colinas**
a) cobertura arbórea uniforme **Fdlu**

III) **Dos relevos dissecados**
a) forte/ondulado (acidentados)
a.1) cobertura arbórea com emergentes **Fdoe**
a.2) cobertura arbórea uniforme **Fdou**
b) suave/ondulado
b.1) cobertura arbórea com emergentes **Fdae**
b.2) cobertura arbórea uniforme **Fdau**

3.1.9. AGROPECUÁRIA **Ap**

3.2. Descrição das Fisionomias Ecológicas

3.2.1. CERRADO

É uma classe de formação predominantemente dos climas quentes úmidos, com chuvas torrenciais bem demarcadas pelo período seco, e caracterizada sobretudo por árvores tortuosas, de grandes folhas raramente deciduais, bem como por formas biológicas adaptadas aos solos deficientes, profundos e aluminizados (ALVIM & ARAÚJO, 1952; ARENS, 1963; e GOODLAND, 1971).

As subdivisões fisionômicas do Cerrado foram baseadas exclusivamente no modo como as árvores se distribuem no terreno (VELOSO et alii, 1973), possibilitando assim identificá-las em qualquer época do ano.

a) Cerradão — É a formação clímax[1] do tipo Savana arbórea geralmente com pouco mais de 5 metros de altura, árvores densamente dispostas, mas cujas copas não se tocam, sem um nítido estrato arbustivo e com um tapete graminoso ralo, em tufos, onde freqüentemente se intercalam palmeiras anãs e plantas lenhosas rasteiras (foto 1).

b) Campo Cerrado — É uma formação subclímax[2] do grupo das Savanas arbóreas, com pequenas árvores esparsas (entre 2 e 5 metros de altura), esgalhadas e bastante tortuosas, dispersas sobre um tapete contínuo de hemicriptófitas,[3] intercaladas de plantas arbustivas baixas e outras lenhosas rasteiras, geralmente providas de xilopódios[4] (RACHID, 1947). (Foto 2).

c) Parque — É também uma formação subclímax do grupo das Savanas arbóreas, caracterizada por grandes extensões campestres de forma graminóide cespitosas,[5] interrompidas, vez por outra, por fanerófitas[6] altas ou baixas, geralmente de uma só espécie, e que compõe a fisionomia natural das áreas onde normalmente existem inundações periódicas, ou das áreas encharcadas permanentemente (foto 3).

1. *Clímax:* máximo biológico de uma vegetação de determinada região ecológica.
2 *Subclímax:* etapa próxima ao clímax, cuja sucessão estacionou por fatores naturais ou artificiais.
3 *Hemicriptófitas:* conjunto de formas vegetais cuja parte aérea morre anualmente, ficando protegidas pelas folhas mortas, no caso das gramíneas, suas gemas de crescimento, situadas ao nível do solo.
4 *Xilopódios:* tuberosidade radicular com reserva d'água.
5 *Cespitoso:* campo graminoso denso, baixo e perene.
6 *Fanerófita:* conjunto de formas vegetais com brotos terminais situados acima do solo, sem nenhuma proteção.

Contudo, a atividade agropastoril, normalmente associada ao fogo anual, vem transformando extensas áreas de Cerradões e Campos Cerrados em uma formação disclímax[1]. Este clímax-de-fogo, formado por espécies lenhosas que sobrevivem ao fogo em razão de sua estrutura (casca cortiçosa, xilopódios e outras adaptações xeromórficas[2], forma uma fisionomia campestre (WARMING, 1908) onde as gramíneas, em tufos, e grande quantidade de lenhosas rasteiras, entrelaçadas por palemiras anãs e árvores isoladas ou pequenos grupos, constituem o que denominamos "Parque-do-Cerrado" (foto 4).

Dentro da classe de formação Cerrado, fazendo parte da paisagem regional, encontram-se não raras vezes, sepenteando pelos talvegues dos vales por onde correm perenes cursos d'água, refúgios florestais autóctones, cujas espécies arbóreas mesofoliadas[3], erectas, relativamente altas e finas, entremeadas por linhas de palmeiras, formam as denominadas "florestas-de-galeria" (foto 5).

3.2.2. FLORESTA ABERTA

É uma classe de formação predominantemente dos climas quentes-únidos, com chuvas torrenciais bem marcadas por curto período seco. Tipo de floresta caracterizada, sobretudo, por grandes árvores bastante espaçadas, de freqüentes grupamentos de palmeiras e enorme quantidade de fanerófitas sarmentosas[4] que envolvem as árvores e cobrem inteiramente o estrato inferior. Ocorrem duas fisionomias ecológicas:

a) Floresta Mista (Cocal) — É uma formação mista de palmeiras e árvores latifoliadas sempreverdes, bem espaçadas, de altura bastante irregular (entre 10 e 25 metros), com grupamentos de babaçu, nos vales rasos, e concentrações de nanofoliadas[5] deciduais, nos testemunhos quartzíticos das superfícies aplainadas (foto 6). Este tipo de floresta dá uma variação entre 50 e 100 m³ de madeira por hectare.

b) Floresta Latifoliada (Cipoal) — É uma formação arbórea total ou parcialmente envolvida por lianas, cujas feições, ditadas pela topografia, constituem nas áreas aplainadas uma fisionomia florestal bastante aberta, de baixa altura (excepcionalmente ultrapassa os 20 metros) e completamente coberta por lianas lenhosas. Já nas áreas mais acidentadas, com estreitos vales ocupados por linhas de babaçu, e largas encostas cobertas pelo Cipoal, as árvores são mais altas (com mais de 25 metros) e mais densamente distribuídas. Nessa feição, as poucas árvores realmente de porte estão bastante afastadas uma das outras, e os cipós que as envolvem se misturam com os galhos da copa, ficando pendentes num emaranhado de grossos sarmentos; daí advém o nome ***cipoal*** ou ***mata-de-cipó***, por nós generalizado para todas as fisionomias da Floresta aberta com profusão de lianas (Richards, 1957). Encontra-se neste tipo de floresta uma variação entre 25 e 55 m³ de madeira por hectare.

b.1) Torna-se necessária uma explicação a respeito da mata-de-cipó. A floresta em questão mostra uma série completa de fases sinecológicas,[6] que nos leva a classificá-la como anticlímax.[5]

Isto porque a floresta clímax, que seria, no caso, a do tipo Floresta aberta mista, está sendo

1 *Disclímax:* vegetação que se mantém graças ao uso constante do fogo, ou que surge nas áreas destruídas. Neste caso, o fogo periódico é o fator responsável (clímax-de-fogo).

2 *Xeromórficas:* plantas que apresentam adaptações a deficiências do balanço hídrico. No caso do Cerrado, a intensa e constante transpiração da maioria de suas espécies revela que as adaptações xeromórficas não estão ligadas ao deficit do balanço hídrico, e, sim, à falta do cálcio (ARENS et alii, 1958).

3 *Mesofoliadas:* folhas de tamanho médio.

4 *Fanerófita sarmentosa:* planta lenhosa flexível, com muitos nódulos, que se apoia em outras para atingir a luz no dossel da floresta.

5 *Nanofoliada:* planta de folhas pequenas — no caso, as leguminosas do grupo das faveiras.

6 *Sinecologia:* parte da ecologia que estuda as relações entre as populações vegetais e o meio-amniente.

7 *Anticlímax:* termo aqui empregado no sentido de floresta que se afasta do clímax florestal regional, por causas naturais.

degradada por formas de vida integrantes do clímax anterior — os cipós.

No atual ciclo climático, as fortes chuvas lixiviam os solos que, em determinadas condições de drenagem, elevando o teor de alumínio, contribuem decisivamente para que outras formas de vida vençam a concorrência com as árvores no ecossistema.

A explicação do fato prende-se à dependência das lianas ou cipós dentro da floresta, que, competindo com a vegetação arbórea atingem a luz, crescendo rapidamente, colocando-se sobre as copas das árvores, onde se expandem e passam a prejudicá-las, porque o sombreamento provocado pela copa dos cipós sobre a copa das árvores diminui a atividade clorofiliana.

Essa competição — árvores ***versus*** cipó — tem sempre um vencedor: o cipó. A velocidade de seu crescimento é devida aos hormônios e a estruturas especiais do lenho, que só se ramificam quando atingem condições mais favoráveis de iluminação; leva assim o cipó vantagem sobre as árvores pela economia de materiais que faz durante o crescimento, ao contrário das plantas arbóreas e arbustivas, que em vista de hormônios diferentes emitem galhos que são eliminados, desperdiçando materiais durante o crescimento.

Além disso, em comparação com as árvores e arbustos, desfrutam, os cipós, relativa riqueza de formas e adaptações ao tipo de vida na floresta (Schnell, 1970).

Outro fator ecológico, que influi no aumento desordenado dos cipós e diminuição da maioria das árvores, reside na condição morfológica que possuem as plantas esciófitas.[1] A maioria dos cipós tem frutos e sementes aladas, que os ventos transportam a grandes distâncias; e as sementes encontram sempre na floresta amazônica novos espaços sombreados para germinarem, ao passo que as árvores, quando fotófitas,[2] precisam de espaços vazios para germinarem e crescerem, o que é difícil na Amazônia. Nessas condições, os cipós conseguem, pelo envelhecimento e conseqüente morte das grandes árvores, tomar os espaços vazios abertos pela queda das árvores e envolvem rapidamente os arbustos e árvores menores, sombreando e dificultando a regeneração natural da floresta.

Com o passar dos anos, este fenômeno, oriundo de causas bioclimáticas e antes restrito ao extremo sul da área em questão, generalizou-se, e atualmente já atinge a Floresta densa, através dos vales e encostas, chegando mesmo, em alguns casos, a afetar a maior parte dela nos platôs arenísticos do "Gráben Amazônico" (fotos 7, 8 e 9).

b.2) O fenômeno aí descrito não deve ser confundido com uma fase pioneira que se passa nos disclímaces das áreas amazônicas, principalmente nas superúmidas.

Naquelas áreas, quando se desmata, total ou parcialmente, o solo é ocupado por lianas herbáceas, que vão sendo eliminadas à proporção que surge a vegetação arbórea pioneira, como, por exemplo, o morototó (***Didymopanax morototoni*** (Aubl.) D. & Pax.), sombreando o espaço ensolarado invadido pelas lianas.

Nas proximidades de Marabá existem áreas, recentemente devastadas, com algumas árvores ainda vivas ao lado de outras mortas pela queimada; e áreas que, tendo sido desflorestadas, cultivadas e em seguida abandonadas, estão agora inteiramente ocupadas por lianas envolvendo também as árvores mortas pelas sucessivas queimadas, e transmitem ao observador aéreo, quando vistas de grandes alturas, a impressão de uma plantação de pimenta-do-reino.

O Engº Florestal Heliomar Magnago informou verbalmente que em Curuaúna, S.T.P.F — SUDAM, nos experimentos de reflorestamento ali desenvolvidos, as lianas ocuparam o solo desmatado, ocasionando problemas de limpeza, mas, assim que as árvores plantadas sombrearam o solo, o problema desapareceu.

1 ***Esciófita:*** qualificativo ecológico para designar as plantas que germinam na sombra e crescem à procura da luz.
2 ***Fotófita:*** qualificativo ecológico para designar as plantas que germinam e crescem na luz.

3.2.3. FLORESTA DENSA

É uma classe de formação que, na Hiléia Amazônica, pode ser considerada como sinônimo de Floresta ombrófila tropical (conhecida também como pluvissilva, 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, amiúde com mais de 50 metros de altura, que sobressaem entre 25 e 35 metros de altura ao estrato arbóreo uniforme.

A Floresta densa, conforme a distribuição espacial, reflete nas variações fisionômicas as suas diferenças estruturais.

a) Floresta Ombrófila Aluvial — É o grupo de formação das áreas aluviais, influenciadas ou não pelas cheias dos rios. Floresta de estrutura complexa, rica em palmeiras (como o açaí — ***Euterpe*** sp. — e a buritirana — ***Mauritia armata*** Mart.) e outras plantas rosuladas (como ***Heliconia),*** apresenta raras árvores emergentes, providas de sapopemas e com tronco afunilado ou em forma de botija, como, por exemplo, a samaúma (***Ceiba pentadra*** Gaerthn). É neste ambiente que ocorre uma das mais procuradas madeiras da Amazônia, a ucuuba (***Virola*** spp.) (foto 10).

b) Floresta Ombrófila dos Platôs — É o grupo de formação das áreas sedimentares baixas ou elevadas. Tem estrutura bastante uniforme, composta de árvores grossas e bastante altas, sem palmeiras e com raras lianas. Floresta de altura muitas vezes superior aos 50 metros, conta grande número de árvores emergentes, caracterizadas sempre por uma ou duas espécies. Não há estrato arbustivo, e a maioria das plantas de baixo porte aí encontradas são árvores jovens, em crescimento, resultantes de matrizes próximas (foto 11). O potencial de madeira varia entre 90 e 160 m^3 por hectare.

c) Floresta Ombrófila Montana — É o grupo de formação das altas montanhas. Está representada neste bloco de área pelo pacote arenítico précambriano em forma de platô, com cerca de 700 m de altitude. Estrutura florestal bem variada, composta de árvores emergentes, bem distribuídas e grossas. Floresta com árvores de mais de 30 m de altura e distribuição diversificada; nos diques de diabásio, as árvores mais altas, enquanto as mais baixas cobrem o itacolomito (foto 13). O potencial de madeira varia entre 60 e 130 m^3 por hectare.

d) Floresta Ombrófila Submontana — É o grupo de formação das áreas dissecadas, com relevo testemunho desse aplainamento. O relevo testemunho, em geral de baixa altura, assume a forma de cadeias montanhosas, ou de outeiros e colinas, ou aspecto ainda mais dissecado.

A cobertura florestal destas áreas tem estrutura bem variada: é baixa (de 10 a 15 metros) nas cadeias de montanhas, com uma variação de madeira entre 65 e 100 m^3/ha; pouco mais alta nos outeiros (não mais de 20 metros), com uma variação de madeira entre 110 e 125 m^3/ha; e bem pujante (25 ou mais metros) nos interflúvios, com variação madeireira entre 110 e 175 m^3/ha (foto 13).

3.2.4. VEGETAÇÃO ESCLERÓFILA ARBUSTIVA

É uma classe de formação existente nas áreas litólicas de altitude, da Zona intertropical, caracterizada aqui por pequenos arbustos sobre o itabirito — vegetação baixa, bulbosa nas partes alagadas periodicamente, e altos arbustos nos solos ferruginosos.

Assim, essa vegetação arbustiva é um refúgio de habitat específico, onde algumas espécies cosmopolitas vivem ao lado de inúmeras outras autóctones, com a mesma forma ericóide mediterrânea adaptada ao ecossistema das áreas ferríferas do Brasil (foto 12).

4.REGIÕES FITOECOLÓGICAS

A interpretação preliminar da imagem de Radar nas folhas de SC.22-Tocantins e SB.22-Araguaia separa prontamente, pela textura, áreas de granulação grossa e fina, com uma faixa intermediária onde a granulação mas fina não chega a ser tão lisa. Por sua vez, o tom, já aí analisado separadamente em cada tipo de textura, conduziu a novas subdivisões; nas partes de textura fina aparecem manchas de tom mais escuro, cortadas por linhas mais claras e marcadas de pontuações esbranquiçadas, que puderam ser delimitadas; na parte de textura grossa, além de separações determinadas pela maior ou menor densidade das granulações, o tom mais claro e mais escuro deu lugar a outras delimitações.

Assim, foi imediatamente obtida a separação Floresta/Cerrado; e separadas, dentro de cada um desses tipos de vegetação, formações que acusaram distribuição espacial bem distinta, como é o caso do Parque no Cerrado e da Floresta aberta dentro do tipo florestal.

Além disso, analisadas separadamente as faixas das imagens de Radar onde varia a resolução entre o impulso próximo (***near range***) e o remoto (***far range***), os resultados permitiram delimitar vários outros tipos de formações vegetais, apenas com base na textura e no tom.

Verificou-se também, que haveria relativa facilidade em delimitar os grupos de formações quando associados à drenagem e às grandes linhas morfológicas regionais.

A partir deste conhecimento básico, foi então possível caracterizar os ambientes fitofisionômicos e, em conseqüência, reuni-los em sub-regiões ecológicas, para avaliação dos seus recursos naturais renováveis (quadro I).

4.1. Região Ecológica do Cerrado

Região desprovida de economia florestal e com escasso valor agropecuário conhecido. Na área em questão, é representada por 2 sub-regiões.

4.1.1. SUB-REGIÃO DA DEPRESSAO DA BACIA DO TOCANTINS (VELOSO et alii, 1973)

Aparece na parte leste do bloco de folhas aqui estudadas, limitada sugestivamente pela borda oeste da Bacia sedimentar do Maranhão/Piauí.

Esta faixa de Cerrado, situada no platô dissimétrico que limita a Sub-Região, recobre um relevo dissecado na direção oposta à inclinação dos arenitos, e cortado transversalmente em muitos pontos, pelo Rio Tocantins. A enorme rede de drenagem assim originada é toda margeada por larga floresta-de-galeria, envolvida pelo Campo Cerrado nas áreas onduladas. Só as áreas mais acidentadas, situadas na borda mais íngreme do platô, justamente sobre a linha da ***cuesta***[1], se acham cobertas pelo Cerradão.

Este tipo de Cerrado é caracterizado pelo capim barba-de-bode (***Aristida*** sp.) e outras gramíneas que, ao lado das compostas, leguminosas e mirtáceas arbustivas baixas e escandentes, compõem a sinúsia[2] rasteira. A sinúsia arbórea, esparsa no Parque e relativamente mais densa no Campo Cerrado, apresenta-se mais complexa, com espécies comuns que se repetem invariavelmente em todas as feições da Sub-Região, por exemplo: paus-terra (***Qualea*** spp. e ***Callisthene*** spp.), sambaíba (***Curatella americana*** L.), murici (***Byrsonima verbacifolia*** (L) Rich), faveiro (***Dimorphandra mollis*** Benth.) e muitas outras menos freqüentes.

Nesses Campos Cerrados que se estendem entre os Rios Tocantins e Araguaia, aparecem pe-

1 ***Cuesta:*** **Termo de origem mexicana, que significa encosta abrupta ou corte íngreme.**

2 ***Sinúsia:*** **conjunto de plantas de exigências ecológicas mais ou menos uniformes.**

FOTO 1
Cerradão ao pé de um dos numerosos testemunhos areníticos da borda oeste da Bacia sedimentar do Maranhão/Piauí (SC.22-X-B)

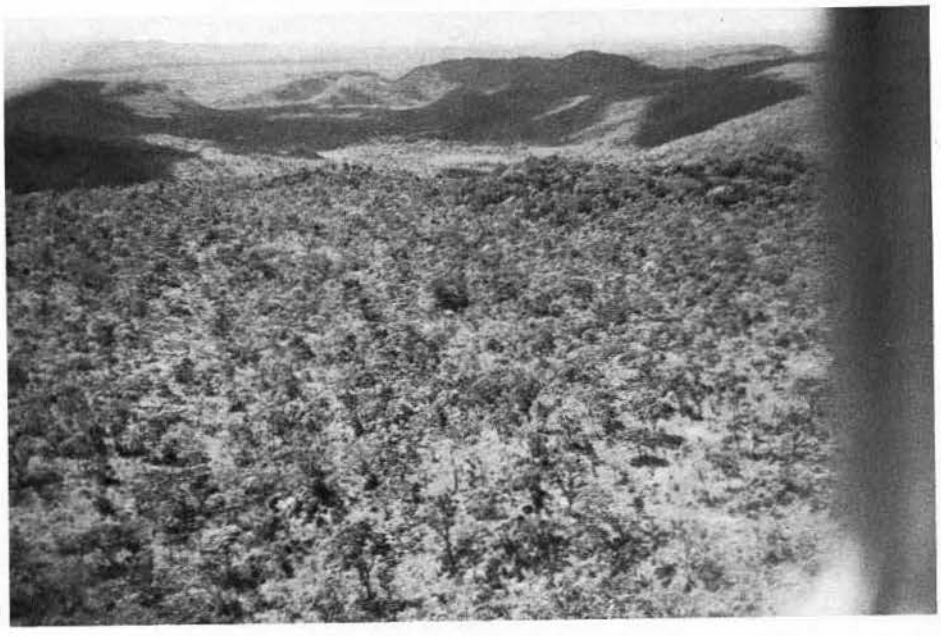


FOTO 2
Em primeiro plano, o Campo Cerrado sobre o arenito Gorotire, e ao fundo, no relevo dissecado, o Campo Cerrado — nos testemunhos areníticos — e a Floresta — nas áreas rejuvenescidas das encostas e vales (SB.22-Y-D)

FOTO 3
Rochas metassedimentares (filitos) revestidas de Floresta mista, caracterizada pelo babaçu (*Orbignya oleifera* Burret.) nos vales rasos, e Parques-do-Cerrado no alto das ondulações (SB.22-Z-C)

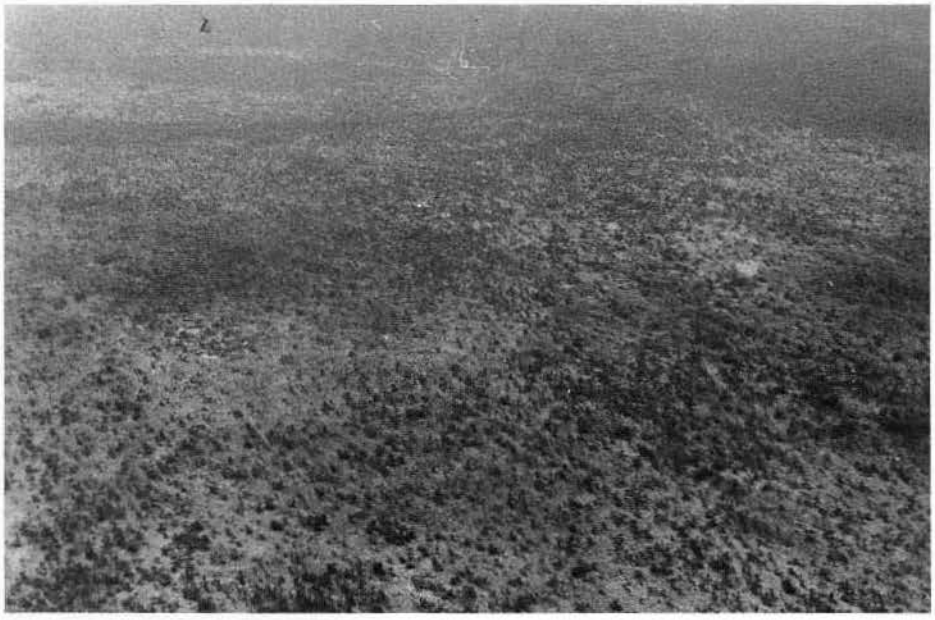


FOTO 4
Parque-do-Cerrado: provável transformação do Campo Cerrado em Parque, pelo fogo anual, através do tempo (SB.22-X-B)

FOTO 5
Floresta-de-galeria dominada pelo pau-de-tucano (*Vochysia* sp.), encontrada na margem esquerda do Rio Tocantins (SB.22-Z-D)

FOTO 6
Floresta aberta mista, caracterizada pelo babaçu (*Orbignya oleifera* Burret) e faveiras (LEGUMINOSAE), revestindo sedimentos arenosos localizados entre cristas quartzíticas (SB.22-Y-B)

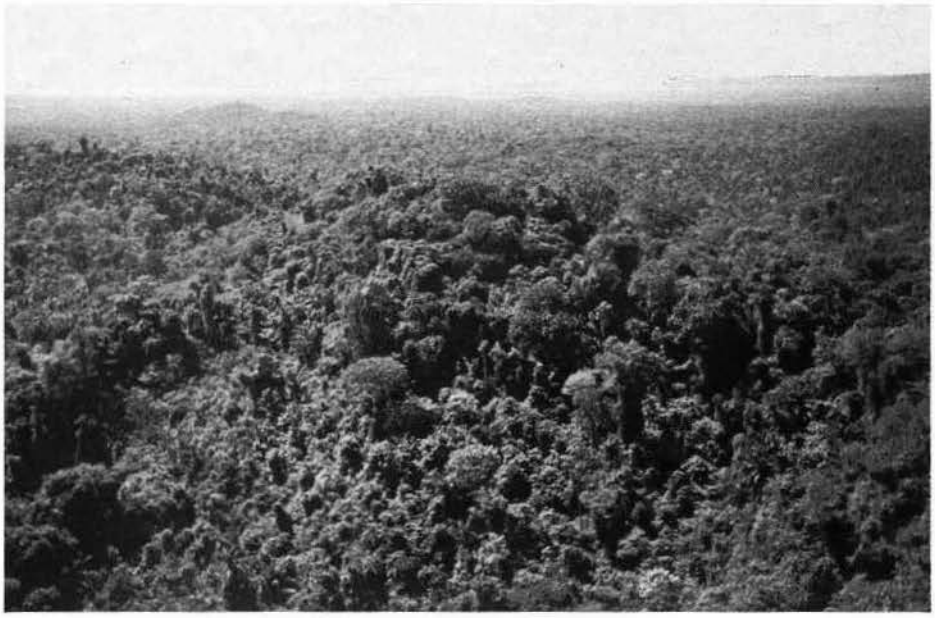


FOTO 7

Monadnock gnáissico revestido por Floresta aberta (mata-de-cipó) com grupos de Floresta densa. Em primeiro plano aparecem árvores envolvidas pelas lianas, e claros sem árvores, completamente tomados pelo Cipoal (SB.22-V-C)

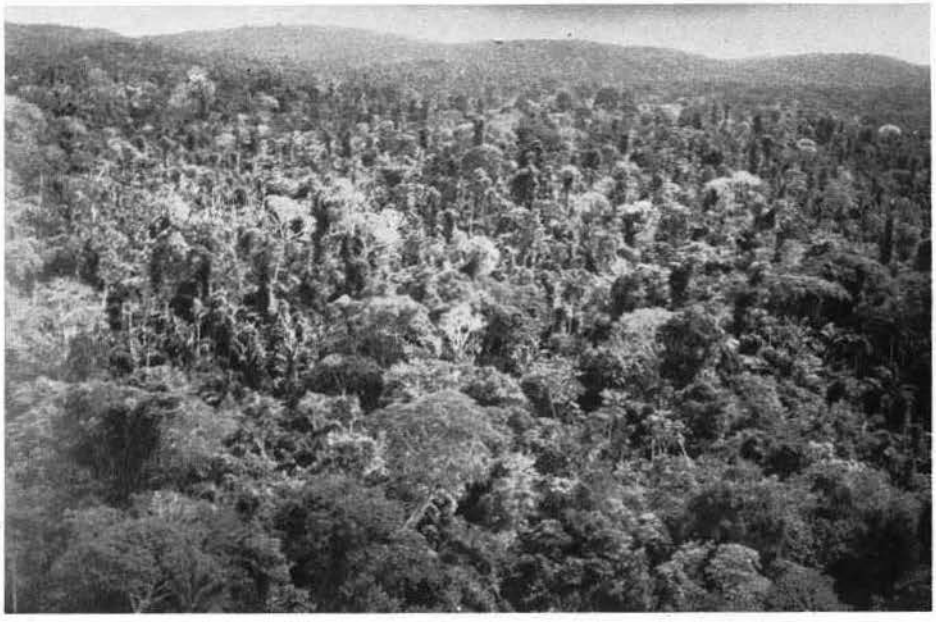


FOTO 8

Cadeia montanhosa gnáissica revestida de Floresta densa uniforme, com claros de árvores esparsas livres de lianas (faveiras) ou completamente envolvidas de cipós, constituindo o início da paisagem colunar típica da "mata-de-cipó" (SB.22-Y-A).

FOTO 9

Vista panorâmica da "mata-de-cipó", com raras árvores não envolvidas de lianas, destacando-se a canafístula (*Schizolobium amazonica?*), e colunas de cipós, formadas pelas árvores ainda em pé e completamente tomadas pelas lianas, constituindo a paisagem típica do Cipoal.

FOTO 10

A samaúma (*Ceiba pentandra Gaerthn*) sobressaindo a pequena Floresta aluvial, caracterizada pelo açaí (*Euterpe sp.*).

FOTO 11
Floresta densa que reveste os testemunhos do platô terciário, caracterizado pelo angelim-pedra (*Hymenolobium excelsa* Ducke.) (SB.22-X-B).

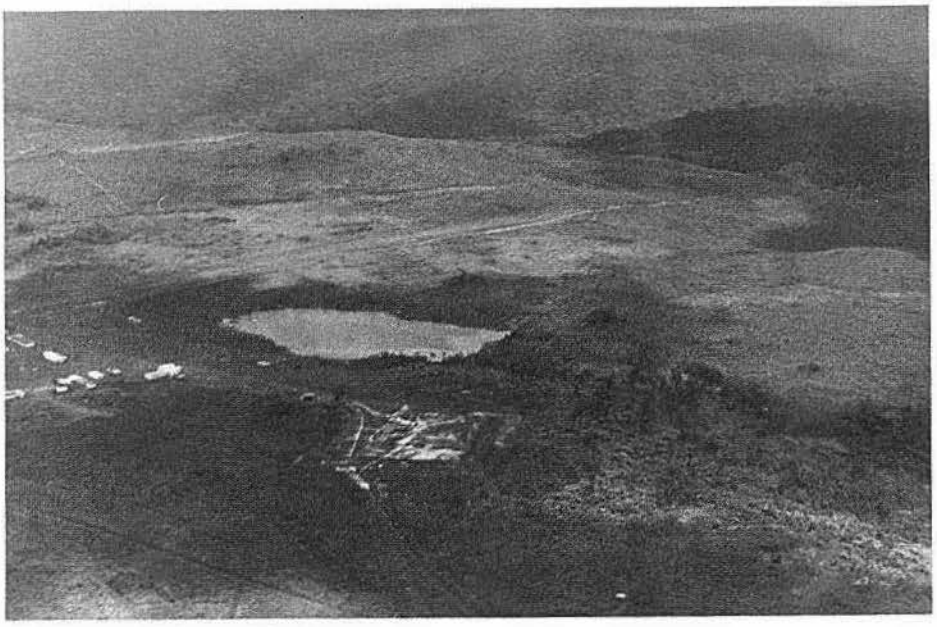


FOTO 12
Panorâmica da Serra Norte: em primeiro plano, a vegetação esclerófila que reveste as áreas ferríferas.

FOTO 13

Panorâmica da Serra Norte: Floresta densa de árvores emergentes, do tipo montana, nas áreas mais dissecadas da serra.

FOTO 14

Floresta densa submontana, revestindo solo vermelho-amarelo (Podzólico) originado de rochas graníticas fundamente intemperizadas.

FOTO 15

Área do contato Floresta/Cerrado: mistura do babaçu (*Orbignya oleifera* Burret) com plantas arbóreas do Cerrado (como, por exemplo, a sucupira-preta – *Bowdichia virgilioides* H.B.K.) e árvores deciduais da Floresta (axixá – *Sterculia* sp. (SC.22-X-B).

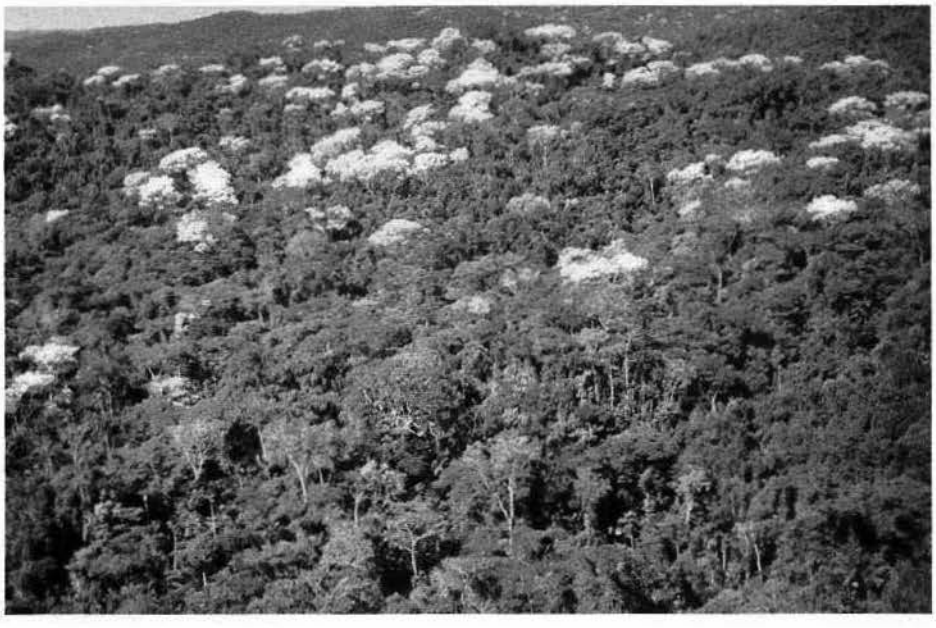


FOTO 16

Floresta densa das cadeias de montanhas, vendo-se em flor uma concentração de faveira ou canafístula (*Schizolobium amazonicum*).

FOTO 17

Mistura Floresta/Cerrado em área metavulcânica, caracterizada pelo umiri (*Humiria floribunda* Mart.). No canto esquerdo da foto, o mogno (*Swietenia macrophylla* King.).

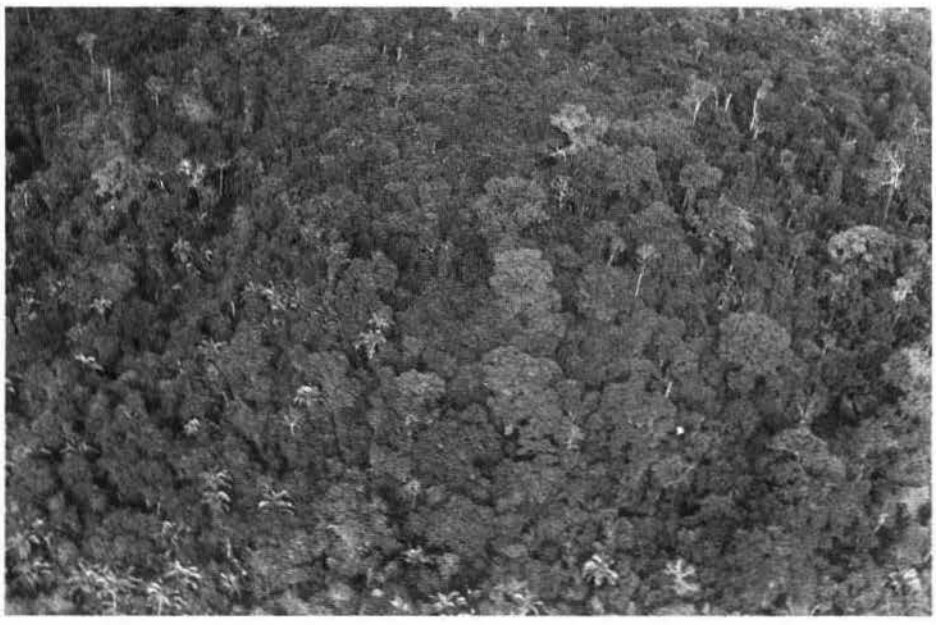


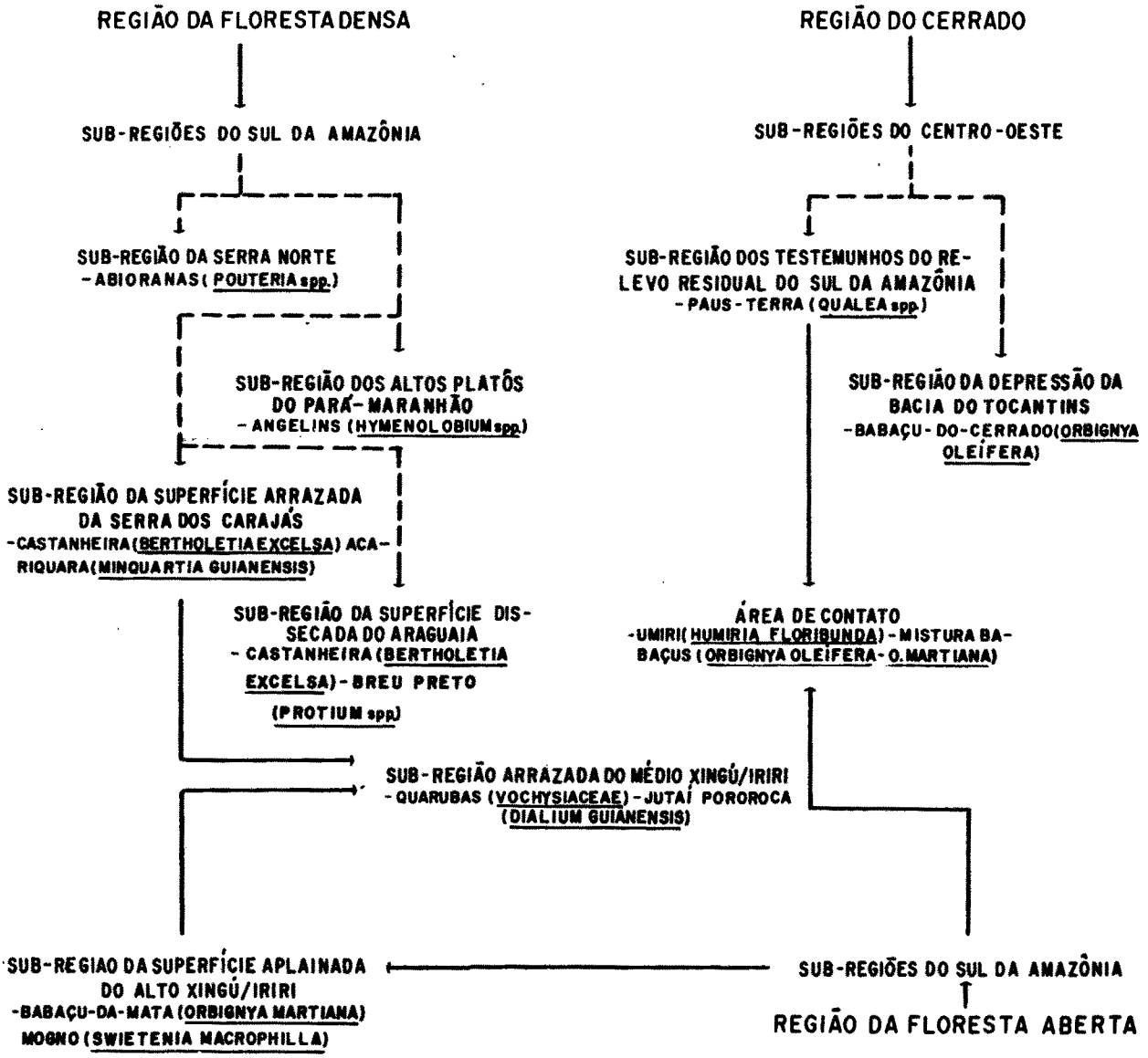
FOTO 18

Interflúvio gnáissico fundamente intemperizado, revestido de Floresta densa, caracterizada pela castanheira (*Bertholetia excelsa* H.B.K.), e circundado de Floresta baixa, caracterizada pelo babaçu (*Orbignya martiana* B. Rodr.) (SB.22-X-D).

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

QUADRO - I

ZONAÇÃO REGIONAL
(SUB-REGIÕES)



quenos grupos de umiri (*Humiria floribunda* Mart.), em sua forma anã.

A área coberta pelo Cerradão, relativamente pequena em relação às outras, ocupadas pelo Parque e Campo Cerrado, é caracterizada por duas feições: o Cerradão da encosta quartzítica, com chusque (*Chusquea pinifolia* Nees), e o que reveste os arenitos, paralelo ao Rio Tocantins e ligeiramente inclinado em direção ao seu leito, sem chusque, com a palmeira anã guriri (*Allagoptera campestre* (Mart.) O. Knintz) e indaiá-de-campo (*Attalea exigua* Drude).

A sinúsia arbórea das duas feições é muito semelhante. Dentre suas espécies características, sobressaem a folha-larga (*Salvertia Convallariodora* St. Hil.) e a sucupira (*Bowdichia virgilioides* H.B.K.).

Nas áreas por onde o Rio Tocantins corre mais encaixado, justamente quando ele se torna mais sinuoso, tem uma das margens aplainada e cortada por inúmeros cursos d'água, margeados por fileiras de buriti (*Mauritia vinifera* Mart.) e por uma larga e densa floresta-de-galeria de pau-de-tucano (*Vochysia* sp.), entremeada de árvores mais copadas de jatobá (*Hymenaea* sp.) e óleo-vermelho (*Copaifera* sp.). Aí aparece com freqüência o babaçu (*Orbignya oleifera* Burret.), observado, entretanto, mais comumente nos vales encaixados da margem mais acidentada.

4.1.2. SUB-REGIÃO DOS TESTEMUNHOS DO RELEVO RESIDUAL DO SUL DA AMAZÔNIA

Sub-Região floristicamente ligada ao Cerrado goiano, tem um porte mais baixo, raramente ultrapassando os dois metros de altura. Esse Cerrado aparece revestindo platôs areníticos, testemunhos quartzíticos alongados e ondulações argilosas (filitos descapeados), com duas fisionomias predominantes: Parque e Campo Cerrado (foto 2).

As espécies características das pseudocristas (testemunhos areníticos alongados) de solo com concreções ferruginosas são a folha-larga de porte anão (*Salvertia convallariodora* St. Hil.) e o cajuí-anão, entremeadas por árvores mais altas, por exemplo: pau-terra (*Qualea par viflora* Mart.), pau-santo (*Kielmeyera* af. *coreacea* Mart.).

Nos testemunhos maiores (como, por exemplo, o de SC.22-V-B Cubencranquém domina uma fisionomia mista de Parque e Campo Cerrado, tornando-se difícil, muitas vezes, determinar perfeitamente o começo e o fim de cada uma delas. Aí, os Parques são caracterizados pelo murici, e o seu tapete graminoso dominado pelo barba-de-bode (*Aristida* sp.). O Campo Cerrado mostra-se mais complexo e denso, mais alto, embora baixo em relação ao Cerrado da depressão do Rio Tocantins. A espécie dominante é o pau-terra, que sempre se faz acompanhar de várias outras, como: piqui (*Caryocar brasiliensis* Camb.), caraíba (*Tabebuia caraiba* Mart.), pau-terra de folhas grandes (*Qualea grandiflora* Mart.) e angico (*Piptadenia* sp.).

Nos testemunhos quartzíticos, o Cerrado mantém características bastante parecidas com as feições já descritas. Suas espécies são as mesmas, variando apenas quanto à dominância. Aí dominam, pela ordem, as árvores: folha-larga, sucupira, caimbé, periquiteira (*Cochlospermum insigne* St. Hil.) e pau-terra (*Qualea grandiflora* Mart.), que, bem espaçadas, são entremeadas por arbustos, onde dominam o murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth.) e o cajuí-anão (*Anacardium microcarpa* Hub.), compondo a fisionomia típica do Campo Cerrado.

A floresta-de-galeria encontrada nessas áreas é estreita, reduzindo-se, às vezes, a uma simples linha de vegetação mais alta e densa, bastante emaranhada pelas lianas que cobrem inteiramente suas árvores. É dominada pela pindaíba (*Xilopia* af. *grandiflora* St. Hill.), pau-pombo (*Tapiria guianensis* Aubl.), almácega

(*Protium heptaphyllum* (Aubl.) March.) e raras palmeiras, como o inajá (*Maximiliana regia* Mart.).

4.2. Área de Contato

Com exceção da 2ª Sub-Região do Cerrado, onde espécies florestais de porte anão se misturam com elementos do Cerrado, delimitou-se o restante da área de contato englobando os encraves, isto é, pequenos grupos de Cerrado, mais bem numerosos, envolvidos pela floresta. Esses grupos sempre ocupam os pequenos testemunhos da superfície aplainada do sul da Amazônia.

Na área de contato ocorre uma concentração de espécies deciduais, principalmente sobre as cristas quartzíticas capeadas por areias, imprimindo à paisagem uma nova feição.

Assim, o Cerrado reveste os pequenos testemunhos areníticos ou quartzíticos; a Floresta, com grupamentos abertos, cobre os morrotes e a área de mistura caracterizada pelo umiri em sua forma arbórea (*Humiria floribunda* Mart.) e pela aroeira (*Astronium* sp.); e o babaçu-do-cerrado (*Orbignya oleifera*) situa-se nos vales (foto 15).

No entanto, a espécie que caracteriza os grupamentos florestais semideciduais é uma faveira (*Schizolobium amazonicum* (Hub.) Ducke) de flores amarelas, que, rara na Floresta sempreverde, aí se destaca pelo número de indivíduos e pela forma e altura de suas árvores (foto 16).

Nas folhas de SB.22-Z-C Gameleira e SB.22-Z-A Rio Parauapebas foram constatadas áreas onde árvores anãs da Floresta aparecem misturadas a elementos arbóreos do Cerrado, formando um estrato denso (DUCKE et alii, 1954), por exemplo: umiri, ipê-verdadeiro (*Macrolobium bifolium* Aubl.) e maçaranduba (*Manilkara amazonica* Hub.).

O umiri de forma arbórea constitui, não raras vezes, grupos gregários que ocupam as depressões arenosas associadas a espécies florestais e do Cerrado (foto 17).

Na área de mistura Cerrado/Floresta foram locadas 4 amostras (A.1, A.2, A.3 e A.4), que forneceram uma idéia da densidade de madeira por unidade de área (± 45 m^3/ha). (Tabela I).

Nas ondulações argilosas (filitos descapeados) predomina o Cerrado com fisionomia de Parque.

Essas extensões graminosas, com raras arvoretas no alto das ondulações, apresentam nas encostas grupamentos mais ou menos ordenados de sambaíba (*C. americana*) e *Tabebuia* sp., densamente atapetadas pela palmeira-anã (*Allagoptera campestre*), e nos largos vales uma mistura de babaçu (*Orbignya oleifera*) com espécies florestais e linhas de buritis (*Mauritia vinifera*).

4.3. Região Ecológica da Floresta Densa

Com base na bibliografia disponível (DUCKE et BLACK, 1954; HEINSDJK et alii, 1963, e GLERUM et alii, 1965) e nos nossos inventários florestais, calcados sobre o levantamento fisionômico-ecológico realizado, ficaram imediatamente separadas 4 sub-regiões fitoecológicas com economias florestais diferentes.

4.3.1. SUB-REGIÃO DOS ALTOS PLATÔS DO PARÁ/MARANHÃO

A Sub-Região, neste bloco de folha, só foi observada na parte nordeste da folha de Araguaína, limitada ao sul pela linha de escarpas bem demarcada pela mudança do curso do Rio Tocantins (Imperatriz, no Maranhão, e Marabá no Pará), a oeste pelo platô fortemente dissecado; e a norte e leste os seus limites confundem-se com os do Bloco de área em estudo.

A Sub-Região dos Altos Platôs, cujo grau atual

TABELA I
4.2. ÁREA DE CONTATO

Amostras	A.1		A.2		A.3		A.4	
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
Abiorana-Branca	1	0,87	–	–	–	–	–	–
Acariquara	1	1,27	–	–	–	–	–	–
Açoita-Cavalo	–	–	1	0,61	–	–	–	–
Anani	1	0,64	1	0,72	–	–	–	–
Angelim-Rajado	–	–	1	0,74	–	–	–	–
Angico	1	3,77	1	0,88	–	–	–	–
Aroeira	8	18,91	1	1,60	1	0,98	–	–
Ata-Brava	–	–	–	–	2	1,44	–	–
Axixá	–	–	1	1,41	–	–	–	–
Axuá	1	1,04	6	3,90	1	1,03	–	–
Breu-Manga	1	1,00	–	–	–	–	–	–
Breu-Sucuruba	1	1,43	–	–	–	–	–	–
Buiuçu	1	4,71	–	–	–	–	–	–
Caripé	1	0,49	7	4,22	–	–	–	–
Cedro	1	2,53	–	–	–	–	–	–
Copaíba	–	–	–	–	1	1,64	–	–
Cuiarana	2	4,67	–	–	1	2,01	–	–
Cumaru	1	2,35	–	–	–	–	–	–
Cumarurana	–	–	2	1,96	–	–	–	–
Envira-Amarela	1	0,61	–	–	–	–	–	–
Envira-Preta	–	–	–	–	1	0,28	–	–
Envira-Pindaíba	1	1,63	–	–	–	–	–	–
Escorrega-Macaco	1	0,84	–	–	–	–	–	–
Faieira	–	–	–	–	1	1,93	–	–
Fava-Timbaúba	–	–	1	0,67	–	–	–	–
Fava-Wing	–	–	3	2,72	–	–	–	–
Freijó-Branco	1	1,09	–	–	–	–	–	–
Goiabinha	–	–	–	–	1	1,59	–	–
Imbaubarana	4	4,57	–	–	–	–	–	–
Ingá	–	–	–	–	–	–	1	0,61
Ingarana	–	–	1	0,72	–	–	–	–
Janitá	1	0,84	–	–	–	–	–	–
João-Mole	1	1,13	–	–	1	0,45	–	–
Jutai-Açu	1	5,78	1	0,59	1	1,41	–	–
Jutaí-Mirim	–	–	1	0,96	–	–	–	–
Jutaí-Pororoca	–	–	5	3,43	–	–	–	–
Lacre	–	–	1	0,61	–	–	–	–
Louro-Amarelo	2	1,18	–	–	2	1,84	–	–
Louro-Preto	2	3,43	–	–	–	–	–	–
Macucu	1	0,94	1	0,67	–	–	–	–
Marupá	–	–	–	–	–	–	1	1,40
Matamatá-Branco	–	–	1	4,42	–	–	–	–
Mogno	–	–	–	–	1	1,11	–	–
Muiratauá	1	5,69	1	2,90	1	1,60	–	–

(Continua)

(Continuação)

TABELA I
4.2. ÁREA DE CONTATO

Amostras	A.1		A.2		A.3		A.4	
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
Mururé	–	–	1	1,50	2	1,23	–	–
Paraparará	1	0,74	–	–	1	0,73	–	–
Pau-de-Remo	1	6,27	1	2,25	1	1,28	–	–
Pau-Marfim	1	1,04	–	–	1	1,20	–	–
Pente-de-Macaco	1	1,22	–	–	1	0,50	–	–
Piquiá-Marfim	1	0,96	–	–	–	–	–	–
Piquiarana	–	–	2	2,81	–	–	–	–
Pindaíba	–	–	–	–	1	0,67	–	–
Quaruba-Rosa	–		1	0,88	–	–	–	–
Quarubarana	1	5,45	–	–	–	–	–	–
Quinarana	1	1,86	–	–	–	–	–	–
Sapucaia	1	1,23	–	–	–	–	–	–
Seringueira	1	1,04	–	–	–	–	–	
Sucupira	–	–	2	1,33	–		1	1,04
Sucupira-Amarela	2	2,80	–	–	–	–	–	–
Sucupira-Preta	1	2,13	–	–	–	–	–	–
Tamanqueira	–	–	–	–	–	–	1	1,64
Tamboril	–	–	–	–	–	–	1	10,46
Umiri	1	0,86	1	0,66	2	1,08	–	–
Uxirana	1	3,25	–	–	–	–	–	–
Total	52	100,26	45	43,16	24	24,00	5	15,15

de dissecamento expõe muitas vezes arenitos litologicamente diferentes, está uniformizada aqui pela Floresta densa e alta (± 30 m), com árvores emergentes gigantescas (± 50 m), que ultrapassam visivelmente o dossel da floresta, caracterizando-a.

Dentro da Sub-Região, dois ecossistemas são de pronto separados: o dos altos platôs terciários, cobertos por floresta caracterizada pelo angelim-pedra de folha pequena, mais conhecido por angelim-pedra (***Hymenolobium excelsum*** Ducke.), pela açaranduba (***Manilkara huberi*** Ducke.) e pelas faveiras do tipo visgueiro (***Parkias*** spp.), pertencendo as duas primeiras espécies ao grupo das árvores emergentes, e integrando as últimas o estrato arbóreo normal da floresta; o outro ecossistema que reveste o platô mais baixo e bem dissecado, é caracterizado pelo angelim-pedra de folha grande ou angelim-da-mata (***Hymenolobium petraeum*** Ducke.), o qual sobressai ao estrato arbóreo normalmente baixo e uniforme, com a mesma composição florística anterior, embora seja aí mais rara a maçaranduba.

Nas partes mais dissecadas desse platô cretáceo, justamente nos vales em forma de ***V***, muitas vezes profundos, há uma cobertura florestal mista, onde o babaçu (***Orbignya martiana*** B. Rodr.) aparece agrupado ao lado do Cipoal, isolando a Floresta densa que reveste a parte aplainada.

Para a avaliação de madeira de Floresta, em nível regional, foram locadas apenas 3 amostras A.5, A.6 e A.7), porque nesta Sub-Região se constataram três níveis topográficos; alto plaino, baixo plaino e vale. Resultaram, assim, amostragens bastante expressivas, como evidencia a tabela II, pois indicaram uma variação volumétrica existente nos dois ecossistemas que integram a Sub-Região: área aplainada e área dissecada, com a média de ± 120 m^3/ha de madeira para serraria.

Nas áreas aplainadas do platô mais alto, em virtude de topografia uniforme, a variação volumétrica é menor, enquanto na área do platô mais baixo o volume por unidade de área varia de acordo com o ponto amostrado do relevo mais movimentado. As amostragens foram, pois significativas, já que, quando comparadas ao exaustivo trabalho da FAO realizado ao longo da estrada Belém—Brasília (GLERUM, 1965), verificou-se, em termos, uma identificação relativa com os objetivos em mira.

É então válido, para uma visão regional, afirmar que:

a) a floresta que reveste as áreas aplainadas do platô mais alto tem cerca de 110 m^3/ha de madeira (A.6), enquadrando-se perfeitamente no esquema da FAO, que encontrou 120 m^3/ha em 26 hectares inventariados na área do Guamá superior, onde predominam esses testemunhos aplainados (GLERUM 1965, pág. 38);

b) a floresta que reveste o platô mais dissecado possui na parte aplainada, com solos mais pesados, cerca de 160 m^3/ha (A.5), e nos vales, onde se acha misturada ao Cipoal e ao Babaçual, cerca de 85 m^3/ha de madeira (A.7),. Já a FAO, em 62 hectares inventariados, contou 138 m^3/ha para a área de ligação, onde predominam terrenos aplainados, e 60 m^3/ha em 51 hectares inventariados na área da Açailândia, onde predominam trechos dissecados com dominância do Cipoal, do Babaçual e de partes devastadas de Taquara (GLERUM, 1965, págs. 43 a 50).

4.3.2. SUB-REGIÃO DA SERRA NORTE

Esta Sub-Região, caracterizada por sedimentos pré-cambrianos, com intrusão de diabásio e pacotes de itabiritos, faz parte da Serra dos Carajás, que na Serra Norte atinge os 700 metros de altitude (foto 12).

Compreende dois ecossistemas bem distintos: um arbustivo e outro florestal.

TABELA II
4.3.1. SUB-REGIÃO DOS ALTOS PLATÔS

Amostras	A.5		A.6		A.7	
Dados / Nomenclatura	Indivíduos, nº/ha	Volume, m^3/ha	Indivíduos, nº/ha	Volume, m^3/ha	Indivíduos, nº/ha	Volume m^3/ha
Abiorana-Branca	1	0,52	–	–	–	–
Abiorana-Casca Grossa	2	2,28	–	–	–	–
Abiorana-Cutiti	2	10,24	–	–	1	2,58
Abiorana-Seca	–	–	–	–	1	1,22
Acariquara	1	26,52	–	–	1	1,57
Anani-da-Terra Firme	1	0,96	–	–	–	–
Andiroba	–	–	–	–	1	2,67
Angelim-Pedra	–	–	1	2,07	–	–
Aroeira	–	–	2	11,14	3	5,73
Ata-Brava	–	–	–	–	1	1,36
Axixá	–	–	1	1,28	1	1,20
Axuá	3	3,56	1	0,81	–	–
Breu-Branco	–	–	–	–	1	0,94
Breu-Preto	8	10,20	2	2,84	1	2,70
Breu-Sucuruba	–	–	–	–	1	0,96
Cajuaçu	–	–	–	–	1	4,33
Cedro	–	–	1	4,90	–	–
Cedrorana	–	–	–	–	1	10,92
Coataquiçaua	1	0,94	–	–	–	–
Copaíba	1	2,41	–	–	–	–
Cuiarana	–	–	1	2,13	–	–
Cumaru	–	–	2	1,84	–	–
Envira-Amarela	–	–	1	0,74	1	0,67
Envira-Preta	1	1,04	–	–	–	–
Fava-Araratucupi	–	–	1	7,31	–	–
Fava-Folha Fina	1	1,99	3	24,61	1	9,66
Fava-Timbaúba	1	2,51	1	2,13	–	–
Fava-Wing	1	6,61	–	–	2	9,17
Goiabinha	–	–	–	–	1	1,23
Imbaubarana	–	–	–	–	1	1,06
Ingá	1	2,90	–	–	–	–
Iperana-da-Várzea	–	–	1	1,20	–	–
Janitá	1	3,79	–	–	1	1,05
Jarana	2	10,57	1	3,54	–	–
João-Mole	1	1,38	–	–	–	–
Jutaí-Açu	2	25,58	1	5,01	2	9,30
Jutaí-Mirim	2	3,56	1	1,11	2	2,64
Jutaí-Pororoca	–	–	–	–	1	1,20
Louro-Amarelo	1	1,62	–	–	1	2,98
Louro-Preto	–	–	1	0,78	–	–
Mamorana	–	–	1	3,25	–	–
Matamatá-Branco	5	9,79	–	–	–	–
Matamatá-Preto	4	5,37	2	1,53	2	3,02

(Continua)

TABELA II

(Continuação) 4.3.1. SUB-REGIÃO DOS ALTOS PLATÔS

Amostras	A.5		A.6		A.7	
Dados / Nomenclatura	Indivíduos, nº/ha	Volume, m^3/ha	Indivíduos, nº/ha	Volume, m^3/ha	Indivíduos, nº/ha	Volume m^3/ha
Marupá	–	–	3	4,45	–	–
Molongó	–	–	–	–	1	2,17
Morototó	2	3,83	–	–	–	–
Muiracatiara	1	1,75	–	–	–	–
Mururé	–	–	–	–	1	2,26
Pau-Jacaré	–	–	3	8,12	2	1,62
Pau-Santo	1	4,38	–	–	1	1,60
Parinari	–	–	1	2,17	–	–
Paruru	–	–	1	1,08	–	–
Pente-de-Macaco	–	–	1	1,41	–	–
Rosadinho	2	5,17	–	–	–	–
Sucupira	–	–	1	2,07	–	–
Taxi-Preto-Folha Grande	–	–	3	8,93	1	1,53
Taxi-Preto-Folha Miúda	1	9,75	–	–	–	–
Urucurana	1	1,28	–	–	–	–
Uxirana	–	–	1	0,81	–	–
Total	51	160,50	39	107,26	35	87,34

a) O ecossistema esclerófilo arbustivo que reveste os pacotes de itabirito, envolvidos pela Floresta densa, foi aqui incluído com Refúgio, não só por ocupar as áreas mais altas da Serra dos Carajás, como também por conter uma pequena flora autóctone, herbácea, em face do número de espécies de porte arbustivo, com grande dispersão na Amazônia. Essa vegetação lembra muito, quanto à fisionomia, a vegetação arbustiva do Brasil Central, mais precisamente, do chamado Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais: vegetação com formas ericóides[1] adaptadas ao aproveitamento do orvalho, vicariantes ecológicas da Flora mediterrânea (***Macchia***), e envolvida significativamente por fatores ecológicos comuns: hematita entremeada por solo areno-ferruginoso, revestido por grupos de pequenos arbustos de diminutas folhas coriáceas presas ao caule num ângulo de ± 45º, onde dominam ***Callisthene mycrophylla*** (do Cerrado do Maranhão/Piauí), ***Mimosa*** sp. (vicariante da Caatinga do Piauí), ***Norantea goianensis*** (espécie parasita das árvores da Floresta) e muitas espécies autóctones, como: ***Euphorbiaceae*** (***Croton*** sp.), ***Melastomataceae*** (***Microlicia*** sp.), ***Ericaceae*** (***Gautheria*** sp.), ***Velloziaceae*** (***Vellozia*** sp.) e ***Lythraceae*** (***Cuphea*** sp.). Nas depressões rasas, alagáveis na época chuvosa, cobertas por campos herbáceos, as ***Cyperaceaes, Orchidaceae,*** diminutas ***Euriocaulaceae*** (***Paepalanthus*** sp.) e outras plantas, rosuladas ou não, associam-se com aquelas plantas lenhosas de pequeno porte e com raros grupamentos dominados pela ***Parkia platycephala*** Benth. (a faveira-de-bolota dos Cerradões do Piauí).

b) O ecossistema florestal, aqui classificado como parte do grande sistema da Floresta montana tropical, ocupa toda a parte mais elevada da Serra dos Carajás, executando-se os pacotes de itabirito, que são revestidos por vegetação arbustiva.

Neste ecossistema se observa acentuada dominância de Floresta densa, comárvores emergentes (± 40 m de altura) sobre áreas restritas de Cipoal, e vez por outra intercalada por grupos de Floresta com cobertura uniforme (± 25 m de altura).

As espécies características de tal Floresta são abioranas (***Pouteria*** spp.), acompanhadas pelo cumaru (***Coumarouna odorata*** Aubl.), cascadoce (***Pradosia praelta*** Ducke.), sucupira-amarela (***Bowdichia nitida*** Spr. ex Benth.) e pau-preto (***Cenostigma Tocantins*** Ducke.), cujas copas se nivelam com o dossel normal da floresta.

O inventário florestal (A.53, A.54 e A.55) abrangeu as três feições existentes na Sub-Região, indicando três valores diferentes, o que significa que o volume de madeira achado por unidade de área ± 105 m^3/ha — é a média extrapolada para a Sub-Região (tabela III).

4.3.3. SUB-REGIÃO DA SUPERFÍCIE DISSECADA DO ARAGUAIA

Sub-Região limitada a leste pelas cristas Pré-cambrianas do bordo oeste da Bacia sedimentar do Maranhão/Piauí, ao norte pela linha de escarpa dos platôs da margem direita do Rio Tocantins, e ao sul e oeste pelas superfícies aplainadas Pré-cambrianas, é uniformizada pelas rochas metassedimentares revestidas de Floresta densa e alta (± 30 metros de altura), com árvores emergentes que ultrapassam o dossel normal da Floresta (± 40 m de altura).

Esta Sub-Região permite separar dois ecossistemas:

a) o ecossistema situado ao norte, na margem esquerda do Rio Araguaia, caracterizado sobretudo por morrotes onde se concentram as castanheiras (***Bertholetia excelsa*** H.B.K.), nas cercanias de Marabá e nos largos aplainados das proximidades de Xambioá, e por vales onde

---

1 ***Ericóide***: termo que se aplica a todas as plantas com pequenas folhas presas ao caule (***Erica,*** gênero de Ericaceae dos países mediterrâneos, com o sufixo ***óide*** = parecido.

TABELA III
4.3.2. SUB-REGIÃO DA SERRA NORTE

Amostras	A.53		A.54		A.55	
Dados / Nomenclatura	Indivíduos, nº/ha	Volume m^3/ha	Indivíduos, nº/ha	Volume, m^3/ha	Indivíduos, nº/ha	Volume, m^3/ha
Abiorana-Casca Grossa	3	7,43	1	0,33	2	3,66
Abiorana-Cutiti	1	0,88	–	–	4	3,11
Abiorana-Seca	3	6,55	–	–	–	–
Açoita-Cavalo	–	–	1	0,75	–	–
Amaparana	–	–	–	–	3	2,02
Anani	–	–	–	–	1	0,40
Axixá	–	–	–	–	1	1,31
Barriguda	–	–	1	1,04	–	–
Breu-Manga	1	0,56	–	–	–	–
Breu-Mescla	2	3,78	5	2,42	–	–
Breu-Pimenta	–	–	1	0,80	–	–
Breu-Vermelho	2	1,28	–	–	2	1,49
Capa-Bode	1	0,54	–	–	–	–
Caripé	–	–	1	0,61	1	0,83
Cariperana	–	–	–	–	2	1,55
Casca-Doce	1	2,74	–	–	1	1,88
Caucho	1	1,04	1	0,55	–	–
Cedro-Vermelho	–	–	–	–	2	3,29
Cuiarana	2	4,00	–	–	1	2,14
Cumaru	–	–	1	4,42	1	6,27
Envira-Aritu	1	1,12	–	–	–	–
Envira-Imbiriba	–	–	1	0,44	–	–
Envira-Preta	2	1,83	–	–	3	2,36
Fava-Atanã	–	–	1	2,82	–	–
Fava-Coré	–	–	–	–	1	3,24
Fava-Folha Fina	–	–	1	0,94	–	–
Freijó-Branco	7	8,61	1	0,61	2	2,42
Goiabinha	–	–	–	–	2	2,16
Guariúba	1	3,12	–	–	–	–
Ingá-Cipó	1	0,98	5	2,41	3	1,80
Ingá-Xixi	2	1,43	1	1,31	2	2,42
Jatoá	–	–	–	–	1	0,96
João-Mole	3	6,15	1	0,31	1	1,22
Jutaí-Mirim	1	0,61	–	–	–	–
Jutaí-Pororoca	–	–	–	–	3	5,93
Louro-Abacate	3	2,21	–	–	–	–
Louro-Amarelo	–	–	–	–	1	1,13
Louro-Preto	2	1,41	–	–	3	2,02
Louro-Rosa	2	1,45	–	–	–	–
Macacu	1	1,25	–	–	–	–
Mamoí	1	0,88	–	–	–	–
Mapati	–	–	1	0,47	–	–
Mapatiranga	–	–	1	0,50	–	–
Maria-Preta	2	2,48	–	–	–	–

(Continua)

TABELA III

4.3.2. SUB-REGIÃO DA SERRA NORTE

(Continuação)

Amostras	A.53		A.54		A.55	
Dados / Nomenclatura	Indivíduos, nº/ha	Volume m^3/ha	Indivíduos, nº/ha	Volume, m^3/ha	Indivíduos, nº/ha	Volume, m^3/ha
Marupá	–	–	2	3,51	–	–
Matamatá-Branco	–	–	–	–	2	1,97
Matamatá-Preto	–	–	2	1,66	–	–
Matamatá-Vermelho	–	–	–	–	3	3,02
Muiracatiara	–	–	–	–	5	20,01
Muiraúba	–	–	1	0,31	1	0,57
Parapará	–	–	3	5,32	1	0,75
Pariri	–	–	–	–	2	1,69
Paruru	1	0,61	–	–	–	–
Pau-D'Arco-Amarelo	1	0,48	–	–	–	–
Pau-de-Cobra	–	–	1	0,50	–	–
Pau-Preto	13	13,29	24	14,52	–	–
Pau-Roxo	–	–	1	1,08	1	0,80
Piquiá	1	5,57	–	–	–	–
Piquiarana	–	–	1	0,74	–	–
Pitombarana	–	–	2	0,94	1	1,32
Preciosa	1	4,90	–	–	4	5,70
Quarubarana	–	–	–	–	5	14,31
Rosadinho	–	–	–	–	2	3,37
Saboeiro	1	0,36	–	–	–	–
Sapucaia	–	–	2	9,85	–	–
Simaruba	–	–	–	–	1	1,01
Sucupira-Amarela	–	–	–	–	1	2,58
Tamanqueira	1	1,21	–	–	–	–
Tatapiririca	1	0,64	–	–	–	–
Tauari	1	1,04	–	–	–	–
Tento	–	–	1	1,32	–	–
Timborana	5	24,57	–	–	7	12,00
Triquília	–	–	1	1,13	–	–
Ucuuba-da-Mata	1	0,80	–	–	–	–
Unha-de-Gato	1	2,01	–	–	–	–
Uxi	3	6,83	–	–	6	8,57
Total	77	124,64	66	61,61	85	131,28

pequenos grupos de babaçu (*Orbignya martiana* B. Rodr.) são envolvidos pelo Cipoal, que reveste as encostas das pequenas elevações das partes mais aplainadas (foto 18).

A avaliação do volume de madeira da floresta foi feita através de amostras de 1 ha (tabela IV) e de1 ha, estas últimas para fins de pesquisa metodológica.

Confrontando os resultados imediatamente verificamos que o método das parcelas de 0,1 ha não é comparável ao das parcelas de 1 ha. Para isso influíram várias causas, figurando entre elas duas principais: parcelas pequenas e escolha da amostragem. As parcelas de 0,1 ha, que estão em torno da área mínima para o total das espécies que ocorrem nas sinúsias das florestas tropicais do sul do País (VELOSO et alii, 1957) foram insuficientes, no inventário florestal, para levantamento da volumetria comercial, que gira em volta de 1 ha (HEINSDJIK, 1954). No segundo caso, deixou de haver escolha causal da amostra de 0,1 ha, pois o inventário não cobriu as áreas abertas.

Assim, o volume médio de madeira por unidade de área oscila em torno de 115 m^3/ha (tabela IV — A.8, A.9 e A.10).

b) O ecossistema situado ao sul, entre os Rios Tocantins e Araguaia, caracterizado pelo relevo ondulado de largos vales inteiramente revestidos pela Floresta densa, onde o mogno (*Swietenia macrophylla* King.), disperso (sem concentrações, representa a espécie de maior valor madeireiro da área.

O breu-sucuruba (*Trattinickia rhoifolia* Willd.) e as quinas (*Geissospermum* spp.) constituem as espécies dominantes, com mais de metade do volume de madeira por unidade de área.

Locadas somente amostras de 1.000 m^2 para a avaliação da madeira desta floresta. O processo, embora substituído por outro mais eficiente, está citado aqui por ter sido o único aplicado na área.

Na análise da tabela, desde que não considerado o exagero dos volumes de madeira, motivado pela escolha dos pontos mais densos da floresta, são bastante significativos os valores por espécie e a presença, pois assinalam as diferenças que existem entre dois ecossistemas.

4.3.4. SUB-REGIÃO DA SUPERFÍCIE ARRASADA DA SERRA DOS CARAJÁS

Sub-Região limitada ao sul pela Serra Norte, a leste pela margem esquerda do Rio Tocantins e ao norte pelo limite da folha em estudo, inflete-se para oeste, até as nascentes dos afluentes do médio Xingu.

De relevo bastante movimentado, ela é caracterizada pelo intenso intemperismo das rochas e pelo relevo testemunho, cobertos por densa floresta.

Distinguem-se dois ecossistemas:

a) O ecossistema dos morrotes de granito e ganisse intemperizados, revestidos por árvores emergentes (± 35 m de altura), e com vales estreitos ocupados por grupamentos de babaçu, que muitas vezes se misturam com as árvores, é caracterizado pela castanheira, sempre acompanhada do breu-preto (*Protium* spp.), embora aí apareça em menor número que na Sub-Região anterior. Floresta com 150 m^3/ha, em média.

b) O ecossistema das cristas quartzíticas cobertas por floresta uniforme, relativamente mais baixa (± 20 m de altura), consta de outeiros de gnaisse com vários grupos de rochas intemperizadas, floresta mais alta (± 25 m de altura), onde sobressaem a acariquara (*Minquartia guianensis* Aubl.) e a castanheira, em pequenos grupos; e de largos vales com floresta de Cipoal, vez por outra intemrrompida por grandes grupamentos de babaçu. Em média, a floresta possui 170 m^3/ha.

O inventário realizado, de acordo com os níveis topográficos encontrados na Sub-Região, dá o

TABELA IV
4.3.3. SUB-REGIÃO DA SUPERFÍCIE DISSECADA DO ARAGUAIA

Amostras	A.8		A.9		A.10	
Dados / Nomenclatura	Indivíduos, nº/ha	Volume, m^3/ha	Indivíduos, nº/ha	Volume, m^3/ha	Indivíduos, nº/ha	Volume, m^3/ha
Abiorana-Branca	–	–	1	1,64	–	–
Abiorana-Casca Grossa	–	–	2	4,55	–	–
Abiorana-Cutiti	–	–	4	3,33	–	–
Acariquara	–	–	3	4,35	1	1,62
Amapá-Amargoso	–	–	–	–	1	0,96
Anani-da-Terra Firme	–	–	1	2,48	–	–
Arapari	–	–	–	–	1	9,53
Aroeira	–	–	1	1,09	–	–
Axuá	1	0,51	–	–	–	–
Breu-Branco	2	2,37	–	–	–	–
Breu-Manga	–	–	2	3,69	–	–
Breu-Preto	6	6,92	3	2,56	7	6,92
Breu-Sucuruba	1	1,56	–	–	2	3,39
Breu-Vermelho	8	8,53	6	5,66	–	–
Cajuaçu	2	3,29	–	–	–	–
Carapanaúba	–	–	1	0,67	–	–
Caripé	3	5,01	–	–	–	–
Cariperana	–	–	2	3,65	–	–
Casca-Doce	1	0,71	–	–	–	–
Castanheira	–	–	2	76,78	1	35,99
Cedrorana	–	–	1	2,09	–	–
Envira-Branca	–	–	1	0,85	3	8,08
Envira-Preta	1	0,96	–	–	–	–
Fava-Amarela	1	5,22	–	–	–	–
Fava-Folha Fina	–	–	1	3,12	–	–
Fava-Marimari	–	–	–	–	2	1,60
Fava-Orelha	1	1,99	–	–	–	–
Fava-Wing	–	–	1	4,85	–	–
Imbaubarana	–	–	–	–	1	0,47
Ingá	1	0,88	1	1,57	–	–
Ingarana	–	–	1	1,28	2	2,70
Janitá	–	–	–	–	1	0,88
João-Mole	–	–	1	0,25	–	–
Jutaí-Mirim	–	–	2	1,60	–	–
Jutaí-Pororoca	–	–	2	1,97	–	–
Lacre	–	–	–	–	1	1,28
Lacre	–	–	–	–	1	1,28
Louro	1	2,21	–	–	–	–
Louro-Amarelo	1	2,06	–	–	1	0,61
Louro-Preto	1	0,64	–	–	–	–
Mandioqueira-Escamosa	–	–	–	–	1	2,01
Marupá	1	3,62	–	–	–	–
Matamatá-Branco	–	–	3	3,10	–	–

(Continua)

TABELA IV
4.3.3. SUB-REGIÃO DA SUPERFÍCIE DISSECADA DO ARAGUAIA

Amostras	A.8		A.9		A.10	
Dados / Nomenclatura	Indivíduos, nº/ha	Volume, m^3/ha	Indivíduos, nº/ha	Volume, m^3/ha	Indivíduos, nº/ha	Volume, m^3/ha
Matamatá-Cl	–	–	1	0,57	–	–
Melancieira	1	2,95	4	16,38	–	–
Morototó	1	1,04	–	–	–	–
Muirapiranga	–	–	–	–	1	2,25
Muiratinga	–	–	–	–	1	1,94
Murta	–	–	–	–	1	0,87
Mururé	2	7,03	2	3,67	2	2,82
Mututirana	–	–	3	3,92	–	–
Parapará	3	4,02	–	–	–	–
Pau-d'Arco-Amarelo	–	–	2	3,12	–	–
Pau-de-Remo	2	2,12	–	–	–	–
Pau-Jacaré	–	–	1	0,93	1	2,01
Pente-de-Macaco	–	–	–	–	1	2,10
Pitaica	1	1,13	–	–	–	–
Quinarana	–	–	–	–	1	1,51
Rim-de-Paca	1	0,74	–	–	–	–
Rosadinho	–	–	–	–	1	1,18
Sapucaia	–	–	1	0,56	–	–
Sucupira-Amarela	1	1,10	–	–	1	4,49
Sucuuba	1	1,40	–	–	–	–
Tatapiririca	1	1,20	–	–	1	0,98
Tauari	–	–	–	–	1	1,51
Taxi-Pitomba	–	–	1	1,90	–	–
Taxi-Preto-Folha Grande	1	1,71	–	–	1	1,69
Taxi-Preto-Folha Miúda	1	1,14	–	–	–	–
Tento	1	0,72	5	8,04	–	–
Ucuuba	–	–	1	0,94	–	–
Ucuuba-Vermelha	1	0,91	2	4,86	–	–
Uxirana	–	–	1	0,72	–	–
Total	50	72,69	66	176,74	38	99,39

TABELA V

4.3.4. SUB-REGIÃO DA SUPERFÍCIE ARRASADA DA SERRA DOS CARAJÁS

Amostras	A.11		A.12		A.13		A.14		A.15		A.16		A.17		A.18		A.19	
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	Indivíduos nº/ha	Volume m^3/ha	Indivíduos nº/ha	Volume m^3/ha	Indivíduos nº/ha	Volume m^3/ha
Abiorana-Branca	–	–	–	–	2	16,39	–	–	1	0,61	–	–	1	0,72	2	3,99	–	–
Abiorana-Casca Grossa	–	–	–	–	1	3,32	–	–	1	0,60	–	–	–	–	1	0,82	1	1,51
Abiorana-Cutiti	–	–	2	2,54	2	2,27	1	0,62	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Abiorana-Seca	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,61	–	–
Acariquara	3	19,92	–	–	1	1,00	–	–	–	–	1	0,99	–	–	4	5,63	2	1,63
Açoita-Cavalo	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,98	–	–	–	–	–	–	–	–
Amarelão	–	–	–	–	–	–	1	13,52	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Anani	–	–	–	–	1	3,86	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Andiroba	–	–	2	1,62	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Andirobarana	1	0,64	–	–	–	–	1	0,41	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Angelim-da-Mata	–	–	–	–	1	4,87	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Angelim-Pedra	4	27,27	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Angelim-Rajado	–	–	–	–	4	3,10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,90
Arapari	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5	12,48	1	0,79	–	–	–	–
Aroeira	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,96	2	2,87	–	–
Axixá	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	10,36	–	–	–	–	–	–
Axuá	3	2,57	–	–	1	0,42	–	–	–	–	–	–	–	–	2	3,83	–	–
Breu-Manga	–	–	–	–	1	0,50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Breu-Mescla	–	–	–	–	–	–	1	1,19	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Breu-Preto	11	11,02	18	21,77	4	2,15	–	–	–	–	–	–	9	10,59	8	8,63	5	8,86
Breu-Sucuruba	–	–	–	–	–	–	–	–	1	4,17	1	5,05	–	–	–	–	–	–
Breu-Vermelho	–	–	–	–	1	0,40	–	–	–	–	1	1,52	–	–	5	3,35	–	–
Cajuaço	–	–	4	23,38	1	1,71	–	–	–	–	–	–	1	0,57	–	–	–	–
Capitiú	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4	2,95	–	–	–	–
Carapanaúba	2	22,34	–	–	–	–	–	–	–	–	2	3,15	–	–	–	–	–	–
Cariperana	9	13,81	2	1,69	17	30,43	–	–	1	0,88	–	–	–	–	–	–	–	–
Castanheira	–	–	–	–	1	28,62	1	40,18	4	179,04	1	15,35	1	41,05	2	47,15	–	–
Caucho	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2,17	–	–	1	2,12	2	2,01
Cedro	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2,95	–	–
Cedrorana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	30,23
Copaíba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,64	–	–	–	–	–	–
Cuiarana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,95	–	–
Cupiúba	2	9,16	3	18,58	3	7,52	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Envira-Biribá	–	–	–	–	–	–	1	0,47	1	0,46	–	–	–	–	–	–	–	–
Envira-Branca	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,94	–	–	–	–	1	1,32
Envira-Preta	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,71	–	–	–	–
Faieira	–	–	1	1,37	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,88	–	–
Fava-Araratucupi	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	13,25
Fava-Atanã	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,44
Fava-Bolota	–	–	3	7,73	–	–	1	10,11	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Fava-Folha-Fina	1	1,28	–	–	–	–	1	1,29	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,25

(continua)

(Continuação)

Amostras	A.11		A.12		A.13		A.14		A.15		A.16		A.17		A.18		A.19	
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	Indivíduos nº/ha	Volume m^3/ha	Indivíduos nº/ha	Volume m^3/ha	Indivíduos nº/ha	Volume m^3/ha
Fava-Marimari	–	–	1	0,70	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Fava-Orelha	–	–	5	13,44	–	–	–	–	–	–	1	2,31	–	–	–	–	1	1,78
Fava-Wing	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,18	1	5,92	1	2,03
Freijó-Branco	–	–	1	2,07	1	1,86	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Goiabinha	–	–	–	–	–	–	1	1,12	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Guariúba	1	3,09	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Hirtela	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,52	–	–	–	–	–	–	–	–
Imbaúba	–	–	–	–	–	–	1	0,47	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Imbaubarana	1	1,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ingá	2	1,63	3	3,70	–	–	–	–	–	–	1	0,75	–	–	5	5,70	–	–
Ingá-Cipó	–	–	–	–	–	–	1	1,04	1	0,76	–	–	–	–	–	–	–	–
Ingarana	–	–	–	–	–	–	1	0,47	–	–	1	0,99	–	–	–	–	2	2,69
Ingá-Xixi	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1,87	–	–	–	–	–	–	–	–
Iperana-Preta	–	–	–	–	–	–	2	1,48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Itaúba	–	–	–	–	1	1,42	1	1,22	–	–	1	2,43	–	–	–	–	–	–
Janitá	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,98	1	1,64	1	0,75
Jarana	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1,31	–	–	–	–	–	–	–	–
Jarandeua	–	–	–	–	–	–	1	1,09	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Jatoá	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,30	–	–	–	–
João-Mole	1	0,56	–	–	1	0,40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Jutaí-Açu	–	–	–	–	–	–	–	–	1	10,84	–	–	2	10,79	–	–	–	–
Jutaí-Mirim	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,39	–	–
Jutaí-Pororoca	2	2,10	2	3,02	–	–	–	–	–	–	1	0,74	1	1,57	2	3,76	–	–
Louro-Amarelo	4	8,68	1	1,20	1	1,14	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,58
Louro-Branco	–	–	–	–	1	0,47	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Louro-Canela	–	–	1	0,99	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,64	–	–
Louro-Preto	–	–	–	–	–	–	2	0,82	2	0,66	–	–	–	–	–	–	–	–
Louro-Rosa	7	9,67	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Louro-Vermelho	–	–	1	3,79	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Maçaranduba	–	–	1	5,51	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	4,21	–	–
Macucu	–	–	1	1,11	2	2,58	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,89
Mamoí	1	0,94	–	–	–	–	1	2,30	2	7,06	–	–	–	–	–	–	2	3,42
Maria-Preta	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,48	–	–	–	–	–	–	–	–
Marupá	1	1,36	–	–	1	2,57	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,68
Matamatá-Branco	–	–	3	9,40	1	0,81	–	–	–	–	1	0,45	1	0,77	1	1,25	–	–
Matamatá-Ci	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,83	–	–
Melancieira	–	–	–	–	–	–	4	13,32	8	17,31	–	–	3	16,89	–	–	–	–
Morácea	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,31	–	–	–	–	–	–	–	–
Morototó	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,29	–	–	–	–
Mucuracaá	–	–	–	–	–	–	1	0,55	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

(continua)

(Continuação)

Amostras	A.11		A.12		A.13		A.14		A.15		A.16		A.17		A.18		A.19	
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	Indivíduos nº/ha	Volume m^3/ha	Indivíduos nº/ha	Volume m^3/ha	Indivíduos nº/ha	Volume m^3/ha
Muirapiranga	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,64	–	–
Muiratauá	–	–	–	–	1	1,25	–	–	–	–	2	19,51	1	1,59	2	17,14	–	–
Muiratinga	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,17	2	3,97	–	–
Muiraximbé	–	–	–	–	8	5,03	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mututi	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,40	–	–	–	–	–	–	–	–
Mututi-Branco	–	–	–	–	–	–	1	2,52	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mututirana	–	–	1	1,57	–	–	–	–	–	–	2	14,31	3	3,35	3	7,98	4	11,02
Murta	1	1,43	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,69	–	–	–	–	–	–
Murupita	1	0,89	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,35	–	–	–	–	–	–
Muruci	–	–	–	–	1	0,74	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mururé	–	–	2	9,60	–	–	–	–	–	–	1	4,70	–	–	1	1,48	–	–
Pajurá	–	–	–	–	1	4,45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Parapará	–	–	–	–	1	1,93	–	–	1	0,64	1	5,29	–	–	2	2,24	1	1,31
Parinari	1	10,05	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pau-Branco	–	–	–	–	–	–	1	0,44	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pau-D'Arco-Amarelo	–	–	–	–	1	1,42	1	3,41	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pau-de-Remo	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,67
Pau-Jacaré	1	2,02	–	–	3	3,51	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pau-Preto	–	–	–	–	–	–	16	10,45	13	11,01	1	0,33	2	2,02	–	–	–	–
Pau-Roxo	1	1,82	1	1,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pau-Santo	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,86	1	0,57	–	–
Pente-de-Macaco	–	–	2	1,37	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Piquiarana	–	–	–	–	–	–	–	–	1	6,89	–	–	–	–	–	–	–	–
Pitaíca	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,51	–	–	–	–	–	–	–	–
Pitombarana	1	0,51	–	–	–	–	–	–	1	0,38	–	–	–	–	–	–	–	–
Pracuuba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,82	–	–	–	–	–	–
Rosadinho	–	–	–	–	–	–	1	0,53	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sapucaia	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,71	–	–	1	1,60
Sucupira-Amarela	–	–	3	6,21	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	4,03	–	–
Sumaúma	–	–	–	–	–	–	1	4,14	2	15,81	–	–	–	–	–	–	–	–
Tamanqueira	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,65	–	–	–	–	5	6,16
Tapuí	–	–	–	–	–	–	1	2,01	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tatapiririca	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,00
Tauari	–	–	2	5,73	–	–	–	–	2	2,91	–	–	1	2,44	–	–	1	0,50
Taxi-Branco	2	2,46	3	7,03	1	2,82	–	–	–	–	1	2,30	–	–	–	–	–	–
Taxi-Pitomba	–	–	1	2,67	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Taxi-Preto	5	6,74	3	3,98	1	0,33	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tento	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	5,43	1	5,04	3	5,73	1	1,26
Timborana	–	–	–	–	1	2,17	–	–	–	–	–	–	1	2,86	–	–	–	–
Triquília	1	2,58	–	–	–	–	2	1,09	–	–	1	0,93	–	–	–	–	2	1,41
Ucuuba-Branca	–	–	–	–	–	–	2	4,94	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ucuuba-da-Mata	–	–	–	–	–	–	1	0,81	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Unha-de-Gato	–	–	–	–	–	–	–	–	1	3,68	–	–	–	–	–	–	–	–
Uxirana	–	–	–	–	1	0,50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,88
Total	70	165,58	73	162,77	70	141,96	51	122,01	54	270,09	40	123,49	42	116,86	63	153,33	47	107,03

TABELA VI-A

4.4.1. SUB-REGIÃO DA SUPERFÍCIE APLAINADA DO ALTO XINGU/IRIRI

Amostras	A.20		A.21		A.22		A.23		A.24		A.25		A.26		A.27		A.28		A.29		A.30		A-31	
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	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-Cutiti	–	–	–	–	–	–	1	1,59	3	2,51	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,64	–	–
Acariquara	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2,12	–	–	–	–	8	6,12	–	–	–	–
Acariquarana	2	2,42	–	–	–	–	1	0,76	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Açoita-Cavalo	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,72	–	–
Amoreira	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,17	–	–	–	–	–	–
Anani-da-Terra-Firme	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,48	–	–
Anauera	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,85	–	–
Angelim-da-Mata	–	–	–	–	–	–	1	0,84	–	–	1	0,74	–	–	1	0,54	2	3,40	–	–	–	–	–	–
Angelim-Pedra	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	10,92
Angico	2	5,21	–	–	–	–	–	–	1	1,57	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Aroeira	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	3,83	1	3,24	–	–	–	–	1	2,61
Ata-Brava	–	–	1	0,89	–	–	–	–	2	1,59	–	–	–	–	–	–	2	1,22	–	–	–	–	–	–
Axixá	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	7,14	2	2,71	2	0,68	–	–	–	–	–	–	1	1,20
Axuá	–	–	–	–	–	–	1	0,52	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,95	2	11,14
Breu-Branco	5	3,99	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,72	1	2,09
Breu-Manga	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	4,04	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,61	–	–
Breu-Preto	–	–	1	1,61	–	–	1	0,66	–	–	2	1,88	–	–	–	–	–	–	6	3,99	11	11,75	5	6,46
Breu-Sucuruba	1	1,28	2	5,48	11	34,95	–	–	–	–	–	–	2	2,26	2	2,15	2	7,42	1	2,98	1	5,57	3	40,35
Breu-Vermelho	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,59
Caripé	–	–	1	0,66	2	1,85	3	1,96	–	–	–	–	5	5,53	–	–	–	–	–	–	1	1,64	4	8,94
Caucho	1	5,89	–	–	–	–	6	10,71	–	–	–	–	1	3,14	1	1,04	–	–	–	–	–	–	1	3,28
Cedro	–	–	–	–	–	–	1	1,42	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cedrorana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,85	–	–	–	–	–	–	1	6,78	1	12,28
Copaíba	–	–	–	–	1	2,01	–	–	–	–	–	–	1	2,46	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cuiarana	–	–	1	2,09	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,85	1	1,13
Cumaru	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,71	–	–
Cumarurana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,17	–	–	–	–	–	–	–	–
Envira-Amarela	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	2,84	–	–	–	–	1	1,50
Envira-Pindaíba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,64	–	–
Envira-Preta	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,67	–	–	–	–	–	–
Fava-Arara-Tucupi	–	–	1	0,84	–	–	–	–	–	–	1	17,38	–	–	2	2,83	–	–	3	13,30	–	–	1	12,53
Fava-Mari-Mari	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,64	–	–
Fava-Orelha	–	–	2	3,58	3	6,91	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,12	–	–	–	–	2	5,04	1	1,64
Fava-Timbaúba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,79	1	8,02
Fava-Wing	–	–	–	–	1	5,68	–	–	–	–	1	5,68	1	2,97	–	–	1	1,13	–	–	–	–	3	14,94
Faleira	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,00	–	–
Freijó-Branco	1	1,24	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gameleira	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2,18	–	–	–	–
Goiabinha	1	0,91	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,09	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Guariúba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	6,44	–	–
Imbaubarana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,27	–	–	5	7,72
Ingá	–	–	–	–	–	–	1	0,97	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,64	2	1,75	2	3,13	3	2,08
Ingarana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,20
Jacareúba	–	–	–	–	–	–	1	0,87	–	–	–	–	1	1,29	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Janitá	–	–	1	1,08	–	–	–	–	–	–	2	4,38	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,74	5	11,25
Jatoá	–	–	1	1,20	–	–	7	6,51	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,26	1	1,04	5	4,79
João-Mole	1	0,61	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1,97	–	–	1	0,56	–	–	–	–	–	–	–	–
Jutaí-Açu	–	–	2	8,81	–	–	2	13,69	1	4,30	1	12,99	2	4,90	3	4,99	–	–	–	–	–	–	–	–
Jutaí-Mirim	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1,59	–	–	1	1,04	–	–	–	–
Jutaí-Pororoca	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,64	1	1,90	3	2,39

(continua)

TABELA VI-A
4.4.1. SUB-REGIÃO DA SUPERFÍCIE APLAINADA DO ALTO XINGU/IRIRI

(Continuação)

Amostras	A.20		A.21		A.22		A.23		A.24		A.25		A.26		A.27		A.28		A.29		A.30		A.31	
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	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
Jutairana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	5,57
Limorana	1	0,97	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Louro-Amarelo	2	2,95	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,38	–	–	2	2,97	–	–	–	–	2	1,59	–	–
Louro-Branco	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,67	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,56
Louro-Preto	1	0,74	3	2,81	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	3,71	3	4,06
Louro-Vermelho	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,09
Macucu	1	1,53	1	0,72	3	2,36	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,67	–	–	–	–	1	0,71	1	4,04
Mamorana	1	1,20	1	0,88	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mandioqueira-Lisa	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,81	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Maparajuba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,87	–	–	–	–
Marinheiro	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,64	1	0,55	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Marupá	2	6,02	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Matamatá-Preto	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,13	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,75
Melancieira	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mogno	–	–	1	6,27	–	–	4	19,74	–	–	2	4,28	6	19,23	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Morototó	–	–	–	–	1	1,32	–	–	–	–	–	–	1	1,20	1	1,32	–	–	–	–	–	–	–	–
Muirapiranga	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Muiratauá	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	14,11	–	–	–	–
Munguba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,70	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Muruci	1	1,63	2	1,68	1	0,45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Murupita	1	0,56	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,44	3	2,15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Parapará	1	1,04	3	4,83	–	–	2	2,66	–	–	–	–	3	4,78	1	0,88	1	0,87	1	1,78	–	–	–	–
Parinari	1	1,53	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,22	–	–	–	–	1	1,53	–	–
Pau-D'Arco	–	–	2	2,25	–	–	–	–	1	0,47	–	–	1	11,28	1	0,98	–	–	–	–	–	–	–	–
Pau-Jacaré	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7	16,56
Pau-Marfim	–	–	–	–	–	–	2	2,60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pau-Para-Tudo	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,63
Pau-Santo	2	1,52	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pente-de-Macaco	1	0,85	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,14	1	1,48	–	–	–	–	–	–	–	–	2	3,27
Piquiá-Marfim	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	4,69	–	–
Piquiarana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	4,18	–	–
Pitombarana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,13	–	–	–	–
Quaruba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,12	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Quinarana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,16	–	–
Rosadinho	2	2,89	–	–	–	–	1	0,67	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2,76	–	–
Sapucaia	1	1,34	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sucupira	–	–	2	2,75	–	–	1	1,87	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,56	–	–	–	–	3	5,27
Sucupira-Amarela	–	–	–	–	–	–	3	4,88	–	–	–	–	1	0,82	–	–	–	–	–	–	1	0,74	–	–
Sumaúma	–	–	–	–	–	–	–	–	1	10,92	–	–	1	3,48	1	1,32	–	–	–	–	–	–	–	–
Taxi-Pitomba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	4,87	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tamanqueira	1	1,93	–	–	–	–	1	1,51	–	–	–	–	1	0,99	–	–	1	1,04	–	–	–	–	–	–
Taperebá	4	9,80	–	–	–	–	–	–	1	2,97	–	–	1	0,33	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tatapiririca	–	–	–	–	3	1,67	–	–	–	–	–	–	1	1,36	–	–	2	2,09	–	–	–	–	–	–
Tauari	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	3,79	–	–
Umiri	–	–	1	0,63	2	1,51	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,22	–	–
Urucurana	–	–	–	–	–	–	1	0,61	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Uxirana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,51	–	–	–	–	–	–	–	–	1	4,81
Total	37	58,05	29	49,06	28	58,71	41	75,04	10	24,33	23	76,32	44	84,49	26	31,86	19	27,29	32	52,42	50	83,71	73	218,66

valor médio regional de 150 m³/ha (tabela V – A.11 a A.19).

4.4. Região Ecológica da Floresta Aberta

Com base no levantamento fitofisionômico-ecológico e à luz da bibliografia disponível (GLERUM, 1962), foram separadas duas sub-regiões, com economias florestais diferentes.

4.4.1. SUB-REGIÃO DA SUPERFÍCIE APLAINADA DO ALTO XINGU/IRIRI

Sub-Região marcada pelo relevo residual. Separada em 3 ecossistemas:

a) o ecossistema do bordo oeste da Bacia Sedimentar do Maranhão/Piauí, localizado em relevo aplainado, com cristas Pré-cambrianas e rochas sedimentares, é revestido pela Floresta aberta caracterizada pelos babaçus (***Orbignya oleifera*** Burret. misturada a ***O. martiana*** B. Rodr.) e por seu baixo volume madeireiro, contendo poucos indivíduos de mogno.

b) O ecossistema florestal dos metassedimentos está limitado a leste pelos filitos revestidos pela área de contato Cerrado/Floresta, e a oeste por cristas rochosas e arenitos, capeados ou não por areias, revestidos pelo Cerrado do tipo mato-grossense/goiano).

Esta área é revestida pela Floresta aberta mista e caracterizada pelo mogno (***Swietenia macrophylla*** King.), que aí se concentra (+ de 6 m³/ha), embora esteja disperso por toda a região da Floresta aberta.

No ecossistema, a bacaba (***Oenocarpus bacaba Mart.) e o inajá (Maximiliana regia*** Mart.) dominam sobre o babaçu, que aí aparece , em pequenos grupos, nos talvegues dos vales rasos da área do Cerrado.

Floresta de baixo volume (± 50 m³/ha), é dominada pelo breu-sucuruba (***Trattinickia*** sp.), jutaí-açu (***Hymenaea*** sp.) e paraparará (***Jacaranda copaia*** D. Don.).

c) O ecossistema da área aplainada do Rio Xingu, engravado por morrotes pré-cambrianos, caracteriza-se pela Floresta mista dominada pelo inajá, com ocorrências esparsas de bacaba. Área com ocorrência esparsa de mogno, dominada pelo jutaí-pororoca (***Dialium guianense*** Aubl. Sandw.). Aí não se observou a presença do babaçu.

Inventariadas 20 amostras de 1 ha, para avaliação de madeira desses ecossistemas florestais, o que possibilitou registrar em nível regional um número médio de 80 m³/ha (tabela VIA e VIB – A.20 a 42).

4.4.2. SUB-REGIÃO DA SUPERFÍCIE ARRASADA DO MÉDIO XINGU/IRIRI

Sub-Região delimitada ao norte pelo paralelo de 4º S, a oeste pelo meridiano de 54º, a leste pela Serra dos Carajás e ao sul pela grande linha indicada pelas curvas subseqüentes dos Rios Araguaia e Xingu, sugerindo a existência de dois grandes planos estratigráficos.

Esses dois planos estratigráficos – o mais alto com relevo residual arenítico, e o arrasado com ***monadnocks*** – separam a área do babaçu de alta produtividade (***Orbignya martiana*** B. Rodr.), ao norte, do babaçu de baixa produtividade (***Orbignya oleifera*** Burret.), em mistura com outras palmeiras, ao sul.

Além disso, é nesta Sub-Região que ocorrem os grandes interflúvios cobertos pela floresta de Cipoal, com grupos de Orbignya martiana nos talvegues dos largos vales, pela floresta baixa das cristas e ***monadnocks***, e pela floresta mista que reveste o relevo dissecado dos vales estreitos. Sub-Região dominada pelo jutaí-pororoca e axixá (***Sterculia*** sp.), apresenta baixo volume (± 75 m³/ha) e pouco valor madeireiro (tabela VII – A.43 a 52).

TABELA VI-B

4.4.1. SUB-REGIÃO DA SUPERFÍCIE APLAINADA DO ALTO XINGU/IRIRI

Amostras	A.32		A.33		A.34		A.35		A.36		A.37		A.38		A.39		A.40		A.41		A.42	
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	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-Branca	–	–	–	–	–	–	1	0,67	–	–	1	1,04	–	–	6	12,88	–	–	–	–	–	–
Abiorana-Casca-Grossa	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,75	–	–	–	–
Abiorana-Cutiti	7	5,90	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,49	–	–	1	0,74
Abiorana-Seca	–	–	1	0,94	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Acapu	1	3,79	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Acariquarana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,66	–	–	–	–	–	–
Amapá-Amargoso	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	6,29	–	–	–	–	–	–
Amapá-Doce	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,61	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Amarelão	–	–	–	–	2	2,09	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Amoreira	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,90	–	–	–	–	–	–
Andirobarana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Angelim-da-Mata	–	–	–	–	1	5,89	1	2,28	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Angico	–	–	2	1,61	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Aroeira	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,04	–	–	1	2,53
Axixá	–	–	1	2,09	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,74	–	–	–	–	–	–
Axuá	–	–	1	0,75	–	–	–	–	6	4,63	–	–	6	4,53	–	–	–	–	–	–	–	–
Breu-Manga	–	–	1	0,87	11	5,90	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1,45
Breu-Preto	9	10,76	4	3,56	–	–	27	23,49	–	–	–	–	9	3,79	27	22,40	20	15,63	17	17,77	15	11,99
Breu-Sucuruba	–	–	–	–	–	–	1	1,41	–	–	–	–	4	8,53	1	2,41	–	–	4	6,16	–	–
Burra-Leiteira	–	–	–	–	–	–	1	1,20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Carapanaúba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,67	–	–	–	–	1	1,41
Caripé	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,66	–	–	–	–	–	–	1	0,75	–	–	2	0,77
Cariperana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,67	–	–	–	–	–	–	–	–
Caucho	6	17,01	–	–	–	–	3	5,16	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,57	–	–	–	–
Caxinguba	–	–	–	–	1	2,23	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cedrorana	–	–	2	3,09	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Coataquiçaua	–	–	–	–	7	9,20	–	–	–	–	–	–	–	–	2	3,71	2	3,57	–	–	–	–
Copaíba	–	–	2	3,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Copaibarana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,25	–	–
Cuiarana	–	–	2	1,58	3	4,21	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cumarú	–	–	–	–	2	3,00	–	–	6	19,89	–	–	12	8,87	–	–	–	–	–	–	–	–
Cumarurana	–	–	1	1,25	–	–	1	1,51	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,41	–	–	–	–
Cumaté	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,92
Envira-Branca	1	0,56	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Envira-Pindaíba	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1,76	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Envira-Preta	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,96	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,00	–	–
Fava-Arara-Tucupi	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,93	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Fava-Atanã	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,28	–	–
Fava-Folha-Fina	–	–	–	–	2	3,78	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Fava-Mari-Mari	–	–	–	–	–	–	3	3,26	4	2,70	1	0,67	2	1,60	–	–	–	–	–	–	1	0,98
Fava-Orelha	–	–	1	2,67	–	–	1	1,09	1	0,51	–	–	2	3,86	–	–	–	–	2	3,13	1	1,08

(continua)

(continuação)

Amostras	A.32		A.33		A.34		A.35		A.36		A.37		A.38		A.39		A.40		A.41		A.42	
Dados / Nomemclatura	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
Mututi	–	–	–	–	1	0,88	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mututi-da-Várzea	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,13	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mututirana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	2,54	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Parapará	1	0,92	–	–	1	0,88	–	–	–	–	–	–	–	–	1	5,13	1	2,53	–	–	–	–
Paricá	–	–	–	–	2	1,33	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Parinari	–	–	–	–	–	–	2	6,32	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,14	–	–	–	–
Paruru	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,75	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pau-Branco	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,13	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pau-D'arco	–	–	1	1,22	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pau-D'arco-Amarelo	–	–	–	–	2	2,83	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pau-de-Remo	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,56	–	–	–	–	–	–
Pau-Para-Tudo	1	0,41	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Paxiubarana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,61	–	–	–	–	–	–
Pente-de-Macaco	–	–	–	–	1	2,01	1	2,17	–	–	–	–	1	2,41	–	–	–	–	–	–	–	–
Piquiá-Marfim	–	–	5	6,09	–	–	–	–	–	–	5	6,09	–	–	1	2,43	1	2,71	–	–	–	–
Piquiarana	–	–	–	–	–	–	–	–	3	5,58	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pitomba	–	–	–	–	1	0,40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pitombarana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,07	–	–
Quaruba-Rosa	–	–	–	–	–	–	–	–	3	8,22	–	–	10	32,53	–	–	–	–	–	–	–	–
Quarubarana	–	–	2	13,59	2	9,49	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Quaruba-Tinga	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,75	–	–	–	–	–	–	–	–
Quinarana	6	12,95	–	–	–	–	3	4,69	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Rosadinho	–	–	5	5,23	–	–	8	8,53	–	–	5	11,60	2	3,66	1	0,72	2	2,60	8	9,83	3	1,74
Sapucaia	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,43	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Seringarana	–	–	–	–	2	1,48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Seringueira	–	–	–	–	4	4,50	–	–	–	–	1	1,12	–	–	3	10,37	1	1,04	4	5,49	–	–
Sucupira	–	–	2	1,79	–	–	2	3,84	1	2,53	1	2,12	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sucupira-Amarela	–	–	–	–	–	–	1	0,96	1	0,67	–	–	1	1,04	–	–	–	–	–	–	–	–
Sucuuba	–	–	1	0,61	1	1,29	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sumaúma	–	–	–	–	–	1	6,78		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,04
Taxi-Pitomba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,50	–	–	1	0,33	–	–	1	0,88	–	–
Tamanqueira	2	2,66	–	–	–	–	3	4,90	–	–	–	–	–	–	1	1,71	–	–	–	–	1	1,18
Taperebá	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,43	–	–	–	–	2	5,70	–	–	–	–
Tatajuba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,20	–	–	–	–
Tatapiririca	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,67	1	0,64	–	–	–	–	–	–
Tauari	–	–	2	6,06	1	1,41	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tento	–	–	–	–	4	8,59	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tinteiro	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1,77	1	0,49	–	–	2	1,59
Trichilia	–	–	–	–	3	1,64	–	–	–	–	1	0,40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ucuuba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Unha-de-Gato	–	–	–	–	2	2,14	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Uxirana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,86	–	–	–	–
Total	44	88,73	46	68,72	66	86,58	72	101,15	49	69,46	44	68,49	77	114,00	80	113,32	57	63,60	61	66,17	41	40,28

(continuação)

Amostras	A.32		A.33		A.34		A.35		A.36		A.37		A.38		A.39		A.40		A.41		A.42	
Dados	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
Fava-Wing	1	2,41	–	–	–	–	2	6,51	1	2,51	1	1,61	3	6,09	3	6,21	4	3,58	–	–	2	2,92
Faieira	2	5,56	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gameleira	1	19,50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,26	–	–	–	–
Goiabinha	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,81
Gombeira	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,66	–	–	–	–	–	–	–	–
Guariúba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1,19	–	–	–	–	–	–
Imbaubarana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,12	–	–	–	–	–	–
Ingá	2	1,88	–	–	–	–	–	–	1	0,61	–	–	–	–	–	–	1	0,80	–	–	–	–
Iperana	–	–	–	–	1	0,61	–	–	–	–	1	0,48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Itaúba	–	–	1	4,49	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	3,85	–	–	–	–	–	–
Jacareúba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,96	–	–	1	1,42
Janitá	1	0,96	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2,69	1	0,43	3	3,64	1	1,32	5	3,97	–	–
Jatoá	2	2,86	–	–	–	–	5	6,92	–	–	–	–	–	–	4	3,93	1	0,57	1	0,61	–	–
João-Mole	–	–	1	0,54	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Jutaí-Açu	–	–	1	1,57	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,57	–	–	–	–	–	–	–	–
Jutaí-Mirim	–	–	1	0,84	3	5,13	1	2,28	3	3,75	–	–	–	–	1	4,85	–	–	–	–	–	–
Jutaí-Pororoca	–	–	1	0,67	2	1,39	1	1,31	1	0,66	–	–	–	–	–	–	3	1,43	12	9,87	–	–
Lacre	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,66	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Louro-Amarelo	–	–	–	–	–	–	–	–	3	2,76	–	–	17	27,45	1	2,57	1	0,96	–	–	–	–
Louro-Branco	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,63	–	–	–	–	1	0,45
Louro-Preto	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,21	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,13	–	–
Louro-Vermelho	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,22	–	–	–	–	–	–
Macacaúba	–	–	1	1,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Macucu	–	–	2	1,75	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,56	1	0,49	–	–	2	1,76
Mamoi	–	–	–	–	–	–	1	1,89	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,61
Mamorana	1	1,00	–	–	–	–	1	1,41	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mandioqueira	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	16	33,50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Maria Preta	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,54	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Marupá	–	–	–	–	1	1,22	–	–	–	–	1	1,13	–	–	–	–	3	4,71	1	1,17	–	–
Matamatá-Preto	–	–	–	–	1	0,44	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	3,90
Matamatá-Ripeiro	–	–	–	–	1	2,01	–	–	–	–	1	1,28	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Molongó	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1,36	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Morototó	–	–	–	–	1	0,61	–	–	1	0,74	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Muirapiranga	–	–	2	1,78	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2,94	1	1,04	1	0,56	–	–
Muiratauá	–	–	–	–	–	–	1	2,57	–	–	–	–	–	–	1	1,13	–	–	–	–	–	–
Muiratinga	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,96	–	–	–	–	–	–
Munguba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,63	–	–	–	–	–	–
Murta	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1,37	1	0,47	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Muruci	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,01	–	–	–	–	–	–	–	–
Mururé	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,88	–	–	–	–	–	–	–	–
Murupita	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,42	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

(continua)

TABELA VII

4.4.2. SUB-REGIÃO DA SUPERFÍCIE ARRASADA DO MÉDIO XINGU/IRIRI

Amostras	A.43		A.44		A.45		A.46		A.47		A.48		A.49		A.50		A.51		A.52	
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	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-Branca	–	–	–	–	2	1,44	–	–	1	1,42	–	–	–	–	–	–	3	5,66	–	–
Abiorana-Cutiti	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,04	2	2,86
Abiorana-Seca	–	–	–	–	1	0,87	1	0,98	–	–	–	–	–	–	2	2,17	2	2,23	–	–
Açacurana	–	–	1	1,09	–	–	–	–	2	2,87	–	–	–	–	1	2,05	–	–	–	–
Açapurana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1,37	–	–	–	–	–	–
Acariquara	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,66	–	–
Acariquarana	1	2,01	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Açoita-Cavalo	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,67	–	–	–	–	1	0,28	–	–	1	2,35
Amoreira	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,44	–	–	–	–
Andirobarana	–	–	3	2,43	–	–	2	0,69	3	1,95	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Angico	5	4,19	–	–	–	–	–	–	–	–	3	3,44	–	–	–	–	–	–	–	–
Aroeira	1	0,45	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,61	–	–	–	–	–	–	–	–
Axixá	1	0,38	7	34,77	–	–	1	0,67	–	–	–	–	1	0,87	–	–	–	–	1	0,83
Axuá	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	3,61	–	–
Breu-Manga	–	–	–	–	–	–	6	5,14	7	4,83	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Breu-Mescla	–	–	–	–	1	0,61	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Breu-Preto	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,53	4	3,70	1	1,17
Breu-Sucuruba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,23	–	–
Breu-Vermelho	–	–	–	–	3	1,93	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cajarana	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,01	–	–	–	–	3	5,13	–	–	–	–
Carapanaúba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,53	–	–	–	–	–	–
Caripé	–	–	–	–	1	1,63	–	–	–	–	–	–	2	1,63	1	0,67	–	–	1	4,01
Cariperana	–	–	–	–	1	0,74	–	–	–	–	–	–	1	0,54	1	1,62	–	–	1	2,79
Casca-Doce	–	–	–	–	1	1,85	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Castanheira	1	6,09	–	–	–	–	3	63,59	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Caucho	–	–	–	–	–	–	7	4,36	1	1,31	1	1,64	–	–	–	–	–	–	–	–
Cedro	6	9,46	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,64	–	–	1	1,67	–	–	–	–
Cedro-Vermelho	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	4,86
Copaíba	1	1,90	–	–	1	1,08	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,78	2	6,89
Cuiarana	–	–	1	0,61	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cumaru	1	0,81	–	–	–	–	1	0,73	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,41	–	–
Cupiúba	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,99	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Envira-Imbiriba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4	3,11	–	–	–	–
Envira-Preta	–	–	–	–	1	0,56	–	–	1	0,50	3	2,11	–	–	–	–	1	0,66	–	–
Fava-Atanã	–	–	1	1,62	–	–	1	2,82	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Fava-Folha Fina	–	–	–	–	3	4,14	–	–	–	–	1	0,93	–	–	1	1,09	–	–	–	–
Fava-Marimari	–	–	–	–	–	–	–	–	2	4,29	–	–	–	–	1	1,93	1	0,96	–	–

(continua)

(continuação)

Amostras	A.43		A.44		A.45		A.46		A.47		A.48		A.49		A.50		A.51		A.52	
Dados	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
Fava-Orelha	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,91	–	–	–	–	–	–	–	–
Freijó-Branco	–	–	–	–	–	–	2	1,08	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gameleira	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,43	–	–	–	–
Goiabinha	6	4,73	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,44	–	–	–	–	1	0,56	–	–
Imbaúba-Branca	–	–	1	0,56	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Imbaubarana	–	–	1	0,22	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ingá	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,57	–	–
Ingá-Cipó	–	–	2	0,61	–	–	4	2,33	–	–	–	–	–	–	1	0,56	–	–	–	–
Ingarana	–	–	1	0,61	–	–	–	–	4	2,92	–	–	–	–	3	2,35	–	–	–	–
Ingá-Xixi	–	–	–	–	2	2,36	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Iperana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	2,53	3	3,58	–	–	–	–
Itaúba	–	–	–	–	2	2,66	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,76
Jacareúba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,56	–	–	–	–
Janitá	–	–	–	–	1	0,72	–	–	–	–	–	–	1	2,21	–	–	3	4,30	1	1,93
Jatoá	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,40	–	–	–	–	–	–	–	–
João-Mole	–	–	–	–	–	–	1	0,36	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Jutaí-Açu	3	3,94	2	9,50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Jutaí-Mirim	–	–	1	5,78	–	–	–	–	2	8,28	–	–	–	–	1	1,12	–	–	–	–
Jutaí-Pororoca	4	4,27	–	–	9	10,31	1	0,33	–	–	2	0,90	4	2,60	6	5,67	–	–	2	2,29
Limão-Bravo	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,67	–	–	–	–	–	–
Louro-Amarelo	–	–	–	–	2	2,55	–	–	–	–	1	0,81	–	–	–	–	6	4,62	–	–
Louro-Branco	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,80	–	–
Louro-Preto	–	–	1	0,33	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,80	–	–	1	0,57	–	–
Louro-Rosa	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,35	–	–	–	–	–	–
Mamoí	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,81	–	–	–	–	–	–	–	–
Mamorana	–	–	1	0,39	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,81	–	–	–	–
Mangabarana	–	–	–	–	1	1,25	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mapati	–	–	–	–	–	–	2	1,35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mandioqueira	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,94	–	–
Maria-Preta	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,28	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Matamatá-Branco	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2,59	–	–
Matamatá-Preto	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,74	–	–	–	–	–	–
Matamatá-Ripeiro	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	12	13,97	1	0,88	–	–	–	–
Marupá	–	–	–	–	–	–	1	0,72	–	–	–	–	–	–	–	–	2	3,73	–	–
Maruvuvuia	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,20	–	–	–	–
Mogno	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,69	–	–	–	–	–	–	–	–
Molongó	–	–	–	–	–	–	1	0,28	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Morototó	–	–	–	–	1	0,61	1	0,88	–	–	–	–	–	–	1	0,74	–	–	–	–
Muirapiranga	–	–	–	–	3	4,10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1,98	–	–

(continua)

(continuação)

Amostras	A.43		A.44		A.45		A.46		A.47		A.48		A.49		A.50		A.51		A.52	
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	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
Muiratauá	1	1,77	–	–	–	–	2	20,05	–	–	–	–	–	–	1	3,83	–	–	–	–
Muiratinga	–	–	–	–	–	–	–	–	2	7,16	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Muiraúba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,29	–	–	–	–
Munguba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	10	7,12	–	–	–	–	–	–	–	–
Murta	3	0,89	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Murupita	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,80	–	–	–	–	2	2,14	–	–	–	–
Mururé	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,21	–	–	1	1,85	–	–
Mututi	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	0,83	–	–	–	–
Parapará	–	–	1	1,14	2	1,80	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Parinari	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,71	–	–
Paruru	–	–	2	15,96	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pau-D'Arco Amarelo	2	1,52	–	–	–	–	1	2,90	–	–	1	0,96	1	1,22	–	–	–	–	1	3,70
Pau-Jacaré	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1,75	–	–
Pau-Preto	–	–	4	1,42	–	–	–	–	9	9,88	–	–	–	–	3	1,81	–	–	–	–
Pau-Roxo	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,75	–	–	–	–	–	–	–	–
Pau-Santo	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,34	–	–	–	–	–	–	–	–
Piquiá	–	–	–	–	1	11,59	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	13,56	–	–
Piquiá-Marfim	1	1,13	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Piquiarana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,46	–	–	–	–	–	–
Pitomba	–	–	–	–	1	10,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pitombarana	–	–	–	–	–	–	1	0,88	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,37	–	–
Pente-de-Macaco	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1,32	1	0,94	–	–	2	2,95	2	3,72	–	–
Preciosa	–	–	–	–	4	8,94	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Puruí	1	0,54	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Quarúba-Rosa	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2,71	–	–
Quinarana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,67	–	–	–	–	–	–	–	–
Rim-de-Paca	–	–	1	1,85	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,09	–	–	–	–
Rosadinho	–	–	5	12,57	–	–	–	–	3	10,77	–	–	–	–	1	0,45	–	–	–	–
Saboeiro	–	–	1	0,98	2	1,63	2	0,85	–	–	–	–	–	–	1	0,67	–	–	–	–
Sapucaia	2	15,29	–	–	–	–	–	–	–	–	3	3,90	–	–	2	7,83	–	–	–	–
Seringueira	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	3,57	7	6,83	–	–	–	–
Sucupira	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,22	–	–
Sucuuba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,45	–	–	–	–
Sumaúma	1	2,41	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	4,25
Tamaquaré	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1,88	–	–	–	–	–	–
Tamanqueira	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,80	–	–	–	–	–	–	1	1,53
Tanimbuca	–	–	1	0,87	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,96	–	–	–	–	–	–
Taperebá	1	0,31	–	–	–	–	–	–	–	–	4	9,48	–	–	–	–	–	–	–	–
Tatapiririca	–	–	–	–	7	3,96	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2,82	–	–
Tauari	1	3,50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	6,21	3	6,74

(continua)

(conclusão)

Amostras	A.43		A.44		A.45		A.46		A.47		A.48		A.49		A.50		A.51		A.52	
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	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
Taxi-Pitomba	–	–	–	–	–	–	1	0,81	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,41	–	–
Tento	–	–	–	–	–	–	–	--	–	–	–	–	3	2,24	–	–	1	4,18	–	–
Tinteiro	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,92	–	–
Triquília	–	–	3	0,28	–	–	–	–	2	1,61	2	2,70	–	–	1	1,44	–	–	–	–
Ucuuba	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,09	–	–
Ucuuba-Branca	–	–	1	1,57	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ucuuba-da-Mata	–	–	–	–	1	1,10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Umirirana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	11	9,10	3	2,10	–	–	–	–
Unha-de-Gato	–	–	–	–	–	–	–	–	1	3,54	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Uxirana	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1,22	1	1,44
Uxi	–	–	7	10,30	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Total	43	65,59	42	95,16	61	88,73	42	111,80	47	69,40	43	42,99	53	54,45	66	74,30	56	93,42	21	49,40

5. FLORÍSTICA

Lista das espécies florestais constatadas nos inventários

Nome Vulgar	*Nome científico*
Abioranas	*Pouteria* spp.
Açacu	*Hura creptans* L.
Açacurana	*Erytrina glauca* Willd.
Acapu	*Voucapoua americana* Aubl.
Acapurana	*Cassia adiantifolia* Benth?
Acariquara	*Minquartia* spp.
Acariquarana	*Rinorea* sp.
Acariquarana	*Lindackeria* spp.
Açoita-cavalo	*Luchea* spp.
Amapá	*Parahancornia amapa* (Hub.) Ducke.
Amapá-amargoso	*Brosimum amplicoma* Ducke.
Amapá-doce	*Brosimum* spp.
Amaparana	*Brosimum parinarioides* Ducke.
Amarelão	?
Amarelinho (Acapori)	*Pogonophora schomburgkiana* Miers. ex Benth.
Amoreira	?
Anani	*Symphonia globulifera* L.
Anani-da-terra firme	*Tovomita* sp.
Anauerá	*Licania macrophylla* Benth.
Andirá	*Andira* sp.
Andiroba	*Carapa guianensis* Aubl.
Andirobarana	*Meliaceae*
Angelim-da-mata	*Hymenolobium petraeum* Ducke.
Angelim-pedra	*Hymenolobium excelsum* Ducke.
Angelim-pedra	*Dinizia excelsa* Ducke.
Angelim-rajado	*Pithecolombium racemosum* Ducke.
Angico	*Piptadenia* sp.
Apuí	?
Arapari	*Elizabetha paraensis* Ducke.
Araracanga	*Aspidosperma* spp.
Aroeira	*Astronium* spp.
Aroeira-branca ou Cedro-branco	*Poupartia amazonica* Ducke.
Ata-brava	*Rollinia annonoides* R. E. Fries.
Axixá	*Sterculia* spp.
Axuá	*Sacoglottis* spp.
Bacuripari	*Rheedia* spp.
Balatinha	*Ecclinusa abreviata* Ducke.
Barriguda	*Bombax* sp.
Breus	*Protium* spp.
Buiuçu	*Ormosia coutinhoi* Ducke.
Burra-leiteira	*Sapium marmieri* Hub.
Cabaceira	?
Cacipá	?
Cajarana	*Spondias* sp.
Cajazeiro	*Spondias* sp.
Cajuaçu	*Anacardium giganteum* (Hanc.) Engl.
Cajurana	*Anacardium* sp.
Canafístula	*Schyzolobium amazonicum* (Huber.) Ducke.
Capitiú	*Siparuna* spp.
Caqui	*Diospyros* spp.
Carapanaúba	*Aspidosperma* spp.
Caripé	*Licania* spp.
Cariperana	*Couepia hoffmaniana* Kl.
Casca-doce	?
Castanheira	*Bertholletia excelsa* H. B. K.
Caucho	*Castilloa ulei*, Warb.
Caxingubarana	*Brosimum velutinum*
Caxingubarana	*Perebea guianensis* Aubl.
Cedro	*Cedrela odorata* L.
Cedrorana	*Cedrelinga catenaeformis* Ducke.
Coataquiçaua	*Peltogyne* spp.
Conduru	?
Copaíba	*Copaifera* spp.
Copaibarana	*Eperua schomburgkiana* Benth.
Cuirana	*Buchenavia huberi* Ducke.
Cuirana	*Terminalia amazonica* (Gmel.) Excell.
Cumaru	*Dipteryx odorata* Willd.
Cumarurana	*Taralea oppositifolia* Aubl.
Cumaté	*Vantanea guianensis* Aubl.
Cumaté	*Sacoglottis racemosa*
Cumaté	*Macairea viscosa* Ducke.
Cupiúba	*Goupia glabra* Aubl.
Cupuaçu	*Theobroma grandiflorum* Spreng.
Curupita	*Courupita guianensis* Aubl.
Envira-amarela	*Xylopia benthami* R. E. Fries.
Envira-aritu	*Annona* sp.
Envira-biribá	*Annona* sp.
Envira-branca	*Guatteria amazonica* R. E. Fries.
Envira-branca	*Xylopia grandiflora* St. Hil.
Envira-imbiriba	*Annonaceae*
Envira-pindaíba	*Xylopia* sp.
Envira-preta	*Guatteria* spp.
Envira-sururucu	*Duguetia* spp.
Escorrega-macaco	*Capirona* spp.
Faieira	*Roupala* sp.
Favas	*Parkia* spp.
Fava-folha fina	*Piptadenia suaveolens* Miq.
Fava-mapuxiqui	*Pithecolobium* sp.
Fava-marimari	*Cassia* sp.
Fava-orelha	*Enterolobium* sp.
Fava-timbaúba (Tamboril)	*Enterolobium* sp.
Fava-wing	*Pithecolombium* sp.
Faveira	*Vataireopsis speciosa* Ducke.
Faveira-amarela	*Vataireopsis iglesiassi* Ducke.

(continua)

(Continuação)

Nome Vulgar	*Nome Científico*
Freijó	*Cordia goeldiana* Hub.
Freijó-branco	*Cordia-exaltata* Lam.
Gameleira	*Moraceae*
Garapiá	?
Goiabeira-preta	*Myrtaceae*
Goiabinha	*Psidium* sp.
Goiabinha	*Calycolpus* sp.
Goiabinha	*Eugenia* sp.
Goiabinha-casca grossa	*Myrtaceae*
Gombeira	*Swartzia* sp.
Gombeira	*Andira* sp.
Guariúba	*Clarisia racemosa* Ruiz & Pav.
Hirtela	*Hirtela* sp.
Imbaúba	*Cecropia* spp.
Imbaúba-branca	*Cecropia* sp.
Imbaubarana	*Pourouma* spp.
Ingá	*Inga* spp.
Ingá-cipó	*Leguminosae*
Ingá-da-mata	*Leguminosae*
Ingá-xixi	*Inga* sp.
Ingarana	*Pithecolobium* spp.
Iperana	*Crudia* sp.
Iperana-preta	*Bignoniaceae*
Iperana-da-várzea	*Tabebuia* sp.
Itaúba	*Mezilaurus* spp.
Jacareúba	*Calophyllum brasiliense* Camb.
Janitá	*Anona* sp.
Jarana	*Eschweilera jarana* Ducke.
Jarandeua	?
Jatoá	*Guarea* sp.
Jenipapo	*Genipa americana* L.
João-mole	*Neea* spp.
João-mole	*Clavapetalum elatum* Ducke
Jutaí-açu	*Hymenaea courbaril* L.
Jutaí-mirim	*Hymenaea parvifolia* Hub.
Jutaí-pororoca	*Dialium guianensis* (Aubl.) Sandrv.
Jutairana	*Cynometra hostmanniana* Tul.
Jutairana	*Crudia pubescens* Benth.
Lacre	*Vismia* spp.
Limorana	*Chlorophora tinctoria* (L) Gaudich.
Liteira	?
Louro-abacate	*Pleurothryum macranthum* Nees.
Louro-amarelo	*Aniba* spp.
Louro-bosta	*Nectandra pichurim* Mez.
Louro-branco	*Ocotea guianensis* Aubl.
Louro-canela	*Ocotea fragrantissima* Ducke.
Louro-cumaru	*Ocotea* sp.
Louro-faia	*Adenostephanus guianensis* Meiss.
Louro-preto	*Nectandra* sp. Ocotea sp.
Louro-rosa	*Lauraceae*
Louro-vermelho	*Octea rubra* Mez.
Macacaúba	*Platymiscium trinitatis* Benth.
Maçaranduba	*Manilkara huberi* (Ducke.) A. Chev.

Nome Vulgar	*Nome Científico*
Macucu	*Licania* spp.
Macucu	*Hirtela praealta*
Macucu	*Aldina* spp.
Mamoí (Jarataia)	*Jaracatia spinosa* A.D.C.
Mamorana	*Bombax* sp.
Mandioqueira	*Qualea* spp.
Mandioqueira-escamosa	*Qualea* sp.
Mandioqueira-lisa	*Qualea albiflora* Warm.
Mangabarana	*Byrsonima* sp.
Maparajuba	*Manilkara* spp.
Mapati	?
Mapatirana	?
Maravuvuia	?
Maria-preta	*Zizyphus* sp.
Marinheiro	?
Marmelada	?
Marupá	*Simaruba amara* Aubl.
Matamatás	*Eschweilera* spp.
Melancieira	*Alexa grandiflora* Ducke.
Mogno (Aguano)	*Swietenia macrophylla* King.
Molongó	*Lacmellea aculeata* (Ducke.)
Morácea	*Brosimum* sp.
Morototó	*Didymopanax morototoni* (Aubl.) D. & P.
Mucuracaá	?
Muiracatiara	*Astronium lecointei* Ducke.
Muirapiranga	*Brosimum paraense* Hub.
Muiratauá	*Apuleia moralis* Spr. et Benth.
Muiratinga	*Olmedioperebea sclerophilla* Ducke.
Muiraúba	*Mouriria* spp.
Muiraximbé	*Emmotum fagifolium* Desv.
Munguba	*Bombax* sp.
Murici	*Byrsonima* sp.
Murta	*Eugenia patrisii*
Murta	*Mouriria guianensis* Aubl.
Murupita (Burra-leiteira)	*Sapium marmieri* Hub.
Mururé	*Nucleopsis* sp.
Mururé	*Trymatococcus amazonicus* P. & E.
Mutamba	*Guazuma ulmifolia* Lam.
Mututi	*Pterocarpus rohrii* Vahl.
Mututirana	?
Mututi-branco	?
Olacacea	*Olacaceae*
Olho-de-boi	*Leguminosae*
Osso-de-burro	?
Pajurá	*Parinarium* spp.
Parapará	*Jacaranda copaia* D. Don.
Parinari	*Parinarium* spp.
Parinari	?
Paruru (Axuá)	*Sacoglottis guianensis* Benth.
Pau-d'arco	*Tabebuia* spp.
Pau-d'arco-amarelo	*Tabebuia* sp.
Pau-de-cobra	*Podocarpus* sp.
Pau-de-remo	*Chimarrhis turbinata?*

(continua)

(Continuação)

Nome Vulgar	*Nome Científico*
Pau-de-ferro (Pau-santo)	*Zollernia paraensis* Hub
Pau-jacaré	*Làetia procera* (Poepp) Eichl.
Pau-marfim	?
Pau-para-tudo	*Simaba cedron* Planch.
Pau-preto	*Cenostigma tocantins* Ducke.
Pau-roxo	*Peltogyne lecointei* Ducke.
Paxiubarana	*Tovomita* spp.
Pente-de-macaco	*Apeiba* spp.
Periquiteira	*Cochlospermum orinocense* (H.B.K.) Steud.
Pindaíba	*Xylopia* sp.
Piquiá	*Caryocar villosum* (Aubl.) Pers.
Piquiarana	*Caryocar* spp.
Piquiá-marfim	?
Pitaica	*Swartzia* sp.
Pitomba	*Talisia* spp.
Pitomba-de-leite	?
Pitombarana	*Talisia* sp.
Pracuuba	*Trichillia lecointei* Ducke.
Preciosa	*Aniba canelilla* Mez.
Puruí	*Theleodox* sp.
Quaruba	*Vochysia* spp.
Quarubarana	*Erisma uncinatum* Warm.
Quaruba-rosa	*Qualea* spp.
Quaruba-tinga	*Vochysia* sp.
Quina	*Couratea exandra* Schum.
Quinarana	*Geissospermum* sp.
Rapé-de-índio	?
Rim-de-paca	?
Rosadinha	*Micropholis guianensis* (DC) Pierre
Rosadinha	*Pouteria* spp.
Sapucaia	*Lecythis usitata* Miers.
Seringueira	*Hevea* spp.

Nome Vulgar	*Nome Científico*
Sucupira	*Himetanthus sucuuba* (Spruce) ex Woodson
Sucupira-amarela	*Vatairea sericea* Ducke.
Sucupira-preta	*Bowdichia virgilioides* H.B.K.
Sumaúma	*Ceiba pentandra* Gaertn.
Tamancão	?
Tamanqueira	*Fagara* sp.
Tamaquaré	?
Tamboril	*Enterolobium maximum* Ducke.
Tanimbuca (Cuiarana)	*Buchenavia huberi* Ducke.
Taperebá	*Spondias* sp.
Tapuí	?
Tatajuba	*Bagassa guianensis* Aubl.
Tatapiririca	*Tapirira guianensis* Aubl.
Tauari	*Couratari* spp.
Taxi-branco	*Tachigalia alba* Ducke.
Taxi-pitomba	*Sclerolobium paraensis* Ducke.
Taxi-preto	*Tachigalia mymercophyla* Ducke.
Taxi-preto-folha grande	*Tachigalia* sp.
Taxi-preto-folha miúda	*Sclerolobium micropetalum*
Tento	*Ormosia micrantha* Ducke.
Timborana	?
Tinteiro	*Miconia* spp.
Triquília	*Trichilia* sp.
Ucuuba	*Virola* spp.
Umiri	*Humiria floribunda* Mart.
Umirana	*Qualea retusa* Warm.
Unha-de-gato	*Leguminosae*
Urucurana	*Sloanea nitida* G. Ben.
Uxi	*Sacoglottis uchi* Hub.
Uxirana	*Sacoglottis amazonica* Benth.
Uxi-vermelho	*Sacoglottis* sp.

6. BIOCLIMAS

As Normais Climatológicas disponíveis — Estações de Carolina, Imperatriz e Cachimbo — (M.A., Escritório de Meteorologia, 1970) e os dados meteorológicos das Estações de Conceição do Araguaia (período de 1966-1972), Marabá (com 3 anos de observações incompletas: 1952, 1953 e 1957) e Altamira (período de 1966-1972) permitiram enquadrar dentro do clima tropical de monção (temperaturas médias mensais acima dos 22° C), com chuvas periódicas (estação seca bem marcada), o bloco de área abrangido pelas folhas de Araguaia e Tocantins.

Constatou-se a existência de três regiões fitoecológicas na área: a do Cerrado e as da Floresta aberta e densa, o que sugere de pronto uma analogia climática entre vegetações tão diferentes.

Como explicar essa aparente disparidade ecológica — três tipos de vegetação num mesmo clima? De imediato, verificou-se que o Cerrado em geral reveste os testemunhos arenísticos e as cristas quartzíticas, e as Florestas, as áreas pediplainadas (arrasadas) e metassedimentares, sugerindo que as variações litológicas, além das diferenças químicas que revelam, influem no balanço hídrico das plantas quanto ao maior ou menor poder de retenção do lençol d'água superficial.

Assim, o Cerrado e Floresta vivem um ao lado de outro no mesmo clima geral, refletindo gradientes litológicos fundamentais.

Fica então, comprovado que na área a transpiração da vegetação florestal modera a temperatura e eleva a umidade relativa, mas não influencia o aumento das chuvas, porque a precipitação depende dos quatro sistemas de circulação atmosférica da Amazônia, que constituindo três correntes perturbadas e uma estável, são os sistemas responsáveis pelos períodos chuvoso e seco da área (NIMER, 1972).

Contudo, isso apenas explica as diferenças florísticas e fitofisionômicas das três Regiões Ecológicas. Daí lançarmos mão da classificação climática de Gaussen (BAGNOULS et GAUSSEN, 1957), a qual, pondo em evidência os climas pelas curvas ombrotérmicas, enquadra significativamente os ecossistemas em bioclimas e, assim, proporciona informações quanto ao aproveitamento da área mediante a introdução de plantas de valor econômico oriundas dos bioclimas análogos do mundo.

Os nossos bioclimas serão baseados, então em dois princípios apenas:

a) Classificação dos climas pelo método das curvas ombrotérmicas de Gaussen (GAUSSEN, 1955);

b) levantamento fisionômico-ecológico da vegetação.

Em conformidade com os princípios estabelecidos, identificou-se para esse bloco de área pela curva térmica sempre positiva, a Região climática quente: térmico nas áreas baixas e mesotérmico nas áreas elevadas (com temperaturas suavizadas pela altitude).

Dentro da área em questão, de acordo com as curvas ombrotérmicas, foram determinadas duas sub-regiões climáticas: a Xeroquimênica[1] e sua transição para Xerotérica.[2]

6.1. Clima Xeroquimênico

É um clima tropical de monção, caracterizado sobretudo por um período seco, no inverno (dias relativamente mais curtos), e um período úmido

---

1 *Quimênico:* de origem grega, significa período seco nos meses de dias relativamente mais curtos.

2 *Térico:* de origem grega, significa período seco nos meses de dias relativamente mais longos.

bem acentuado e nitidamente marcado por chuvas torrenciais, no verão (dias longos). Na área esse clima xeroquimênico, representado pelas Estações Meteorológicas de Conceição do Araguaia — Carolina — Imperatriz (de direção sul-norte), Conceição do Araguaia — Cachimbo e Imperatriz — Marabá (de direção leste-oeste), com 3 ou 4 meses secos e a temperatura média do mês mais frio atingindo 20° C, encontra-se na sua variação termoxeroquimênica atenuada, mas a comparação das curvas ombrotérmicas com a vegetação que ocorre entre essas Estações mostra que:

a) na linha sul-norte (Conceição do Araguaia, Carolina e Imperatriz), as diferenças meteorológicas são insignificantes. O platô arenítico, com os mais variados graus de dissecamento, está inteiramente coberto pelo Cerrado (quadro II);

b) na linha leste-oeste (Conceição do Araguaia e Cachimbo), as diferenças meteorológicas variam, com um significativo aumento de precipitação na direção oeste, o que talvez seja suficiente para explicar a ampliação da área ocupada pelas Florestas, restringindo-se o Cerrado aos testemunhos areníticos e cristas quartzíticas (quadro III);

c) também na linha leste-oeste (Imperatriz e Marabá), a diminuição da quantidade de chuva na direção oeste ocasiona diferenças florestais refletidas nos ecossistemas:

Floresta densa de castanheira nas ondulações argilosas, e Floresta aberta de Cocal e de Cipoal nos largos vales rasos capeados por sedimentos arenosos recentes (quadro IV).

O Cerrado aí ocorrente continua a ocupar os testemunhos areníticos.

6.2. Clima Xeroquimênico em Transição para Xerotérico

É, ainda, um clima tropical de monção, caracterizado pelo período seco nos meses da primavera (dias ligeiramente mais longos que os do inverno) e por chuvas torrenciais no fim do verão.

Esse clima submediterrâneo (termoxeroquimênico para mesoxerotérico), aqui representado pela Estação Meteorológica de Altamira, com curva térmica positiva (média no mês mais frio> 25° C) e período seco de 3,5 meses assinala, em relação a Marabá, uma precipitação mais intensa.

Na linha leste-oeste (Marabá para Altamira), a Floresta densa que cobre a área — inclui muitos grupamentos abertos de Floresta mista, onde a castanheira é ainda numerosa, diminuindo até se tornar insignificante (quadro IV).

Então, esse bloco de área contém os seguintes bioclimas:

a) Termoxeroquimênico atenuado

a.1) Áreas areníticas cobertas pelo Cerrado, com 3 ecossistemas:

— ecossistema da depressão da Bacia do Tocantins — Cerrado caracterizado pela sucupira, piqui e paus-terra;

— ecossistema das argilas plásticas do Araguaia (filitos descapeados) — Cerrado caracterizado pelo parque, com grupamentos gregários de sambaíba e de ipê-do-cerrado;

— ecossistema dos arenitos e quartzitos do sul da Amazônia — Cerrado caracterizado pela folha-larga, pau-santo e paus-terra.

a.2) Áreas de contato Floresta-Cerrado: ecossistema de mistura, onde os sedimentos arenosos transportados possibilitam a interpenetração de espécies do Cerrado e da Floresta — mistura caracterizada pelo umiri nos encraves florestais e pelo murici no Cerrado.

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

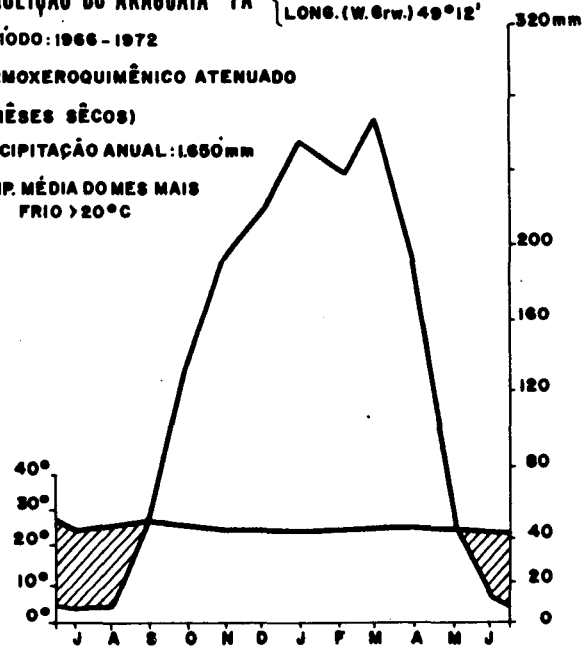
QUADRO - II

CURVAS OMBROTÉRMICAS DE GAUSSEN

CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA - PA

LAT. (S) 8°15'
LONG. (W. Grw.) 49°12'

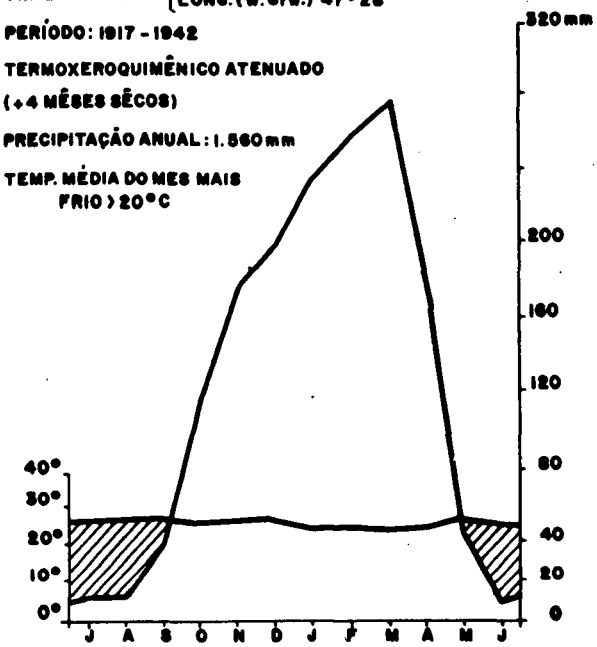
PERÍODO: 1966 - 1972
TERMOXEROQUIMÊNICO ATENUADO
(4 MÊSES SÊCOS)
PRECIPITAÇÃO ANUAL: 1.650mm
TEMP. MÉDIA DO MES MAIS FRIO > 20°C



CAROLINA - MA

LAT. (S) 7°20'
LONG. (W. Grw.) 47°28'

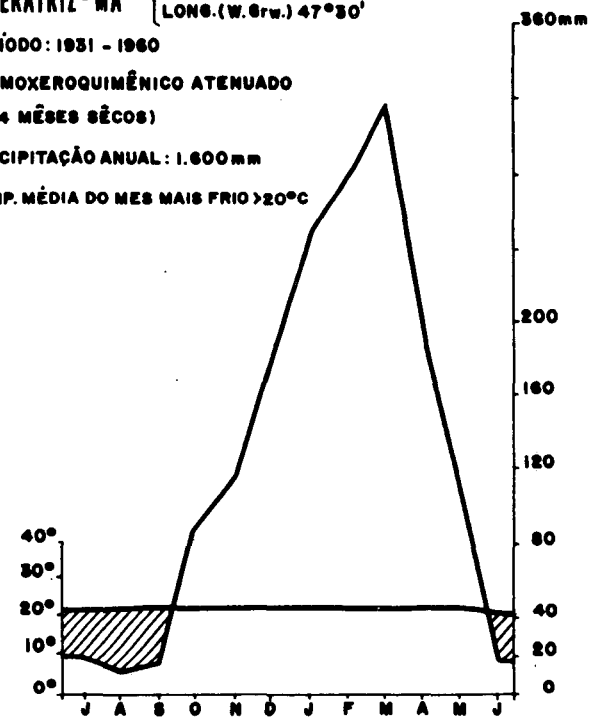
PERÍODO: 1917 - 1942
TERMOXEROQUIMÊNICO ATENUADO
(+4 MÊSES SÊCOS)
PRECIPITAÇÃO ANUAL: 1.560mm
TEMP. MÉDIA DO MES MAIS FRIO > 20°C



IMPERATRIZ - MA

LAT. (S) 5°32'
LONG. (W. Grw.) 47°30'

PERÍODO: 1931 - 1960
TERMOXEROQUIMÊNICO ATENUADO
(3 - 4 MÊSES SÊCOS)
PRECIPITAÇÃO ANUAL: 1.600mm
TEMP. MÉDIA DO MES MAIS FRIO > 20°C



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

QUADRO - III

CURVAS OMBROTÉRMICAS DE GAUSSEN

CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA - PA

LAT. (S) 8°15'
LONG. (W. Grw.) 49°12'

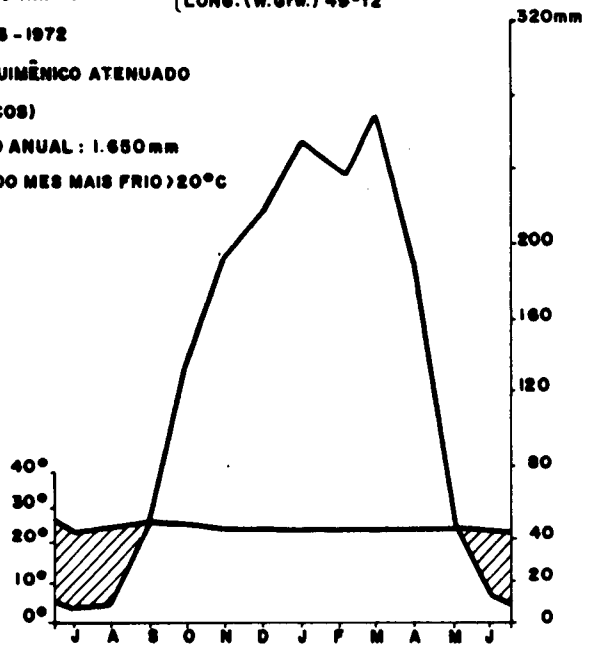
PERÍODO: 1966 - 1972

TERMOXEROQUIMÊNICO ATENUADO

(4 MÊSES SÊCOS)

PRECIPITAÇÃO ANUAL: 1.650 mm

TEMP. MÉDIA DO MES MAIS FRIO > 20°C



CACHIMBO - PA

LAT. (S) 9°22'
LONG. (W. Grw.) 54°51'

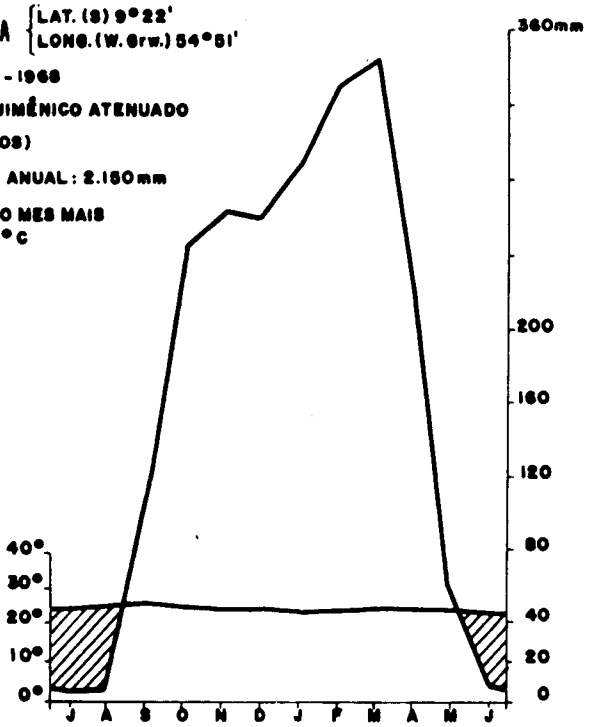
PERÍODO: 1939 - 1968

TERMOXEROQUIMÊNICO ATENUADO

(3 MÊSES SÊCOS)

PRECIPITAÇÃO ANUAL: 2.150 mm

TEMP. MÉDIA DO MES MAIS FRIO > 20° C



MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

PROJETO RADAM

QUADRO - IV

CURVAS OMBROTÉRMICAS DE GAUSSEN

IMPERATRIZ - MA

LAT. (S) 5°32'
LONG. (W.Grw.) 47°30'

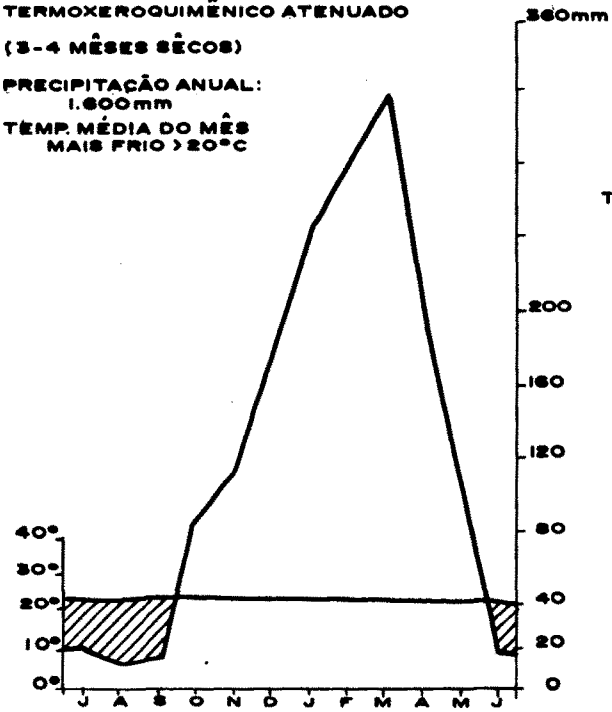
PERÍODO: 1931 - 1960

TERMOXEROQUIMÊNICO ATENUADO

(3-4 MÊSES SÊCOS)

PRECIPITAÇÃO ANUAL: 1.600mm

TEMP. MÉDIA DO MÊS MAIS FRIO > 20°C



ALTAMIRA - PA

LAT. (S) 3°12'
LONG. (W.Grw) 52°48'

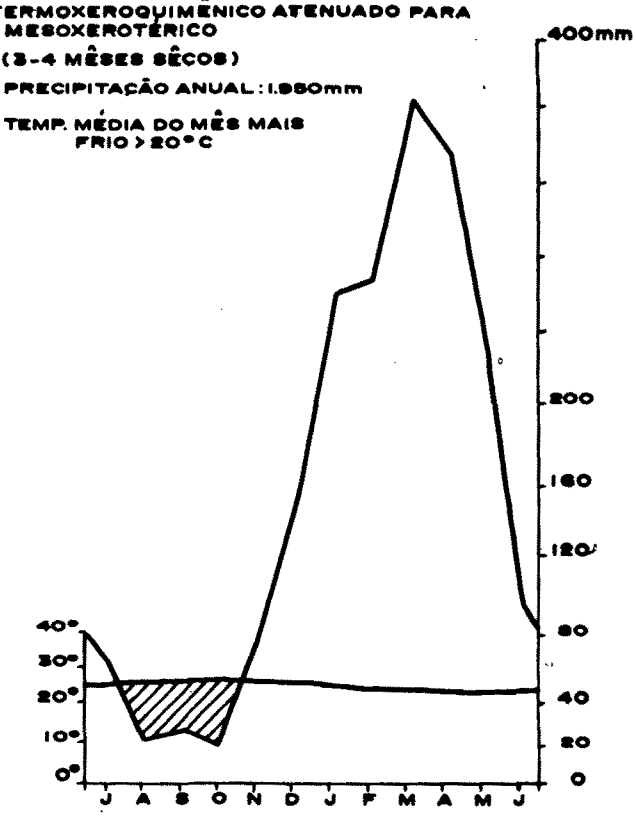
PERÍODO: 1966 - 1972

TERMOXEROQUIMÊNICO ATENUADO PARA MESOXEROTÉRICO

(3-4 MÊSES SÊCOS)

PRECIPITAÇÃO ANUAL: 1.950mm

TEMP. MÉDIA DO MÊS MAIS FRIO > 20°C



MARABÁ - PA

LAT. (S) 5°15'
LONG. (W.Grw.) 49°12'

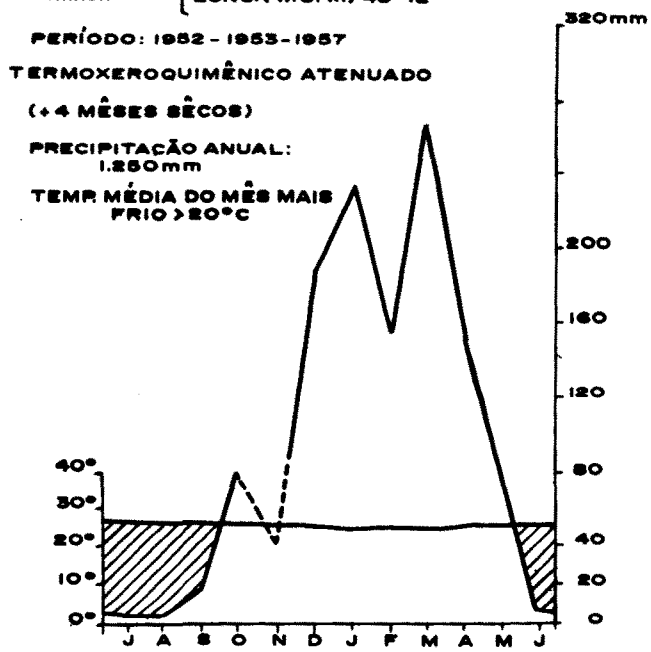
PERÍODO: 1952 - 1953 - 1957

TERMOXEROQUIMÊNICO ATENUADO

(+4 MÊSES SÊCOS)

PRECIPITAÇÃO ANUAL: 1.250mm

TEMP. MÉDIA DO MÊS MAIS FRIO > 20°C



a.3) Áreas das superfícies dissecadas cobertas pela Floresta, com 3 ecossistemas:

— ecossistema das áreas metassedimentares, com xistos e filitos — Floresta densa caracterizada pela castanheira;

— ecossistema das áreas dos metassedimentos, com intrusivas ultrabásicas — Floresta aberta caracterizada pelo mogno;

— ecossistema das áreas aplainadas, com migmatitos, gnaisses e metassedimentos — Floresta aberta caracterizada pelo breu-preto.

a.4) Áreas dos platôs cobertos pela Floresta, com 2 ecossistemas:

— ecossistema do platô terciário residual — Floresta densa caracterizada pelo angelim-pedra, maçaranduba e breu-preto;

— ecossistema do platô cretáceo dissecado — Floresta densa caracterizada pelo angelim-da-mata, visgueiro e breu-preto;

b) Xeroquimênico em Transição para Xerotérico (submediterrâneo)

— Com um só ecossistema, o das superfícies aplainadas, com numeroso testemunhos pré-cambrianos intemperizados — Floresta aberta na parte aplainada, e densa nos testemunhos, caracterizada pela acariquara e babaçu.

c) Possível Clima Mesoxerotérico (mesomediterrâneo), clima com temperaturas atenuadas pela altitude e por noites com neblina. Dois ecossistemas:

c.1) ecossistema das áreas areníticas intercaladas por largos diques de basalto da Serra Norte — Floresta densa caracterizada pelas abioranas;

c.2) ecossistema das áreas do itabirito da Serra dos Carajás, onde se intercalam vegetações arbustiva criptófita e herbácea hemicriptófita e geófita, em solos litólicos e pequenos trechos encharcados na época chuvosa. Vegetação esclerófila das áreas ferríferas caracterizada pela ***Vellozia, Mimosa, Gramíneas, Orquidáceas*** e muitas outras plantas.

7. CONCLUSÕES

A área abrangida pelas folhas de SC.22 Tocantins, (parcialmente) e de SB.22 Araguaia (total), encerra grande potencial econômico em recursos naturais renováveis.

7.1. Recursos Extrativistas

O extrativismo é praticado na coleta dos frutos da castanheira; em menor escala, do látex da seringueira; e, em condições precárias, do babaçu, em razão de sua baixa produtividade. No entanto, somente a castanheira, tem viabilidade econômica como atividade extrativista, pois a área apresenta grandes concentrações destas árvores (± 3/ha) passíveis de fácil exploração.

7.2. Recursos Madeireiros

A área diferencia-se em três zonas econômicas para exploração de madeira:

a) a superfície aplainada do sul e oeste, bem marcada pelo relevo residual arenítico, rochas vulcânicas e metassedimentares, com baixos volumes por unidade de área (entre 40 e 70 m^3/ha), valorizados pela presença do mogno, cedro e madeiras duras como a aroeira, sucupira e outras comercialmente cotadas, que perfazem cerca de 25% da madeira existente na área;

b) a superfície dissecada, bem movimentada, do norte e leste, marcada pelos granitos e gnaisses intemperizados e pelo platôs areníticos, com altos volumes de madeiras menos valiosas (entre ± 120 e 160 m^3/ha), mas que encontram mercado aberto, como maçarandubas, quarubas, parapará, ucuuba, acapu e outras, somando cerca de 20% do total de madeira na área; e

c) o relevo montanhoso a oeste da área, marcado pelos maciços pré-cambrianos, com regulares volumes de madeiras (± 80 m^3/ha), mas difíceis de explorar.

7.3. Recursos Energéticos e Outros

De acordo com o que se viu na área florestada, o volume de madeiras de menor valor é muito significativo; daí a necessidade de converter essa madeira em subprodutos como energia, carvão siderúrgico, destilação, aglomerados, e parte em papel de baixa qualidade. Isso porque todo esse patrimônio será transformado em cinzas pela agropecuária, sem qualquer outro aproveitamento econômico mais nobre que o de fertilizantes, para uma produção de baixo rendimento.

7.4. Destinação da Área

Após o aproveitamento integral da floresta — única maneira, a nosso ver, de utilização técnica dos seus recursos naturais renováveis, sem considerarmos, evidentemente, as zonas destinadas à proteção do ecossistema —, deve-se aplicar a uma área tão vasta uma orientação econômica ditada pela ecologia regional. Então, sob o ponto de vista regional, sem levarmos em conta, é claro, os microssistemas não atingidos pela nossa escala de trabalho, a área pode ser dividida em duas zonas ecológicas:

a) a do norte e leste, com Floresta densa, cuja destinação florestal é indicada pelo latossolos e podzólicos vermelho-amarelo das partes dissecadas e solos litólicos, nos relevos acidentados; e

b) a do sul e oeste, com Floresta aberta sobre solos podzólicos vermelho-amarelo (equivalente Eutrófico), nas superfícies arrasadas, de destinação pastoril e agrária, e uma Floresta densa baixa sobre solos litólicos, nos relevos residuais de uma preservação do ecossistema.

7.5. Recuperação do Cerrado

A faixa do Cerrado, em geral sobre areias quartzosas, utilizada como área pastoril, em função dos campos naturais, foi inteiramente degradada pelo mau uso de seus recursos: o fogo, empregado como prática rotineira, destruiu a quase totalidade das plantas de valor agrostológico. A nosso ver, é válida qualquer tentativa de recuperação do Cerrado, visando à melhoria de seus campos, desde que tenha viabilidade econômica e seja orientada no sentido da produtividade e do conservacionismo.

8. RESUMO.

Após uma divisão fitoecológica regional, a folha de SB.22 Araguaia e parte da folha de SC.22 Tocantins, compreendidas dentro dos paralelos 4º e 9º de latitude sul e 49º e 54º W Grw., com cerca de 360.000 km², estão aqui sumariamente estudadas quanto à natureza da vegetação, destacando-se os seus recursos econômicos.

Uma metodologia de mapeamento, adaptada ao Radar, faz a classificação fisionômica da vegetação e os inventários florestais obedeceram a um posicionamento ecológico.

Em nível regional foram estudados os bioclimas, e, como resultados preliminares, chega-se a conclusões amplas.

O trabalho tem dois anexos:

a) as influências florestais e as conseqüências advindas do desmatamento, com recomendações a respeito do uso da terra;

b) síntese temática das folhas de 1º x 1º 30', onde as formações vegetais são objeto de um estudo dinâmico.

9. BIBLIOGRAFIA

1. ALVIM, P. de T. & ARAÚJO, W. A. O solo como fator ecológico no desenvolvimento da vegetação no Centro-Oeste do Brasil. ***B. Geogr.*** Rio de Janeiro. 11 (117): 5-52, 1952.

2. ARENS, K. As plantas dos campos cerrados como flora adaptada às deficiências minerais do solo. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, São Paulo, 1962. Univ. São Paulo, 1963. 423 p. il. p. 285-303.

3. ARENS, K.; FERRI, M.G.; COUTINHO, L.M. Papel do fator nutricional na economia d'água de plantas do Cerrado. ***R. Biol.***, Lisboa, 1: 313-324, 1958.

4. BAGNOULS, F. & GAUSSEN, F. Les climats biologiques et leur classification. ***Annu. Geogr.*** 66 (355): 193-320, 1957.

5. DUCKE, A. & BLACK, G. A. Notas sobre a fitogeografia da Amazônia brasileira. ***B. Téc. Inst. Agron. Norte***, Belém, 29:1-62, 1954.

6. ELLENBERG, H. & MUELLER-DOMBOIS, D. Tentative physionomic ecological classification of plant formation of the earth. Separata de ***Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rubel***, Zurich, 37: 21-55, 1965/1966.

7 ELLENBERG, H. & MUELLER-DOMBOIS, D. A key to Raunkiaer plant life form with revised subdivisions. Separata ***Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rubel***, Zurich, 37: 56-73, 1965/1966.

8. GAUSSEN, H. Determination des climats par la méthode des courbes ombrotermiques. ***C.R. Acad. Sci.***, Paris, 236: 1075, 1955.

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. GOODLAND, R.J.A. Oligotrofismo e alumínio no Cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 3., São Paulo, 1971, Univ. São Paulo, 1971. 239 p. il. p. 44-60.

11. HEINSDJIK, D. Inventários florestais nas regiões tropicais. ***Anu. bras. Econ. Florestal***, Rio de Janeiro, 7: 370-377, 1954.

12. HEINSDJIK, D. & MIRANDA BASTOS, A. DE — Inventários florestais na Amazônia. ***B. Setor Inventários Florestais***, Rio de Janeiro, 6, 1963.

13. NIMER, E. Climatologia da Região Norte. Introdução à climatologia dinâmica. ***R. Bras. Geogr.***, Rio de Janeiro, 34 (3): 124-153, 1972.

14. 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.

15. RAUNKJAER, C. ***The life forms of plants statistical plants geography.*** Oxford, Claredon Press, 1934. 632 p.

16. RICHARDS, P. W. ***The Tropical Rain-forest.*** Cambridge, 1957. 450 p.

17. SCHNELL, R. Introduction a la phytogeographie de pays tropicaux. vol I: Les flores. Les strutures, XVI + 500 p. 1970.

18. VELOSO, H. P. & KLEIN, R.M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. ***Sellowia***, Itajaí, 8: 81-235, 1957.

19. VELOSO, H.P. et alii. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico de parte das folhas SC.23 Rio São Francisco e SC.24 Aracaju.

In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. ***Parte das folhas SC.23 Rio São Francisco e SC.2 Aracaju.*** Rio de Janeiro, 1973, v.1.

20. WARMING, E. ***Lagoa Santa: contribuição para a geografia Phytobiológica.*** Trad. de A. Loefgren. Minas Gerais, Impr. Oficial, 1908. 282 p.

10. ANEXO I

10.1. Influências Florestais (Conseqüências do Desflorestamento)

Como influências florestais incluímos todos os efeitos que a presença da floresta exerce sobre o clima, lençol d'água, rios, erosão, produtividade do solo, conservacionismo e renovação do oxigênio do ar. Um breve histórico torna-se necessário à compreensão do problema.

É do conhecimento geral que o problema florestal preocupa o homem desde que ele começou a desenvolver sua inteligência. No entanto, só a partir do século XIII tem início o conservacionismo, com o decreto do rei Luís VI da França, em 1.215, mandando proteger as águas e florestas de sua propriedade, em benefício da caça.

A esse decreto seguiram-se outros, na Europa e Ásia. O mais importante deles determinava, em 1.342, a proteção das florestas das encostas montanhosas da Suíça, para contenção das avalanchas; e outro no Japão, em 1.683, ordenava o reflorestamento das montanhas, a fim de controlar as enchentes.

10.1.1. INFLUÊNCIA DA FLORESTA SOBRE O CLIMA

No século XIX surgiram as primeiras polêmicas sobre a influência da floresta no clima, com o estudo de Becquerel, em 1853, na França. Daí até o fim do século, duas escolas filosóficas se digladiaram e, sem base científica, tentaram impor suas idéias com generalizações violentas: uma afirmando que as florestas aumentavam as chuvas, e a outra contestando o efeito da floresta sobre as chuvas, pois a floresta, sustentava o grupo, não tem efeito apreciável no conteúdo de água das massas de ar cuja circulação resulta em precipitação, e a chuva, quando abundante e freqüente, é que permite o desenvolvimento da floresta.

Com o advento da filosofia científica, que abandonou a metodologia indutiva pela dedutiva, é que o problema "floresta *versus* clima" deixou de ser polêmico. Assim, na Europa, a partir de 1870, e nos Estados Unidos, a partir de 1908, os estudiosos do assunto realizaram pesquisas, analisaram dados, publicaram resultados. HUMPHREY (*in* PENMAN, 1963) dizia em 1937: "Uma região úmida evapora abundantemente para produção de mais chuvas, enquanto uma região mais seca, certamente, pouco evapora; assim sendo, tende a permanecer seca. Resumindo, as estiagens tendem a continuar e as tempestades a persistir"... BERNARD (1945), quando estudou o "balanço da água na Bacia do Congo", concluiu que a presença da Floresta Tropical é conseqüência das grandes chuvas que caem na área.

Essas pesquisas continuam até hoje, principalmente nos Estados Unidos, França, Rússia e Japão, não mais enfatizando uma possível influência significativa da floresta sobre o clima, mas, sim, estudando como atenuar os efeitos do clima sobre as áreas desflorestadas.

Os resultados mais recentes a respeito da influência das florestas sobre a precipitação, segundo Kittredge (1948), resumem-se em que:

a) a cobertura florestal não tem efeito apreciável nas precipitações das massas de ar;

b) o efeito orográfico da floresta pode incrementar a precipitação local em cerca de 3%, nos climas temperados, uma vez que o nível efetivo do terreno é aumentado pela altura das árvores;

c) nas clareiras da floresta a coleta de chuva é comumente maior que nos locais desflorestados da circunvizinhança, em quantidades bastante variáveis, que chegam até 10%, devendo-se tal excesso de chuva, constatado no interior da floresta, apenas à proteção que a floresta oferece ao pluviômetro;

d) quando se faz esta coleta de água nos pluviômetros instalados em áreas desflorestadas, o efeito na precipitação aumenta apenas 1%, isso em termos de comparação com situações similares nas grandes áreas descampadas (pastagens).

PENMAN (1963), em seu trabalho "Vegetation and Hydrology", analisa e comenta vasta bibliografia, formulando conclusões semelhantes.

No Brasil, há poucos estudos versando a matéria. Conhecemos o trabalho de DAVIS, efetuado nas florestas de Teresópolis, Estado do Rio de Janeiro, em 1942, e as pesquisas meteorológicas conduzidas por ARAGÃO nas florestas de Brusque, Estado de Santa Catarina, no período de 1949 a 1953.

I) Os estudos feitos em Teresópolis (DAVIS, 1945) só permitem deduzir o seguinte:

a) a coleta de chuva na floresta densa revelou um aumento significativo, comparada com a coleta feita pelo pluviômetro da Estação Meteorológica de Teresópolis, aumento esse ocasionado principalmente pela água de chuva que as "folhas pingadeiras" canalizaram para o pluviômetro;

b) a coleta de chuva no capoeirão não foi significativa, comparada com a água recolhida pelo pluviômetro instalado em Teresópolis. Os dois pluviômetros recolheram quantidades de água equivalentes, por ser pequena a proteção contra os ventos, das árvores do capoeirão, e diminuto o número de árvores com "folhas pingadeiras", em relação às existentes na floresta.

II) Já as pesquisas nas florestas de Brusque (ARAGÃO, 1958 e 1959) foram detalhadas e muito bem dirigidas, podendo-se assegurar que estes estudos confirmam trabalhos anteriores, desenvolvidos em outros países, com uma riqueza de detalhes inédita nos trópicos. O sucesso decorreu de que Aragão instalou os seus experimentos numa floresta próxima à cidade, localizando os abrigos de instrumentos meteorológicos, em várias situações topográficas (vale, encosta e alto) e em três níveis, e chegou aos seguintes resultados:

a) quanto à temperatura do ar, as médias são mais baixas na floresta do que ao ar livre, mas no inverno pode acontecer o contrário, principalmente quando o céu está limpo;

b) quanto à umidade relativa, as médias variaram em relação ao ar livre, de acordo com a posição topográfica dos abrigos situados na floresta — assim, no vale sempre se verificaram médias mais altas, na encosta se equivaleram e no alto se mostraram sempre mais baixa;

c) quanto à evaporação, ao ar livre é maior durante o dia do que na floresta, mas à noite nem sempre há evaporação mais alta ao ar livre;

d) a evolução da curva da temperatura do solo está sujeita à influência da situação topográfica e da proteção oferecida pela vegetação.

10.1.2. INFLUÊNCIA DA FLORESTA NO LENÇOL FREÁTICO, RIOS, EROSÃO, PRODUTIVIDADE DOS SOLOS E CONSERVACIONISMO

Seria longo e fastidioso traçar um histórico do desenvolvimento destes estudos. Para compreensão do assunto, basta dizer que os mais recentes trabalhos enfatizam a erosão, conservação e estabilização do solo e controle das inundações, justamente os pontos mais sensíveis à ação do desmatamento.

a) Com a derrubada da floresta, o lençol d'água subterrâneo aproxima-se mais da superfície, aumentando a evaporação.

b) o desmatamento acelera significativamente a erosão, cujo grau de intensidade varia com a

inclinação do terreno, o tipo de solo e tipo de cobertura vegetal que surge naturalmente ou que se planta. A erosão também afeta os rios pelo assoreamento, dificultando a navegação e empobrecendo o solo.

Assim, quando se trata de derrubar floresta, cumpre atentar para os seguintes pontos:

a) a necessidade de preservação das florestas sobre as montanhas, como medida de contenção das avalanchas e conseqüente assoreamento dos rios. Maiores cuidados merecem as áreas areníticas;

b) a proteção das florestas nas nascentes dos cursos d'água, para evitar a poluição das águas e preservar o solo nas encostas dos outeiros e colinas de forte inclinação.

c) As áreas mais favoráveis para a agropecuária reclamam cuidados culturais apropriados, no sentido de se manter através de corretivos e adubações, a fertilidade do solo, alterada pela agricultura intensiva nas áreas desflorestadas.

Além disso, só na primeira limpeza da área desmatada se deve usar o fogo, o qual, se continuado, afeta a produtividade do solo e, pela longa exposição do solo à inclemência das chuvas, acelera a erosão e a lixiviação (mal crônico da região tropical).

10.1.3. INFLUÊNCIA DA FLORESTA SOBRE O OXIGÊNIO DO AR

Uma das fontes de renovação do oxigênio do ar são as plantas. Não se trata de afirmação gratuita ou fato discutível, nem sequer polêmico. No entanto, polêmico é o ato de desmatar, tanto mais que o homem sente a poluição do ar nas grandes cidades e reage bem quando no interior, principalmente nas áreas campestres e florestadas.

Provar o óbvio da necessidade de desflorestar para a conquista da Amazônia não cabe neste relatório. Como técnicos, nossa obrigação se limita a explicar que se pode colonizar a Amazônia sem tirar à floresta o seu papel essencial à vida humana. Assim, quando desmata, o homem não o faz por prazer: é uma injunção de conquista para a produção de alimentos, pois no Brasil, com exceção do Rio Grande do Sul, as melhores áreas agrícolas e de condições climáticas e pedológicas ideais estiveram ou ainda estão cobertas de florestas.

As áreas do Cerrado (Região Centro-Oeste) e da Caatinga (Região Nordeste) não são necessariamente das piores, mas ressentem-se de limitações climáticas ou pedológicas que, em geral, tornam inviáveis os empreendimentos agropecuários de vulto, na atual conjuntura sócio-econômica brasileira.

Então, o problema é simples, reduzindo-se apenas à questão de como usar as áreas florestais, preservando ou, pelo menos, equilibrando a oxigenação do ar.

No caso dos climas pluviais tropicais, a distribuição natural das árvores e a sua heterogeneidade florística formam uma massa vegetal com as mais variadas adaptações à vida. A floresta engloba várias sinúsias, mantendo cada uma delas condições estanques de adaptação, dependentes de uma integração de fatores ecológicos que se criaram no tempo e no espaço tropical. Assim, qualquer mudança natural violenta desse equilíbrio altera e modifica o meio ambiente. Destarte, as floras se sucederam através do tempo. O avanço e o recuo de floras podem ser reconstituídos através da Paleobotânica, embora polêmicas as causas naturais responsáveis pelos dois fenômenos.

No entanto, sabe-se que o homem tem modificado e continua modificando a "face da terra", com isso provocando o desequilíbrio ecológico.

Mas, antes de analisarmos a quantidade de oxigênio que o homem e a combustão das máquinas e fábricas consomem, é ilógico atribuir só aos efeitos da intervenção humana a diminuição da quantidade de oxigênio do ar. A produção de gás carbônico é que está desequilibrada para o tipo de vida, hoje reinante na Terra. Senão vejamos:

a) a quantidade de oxigênio eliminado pelas plantas depende da ação clorofiliana, que, por sua vez, depende da energia solar. Entenda-se, então, que as folhas das plantas fitófitas só se acham no estágio de desenvolvimento ótimo para a atividade fotossintética quando também se encontram em ótimas condições de exposição à luz.

No entanto, no caso das plantas esciófitas, sabemos que a menor insolação é compensada pelo aumento da clorofila que baixa a fotossíntese e conseqüentemente a taxa de assimilação dessas plantas.

Daí fica bem claro que a quantidade de oxigênio expelido pelas plantas superiores está em relação íntima com a clorofila e a energia solar.

b) No desmatar, elimina-se, evidentemente, uma fonte de oxigênio. Contudo, na área desmatada alguma coisa se faz — planta-se ou abandona-se a área, que é imediatamente ocupada por plantas pioneiras. Ora, o que se plantou expele oxigênio, e a vegetação que surge nas áreas abandonadas expele também oxigênio. Em princípio, parece que o desmatamento ocasiona um deficit de oxigênio, mas pode-se evitar o inconveniente ou pelo menos atenuar, desde que tomadas as devidas precauções.

Na Amazônia, por exemplo, a massa foliar exposta à luz na floresta natural pode ser substituída por outra, muito maior, em espaço muito menor. Isto porque, enquanto num hectare de floresta natural existem, em média, 100 árvores de copas emergentes, sombreando um número bem superior de árvores menores — e estas, por sua vez, sombreando número ainda maior de árvores jovens, de copas reduzidas —, o reflorestamento implanta, nas mesmas condições de insolação, 2.500 árvores por hectare, que crescem harmoniosamente e sem concorrência, a não ser aquela que os ecotipos mais adaptados fazem aos ecofenos na formação do novo ecossistema.

Segundo VELOSO e KLEIN (1957), em seu estudo sobre a Floresta tropical de Santa Catarina, a proporção existente entre as grandes árvores (12%), árvores de porte médio (23%) e pequenas árvores (65%) foi uniforme para a região. O mesmo não aconteceu com as formas biológicas menores, que variaram de número, de acordo com a posição topográfica ocupada pela floresta. Explica-se facilmente o caso pela maior sensibilidade à variação ambiental por parte das plantas dependentes do microclima criado pela floresta.

Assim, o reflorestamento repõe em pequena área uma massa foliar arbórea, exposta à luz, semelhante à existente em grande área da floresta nativa. Da mesma forma, a agricultura, sejam pastagens ou culturas, repõe a massa foliar das plantas dominadas da mesma floresta, pois suas folhas necessitam mais luz. Isso equivale a dizer que em 100 hectares de floresta devastada, onde vivem 10.000 árvores, podemos repor, em apenas 4 hectares, as 10.000 árvores, e nos restantes 96 ha implantar culturas permanentes e pastagens, sem diminuir a produção de oxigênio, ainda mais quando se sabe que a planta em crescimento despende muito mais energia que a adulta, na intensa ação clorofiliana para crescer. O fato, é lógico, indica folhas jovens e, por conseguinte, ação clorofiliana mais poderosa; o que significa maior quantidade de oxigênio liberado em relação à cobertura florestal anterior.

Destas considerações não é lícito deduzir que se deixe de alterar fundamentalmente a ecologia

com o desflorestamento; aqui se tentou apenas ressaltar que podemos utilizar a natureza de modo racional, resguardando algumas de suas funções básicas, entre as quais se inclui a renovação do oxigênio do ar.

10.2. Recomendações e Dados Econômicos

Os ecólogos e fisiologistas estão de acordo em considerar a quantidade de radiação solar que incide sobre uma região, como o fator ecológico que determina o potencial de produção primária dos vegetais. Com efeito, pois a análise química mostra que a biomassa da matéria seca do vegetal contém, em termos médios, mais ou menos 44% de e 45% de oxigênio retirados do anidrido carbônico do ar, 6% de hidrogênio retirados da água e somente 5% dos demais elementos essenciais à vida das plantas, retirados do solo.

Assim torna-se fácil a compreensão do "Universo Amazônico", onde a mais extensa floresta tropical da Terra se distribui nos mais variados tipos de solos, desde latossolos pobres até podzólicos eutróficos, com igual pujança.

Entretanto no atual estado de conhecimento da área abrangida pelas folhas de Araguaia e Tocantins, o técnico tem obrigação de lembrar ao investidor que duas condições limitam o aproveitamento dos recursos naturais respectivos: condições bioclimáticas, pedológicas e condições impostas por lei.

10.2.1. CONDIÇÕES BIOCLIMÁTICAS

Na área prevalece o clima tropical úmido, de curto período seco (xeroquimênico atenuado), com variações na época do período seco, ao norte, e mais úmido ao norte e oeste (xerotérico para termaxérico), com solos pobres a norte e mais férteis a sul.

a) Isto implica respostas biológicas tropicais: vivem na área plantas nativas de valor econômico (como cacau, seringueira, castanha e outras) que podem e devem ser cultivadas, além de haver ambiente favorável para a introdução de inúmeras outras plantas de bioclimas semelhantes (como dendê, clones de seringueiras selecionados, café do grupo robusta, e muitas outras).

b) Outra recomendação refere-se ao uso da terra após o desmatamento. Sabemos o que cumpre evitar, mas falta experimentação adequada para aconselhar o que fazer. No entanto, um princípio se sobrepõe a tudo o mais: é imprescindível manter protegido o solo a maior parte do ano, o que restringe as possibilidades de agricultura de ciclo curto a condições técnicas de alto nível. A agricultura permanente, quer do tipo reflorestamento para papel ou madeira, quer voltada para atividades agrícolas ou pecuárias, deve prevalecer no sul da área em questão, desde que se adicione calcário para correção do solo.

10.2.2. CONDIÇÕES LEGAIS

A área é quase toda coberta de floresta. Mas a floresta não pode ser explorada senão até 50% e as áreas de proteção ao ecossistema absorvem cerca de 10%, conforme determina o Código Florestal (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965). O que resta para exploração madeireira e das terras para implantação da agropecuária oscila em torno de 40%.

Assim mesmo, é necessário enfatizar dois princípios importantíssimos para a conservação da produtividade do solo, após a exploração da madeira: o uso do fogo e o emprego de máquinas. Só se deve recorrer ao fogo para limpar os restolhos do desmatamento, e só empregar máquinas para a formação de pastagens e acúmulo dos restolhos em linha, caso se deseje implantar uma agricultura permanente em bases conservacionistas.

a) Recomenda-se, também reservar para exploração florestal adequada, ou, então, reflorestar prontamente após o desmate, às áreas situadas sobre o platô arenítico e em relevo acidentado, principalmente, aquelas de norte e leste cobertas de floresta densa.

10.2.3. CLASSES DE VEGETAÇÃO

Segundo as áreas ocupadas e o tipo de utilização, a vegetação assim está distribuída:

Tipos	Área		Destinação
	km²	ha	
Floresta Densa	150.000	15.000.000	Extrativismo Subprodutos Madeira Reflorestamento
Floresta Aberta	140.000	14.000.000	Exploração de madeira Reflorestamento Agropecuária (Esta área deve ser mantida intacta em 50% de sua extensão, por força da lei que rege a ocupação da Amazônia).
Contato (Floresta/Cerrado)	33.000	3.300.000	
Área de Proteção do Ecossistema (Floresta das Cadeias de Montanhas)	12.000	1.200.000	Preservação Florestal (Código Florestal – Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965).
Cerrado	20.000	2.000.000	Sem Valor Madeireiro
Desmatamento	5.000	500.000	Implantação da agropecuária
Totais	500.000	36.000.000	–

10.2.4. DADOS ECONÔMICOS

A avaliação, em nível regional, da madeira existente dentro das áreas que a lei permite explorar (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 – Código Florestal) indicou na floresta densa a média de 118 m³/ha. Desta cubagem, ± 35 m³/ha constituíram-se de madeiras para consumo interno, e ± 8 m³/ha de madeiras de exportação. Tanto na Floresta aberta como na área de Contato, as médias de madeiras para consumo interno (± 20 m³/ha) e para exportação (± 6 m³/ha) foram semelhantes: ± 56 m³/ha.

Tipos	Madeiras para Serraria					
	Área (50% da Área Total)		Totais			
Florestais	km²	Hectares	Madeiras para Consumo Interno		Madeiras Exportáveis	
			m³	US$ 1,000.00	m³	US$ 1,000.00
Floresta Densa	75.000	7.500.000	262.500.000	2.625.000	60.000.000	2.400.000
Floresta Aberta	70.000	7.000.000	140.000.000	1.400.000	40.000.000	1.680.000
Contato (Floresta/Cerrado	16.500	1.650.000	33.000.000	330.000	9.900.000	396.000
Totais	161.500	10.150.000	435.500.000	4.355.000	111.900.000	4.476.000

a) Lista das madeiras comerciáveis encontradas na área

a.1. Madeiras de exportação

Andiroba
Cedro
Cupiúba
Faeira
Freijó
Louro-vermelho
Maçaranduba
Madioqueira-lisa
Mogno
Pau-amarelo
Pau-d'arco
Piquiá
Quarubas
Sucupiras
Tatajuba

a.2. Madeiras para consumo interno

Acapuarana
Acariquara
Anani-da-terra-firme
Angelim-da-mata
Angico
Aroeira
Caripé
Castanheira
Cedrorana
Copaíba
Cuiarana
Guariúba
Jarana
Jutaí-açu
Jutaí-pororoca
Louros
Maparajuba
Morototó
Muiracatiara
Parapará
Pau-jacaré
Pau-roxo
Piquiarana
Pracuuba
Quarubarana
Sapucaia
Tatapiririca
Tauari
Tamanqueira
Ucuuba
Ucuubarana
Umiri

a.3. Madeiras não comerciáveis atualmente

Abioranas
Breus
Enviras
Faveiras
Matamatás
Taxis e outras

Estas madeiras são as mais abundantes, compondo cerca de 40% da Floresta estudada. Torna-se necessária sua comercialização, para não se perder, se reduzidas a cinzas, um patrimônio fabuloso.

b) Madeiras não Comerciáveis — Na Floresta densa foram encontrado 43 m^3/ha de madeiras comerciáveis e ± 75 m^3/ha de madeiras sem uso conhecido nas serrarias. Na floresta aberta e no Contato as médias se aproximaram, isto é, de ± 56 m^3/ha, sendo que ± 30 m^3/ha de madeiras até então não usadas nas serrarias.

Tipos Florestais	Madeiras não Comerciáveis — Áreas (50% da Área Total)	
Floresta Densa	7.500.000 ha	562.500.000 m^3
Floresta Aberta	7.000.000 ha	210.000.000 m^3
Contato (Floresta/Cerrado)	1.650.000 ha	49.500.000 m^3
Totais	16.150.000 ha	822.000.000 m^3

Esses 822.000.000 m^3 de madeiras chamadas "não comerciáveis" devem ser utilizados como subprodutos: carvão siderúrgico, pasta para papel de segunda categoria, aglomerados, etc. Além disso, os competentes estudos tecnológicos a realizar deverão levar a conhecer as reais possibilidades que tenham essas madeiras para uso em serraria.

10.2.5. COMO ENFRENTAR O DESAFIO

A falta de vias de acesso às áreas interioranas da região amazônica lhes entravou muito as atividades econômicas. O extrativismo da castanha e borracha, única atividade praticável, limitou ainda mais a economia da área, estrangulando as iniciativas pioneiras e atrasando os investimentos propulsores do desenvolvimento.

A par disso, as descrições dos naturalistas europeus do século passado sobre o "inferno verde", muitas vezes fantasiosas, e os ufanistas do "celeiro do mundo" contribuíram para falsear os fatos e ocultar os aspectos negativos e as verdadeiras potencialidades da região.

Assim, em face das limitações impostas pelas condições tropicais, cabe aos brasileiros enfrentar o desafio e a responsabilidade do desenvolvimento da área, adotar medidas condizentes, aplicar técnicas e desenvolver estudos para o aproveitamento racional dos recursos naturais existentes naquela fração do território nacional.

Em nível regional, como decorrência de uma visão global da área, podemos afirmar que não se deve dividir a terra em pequenas parcelas. Para a região, o recomendável são as médias e grandes propriedades, onde os investimentos de média e alta grandeza possam utilizar as técnicas necessárias à fruição integral dos recursos naturais, sem violentar a natureza e sem desrespeitar as leis da preservação da ecologia tropical.

TIPO DE PROPRIEDADE DE EXPLORAÇÃO FLORESTAL E ESTABELECIMENTO DE AGROPECUÁRIA (DE GRUPOS JURÍDICOS OU COOPERATIVAS)

Área da Propriedade	Área Explorável por Lei	Madeiras para Serraria — Floresta Densa[1] — Madeiras para Cons. Interno.		Floresta Densa[1] — Madeiras de Exportação.		Floresta Aberta[2] — Madeiras para Cons. Interno.		Floresta Aberta[2] — Madeiras de Exportação.	
ha	ha	m^3	US$	m^3	US$	m^3	US$	m^3	US$
1.000.000	500.000	17.500.000	175.000.000	4.000.000	160.000.000	10.000.000	100.000.000	3.000.000	120.000.000
100.000	50.000	1.750.000	17.500.000	400.000	16.000.000	1.000.000	10.000.000	300.000	12.000.000
50.000	25.000	875.000	8.750.000	200.000	8.000.000	500.000	5.000.000	150.000	6.000.000
10.000	5.000	175.000	750.000	40.000	1.600.000	100.000	1.000.000	30.000	1.200.000
1.000	500	17.500	175.000	4.000	160.000	10.000	100.000	3.000	150.000

1 Baixas condições para o estabelecimento de agropecuária.
2 Altas condições para o estabelecimento de agropecuária.

10.3. Bibliografia

1. ARAGÃO, M.B. Algumas medidas microclimáticas, em mata da região "bromélia-malária", em Santa Catarina, Brasil. ***Mem. Inst. Oswaldo Cruz,*** Rio de Janeiro, 56(2): 415-451, 1958; 57(1): 45-72, 1959.

2. BERNARD, E.A. ***Le climat ecologique de la Cuvette Centrale Congolaise.*** Brussels, I.N.E.A.C., 1945, 240 p.

3. DAVIS, D.E. The annual cycle of plants, mosquitoes, birds, and mammals in two Brazilian forests. ***Ecol. Monogr.,*** North Carolina, 15(3): 243-296, 1945.

4. KITTREDGE, J. ***Florest influences.*** New York [etc] Mc Graw-Hill Book Co. Inc., 1948. 394 p.

5. PENMAN, H.L. ***Vegetation and hydrology.*** England, Lamport Gilbert, 1963. 124 p.

6. VELOSO, H.P. & KLEIN, R.M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. ***Sellowia,*** Itajaí, 8: 81-235, 1957.

11. ANEXO II

11.1. Síntese Temática das Folhas de 1º por 1º30' na Escala de 1:250.000

A ordem da síntese vem disposta no esquema do quadro V. São descritas as fisionomias ecológicas dos ambientes morfológicos das folhas na escala de 1:250.000, aqui reduzidas para 1:1.000.000, com conclusões, sugestões e áreas dos ambientes. (Quadro VI).

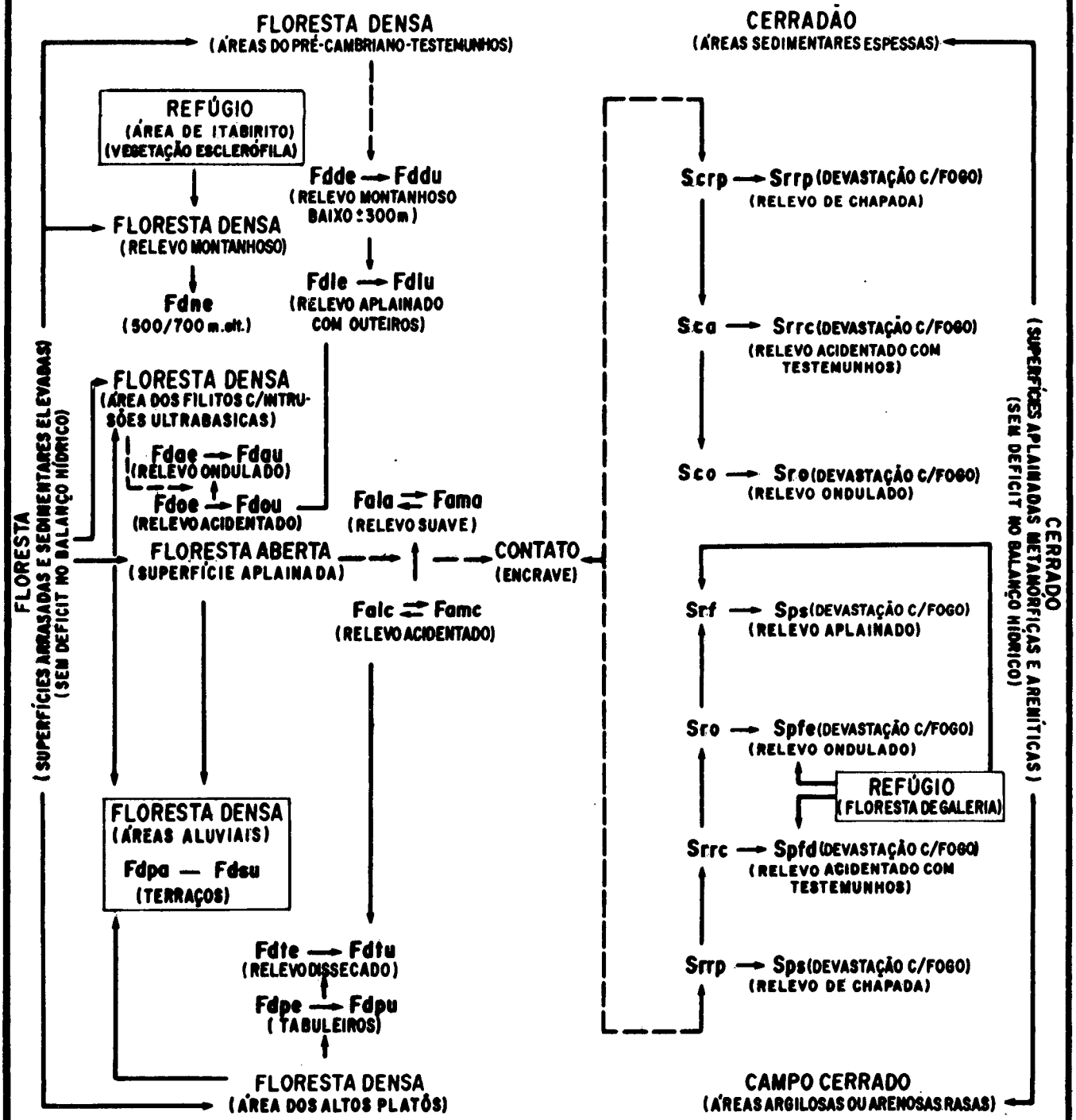
INVENTÁRIOS FLORESTAIS — **QUADRO V**

SB.22-V-A Rio Iriri	**SB.22-V-B Rio Bacajá**	**SB.22-X-A Remanso**	**SB.22-X-B Jacundá**
		Amostras	Amostras
		A.11 (Fdoe+Famc+Falc) = ± 165 m^3/ha	A.5 (Fdte+Falc) = ± 160 m^3/ha
		A.12 (Fdoe+Famc+Falc) = ± 160 m^3/ha	A.6 (Fdpe) = ± 110 m^3/ha
		A.13 (Fdoe+Fala) = ± 140 m^3/ha	A.7 (Fdtu+Falc) = ± 90 m^3/ha
		A.14 (Fdlu+Fala+Fama) = ± 120 m^3/ha	
		A.15 (Fdlu+Fala+Fama) = ± 270 m^3/ha	
		A.16 (Fdlu+Fala+Fama) = ± 125 m^3/ha	
SB.22-V-C Rio Pardo	**SB.22-V-D Alto Bacajá**	**SB.22-X-C Rio Itacaiúnas**	**SB.22-X-D Marabá**
Amostras	Amostras	Amostras	Amostras
A.49 (Fddu+Falc) = ± 55 m^3/ha	A.43 (Famc+Fddu) = ± 65 m^3/ha	A.17 (Fdoe+Falc+Famc) = ± 115 m^3/ha	A.8 (Fdoe+Famc+Falc) = ± 75 m^3/ha
A.50 (Famc+Fddu) = ± 75 m^3/ha	A.44 (Famc+Falc+Fddu) = ± 95 m^3/ha	A.18 (Fdoe+Famc+Falc) = ± 150 m^3/ha	A.9 (Fdoe) = ± 175 m^3/ha
	A.45 (Fddu+Falc) = ± 90 m^3/ha	A.19 (Fdoe+Famc+Falc) = ± 110 m^3/ha	A.10 (Fdoe+Famc+Falc) = ± 100 m^3/ha
SB.22-Y-A Igarapé Triunfo	**SB.22-Y-B São Félix do Xingu**	**SB.22-Z-A Rio Parauapebas**	**SB.22-Z-B Xambioá**
Amostras	Amostras	Amostras	Amostras
A.51 (Fdde+Falc+Fddu) = ± 90 m^3/ha	A.46 (Famc+Fdle+Falc) = ±110 m^3/ha	A.53 (Fdme) = ± 125 m^3/ha	A.56 (Fdde+Falc) = ± 10 a 35 m^3/0,1 ha
A.52 (Fala+Fama+Fdlu) = ± 55 m^3/ha	A.47 (Famc+Fdlu+Falc) = ± 70 m^3/ha	A.54 (Fdme) = ± 60 m^3/ha	A.57 (Fdae+Fama+Fala) = ±10 a 45 m^3/ /0,1 ha
	A.48 (Fddu+Fdde+Falc) = ± 45 m^3/ha	A.55 (Fdme) = ± 130 m^3/ha	A.58 (Fdoe+Famc+Falc) = ± 15 a 35 m^3/ /0,1 ha
SB.22-Y-C Cocraimoro	**SB.22-Y-D Gorotire**	**SB.22-Z-C Rio Pau D'Arco**	**SB.22-Z-D Araguaína**
Amostras	Amostras	Amostras	Amostras
A.33 (Fama+Fala+Fdlu) = ± 70 m^3/ha	A.29 (Famc+Fdlu+Falc) = ± 50 m^3/ha	A.20 (Fama+Fala+AP) = ± 60 m^3/ha	A.59 (Fdae) = ± 35 m^3/ha
A.34 (Fddu+Falc) = ± 85 m^3/ha	A.30 (Fddu+Falc) = ± 85 m^3/ha	A.21 (Fama+Fala+AP) = ± 50 m^3/ha	A.60 (Fdae+Fama) = ± 40 m^3/0,1ha
A.35 (Fddu+Famc) = ± 100 m^3/ha	A.31 (Fama+Fala+Fdlu) = ± 120 m^3/ha	A.22 (Fama+Fala+AP) = ± 60 m^3/ha	A.61 (Fdae+Fama) = ± 35 m^3/0,1ha
A.36 (Fala+Fama+Fdou) = ± 70 m^3/ha		A.23 (Fama+Fala+AP) = ± 75 m^3/ha	
A.37 (Fala+Fama+Fdou) = ± 70m^3/ha			
SC.22-V-A Rio Chichê	**SC.22-V-B Cubencranquém**	**SC.22-X-A Araguacema**	**SC.22-X-B Conceição do Araguaia**
Amostras	Amostras	Amostras	Amostras
A.38 (Fama+Fala+Fdlu) = ± 115 m^3/ha	A.1 ($\frac{FSm}{Famc+Sca}$) = ± 100 m^3/ha	A.24 (Fama+Fala+AP) = ± 25 m^3/ha	A.62 (Fama+AP) = ± 15 m^3/0,1 ha
A.39 (Fama+Fala+Fdlu) = ± 115 m^3/ha	A.2 ($\frac{FSm}{Famc+Sca}$) = ± 45 m^3/ha	A.25 (Fama+Fala+AP) = ± 75 m^3/ha	
A.40 (Fama+Fala+Fdlu) = ± 70 m^3/ha	A.3 ($\frac{FSm}{Sca+Fddu+Srrc}$) = ± 25 m^3/ha	A.26 (Fama+Fala+AP) = ± 85 m^3/ha	
A.41 (Fddu) = ± 65 m^3/ha	A.4 ($\frac{FSm}{Sca+Fddu+Srrc}$) = ± 15 m^3/ha	A.27 (Fama+Fala+AP) = ± 30 m^3/ha	
A.42 (Fama+Fala+Fdlu) = ± 40 m^3/ha	A.32 (Fama+Fala+Fdlu) = ± 90 m^3/ha	A.28 (Fama+Fala+AP) = ± 25 m^3/ha	

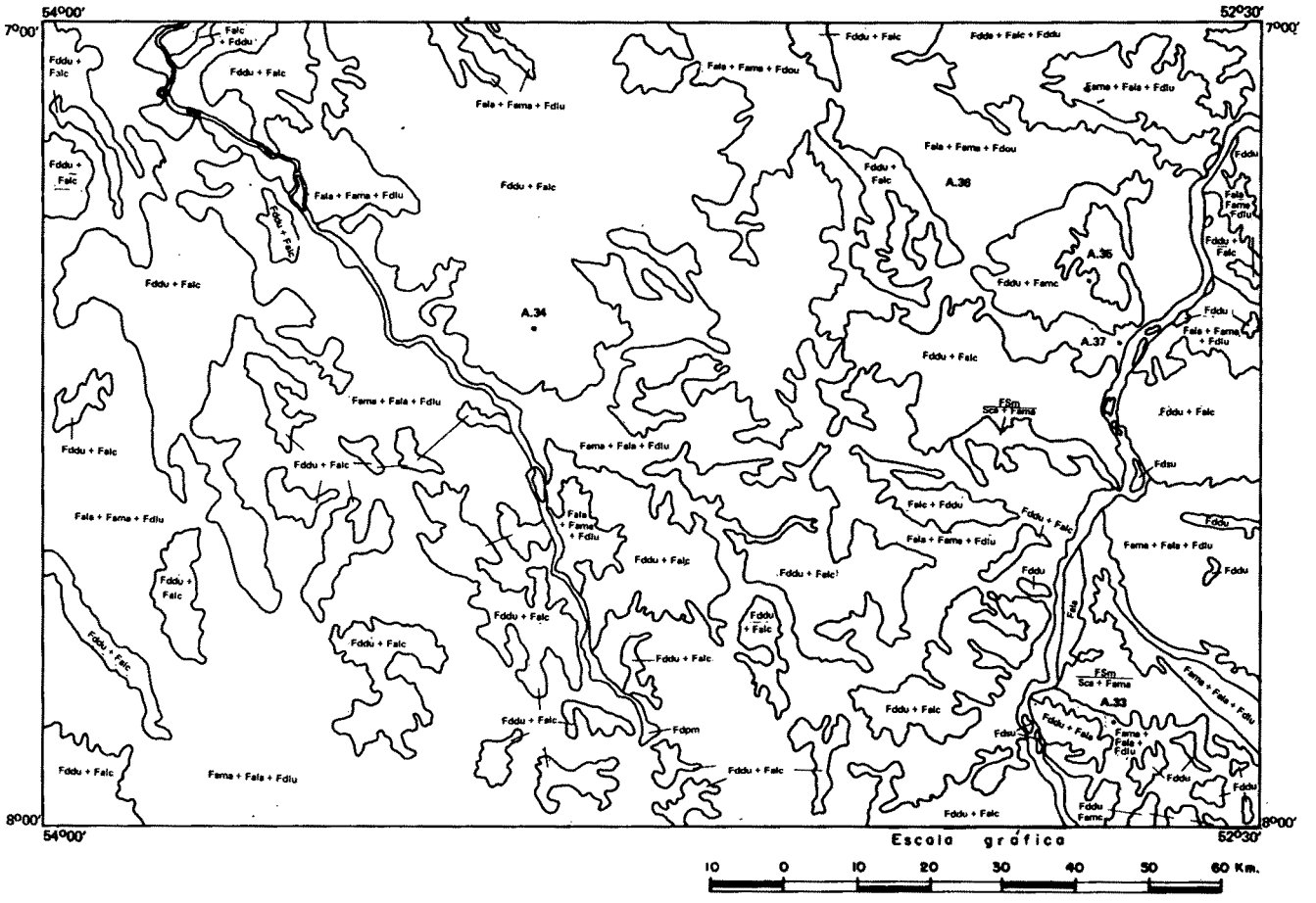
MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
PROJETO RADAM

QUADRO - VI

ZONAÇÃO REGIONAL
(AMBIENTES)



SB.22-Y-C COCRAIMORO



CERRADO
(Savanna)
Cerradão
(Woodland Savanna)
Sca (relevo acidentado – testemunhos)

Contato
(*Transition Savanna/ Forest*)
FSm
grupos

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 (mista, periodicamente inundada)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)
Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)
Fdou (relevo fortemente ondulado c/cobertura uniforme)
Fdlu (outeiros e colinas c/cobertura uniforme)
Fddu (cadeias de montanhas c/cobertura uniforme)
Fdde (cadeias de montanhas c/cobertura de emergentes)

11.1.1. FOLHA SB.22-Y-C COCRAIMORO

A Floresta cobre inteiramente a área da folha (± 17.700 km²), com exceção de três manchas de mistura Floresta/Cerrado (± 500 km²), e das águas dos Rios Xingu e Iriri (± 200 km²).

I) A Floresta Densa ocorre na área montanhosa, com vales ocupados pela Floresta de Cipó (cerca de 7.300 km²).

Na maioria das vezes, apresenta-se com fisionomia de pequenas árvores no alto do relevo montanhoso (***Fddu***), onde domina o louro-amarelo, e árvores maiores nas encostas e vales. Contudo, nos vales a Floresta é aberta (***Falc***), aparecendo, às vezes, pequenas concentrações de castanheiras e raros mognos, que se destacam do restante da Floresta, bastante uniforme quanto à altura. A seringueira tem neste tipo de floresta alguma expressão econômica.

II) A Floresta Aberta ocorre nas áreas aplainadas, com isolados ***monadnocks*** graníticos revestidos por Floresta densa (***Fama+Fala+Fdlu***, com ± 9.600 km²), e mais raramente, nas áreas dissecadas metassedimentares, com ondulações baixas cobertas de Floresta densa e largos vales ocupados de Floresta aberta (***Fala+Fama+Fdou***, com ± 600 km²).

Na Floresta aberta tipo Cocal, as palmeiras inajá e bacaba caracterizam o ambiente, ao lado da quaruba, e na Floresta aberta do tipo Cipó dominam a mandioqueira e o breu-preto.

Neste tipo de floresta foram inventariadas cinco amostras de um hectare: duas no ambiente ***Fddu*** (A. 34 e A. 35), com ± 90 m³; duas outras no ambiente (***Fala+Fama+Fdou*** (A. 36 e A. 37), com ± 70 m³; e uma no ambiente ***Fama+Fala+Fdlu*** (A. 33), com ± 70 m³ de madeira por hectare (quadro V).

III) Áreas de Contato Este contato Floresta/Cerrado, com cerca de 500 km² ocupa áreas arenosas, onde grupos de Cerradões estão entremeados de Floresta aberta mista.

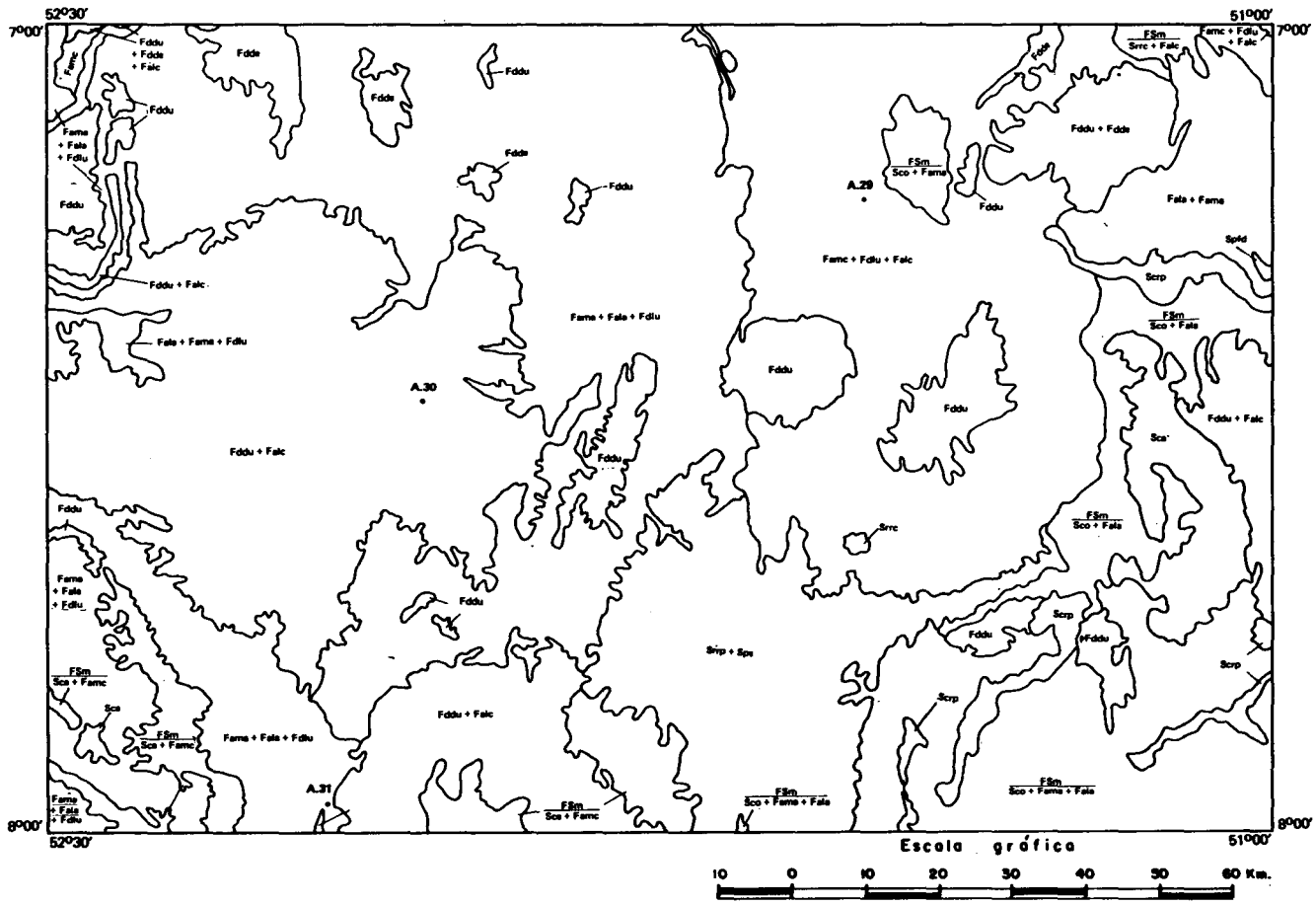
Resumindo: A área da folha tem razoáveis recursos naturais renováveis, uma vez que:

a) não é baixo o volume de madeira (± 80 m³/ha) em relação à média de outras áreas da Amazônia;

b) a área é muito acidentada, com baixas de cadeias de montanhas, o que dificulta qualquer empreendimento madeireiro ou agropecuário de vulto; e

c) a área aplainada, com isolados testemunhos, comporta exploração madeireira, seguida de implantação agropecuária.

SB. 22-Y-D GOROTIRE



CERRADO
(Savanna)

Cerradão
(Woodland Savanna)
- **Scrp** (platô)
- **Sco** (relevo ondulado)
- **Sca** (relevo acidentado — testemunhos)

Campo Cerrado
(Isolated Tree Savanna)
- **Srrc** (relevo acidentado — testemunhos)

Parque
(Parkland Savanna)
- **Spfd** (floresta-de-galeira em drenagem densa)
- **Sps** (sem cursos d'água perenes)

Contato
(Transition Savanna/Forest)
- **FSm** / grupos

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)

Latifoliada
(Broadleaved Forest)
- **Fala** (relevo ondulado)
- **Falc** (relevo acidentado)

Mista
(Mixed Forest)
- **Fama** (relevo aplainado)
- **Famc** (relevo acidentado)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)

Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)
- **Fdlu** (outeiros e colinas c/cobertura uniforme)
- **Fddu** (cadeias de montanhas c/cobertura uniforme)
- **Fdde** (cadeias de montanhas c/cobertura de emergentes)

11.1.2. FOLHA SB.22-Y-D GOROTIRE

A Floresta aberta que ocupa a superfície dissecada, com *monadnocks* revestidos pela floresta densa, domina na folha com cerca de 13.500 km² de área.

O Cerrado, que reveste o platô residual e as pseudocristas arenísticas (cerca de 2.200 km² de área) é envolvido pela faixa de mistura Floresta/Cerrado, com encrave de Cerrado nos testemunhos menores (cerca de 2.500 km² de área).

I) A Floresta Densa ocorre sempre ilhada nos *monadnocks (Fdde-Fddu — Fdlu* e é caracterizada por raras castanheiras que emergem de um dossel florestal relativamente baixo e uniforme, dominado pelos breus.

II) Floresta Aberta quando reveste os relevos dissecados, desde suavemente ondulados (*Fama — Fala*) até os acidentados (*Famc — Falc*), aparece em grandes manchas; e, quando ocupa relevo mais movimentado, com baixas cadeias de montanhas, ou então relevo arrasado, com outeiros (*Fdlu*), apenas ocupa os vales e as largas extensões aplainadas.

Floresta com duas fisionomias: a mista e a latifoliada.

A Floresta aberta mista existente na área é dominada pelas palmeiras inajá e bacaba, com grupamentos do babaçu-do-cerrado nos vales mais estreitos.

A Floresta aberta latifoliada, ou Cipoal, própria das áreas mais planas, é caracterizada pelas lianas lenhosas e pela acariquara.

III) Floresta de Contato situa-se entre os grupamentos de Cerrado e florestais, com misturas de espécies dos dois tipos e espécies autóctones, como é o caso do umiri.

IV) Cerrado com três fisionomias que respondem sempre a diferenças litológicas: os Cerradões do platô residual, com espesso solo arenoso (*Scrp*), e do platô dissecado, ainda com solo arenoso (*Sca*); o Campo Cerrado das pseudocristas arenísticas (*Srrc*); e o parque do platô dissecado, em cujas encostas suaves afloram concreções ferruginosas (*Sps*).

Este Cerrado, dominado pela folha-larga e pelos paus-terra, tem composição florística semelhante à dos outros Cerrados da região amazônica.

Na folha, foram inventariados três ambientes florestais: ambiente *Fddu+Falc* (A. 30), com 85 m³ de madeira por hectare: ambiente *Famc+Fdlu+Falc* (A. 29), com 50 m³ de madeira por hectare; e ambiente ciliar (A. 31), com 120 m³ de madeira por hectare (quadro V).

Resumindo — A área da folha é pobre em recursos naturais renováveis, considerando-se que:

a) na faixa do Cerrado, com cerca de 2.250 km², há reduzidas possibilidades para pastagens naturais;

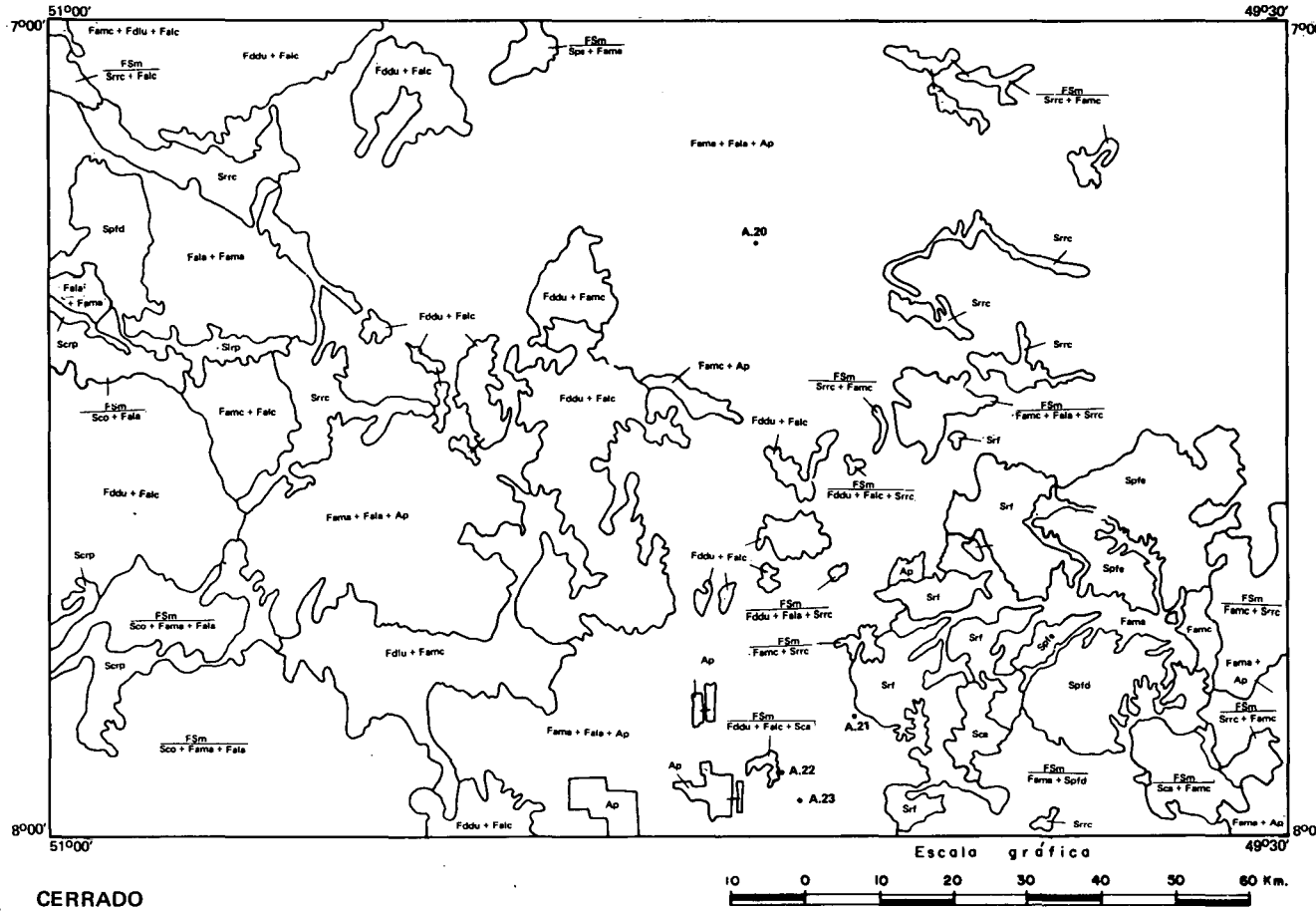
b) a faixa de mistura Floresta/Cerrado, com cerca de 2.500 km², não tem potencial madeireiro;

c) na faixa da Floresta aberta, com cerca de 12.540 km², é baixo o potencial madeireiro (entre 50 e 85 m³/ha); e

d) na faixa da Floresta densa, com cerca de 1.050 km², a posição topográfica (relevo montanhoso) reduz as possibilidades extrativistas, embora aí se encontre a castanheira.

Com pouca expressão na folha, a Floresta densa ciliar contém alto potencial madeireiro (120 m³/ha), mas excetuada a sucupira, a cedrorana e louros (23 m³/ha), madeiras de qualidade conhecida, as outras espécies possuem baixo valor comercial.

SB.22-Z-C RIO PAU D'ARCO



CERRADO
(Savanna)

Cerradão
(Woodland Savanna)

Scrp (platô)
Sco (relevo ondulado)
Sca (relevo acidentado — testemunhos)

Campo Cerrado
(Isolated Tree Savanna)

Srf (floresta-de-galeria c/cursos d'água perenes)
Srrc (relevo acidentado — testemunhos)

Parque
(Parkland Savanna)

Spfd (floresta-de-galeria em drenagem densa)
Spfe (floresta-de-galeria em drenagem esparsa)
Sps (sem cursos d'água perenes)

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)

Latifoliada
(Broadleaved Forest)

Fala (relevo ondulado)
Falc (relevo acidentado)

Mista
(Mixed Forest)

Fama (relevo aplainado)
Famc (relevo acidentado)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)

Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)

Fdlu (outeiros e colinas c/cobertura uniforme)
Fddu (cadeias de montanhas c/cobertura uniforme)

11.1.3. FOLHA SB.22-Z-C RIO PAU D'ARCO

A Floresta aberta que reveste a superfície aplainada, com ***monadnocks*** cobertos por Floresta densa (± 2.500 km² de área), domina na folha, com cerca de 10.500 km² de área.

O restante da área é ocupado pelo Cerrado (± 2.800 km²), que reveste os filitos descapeados e o relevo residual arenítico e quartzítico, muitas vezes envolvido pela faixa de mistura Floresta/Cerrado, caracterizada por encraves (± 2.200 km²).

A agropecuária, com cerca de 150 km² de área florestada, amplia-se rapidamente.

I) A Floresta Densa ocorre sempre ilhada nos relevos residuais, com fisionomia de pequenas árvores (± 15 m de altura) sempre-verdes, intercaladas de árvores maiores (± 20 m de altura) deciduais, imprimindo à paisagem, no caso dos quartzitos, um aspecto de mosaico, onde manchas de floresta semidecidual no relevo de cristas (***Fddu***) são envolvidas pela floresta sempre-verde das áreas aplainadas.

Floresta caracterizada pelas leguminosas do tipo faveiras, é, no entanto, dominada pelos breus (***Protium*** spp.).

II) A Floresta Aberta de palmeiras domina na área, intercalada, vez por outra, de Floresta aberta do Cipoal (***Fama+Fala e Famc+Falc***).

Neste tipo de floresta foram inventariadas quatro amostras três na parte sul da folha e uma na parte norte.

A análise das amostragens revelou:

a) a Floresta aberta mista, com duas características bem distintas: a floresta mista caracterizada pelo babaçu-do-cerrado (***Orbignya oleifera***) — amostras 20 e 21; e a caracterizada pelo inajá (***Maximiliana regia***), sem ocorrência do babaçu — amostras 22 e 23;

b) a Floresta mista, com três áreas florísticas diferentes:

b.1) área dominada pelo angico (***Piptadenia*** sp.), caucho (Castiloa ulei) e marupá (***Simaruba amara***), com ± 60 m³/ha de madeira (A. 20), situada na superfície arrasada:

b.2) área dominada pelo mogno (***Swietenia macrophylla***) e jutaí-açu (***Hymenaea*** sp.), com ± 60 m³/ha de madeira (A. 21 a 23), situada na superfície aplainada capeada por rochas metassedimentares; e

b.3) área dominada pelo breu-sucuruba (***Trattinickia rhoifolia***), com ± 60 m³/ha de madeira (A. 22), situada sobre um baixo relevo residual.

III) Floresta do contato é caracterizada pelo umiri (***Humiria floribunda***).

Na folha, uma amostragem foi localizada nas proximidades do Cerrado (A. 21) e outra dentro da fixa do contato, ou pelo menos próximo a ela (A. 22).

IV) Cerrado, com três fisionomias: a do Cerradão dos filitos descapeados (***Sca***) e dos testemunhos quartzíticos (***Scrp***); a do Campo Cerrado dos relevos residuais (***Srrc*** e ***Srf***); e a do Parque nos relevos residuais arenosos (***Spfe e Spfd***).

Estas fisionomias são caracterizadas pela sambaíba (***Curatella americana***) nos Parques, pelo murici (***Byrsonima*** sp.) nos Campos Cerrados e pelos paus-terra (***Qualea*** spp.) nos Cerradões.

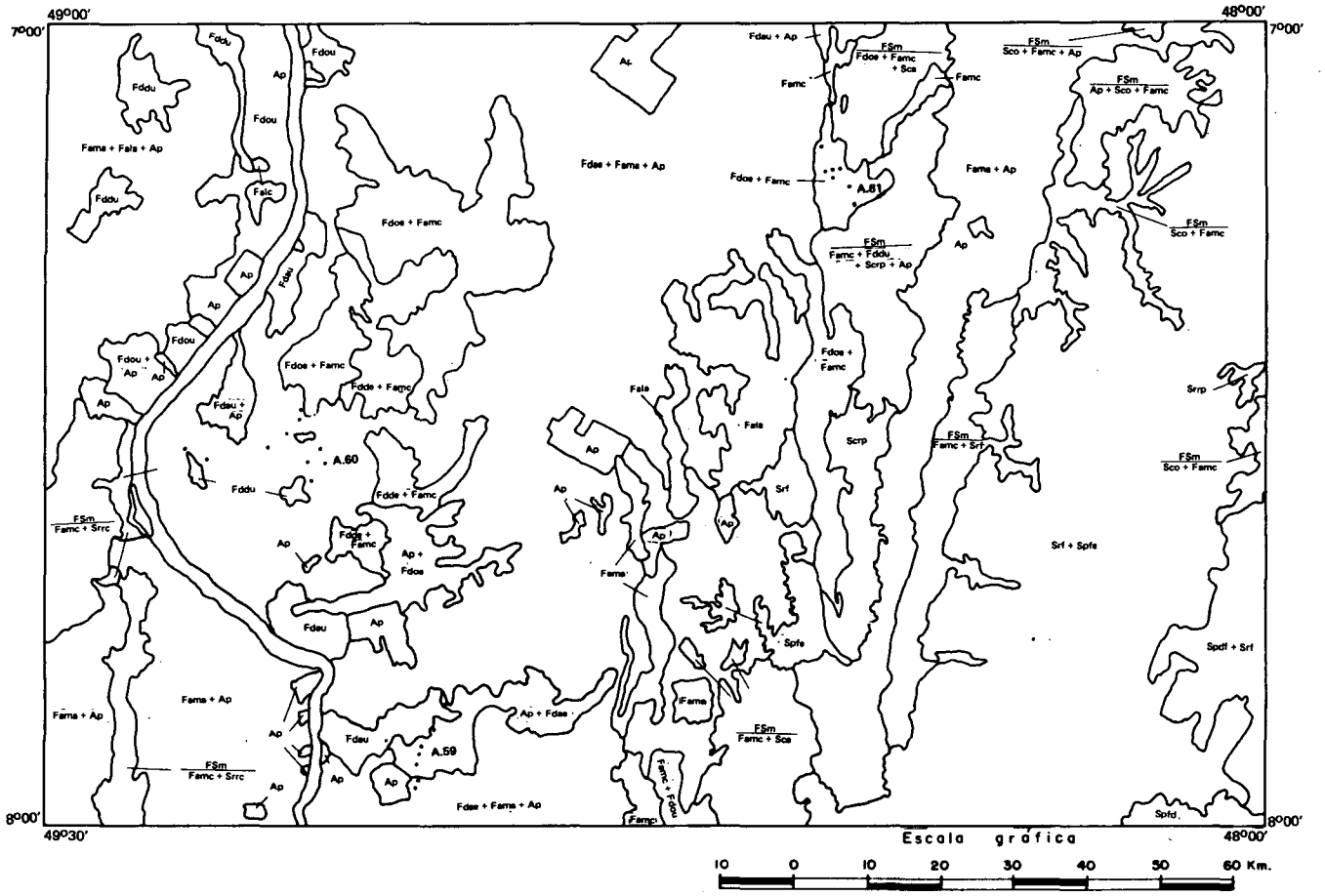
Resumindo: A área da folha é bastante rica de recursos naturais renováveis, nas parcelas florestadas, e bem pobre nas do Cerrado, considerando-se que:

a) nas áreas florestais, principalmente na ocupada pela Floresta, o mogno apresenta alto volume

madeireiro por unidade de área (± 6,5 m^3/ha), além de haver outras madeiras reputadas de boa qualidade; e

b) na área do Cerrado, a não ser a utilização como campo de criação extensiva, de baixo rendimento, existem parcos recursos naturais renováveis, conhecidos.

SB.22-Z-D ARAGUAÍNA



CERRADO
(Savanna)

Cerradão
(Woodland Savanna)

Scrp (platô)
Sco (relevo ondulado)
Sca (relevo ondulado)

Campo Cerrado
(Isolated Tree Savanna)

Srf Srf (floresta-de-galeria c/cursos d'água perenes)
Srrc (relevo acidentado — testemunhos)
Spfd (floresta-de-galeria em drenagem densa)
Spfe (floresta-de-galeria em drenagem esparsa)

Parque
(Parkland Savanna)

FSm / grupos

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)

Latifoliada
(Broadleaved Forest)

Fala (relevo ondulado)
Falc (relevo acidentado)

Mista
(Mixed Forest)

Fama (relevo aplainado)
Famc (relevo acidentado)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)

Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)

Fdau (relevo ondulado c/cobertura uniforme)
Fdae (relevo ondulado c/cobertura de emergentes)
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)

Agropecuária

Ap

11.1.4. FOLHA SB.22-Z-D ARAGUAÍNA

A Floresta reveste a parte oeste da folha, com cerca de 11.000 km² de área, enquanto o Cerrado (cerca de 4.500 km²) e a sua área de contato com a Floresta (cerca de 2.000 km²) cobrem a parte leste.

A agropecuária é bastante expressiva na folha, pois somente os grandes empreendimentos agrários desmataram cerca de 300 km², que somados às pequenas propriedades, já ultrapassam os 600 km² de área ocupada.

I) A Floresta Densa, com cerca de 8.000 km² de área, ocupa a superfície dissecada da Serra do Estrondo, com duas áreas distintas:

a) área mais acidentada, caracterizada pelo joão-mole (***Neea*** sp.) e pela sumaúma (***Ceiba pentandra***), com grupos de babaçu (***Orbignya martiana***) nos vales (ambiente ***Fdoe+Famc***); e

b) área aplainada, dominada pela quina (***Geissospermum*** spp.) e breu-sucuruba (***Trattinickia rhoifolia***), com grupos de Floresta aberta mista, de onde se destaca o inajá (***Maximiliana regia***). Ambiente ***Fdae+Fama***.

Nessas áreas foram inventariadas 24 parcelas de 0,1 ha; 7 (A. 60) no ambiente ***Fdoe+Famc***, com cerca de 42,50 m³/0,1ha, e 17 (A. 61 e 59) no ambiente ***Fdae+Famc***, com cerca de 34 m³/0,1ha, o que revela altos volumes de madeira por unidade de área. No entanto, essa alta volumetria pouco vale comercialmente, pois, com exceção do mogno (***Swietenia macrophylla***), que aparece esparso (0,24 m³/0,1 ha) e tem valor, a volumetria do restante das espécies comerciáveis aí encontradas — como louros, sucupira, ucuuba, aroeira, copaíba, morototó e parapará — é baixa (2,50 m³/0,1 ha) em relação ao volume médio da Floresta (38,25 m³/ha).

II) A Floresta aberta, com cerca de 3.000 km² de área, cobre a superfície mais aplainada, justamente na margem esquerda do Rio Araguaia, com fisionomia mista, onde o inajá (***Maximiliana regia***) e a bacaba (***Oenocarpus bacaba***), misturados a outras palmeiras e a árvores bem espaçadas, imprimem à paisagem a característica do "Cocal" (***Fama***).

Esse "Cocal", quando o relevo é mais movimentado, aparece dominando as suaves ondulações, e o "Cipoal", os largos vales (***Fama+Fala***).

Entre a borda da Bacia Sedimentar e a Serra do Estrondo, o babaçu (***Orbignya martiana***) ocupa, em mistura com espécies florestais, larga faixa que se estende de norte a sul (***Fama***).

III) A área de contato, sempre ligada ao Cerrado, cobre 1.600 km² caracterizados pelo umiri (***Humiria floribunda***). Esta área contém grupos de Cerrado cobrindo o relevo residual arenítico e as cristas quartzíticas, envolvidos por largas florestas-de-galeria caracterizadas pelo babaçu (***Orbignya oleifera***).

IV) O Cerrado da borda oeste da Bacia sedimentar do Maranhão/Piauí, situado em relevo bem dissecado e cortado por esparsa rede de drenagem, com cerca de 4.500 km² de área, apresenta uma paisagem de Campo Cerrado entremeado por grandes grupos de Parque (***Srf+Spfe***). Esta área é caracterizada pelo faveiro (***Dimorphandra mollis***) nas baixas colinas, e pelas linhas de buritis (***Mauritia vinifera***), envolvidas por grupos arbóreos dominados pela quaruba-do-cerrado (***Vochysia*** sp.), ao lado dos córregos.

Resumindo: A folha, com dois terços da área coberta por Floresta, é provida de alguns recursos naturais renováveis:

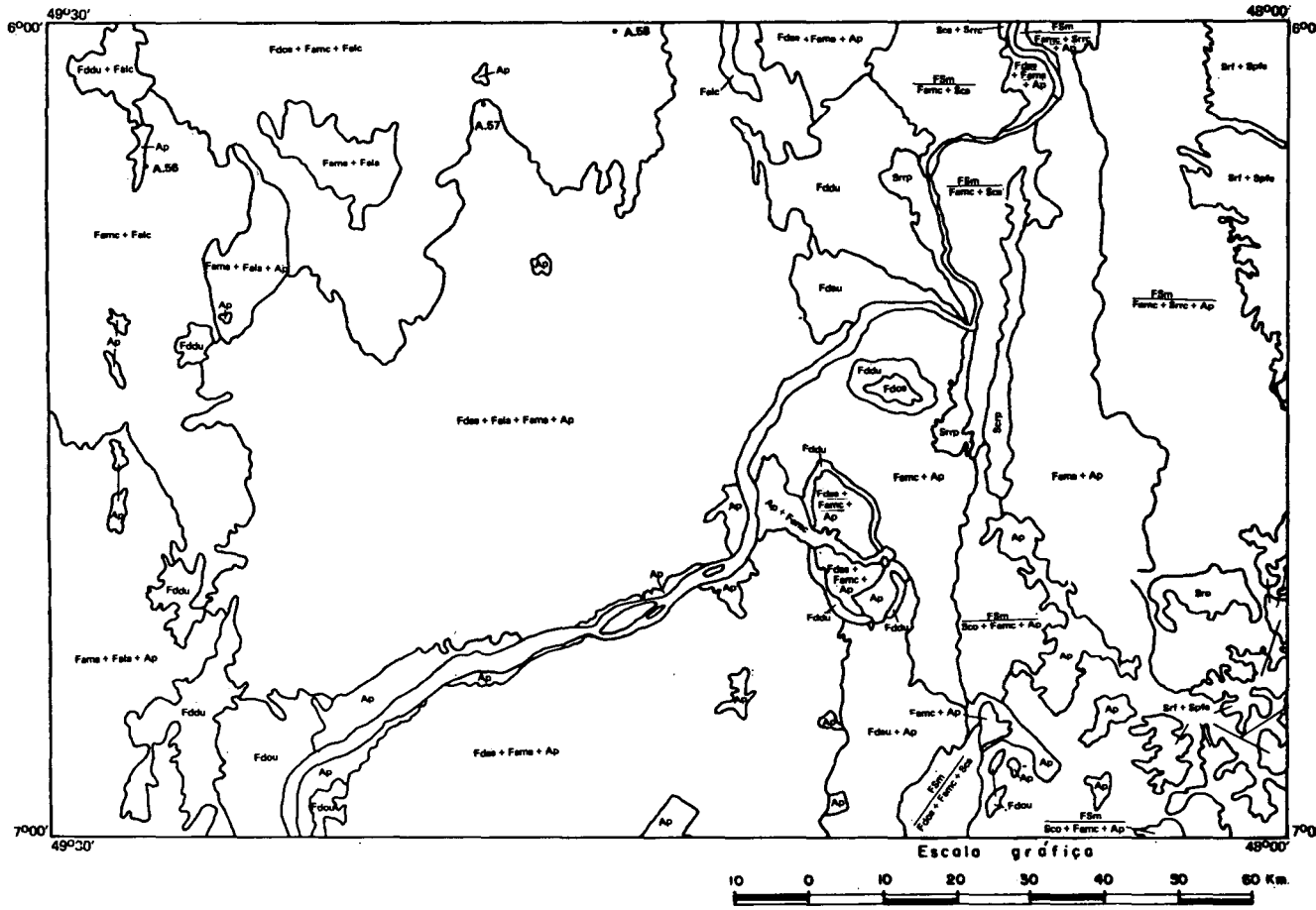
a) o babaçu, objeto de atividade extrativista de baixo rendimento:

b) a madeira, objeto de atividade relacionada com a agropecuária, visto ser baixo o volume das espécies de valor comercial; e

c) a possível transformação da madeira em subprodutos energéticos, em face do alto volume por unidade de área.

A área do Cerrado oferece pastagens naturais de baixo rendimento, e alguns produtos para consumo local.

SB.22-Z-B XAMBIOÁ



CERRADO
(Savanna)

Cerradão
(Woodland Savanna)
- **Scrp** (platô)
- **Sco** (relevo ondulado)
- **Sca** (relevo acidentado — testemunhos)

Campo Serrado
(Isolated Tree Savanna)
- **Srf** (floresta-de-galeria)
- **Srrc** (relevo acidentado — testemunhos)
- **Srrp** (platô)
- **Sro** (relevo ondulado)

Parque
(Parkland Savanna)
- **Spfe** (floresta-de-galeria em drenagem esparsa)

Contato
(Transition Savanna/Forest)
- **FSm** / grupos

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)

Latifoliada
(Broadleaved Forest)
- **Fala** (relevo ondulado)
- **Falc** (relevo acidentado)

Mista
(Mixed Forest)
- **Fama** (relevo aplainado)
- **Famc** (relevo acidentado)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)

Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)
- **Fdau** (relevo ondulado c/cobertura uniforme)
- **Fdae** (relevo ondulado c/cobertura de emergentes)
- **Fdou** (relevo fortemente ondulado c/cobertura uniforme)
- **Fdoe** (relevo fortemente ondulado c/cobertura de emergentes)
- **Fddu** (cadeias de montanhas c/cobertura uniforme)

Agropecuária
- **Ap**

11.1.5. FOLHA SB.22-Z-B XAMBIOÁ

A área ocupada pela Floresta é bem expressiva (cerca de 14.000 km² em relação às áreas do Cerrado (cerca de 900 km²) e à da mistura Floresta/Cerrado, (cerca de 2.500 km²).

I) O Cerrado aparece na folha com duas fisionomias; a da borda oeste da bacia sedimentar do Maranhão/Piauí, em suas formas degradadas de Campo Cerrado (*Sro e Srf*), caracterizado pelo murici, e de Parque, cortado por densa rede de drenagem marcada por linhas de buritis (*Spfe*); e a fisionomia das cristas quartzíticas, revestidas pelo Cerradão (*Scrp*) e Campo Cerrado (*Srrp*) dominados pelos paus-terra, caracterizados pela taquarina do tipo chusque.

II) A área do contato Floresta/Cerrado diferencia-se em duas formas:

a) área dos sedimentos arenosos oriundos dos arenitos, com predominância de espécies do Cerrado, como babaçu-do-cerrado, sucupira e piqui; e

b) área dos sedimentos arenosos e argilosos oriundos de arenitos e Rochas Pré-Cambrianas, com predominância de espécies da Floresta, como babaçu-da-mata, mogno e umiri.

III) A Floresta Densa ocorre predominantemente na superfície dissecada em rochas metassedimentares e ígneas, com dois níveis de aplainamento:

a) área mais movimentada e fortemente intemperizada da margem esquerda do Rio Araguaia, caracterizada pela castanheira e breu-preto (*Fdoe e Fddu*); e

b) área ondulada, com afloramentos rochosos, da margem direita do Rio Araguaia, caracterizada pela quina, breu-sucuruba e muirapiranga (*Fdae*).

IV) A Floresta Aberta, como duas áreas de ocorrência: a do leste, entre os Rios Tocantins e Araguaia, ainda com influência dos arenitos da Bacia sedimentar do Maranhão/Piauí, e a do oeste, à margem esquerda do Araguaia, já no domínio da superfície arrasada.

A primeira, com fisionomia mista, onde grupos de babacus (ora de *Orbignya oleifera* ora de *O. martiana*) ocupam os vales, e o inajá as ondulações (*Famc*).

A segunda, com grandes extensões aplainadas, é revestida pela Floresta aberta mista de inajá e bacaba. (*Fama*), vez por outra interrompida pelo Cipoal (*Fala*).

Três áreas foram inventariadas com amostras de 0,1 ha, revelando dois ambientes com economias diferentes: ambientes *Fdoe+Falc* (A. 56), com 36,52 m³/0,1 ha em *Fdoes* e com 9,87 m³/0,1 ha em *Falc*; *Fdae + Fama + Fala* (A. 57), com 44,26 m³/0,1 ha em *Fdae* e com 9,81 m³/0,1 ha em *Fama + Fala*; e *Fdoe + Famc + Falc* (A. 58), com 33,03 m³/0,1 ha em *Fdoe* e com 13, 84 m³/0,1 ha em *Famc+Falc.*

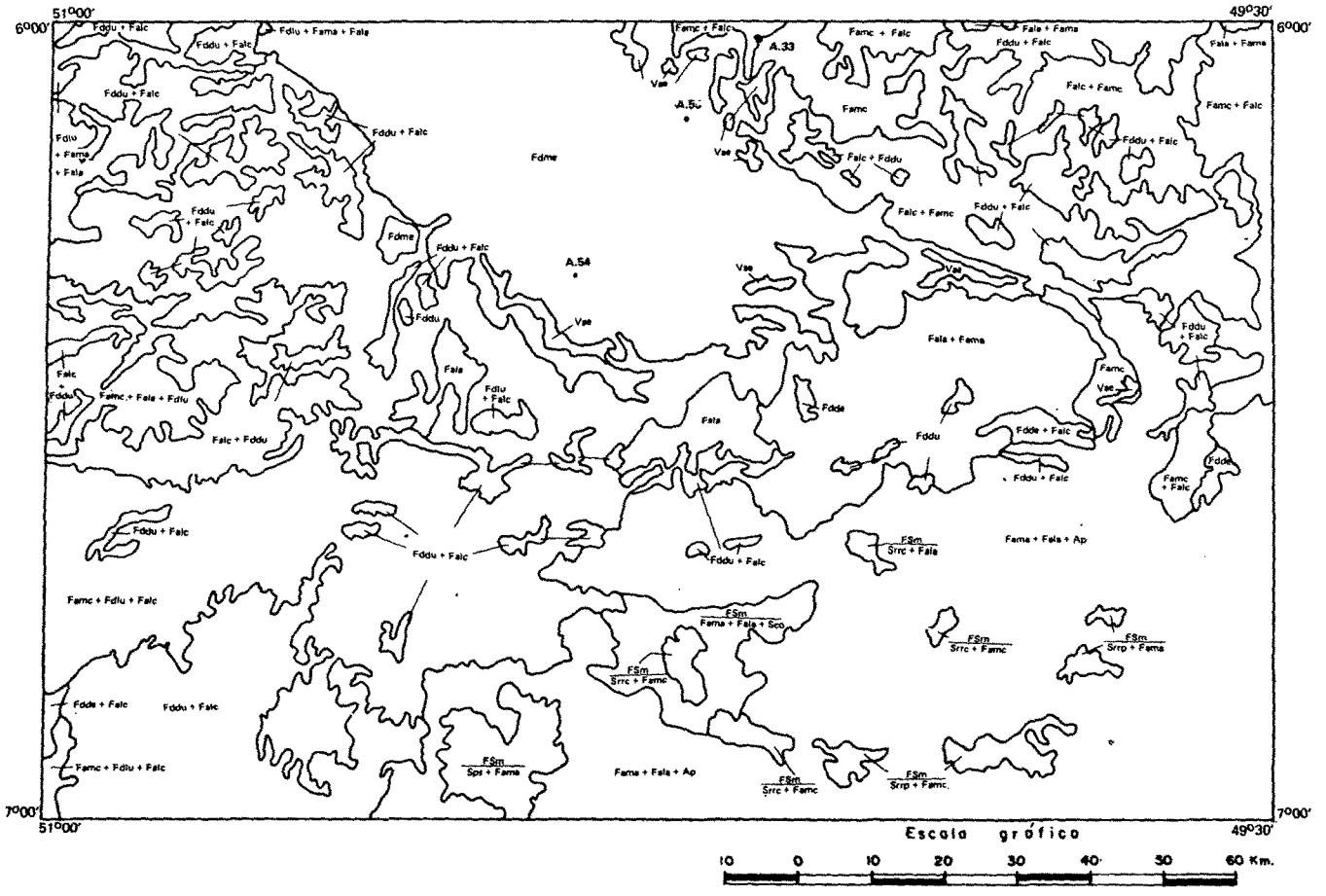
Resumindo: A área da folha é bem promissora em recursos naturais renováveis, visto que:

a) na Floresta densa, ao norte do Rio Araguaia, existem possibilidades estrativistas para a castanheira, pois é baixo o volume de madeiras de lei (16 m³/ha);

b) na Floresta aberta e no contato Floresta/Cerrado, os raros mognos valorizam muito o baixíssimo volume de madeira por unidade de área, mas a grande quantidade de babaçu oferece alguma viabilidade extrativista; é uma área bastante promissora para abertura de pastagens artificiais, embora o clima seja um forte fator limitante;

c) o Cerrado, principalmente o Parque, tem condições para formação de pastagens naturais, embora limitadas pelo pouco valor agrostológico do seu campo.

SB.22-Z-A RIO PARAUAPEBAS



CERRADO
(Savanna)

Cerradão
(Woodland Savanna)
Sco (relevo ondulado)

Campo Cerrado
(Isolated Tree Savanna)
Srrc (relevo acidentado – testemunhos)

Parque
(Parkland Savanna)
Sps (sem cursos d'água perenes)

Contato
(Transition Savanna/Forest)
FSm
grupos

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)

Latifoliada
(Broadleaved Forest)
Fala (relevo ondulado)
Falc (relevo acidentado)

Mista
(Mixed Forest)
Fama (relevo aplainado)
Famc (Relevo acidentado)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)

Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)
Fdlu (outeiros e colinas c/cobertura uniforme)
Fddu (cadeias de montanhas c/cobertura uniforme)
Fdde (cadeias de montanhas c/cobertura de emergentes)
Fdme (dos altos "horsts" c/cobertura de emergentes)

VEGETAÇÃO ARBUSTIVA
(Fourré)

Esclerófila
(Macchia)
Vae (itabirito)

11.1.6. FOLHA SB.22-Z-A RIO PARAUAPEBAS

A vegetação que reveste a área da folha é bastante complexa: a Floresta aberta domina, com encraves de mistura Floresta/Cerrado, e a Floresta densa se distribui pelos pontos elevados.

I) A Floresta Densa Montana (Fdme) estende-se por cerca de 3.500 km² da área da Serra dos Carajás (entre 500 e 700 m alt.), caracterizando-se por faixas de grandes árvores, sobre diques de terra roxa estruturada, intercalados de faixas com árvores mais finas.

Neste tipo de floresta, dominada pelo pau-preto (*Cenostigma Tocantins*), foram inventariadas três amostras de 1 hectare com média de ± 100 m³/ha de madeira.

Na análise dos inventários, porém, verificou-se o seguinte: as amostras 53 e 55, locadas em áreas de solos misturados, indicaram, respectivamente, + 125 e + 130 m³/ha; enquanto a amostra 54, situada em área arenosa, apresentou + 60 m³/ha.

II) A Floresta Densa Submontana cobre de 4.500 km² da área compreendida pelos contrafortes mais baixos da Serra dos Carajás (entre 100 e 500 m alt.) e pelos outeiros (baixos testemunhos graníticos da grande superfície arrasada que circunda a Serra dos Carajás).

É Floresta baixa e uniforme, em geral dominada pelas quarubas (*Vochysias* sp. e *Erisma* sp.). Nos vales, a castanheira (*Bertholetia excelsa*) sobressai ao conjunto florestal, caracterizando-o.

III) A Floresta Aberta reveste cerca de 9.500 km² da superfície arrasada do relevo suavemente ondulado. Nesta área, o Cocal e o Cipoal se intercalam, com grupos de babaçu (*Orbignya martiana*) nas largas depressões rasas.

As grandes árvores são esparsas, sobressaindo no meio dos grandes claros ocupados pelas palmeiras Inajá *Maximiliana regia*) e bacaba (*Oenocarpus bacaba*), ou então, no caso do Cipoal, por baixas árvores inteiramente cobertas pelas lianas. Esta paisagem é, às vezes, interrompida por grupos arbóreos densos, de onde se destacam as castanheiras.

IV) Área de Mistura Na superfície arrasada, principalmente ao sul da Serra dos Carajás, aparecem muitas cristas quartzíticas, revestidas por vegetação baixa e densa, cuja fisionomia lembra muito o Cerrado.

Ao redor destas cristas, em terreno arenoso e com visível problema de hidromorfismo, ocorre uma vegetação densa de porte arbustivo, caracterizada pelo umiri-anão (*Humiria floribunda*). Esta vegetação abrange cerca de 500 km² da área da folha.

V) Vegetação Esclerófila Nos pontos mais elevados da Serra dos Carajás, sobre solo litólico (itabirito), aparece uma vegetação arbustiva esparsa, atapetada por ervas tenras e ciperáceas delicadas, muito semelhante à que se vê na área ferrífera de Minas Gerais.

Vegetação circunscrita a este tipo de solo e às limitações impostas pela altitude, ocupa somente cerca de 50 km² de área.

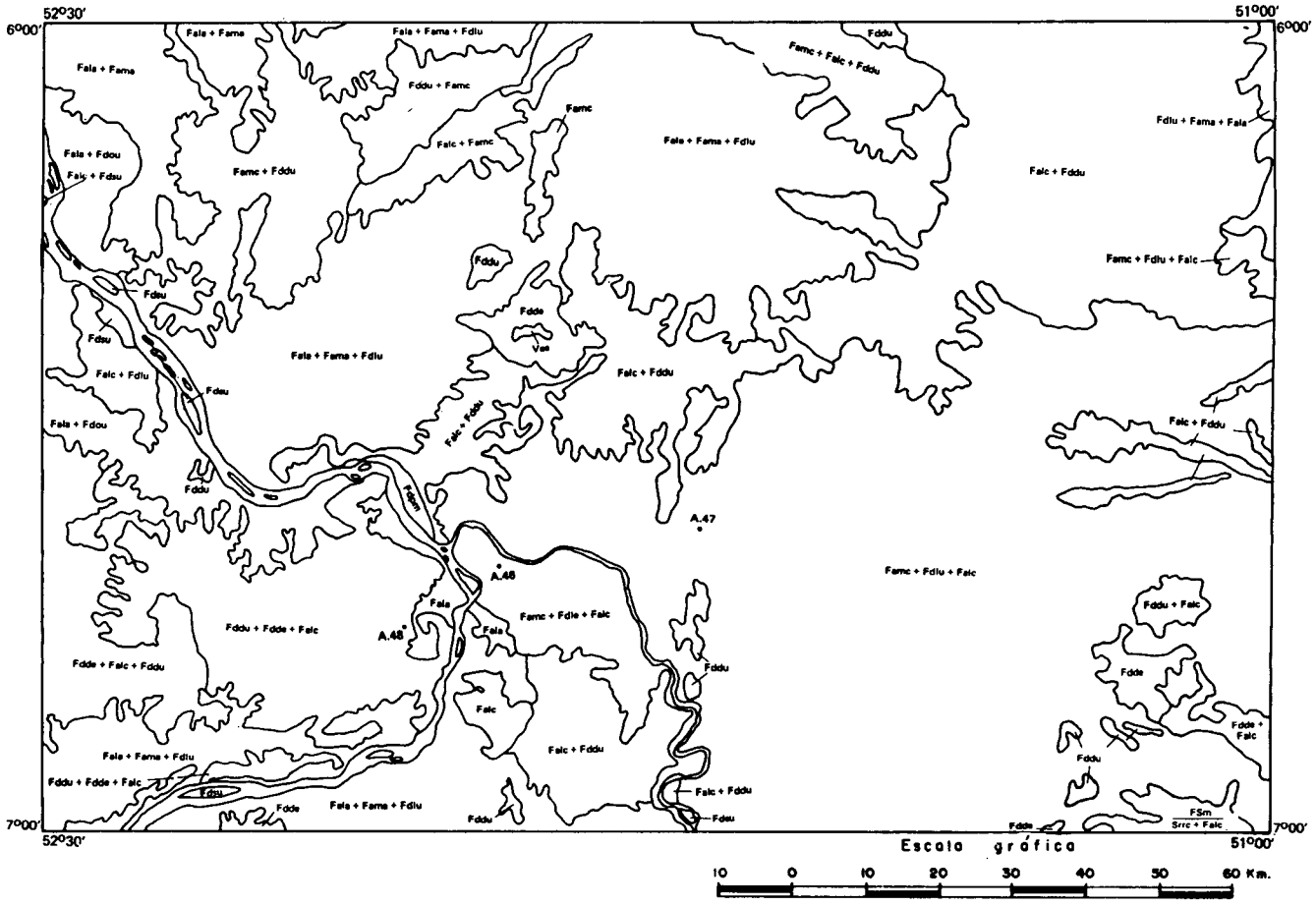
Resumindo: Na área da folha, isolada dos centros de consumo por faltarem vias de acesso, os recursos naturais renováveis são parcos, visto que:

a) a Floresta densa, com volumetria madeireira razoável, situa-se em relevo montanhoso, de difícil acesso;

b) a Floresta aberta, com baixa volumetria madeireira, está situada sobre superfície arrasada, capeada por sedimentos recentes e testemunhos Pré-Cambrianos, o que dificulta, mas não impede, o estabelecimento de empreendimentos agropecuários; e

c) a castanheira e o babaçu comportam apenas potencialidades extrativistas.

SB.22-Y-B SÃO FÉLIX DO XINGU



CERRADO
(Savanna)
Campo Cerrado
(Isolated Tree Savanna)
Srrc (relevo acidentado — testemunhos)

Contato
(Transition Savanna/Forest)
FSm
grupos

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)
Latifoliada
(Broadleaved Forest)
Fala (relevo ondulado)
Falc (relevo acidentado)

Mista
(Mixed Forest)
Fama (relevo aplainado)
Famc (relevo acidentado)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)
Planícies Aluviais
(Swamp Forest)
Fdpm (mista c/cobertura uniforme)

Área dos Terraços
(Alluvial Forest)
Fdsu (cobertura uniforme)
Fdou (relevo fortemente ondulado c/cobertura uniforme)
Fdlu (outeiros e colinas c/cobertura uniforme)

Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)
Fddu (cadeias de montanhas c/cobertura uniforme)
Fdde (cadeias de montanhas c/cobertura de de emergentes)

VEGETAÇÃO ARBUSTIVA
(Fourré)
Esclerófila
(Macchia)
Vae (itabirito)

11.1.7. FOLHA SB.22-Y-B SÃO FÉLIX DO XINGU

A não ser a parte tomada pelos rios (± 300 km²) e uma mancha de mistura Cerrado/Floresta (± 150 km²), a Floresta cobre o restante da área da folha (± 17.700 km²).

I) A Floresta Densa ocorre na zona montanhosa (± 2.500 km²), com cobertura arbórea uniforme, de pequenas árvores (***Fddu e Fdlu***), e grupos gregários de castanheiras que emergem do dossel normal da Floresta (***Fdde e Fdle***). Nos vales se encontra o Cipoal (***Falc***), que às vezes, principalmente quando o vale é largo, se estende até às meias-encostas.

Foi inventariada uma amostra dentro deste tipo de floresta, em um desses vales largos (A. 48), caracterizados pela Floresta de cipó dominada pela munguba e de baixo volume por unidade de área (± 45 m³/ha).

II) A Floresta Aberta das áreas aplainadas, com muitos outeiros densamente povoados por pequenas árvores, ocupa uma área de cerca de 15.000 km².

Neste grande ambiente foram inventariadas duas amostras:

a) a amostra 46 (***Famc+Fdle+Falc***), locada sobre um desses outeiros com um grupo de castanheiras, indicou ± 110 m³/ha; e

b) a amostra 47 (***Famc+Fdlu+Falc***), locada também num morrote, mas sem a presença de castanheiras, apresentou ± 70 m³/ha.

Nem a área de mistura Cerrado/Floresta (± 150 km²) nem a área da Floresta aluvial, que se distribui ao longo do Rio Xingu (± 150 km²), têm expressão nesta modalidade de análise regional.

Aparece também na folha, uma pequena mancha de vegetação esclerófila (***Vae***), semelhante às que existem na Serra Norte, sobre o Itabirito.

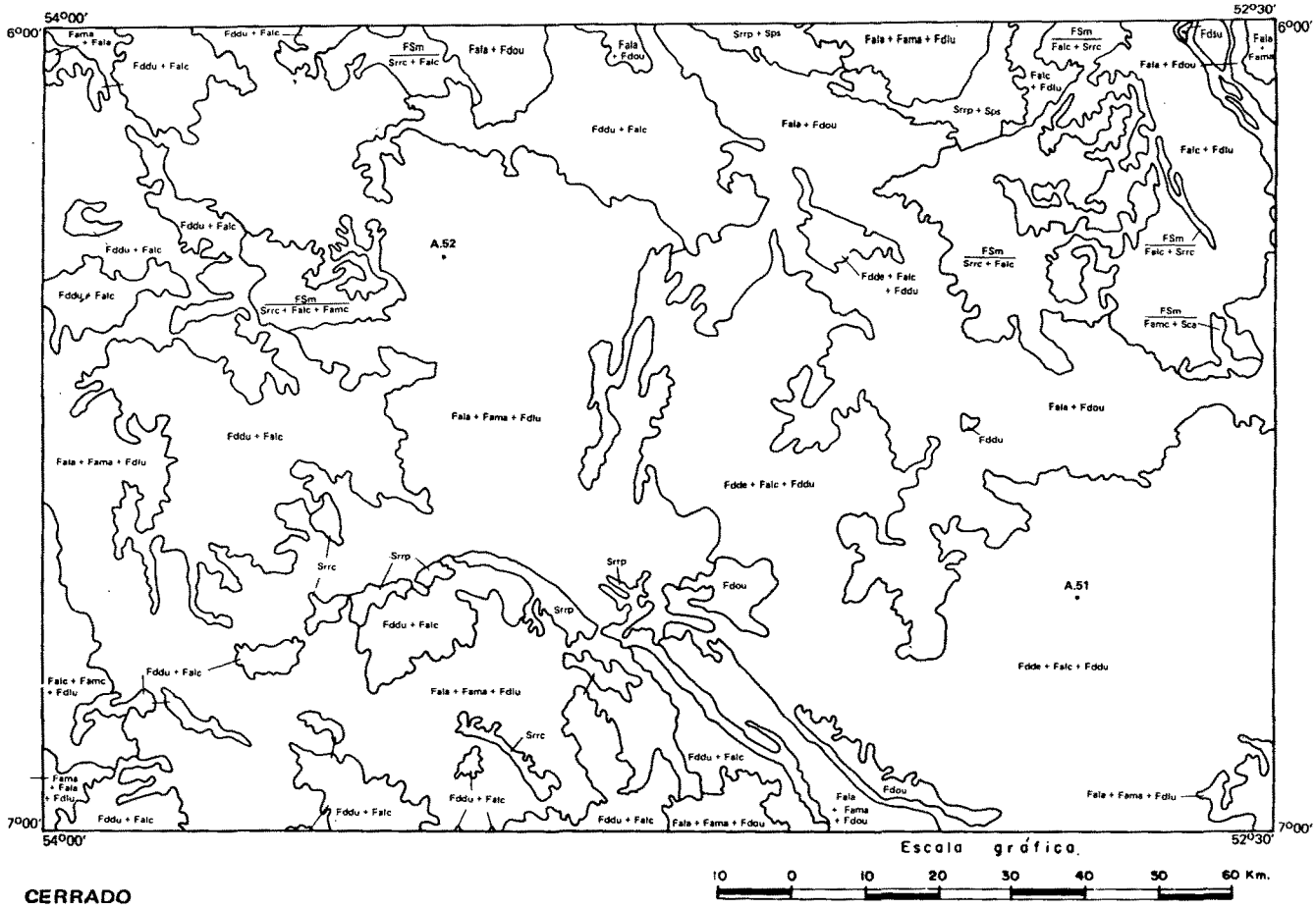
Resumindo — Na área da folha se deparam recursos naturais renováveis bem interessantes, a saber:

a) a castanheira, em grupos gregários, proporciona boas perspectivas ao extrativismo;

b) o volume de madeira por unidade de área (± 75 m³/ha) não é baixo em relação às áreas florestais da Amazônia; e

c) a agropecuária tem boas possibilidades de desenvolvimento nas áreas aplainadas.

SB.22-Y-A IGARAPÉ TRIUNFO



CERRADO
(Savanna)

Cerradão
(Woodland Savanna)
Sca (relevo acidentado – testemunhos)

Campo Cerrado
(Isolated Tree Savanna)
Srrp (relevo acidentado – testemunhos)
Srrp (platô)

Parque
(Parkland Savanna)
Sps (sem cursos d'água perenes)

Contato
(Transition Savanna/Forest)
FSm
grupos

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)

Latifoliada
(Broadleaved Forest)
Fala (relevo ondulado)
Falc (relevo acidentado)

Mista
(Mixed Forest)
Fama (relevo aplainado)
Famc (relevo acidentado)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)

Área dos Terraços
(Alluvial Forest)
Fdsu (cobertura uniforme)

Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)
Fdou (relevo fortemente ondulado c/cobertura uniforme)
Fdlu (outeiros e colinas c/cobertura uniforme)
Fddu (cadeia de montanhas c/cobertura uniforme)
Fdde (cadeia de montanhas c/cobertura de emergentes)

11.1.8. FOLHA SB.22-Y-A IGARAPÉ TRIUNFO

A área da Floresta é bem expressiva (± 16.600 km²) em relação às áreas do Cerrado (± 500 km²) e da mistura Floresta/Cerrado (± 1.100 km²).

I) O Cerrado aparece na folha com duas fisionomias: a de Campo Cerrado (***Scrp e Scrc***) nos altos do relevo residual arenoso, onde uma vegetação lenhosa baixa e muito densa se torna às vezes mais aberta, deixando espaços quase sempre invadidos por gramíneas (***Sps***).

II) As áreas de Mistura Floresta/Cerrado surgem isoladas, ora em misturas de espécies do Cerrado com as da Floresta, onde o umiri se destaca, ora em encraves de grupos de Floresta.

III) A Floresta Densa cobre as Montanhas (***Fdde e Fddu***) e, com menos freqüência, também reveste interflúvios (***Fdou***).

Este tipo de floresta ocupa cerca de 8.500 km², e numa dessas áreas montanhosas (***Fdde+Falc+ Fddu***) foi inventariada uma amostra (A. 51) com ± 90 m²/ha, onde ocorrem 36 espécies de árvores, sem dominância.

IV) A Floresta Aberta do tipo Cipoal cobre o relevo aplainado, com outeiros revestidos de Floresta densa (***Fala+Fdlu***).

Neste ambiente inventariou-se uma amostra (A. 52) com ± 55 m³/ha resultando 16 espécies arbóreas, sem dominância visível.

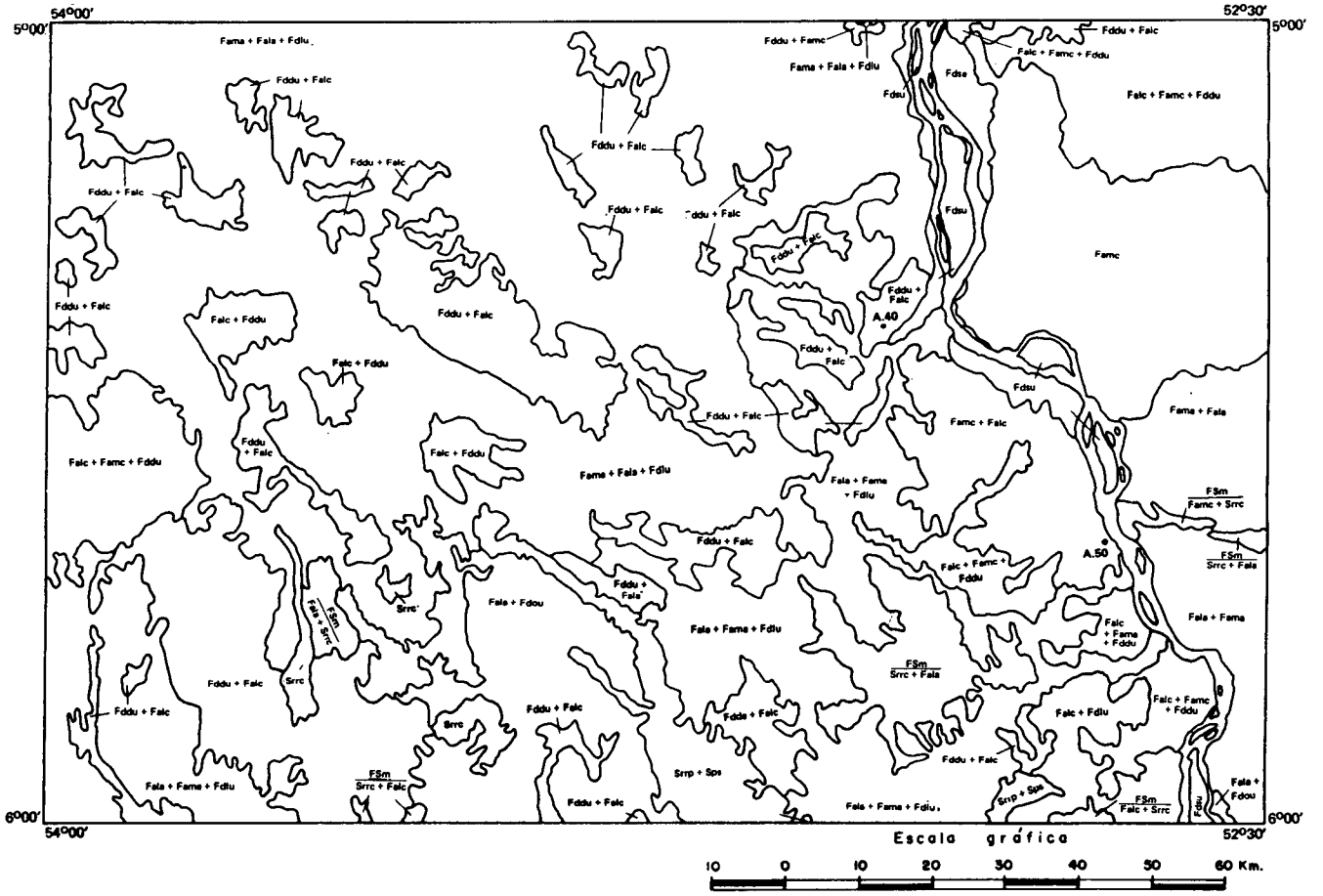
Resumindo — A área da folha possui recursos naturais renováveis de valor, assim distribuídos:

a) na Floresta Densa, 30 m³/ha de madeira de lei em 90 m³/ha;

b) na Floresta Aberta, 15 m³ de madeira de lei em 55 m³/ha.

A área aplainada encerra boas perspectivas para a agropecuária.

SB.22-V-C RIO PARDO



CERRADO
(Savanna)

Campo Cerrado
(Isolated Tree Savanna)
Srrc (relevo acidentado — testemunhos)

Parque
(Parkland Savanna)
Sps (sem cursos d'água perenes)

Contato
(Transition Savanna/Forest)
FSm / grupos

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)

Latifoliada
(Broadleaved Forest)
Fala (relevo ondulado)
Falc (relevo acidentado)

Mista
(Mixed Forest)
Fama (relevo aplainado)
Famc (relevo acidentado)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)

Área dos Terraços
(Alluvial Forest)
Fdsu (c/cobertura uniforme)
Fdse (c/cobertura de emergentes)

Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)
Fdou (relevo fortemente ondulado c/cobertura uniforme)
Fdlu (outeiros e colinas c/cobertura uniforme)
Fddu (cadeias de montanhas c/cobertura uniforme)
Fdde (cadeias de montanhas c/cobertura de emergentes)

11.1.9. FOLHA SB.22-V-C RIO PARDO

A Floresta se espraia pela maior parte da folha (± 16.450 km²), sendo o restante da área coberto de Cerrado (± 450 km²) e de grupos de mistura Floresta/Cerrado (± 700 km²). O Rio Xingu aí se apresenta bem largo, com muitas ilhas revestidas de vegetação baixa e poucas árvores (± 750 km²).

I) O Cerrado localiza-se em áreas do relevo residual arenoso, envolvidas ou não de espécies florestais misturadas e elementos arbóreos do Cerrado (*Srrp+Sps*).

II) As áreas de Mistura Floresta/Cerrado são revestidas de grupos de Cerrado, que se intercalam na Floresta pelas encostas do relevo residual (*Srrc+Fala)*, ou, então, pelas ondulações arenosas mais baixas.

III) A Floresta Densa (± 2.600 km²) cobre o relevo montanhoso (*Fddu*), os interflúvios das áreas onduladas (*Fdou*) e os outeiros da superfície aplainada (*Fdlu*).

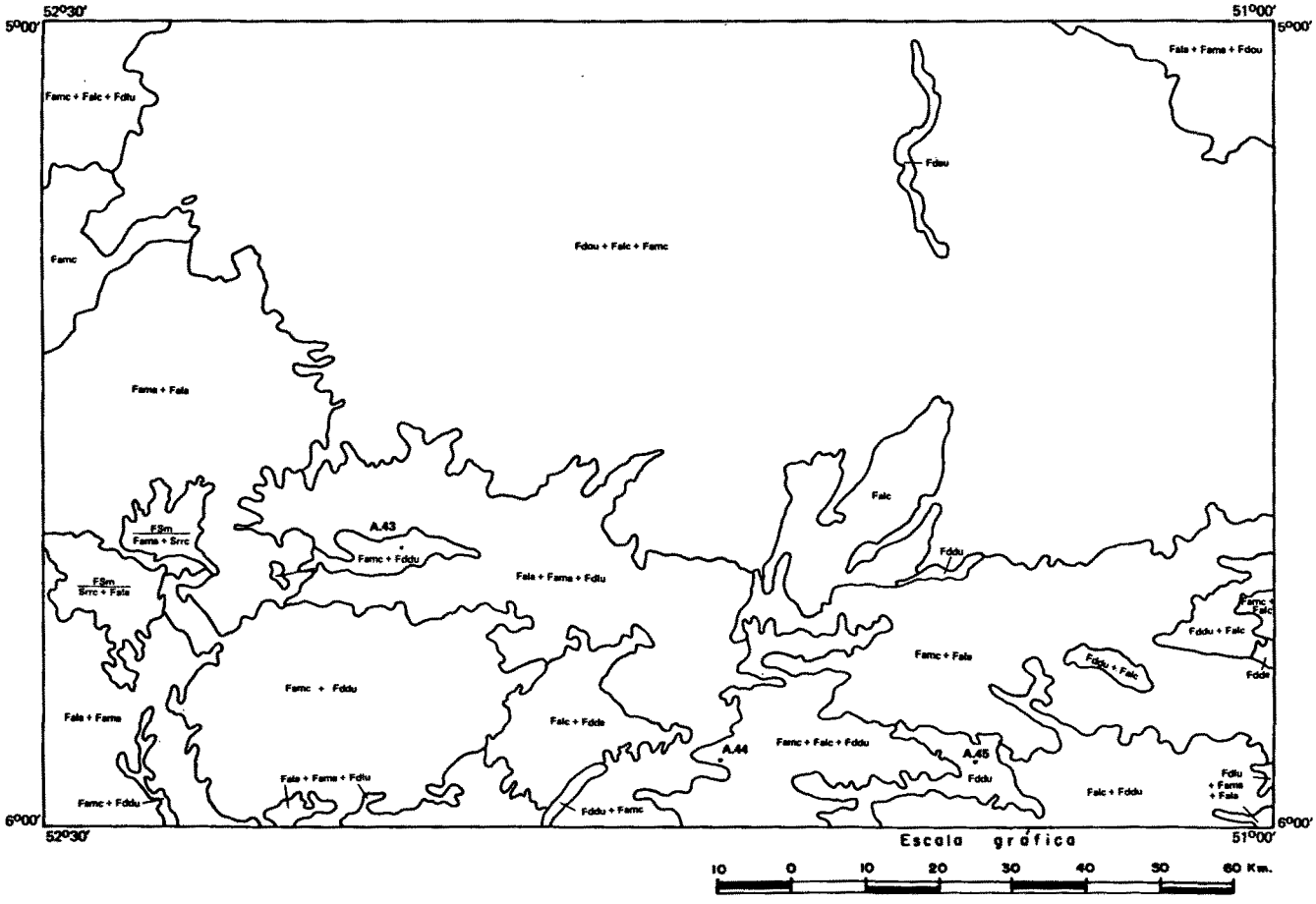
No ambiente *Fddu+Falc* foi inventariada a amostra 49, francamente dominada pelo matamatá-ripeiro e umirirana (± 55 m³/ha).

IV) A Floresta Aberta reveste a superfície aplainada (± 13.800 km²), dominando ora o Cipoal (*Fala*), ora o Cocal *(Fama).*

Na Floresta aberta, mais precisamente, no ambiente *Famc+Fdlu*, proximidades do Rio Xingu, realizou-se um inventário (A. 50), com ± 75 m³/ha de madeira, caracterizado pelo babaçu.

Resumindo — Na área da folha é baixo o volume de madeira por hectare. No entanto, dois terços da área têm condições razoáveis para a instalação de agropecuária.

SB.22-V-D ALTO BACAJÁ



CERRADO
(Savanna)
Campo Cerrado
(Isolated Tree Savanna)
Srrc (relevo acidentado — testemunhos)
Contato
(Transition Savanna/Forest)
FSm / grupos

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)
Latifoliada
(Broadleaved Forest)
Fala (relevo ondulado)
Falc (relevo acidentado)
Mista
(Mixed Forest)
Fama (relevo aplainado)
Famc (relevo acidentado)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)
Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)
Fdau (Relevo ondulado c/cobertura uniforme
Fdou (relevo fortemente ondulado c/cobertura uniforme)
Fddu (cadeias de montanhas c/cobertura uniforme)
Fdde (cadeias de montanhas c/cobertura de emergentes)

11.1.10. FOLHA SB.22-V-D ALTO BACAJÁ

A Floresta ocupa toda a área da folha (± 17.900 km²), feita exceção aos pequenos encraves do Cerrado, intercalados de grupos florestais (± 300 km²).

I) A Floresta Densa ocorre em dois ambientes:

a) o ambiente montanhoso (± 600 km²), com árvores copadas, de tamanho uniforme, no alto dos montes (***Fddu***), e com grandes árvores mais espaçadas e cobertas de lianas, nas encostas e vales largos (***Falc***).

Neste ambiente foi inventariada uma amostra (A. 45), com ± 90 m³/ha de madeira.

b) O ambiente dissecado ondulado (± 9.300 km²), caracterizado por grupos de árvores baixas, no alto das ondulações (***Fdou***), e por grupos de babaçu em mistura com árvores espaçadas, cobertas de cipós, que se distribuem por todo o vale ***(Famc+Falc).***

II) A Floresta Aberta cobre ± 8.000 km² de uma superfície aplainada, onde árvores espaçadas e grupos de palmeiras se distribuem nos interflúvios e vales ***(Famc+Falc).***

Foram inventariadas duas amostras na Floresta aberta:

a) amostra 43, locada num interflúvio arenoso, com ± 65 m³/ha de madeira; e

b) amostra 44, locada num vale onde ocorre o babaçu, com ± 95 m³/ha de madeira.

Assim, ao nosso nível de trabalho, podemos estimar para a Floresta aberta ± 75 m³/ha de madeira.

III) Os Encraves de Cerrado, envolvidos pela Floresta, com cerca de 300 km² de área, acham-se refugiados nos topos do relevo residual.

Resumindo:

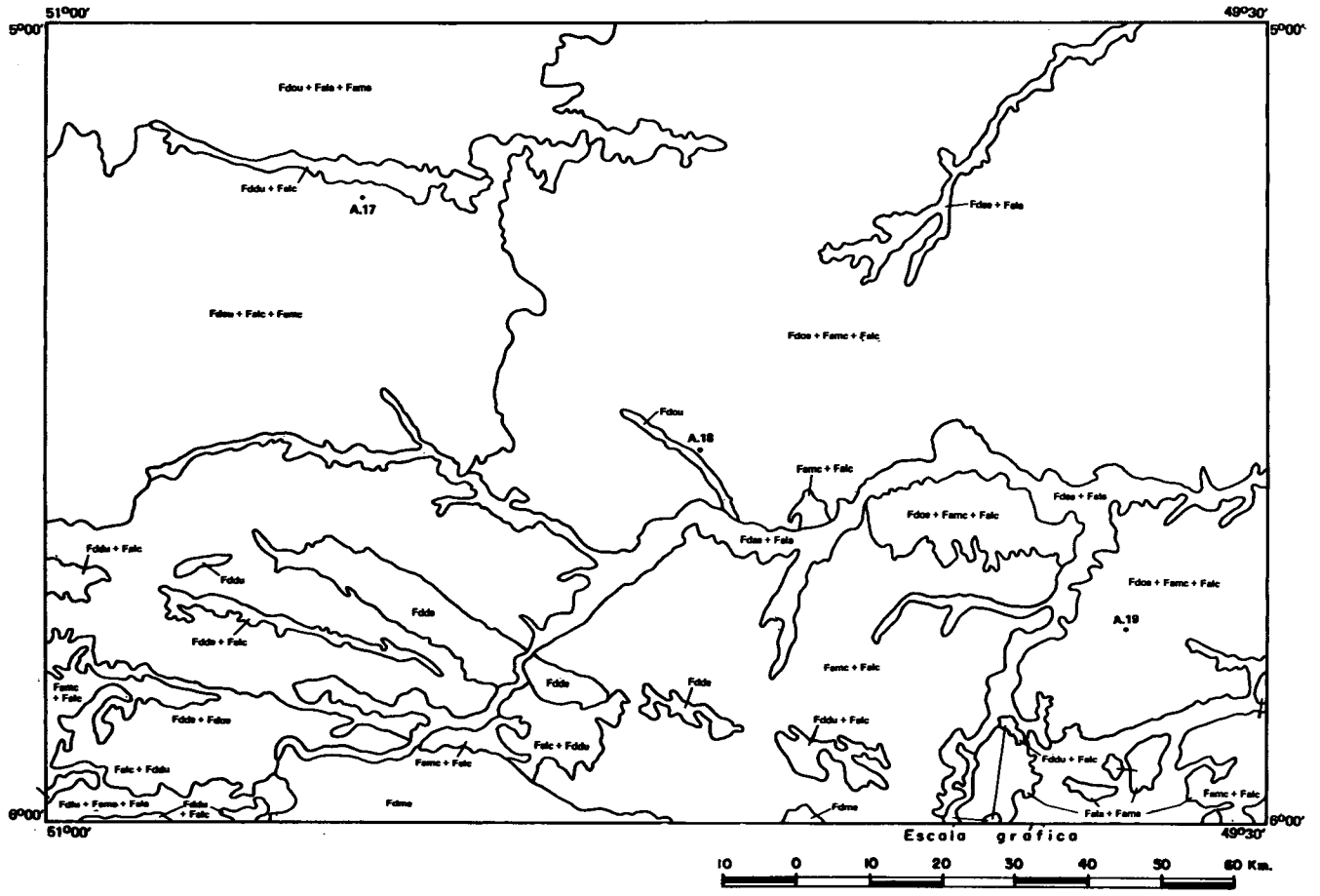
a) a área da folha é totalmente coberta de florestas;

b) a Floresta aberta tem baixo rendimento de madeiras de qualidade, por unidade de área;

c) a Floresta densa, com maior rendimento de madeira por hectare, levanta dificuldades à exploração, por causa da topografia;

d) a área oferece restritas possibilidades agropastoris.

SB.22-X-C-RIO ITACAIÚNAS



FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)
Latifoliada
(Broadleaved Forest)
Fala (relevo ondulado)
Falc (relevo acidentado)

Mista
(Mixed Forest)
Fama (relevo aplainado)
Famc (relevo acidentado)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)
Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)
Fdae (relevo ondulado c/cobertura de emergentes)
Fdou (relevo fortemente ondulado c/cobert. unif.)
Fdoe (relevo fortemente ondulado c/cobert. de emerg.)
Fdlu (outeiros e colinas c/cobertura uniforme)
Fddu (cadeias de montanhas c/cobertura uniforme)
Fdde (cadeias de montanhas c/cobertura de emergentes)
Fdme (dos altos "Horsts" c/cobertura de emergentes)

11.1.11. FOLHA SB.22-X-C RIO ITACAIÚNAS

A Floresta reveste toda a área da folha, mas variam as situações quanto à ocupação morfológica e à densidade.

I) Floresta Densa Montana — Este tipo de floresta, dominada pelo pau-preto *(Cenostigma tocantins),* cobre cerca de 350 km² da parte mais alta da serra dos Carajás (em torno de 700 m alt.).

II) A Floresta Densa Submontana estende-se por cerca de 13.500 km² de área arrasada e dos contrafortes mais baixos da serra dos Carajás.

Aí foram inventariadas três amostras de 1 hectare: A. 17, com ± 115 m³/ha; A. 18, com ± 150 m³/ha; e A. 19, com ± 110 m³/ha.

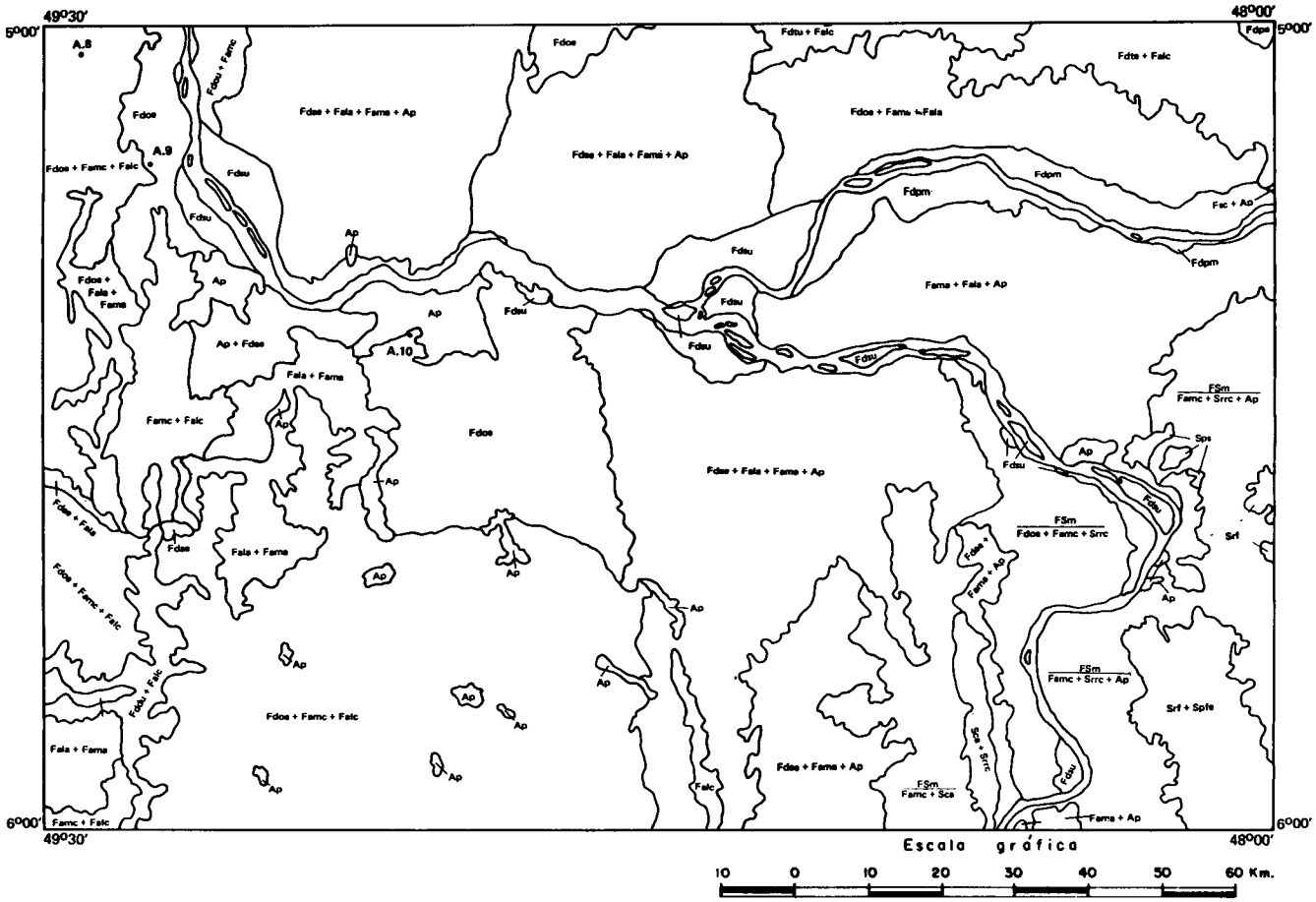
Assim, numa visão regional, a Floresta, caracterizada pela castanheira *(Bertholetia excelsa)* e dominada pelo breu-preto *(Protium sp.),* apresenta uma média de ± 125 m³ de madeira por hectare.

III) A Floresta Aberta, com cerca de 4.500 km² de área, reveste a superfície aplainada capeada por sedimentos arenosos, circunscritos às proximidades da Serra dos Carajás.

Constituindo um mosaico de grupos de Babaçual e Cipoal, em geral com dominância da fisionomia mista, onde palmeiras se misturam com árvores esparsas, a Floresta aberta é caracterizada sobretudo pelo babaçu (*Orbignya martiana)* e pelas grandes árvores de castanheira.

Resumindo — A área tem recursos madeireiros abundantes e largas perspectivas extrativistas para o babaçu e a castanha-do-pará, excluindo-se, evidentemente, a parte montanhosa, que deve ser conservada como área de proteção ao ecossistema.

SB.22-X-D MARABÁ



CERRADO
(Savana)

Cerradão
(Woodland Savanna)
Sca (relevo acidentado — testemunhos)

Campo Cerrado
(Isolated Tree Savanna)
Srf (floresta-de-galeria c/cursos d'água parenes)
Srrc (relevo acidentado)

Parque
(Parkland Savanna)
Spfe (floresta-de-galeria em drenagem densa)
Sps (sem cursos d'água perenes)

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)

Contato
(Transition Savana/Forest)
FSm
grupos

Latifoliada
(Broadleaved Forest)
Fala (relevo ondulado
Falc (relevo acidentado

Mista
(Mixed Forest)
Fama (relevo aplainado)
Famc (relevo acidentado)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)

Planícies Aluviais
(Swamp Forest)
Fdpm (mista, periodicamente inundada)

Áreas dos Terraços
(Alluvial Forest)
Fdsu (cobertura uniforme)

Áreas Sedimentares
(Lowland Forest)
Fdtu (platôs dissecados c/cobertura uniforme)
Fdte (platôs dissecados c/cobertura de emergentes)
Fdpe (altos platôs c/cobertura de emergentes)

Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)
Fdae (relevo ondulado c/cobertura de emergentes)
Fdou (relevo fortemente ondul. c/cobert. uniforme)
Fdoe (relevo fortemente ondulado c/cobert. uniforme)

Agropecuária
Ap

11.1.12. FOLHA SB.22-X-D MARABÁ

A área da Floresta é bem expressiva (± 15.300 km²) em relação à do Cerrado (± 650 km²) e à faixa de mistura Floresta/Cerrado, situada entre aqueles tipos de vegetação (± 2.300 km²).

A agropecuária amplia-se constantemente, e os grandes empreendimentos já abriram na floresta cerca de 700 km² de área para pastagens.

I) O Cerrado aparece na folha com as fisionomias de Campo Cerrado (*Srf*), às vezes alterado para a sua forma degradada de Parque (*Spfe*), e de Cerradão nos testemunhos quartzíticos (*Sca*).

O Campo Cerrado é aqui dominado por esparsas árvores baixas e esgalhadas.

Quando este Campo Cerrado é alterado pelo fogo anual, fica reduzido a uns poucos indivíduos arbóreos distribuídos sobre extenso campo graminoso, intercalado de inúmeras plantas lenhosas rasteiras (*Srf+Spfe).*

II) A área de contato Floresta/Cerrado diversifica-se em três fisionomias, correspondentes a litologias diferentes:

a) área arenosa com predominância da Floresta aberta de babaçu *(Orbignya oleifera)* e encraves de Campo Cerrado sobre testemunhos areníticos *FSm / Famc+Scrc)*

b) área de encraves de Floresta densa nos morrotes, Floresta aberta mista de babaçu *(Orbignya martiana)* nos vales, e Campo Cerrado nas cristas *FSm (Fdoe+Famc+Scrc)*; e

c) área arenosa com encrave de Cerradão, nas cristas quartzíticas, e Floresta aberta mista de babaçu, misturada com espécie do Cerrado, nas partes baixas aplainadas.

Na área de contato foram realizados inventários seletivos, em parcelas de 1.000 m² (10 x 100 m), com o único objetivo de demonstrar as diferenças florísticas e volumétricas que se verificaram entre a área dos encraves e a de mistura.

Assim, os altíssimos volumes constatados revelam que a amostra foi plotada nos encraves da Floresta densa, onde o número de indivíduos de breu-preto (*Protium* spp.) e taxi-preto *(Tachigalia myrmecophyla)* e das grandes árvores emergentes de cedrorana *(cedrelinga catanaeformis)* e faveiras *(Parkia* spp.) e *Enterolobium* spp.) contribuiu com 60% da volumetria por unidade de área.

Já na área de mistura, apenas o mogno *(Swietenia macrophylla)*, localizado nos vales, e o pau-preto *(Cenostigma tocantins)*, que se distribui indiferentemente pelos vales e interflúvios, contribuem para o aumento do volume por unidade de área.

III) A Floresta aberta, situada entre os rios Itacaiúnas e Tocantins, recobre uma área sedimentar (± 3.500 km²) onde o Cipoal *(Fala* e *Falc)* e o babaçual *(Fama e Famc)* se intercalam em configurações ditadas pelo relevo: o Cipoal nas áreas aplainadas e o Babaçual nos vales.

IV) A Floresta densa, aqui caracterizada pela castanheira *(Bertholetia excelsa),* domina na folha, com cerca de 9.000 km² de área ocupada.

Este tipo de floresta *(Fdoe e Fdae),* raramente formando grandes manchas, aparece intecalado com a Floresta aberta, em grupamentos mistos de babaçu *(Orbignya martiana)* nos vales estreitos *(Famc),* ou de inajá *(Maximiliana regia)* nos vales abertos *(Fama),* e de Cipoal nas largas depressões aplainadas *(Fala)* ou nas encostas das baixas colinas *(Falc).*

Na área foram efetuados inventários florestais, destinado a:

a) estabelecer o volume médio por hectare, num sentido global; e

b) estabelecer, por meio das parcelas mínimas (0,1 ha), os pontos de maior ocorrência, os volumes e habitats preferenciais das espécies.

No primeiro caso, constatou-se que os ambientes da folha (A. 8, 9 e 10) contêm, em média, 120 m^3 de madeira por hectare, onde os breus (*Protium* spp.) dominam na floresta em questão, caracterizada pela castanheira.

No segundo caso, foram observadas na Floresta densa variações correspondentes à forma do relevo, e logicamente, a litologias diferentes, por exemplo:

b.1) o relevo suave/ondulado, coberto por Floresta densa, caracterizada pelas árvores emergentes castanheira, pau-d'arco *(tabebuia* sp.) e caripé *(Licania* sp.), que, com seus altos volumes por unidade de área, compõem 50% da volumetria total *(Fdae+Fama)*;

b.2) o relevo forte/ondulado, totalmente revestido pela Floresta densa, onde a castanheira se concentra nos morrotes, com 50% do volume total das amostras *(Fdoe)*;

b.3) o relevo forte/ondulado, ocupado pela Floresta densa de castanheira *(Fdoe),* com largos vales cobertos pela Floresta aberta *(Famc ou Falc),* caracterizados pelos grupamentos de babaçu. O volume da castanheira aí já não é tão grande, mas, assim mesmo, perfaz cerca de 40% da madeira existente nas amostras.

É uma floresta dominada pelo breu-preto, que contribui com cerca de 30% do total dos indivíduos inventariados, percentagem essa altamente significativa, pois se trata de uma árvore considerada sem valor comercial.

O mogno, cedro e cedrorana aparecem asparsos, juntamente com algumas outras espécies madeireiras de menor valor.

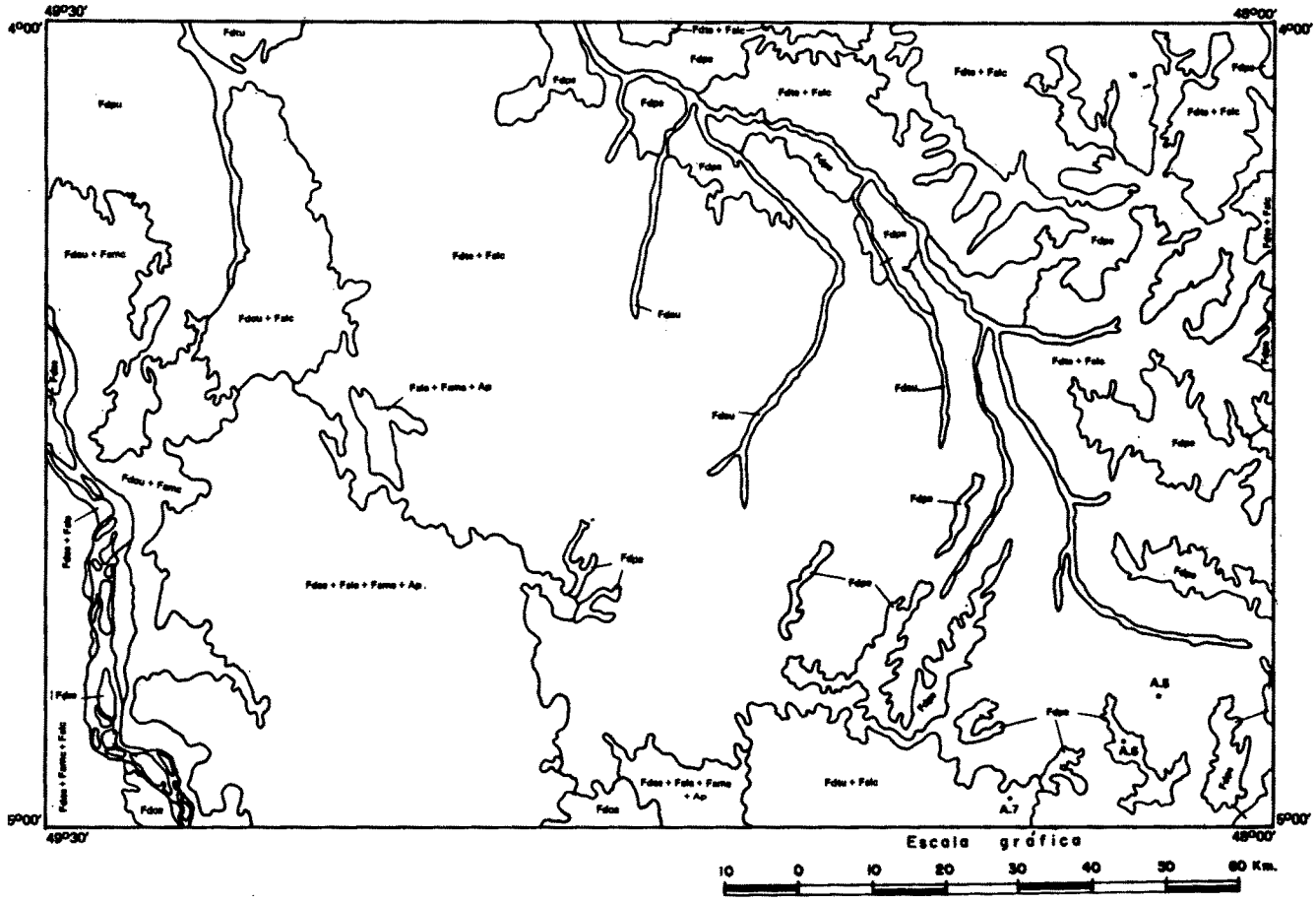
Resumindo — Há na área da folha recursos naturais renováveis e de valor econômico conhecido:

a) na área da Floresta densa, grande quantidade de castanheiras;

b) nas áreas da Floresta aberta e do contato Floresta/Cerrado, possibilidades agropecuárias bastante promissoras;

c) na área é desaconselhável a exploração de madeira, a menos que se aproveite integralmente a floresta.

SB.22.X-B JACUNDÁ



FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)
Latifoliada
(Broadleaved Forest)
Fala (relevo ondulado)
Falc (relevo acidentado)

Mista
(Mixed Forest)
Fama (relevo aplainado)
famc (relevo acidentado)

Área de Terraços
(Alluvial Forest)
Fdau (cobertura uniforme)
Fdae (cobertura de emergentes)

Área Sedimentar
(Lowland Forest)
Fdtu (platôs dissecados c/cobertura uniforme)
Fdte (platôs dissecados c/cobertura de emergentes)
Fdpu (altos platôs c/cobertura uniforme)
Fdpe (altos platôs c/cobertura de emergentes)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)
Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)
Fdae (relevo ondulado c/cobertura de emergentes)
Fdou (relevo fortemente ondulado c/cobertura uniforme)
Fdoe (relevo fortemente ondulado c/cobertura de emergentes)

Agropecuária
Ap

11.1.13. FOLHA SB.22-X-B JACUNDÁ

A Floresta reveste toda a área da folha, excetuando-se as parcelas desmatadas para a agropecuária.

I) A Floresta densa do Platô, caracterizada pelos angelins (*Hymenolobium* spp.), ocupa cerca de 12.000 km² de área. Destes, ± 2.300 km² cobrem o relevo residual arenítico aplainado *(Fdpe* e *Fdpu)* ± 9.700 km² o relevo dissecado, recentemente retrabalhado *(Fdte e Fdtu).*

Neste tipo de floresta foram inventariadas três amostras de 1 hectare, com a média global de ± 120 m³/ha de madeira.

Porém, numa análise por estratificação, verificou-se que:

a) a amostra 6, localizada no relevo residual (altos tabuleiros), acusou ± 110 m³/ha;

b) a amostra 5, situada na parte dissecada no platô terciário — ± 160 m³ha; e

c) a amostra 7, plotada também no relevo dissecado, mas em nível mais baixo (cretáceo) — 90 m³/ha.

II) A Floresta densa submontana, caracterizada pela castanheira *(Bertholetia excelsa),* abrange toda a superfície aplainada da calha do Tocantins.

O relevo, de forte a suave/ondulado, com a castanheira nos interflúvios e o babaçu *(Orbignya martiana)* nos vales *(Fdoe+Famc),* apresenta, em suas partes suavizadas pelas baixas ondulações e largos vales, uma paisagem de extensos castanhais, com manchas de Cipoal e grupos de babaçu, que se ampliam com a intervenção do homem através da exploração madeireira, seguida do fogo, agricultura e abandono *(Fdae+Fala+Fama+AP).*

Resumindo — Alguns recursos naturais renováveis, encontrados na área da folha, devem ser objeto de exploração bem dirigida, a saber:

a) à área dos altos platôs aplainados (tabuleiros) e fortemente dissecados dar destinação puramente florestal — reserva ou exploração seguida pelo reflorestamento;

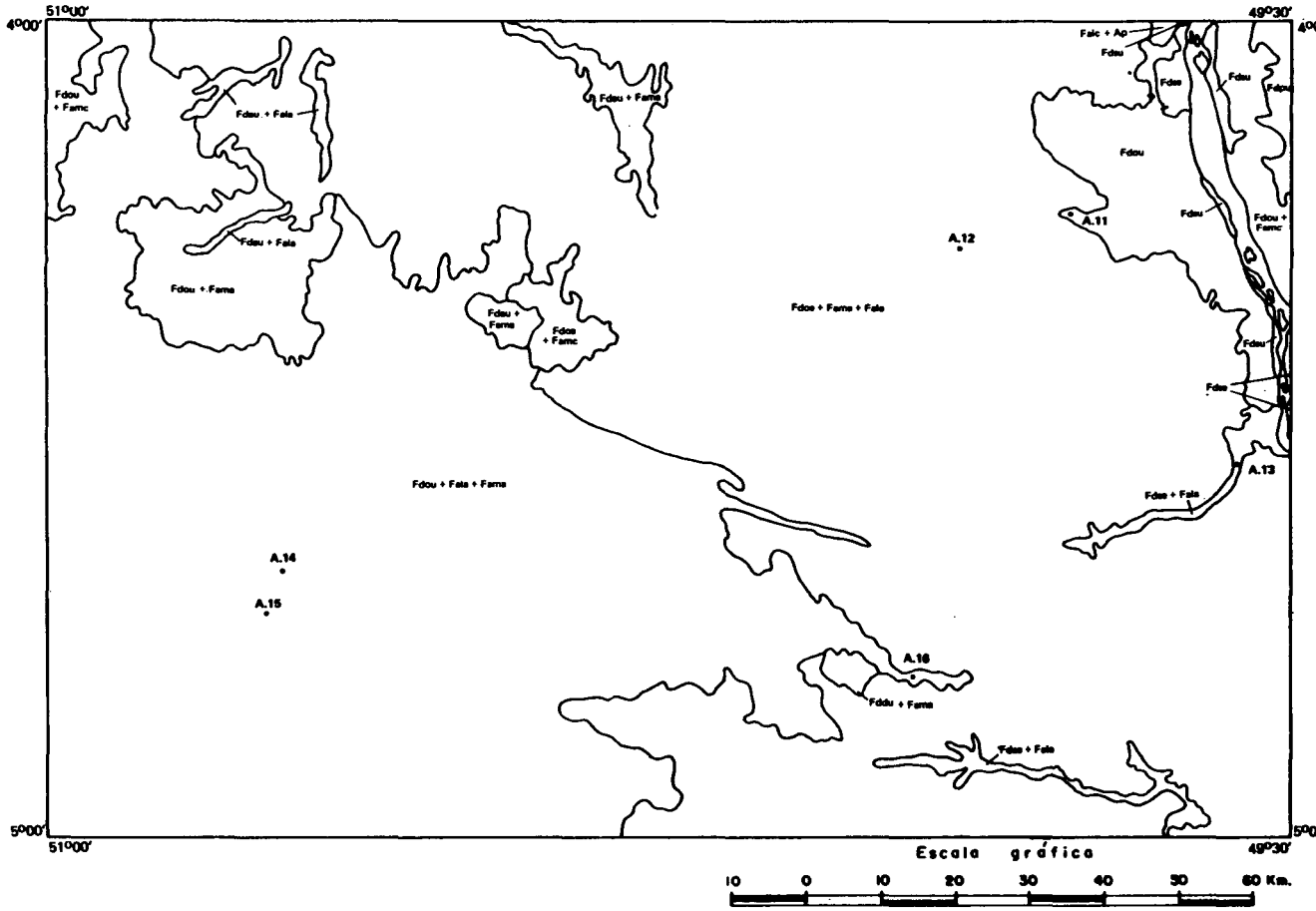
b) na área da superfície pré-cambriana aplainada adotar um critério de destinação múltipla:

b.1) conservar a área forte/ondulada de vales estreitos e difícil acesso para o escoamento;

b.2) no uso da parte suave/ondulada, ter o cuidado de só empregar o fogo para a limpeza inicial dos campos de cultura; e

b.3) manter como áreas para o extrativismo as partes com grandes concentrações de castanheiras.

SB.22-X-A REMANSÃO



FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)
Latifoliada
(Broadleaved Forest)
Fala (relevo ondulado)
Falc (relevo acidentado)

Mista
(Mixed Forest)
Fama (relevo aplainado)
Famc (relevo acidentado)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)
Área dos Terraços
(Alluvial Forest)
Fdsu (cobertura uniforme)
Fdse (cobertura de emergentes)

Áreas Sedimentares
(Lowland Forest)
Fdpu (altos platôs c/cobertura uniforme)

Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)
Fdsu (relevo ondulado c/cobertura uniforme)
Fdse (relevo ondulado c/cobertura de emergentes)
Fdou (relevo fortemente ondulado c/cobertura uniforme)
Fdoe (relevo fortemente c/cobertura de emergentes)
Fddu (cadeias de montanhas c/cobertura uniforme)

Agropecuária
Ap

11.1.14. FOLHA SB.22-X-A REMANSÃO

A área da folha está ocupada pela Floresta densa submontana (± 18.000 km²), com exceção da Floresta ciliar dos terraços do Rio Tocantins (±200 km²) e Floresta densa do platô cretáceo (±100 km²).

Assim, os inventários florestais levados a efeito na área, em número de seis, apenas indicam as variações volumétricas da floresta estudada. Sua espécie mas característica é, sem dúvida, a castanheira ***(Bertholetia excelsa)***, variando as dominantes de acordo com a posição topográfica ocupada pelo ambiente inventariado.

Nas amostras 11 e 12, com ± 165 m³ e ± 160 m³ de madeira por hectare, respectivamente, o breu-preto (Protium sp.) domina, seguido da cariperana (***Conepia hoffmaniana)***; ao passo que na amostra 13, com ± 140 m³/ha, a cariperana é a espécie dominante e o breu-preto mal aí ocorre. Estas amostras foram locadas às margens de rios, variando apenas na situação em relação à distância dos cursos d'água.

Nas amostras 14 e 15, com ± 120 m³/ha e 270 m³/ha (diferença de cubagem provocada pela grande ocorrência de castanheiras na A.15), o pau-preto (***Cenostigma tocantins***) domina, seguido da melancieira (***Alexa grandiflora***). Amostras locadas nos interflúvios, onde grupos densos de castanheiras estão envolvidos pela Floresta aberta, os inventários atingiram os vales caracterizados pelo babaçu (***Orbignya martiana***).

Na amostra 16, locada numa das muitas cristas do relevo residual pré-cambriano (em geral quartzitos), com ± 125 m³ de madeira por hectare, o arapari (***Elizabetha paraensis***) domina, seguido do axixá (***Sterculia megalocarpa***).

Assim, tem-se a média de ± 164 m³/ha de madeira para a Floresta densa da superfície arrasada, marcada pelas cristas residuais quartzíticas e interflúvios gnáissicos ou graníticos, caracterizada pela castanheira e pelo babaçu com a média de 30 indivíduos por hectare, nos vales.

Resumindo — Na área Floresta densa, com largas manchas de Floresta aberta, são boas as perspectivas para a exploração dos recursos naturais renováveis:

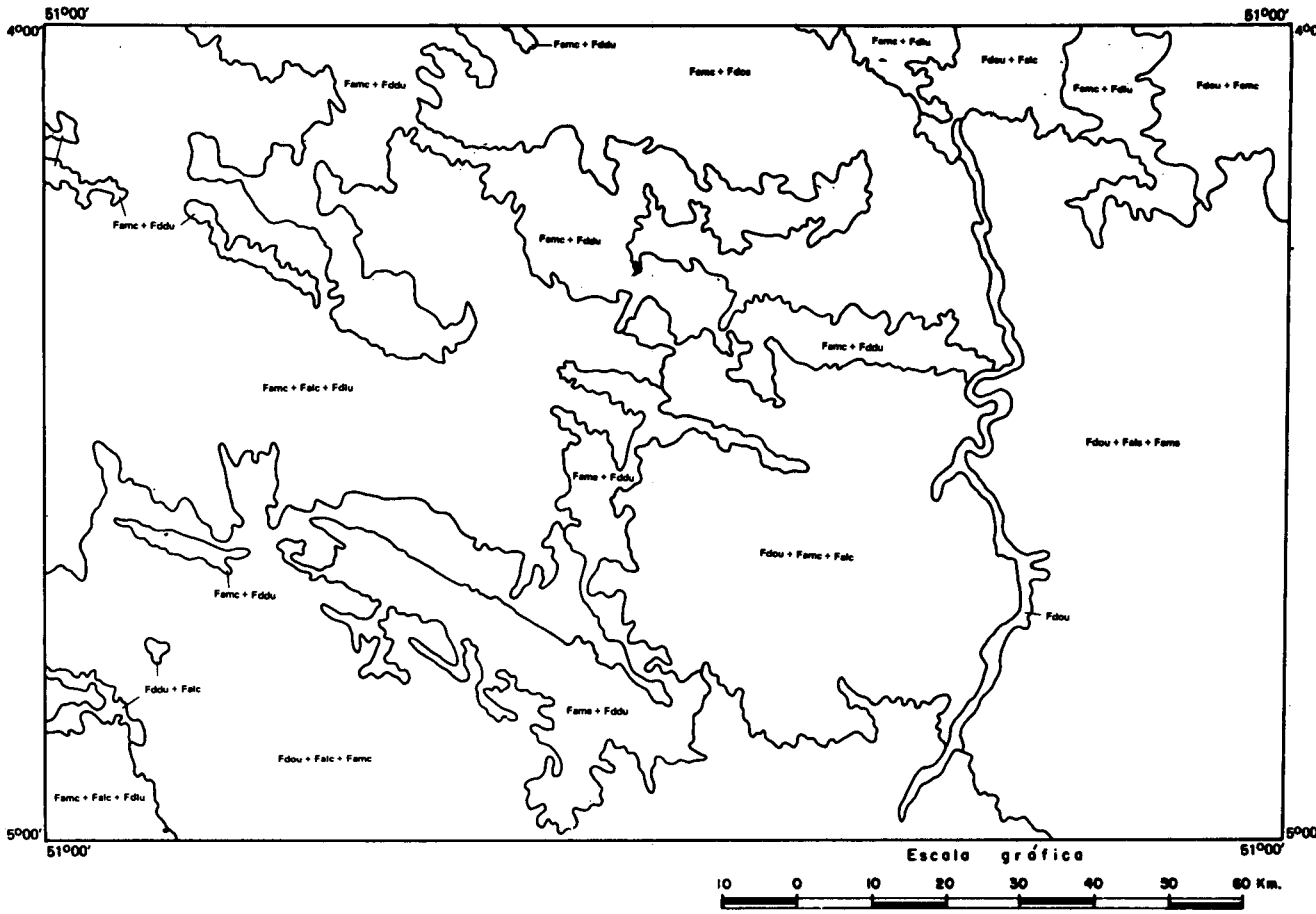
a) cerca de 160 m³ de madeira por hectare;

b) quantidades razoáveis de castanheiras, concentradas em grupos gregários, facilitando o extrativismo;

c) concentrações de babaçu nos vales estreitos, e grandes grupos nas depressões fechadas, com possibilidades extrativistas.

A ressalva é que na utilização da área deve prevalecer uma diretriz florestal, sugerida pelos fatores topográfico e climático. Excetuam-se os vales dos rios, únicas áreas onde se faz tecnicamente viável a implantação de uma agropecuária econômica.

SB.22-V-B RIO BACAJÁ



FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)
Latifoliada
(Broadleaved Forest)
Fala (relevo ondulado)
Falc (relevo acidentado)

Mista
(Mixed Forest)
Fama (relevo aplainado)
Famc (relevo acidentado)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)
Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)
Fdou (relevo fortemente ondulado c/cobertura uniforme)
Fdbe (relevo fortemente ondulado c/cobertura de emergentes)
Fdlu (outeiros e colinas c/cobertura uniforme)
Fddu (cadeias de montanhas c/cobertura uniforme)

11.1.15. FOLHA SB.22-V-B RIO BACAJÁ

A vegetação do tipo florestal cobre toda a área da folha.

A Floresta densa do tipo uniforme (***Fdou***) reveste os interflúvios, com grupos de babaçu nos vales (***Famc***) e o Cipoal nas meias encostas (***Falc***). Nas áreas onduladas, com grandes extensões planas, a Floresta densa uniforme, caracterizada pela castanheira, é completamente circundada pela Floresta aberta do Cipoal, nas partes baixas, e Floresta mista de babaçu, nos talvegues.

Estes ambientes ocupam cerca de 9.500 km² de área.

A Floresta aberta dominante na folha é a mista de babaçu (***Famc***), que ora aparece nas encostas dos morrotes (***Fddu***), ora nos Vales, entre baixas ondulações cobertas por concentrações de castanheiras (***Fdoe***).

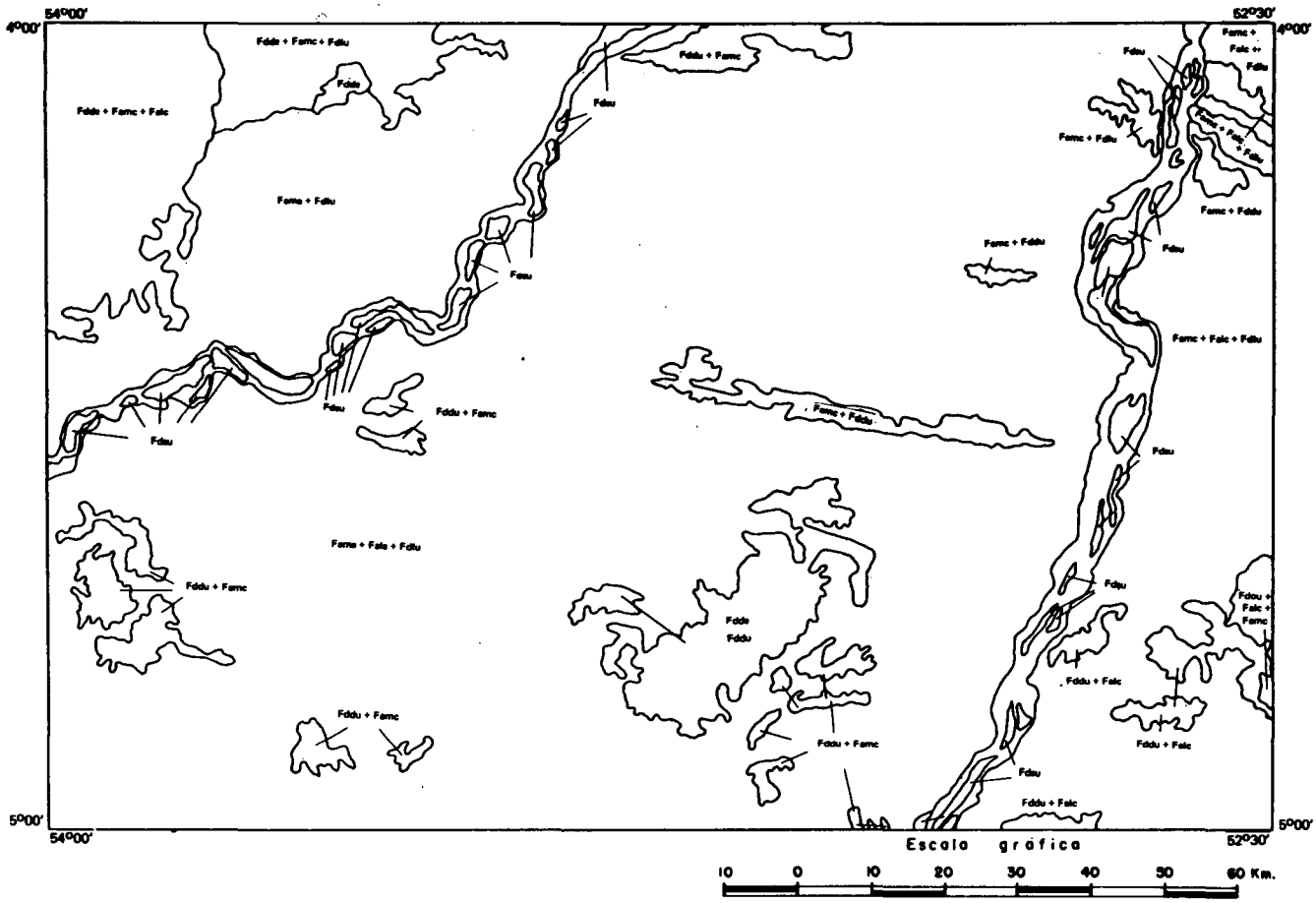
Ambientes com cerca de 8.600 km² de área.

Resumindo — A área da folha conta estimáveis recursos naturais renováveis:

a) os inventários florestais realizados na folha SB.22-X-A Remansão podem ser extrapolados, pois se repetem os ambientes ali constatados;

b) a castanheira representa a maior riqueza extrativista da área, e 'o babaçu, aí muito numeroso, poderá tornar-se uma boa fonte de renda.

SB.22-V-A RIO IRIRI



FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)

Latifoliada
(Broadleaved Forest)

Fala (relevo ondulado)
Falc (relevo acidentado)

Mista
(Mixed Forest)

Fama (relevo aplainado)
Famc (relevo acidentado)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)

Área dos Terraços
(Alluvial Forest)

Fdsu (cobertura uniforme)

Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)

Fdou (relevo fortemente ondulado c/cobertura uniforme)
Fdlu (outeiros e colinas c/cobertura uniforme)
Fddu (cadeias de montanhas c/cobertura uniforme)
Fdde (cadeias de montanhas c/cobertura de emergentes)

11.1.16. FOLHA SB.22-V-A RIO IRIRI

Três tipos de floresta ocupam a área:

a) a Floresta aberta mista (***Famc***) de babaçu, na superfície aplainada, com cristas e morrotes revestidos de Floresta densa uniforme ***(Fdlu)***, domina na área (± 15.000 km²);

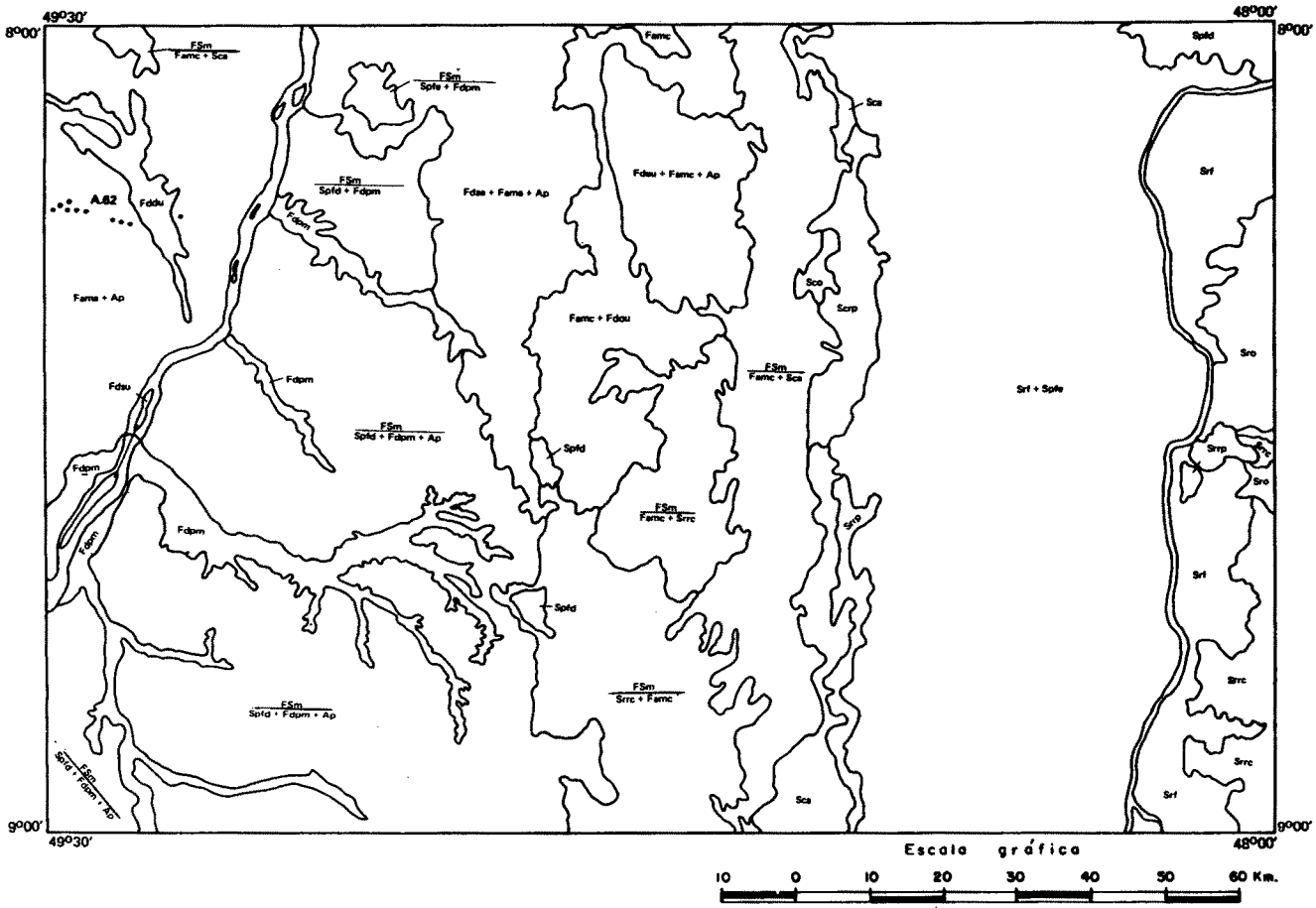
b) a Floresta Densa, nas cadeias de montanhas, com cerca de 2.300 km² de área coberta, apresenta-se em duas fisionomias — a de pequenas árvores no alto dos morros (***Fddu***) e a de grandes árvores emergentes nas encostas das serras (***Fdde***);

c) a Floresta aluvial envolve toda a extensão de sedimentos recentes ao longo dos Rios Xingu e Iriri (± 500 km²). Esta vegetação arbustiva, com raras árvores, é caracterizada pelo açaí e pela buritirana.

Resumindo — Encontram-se na área os mesmos recursos naturais renováveis que nas folhas vizinhas.

A castanheira é pouco abundante, mas o babaçu, numeroso.

SC.22-X-B CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA



CERRADO
(*Savanna*)
Cerradão
(*Woodland Savanna*)
Scrp (platô)
Sca (relevo ondulado)

Campo Cerrado
(*Isolated Tree Savanna*)
Srf (floresta-de-galeria — c/cursos d'água perenes)
Srrc (relevo acidentado — testemunhos)
Srrp (platô)
Sro (relevo ondulado)

Parque
(*Parkland Savanna*)
Spfd (floresta-de-galeria c/drenagem densa)
Spfe (floresta-de-galeria c/drenagem esparsa)

FLORESTA ABERTA
(*Woodland Forest*)

Contato
(*Transition Savanna/Forest*)
FSm
grupos

Mista
(*Mixed Forest*)
Fama (relevo aplainado)
Famc (relevo acidentado)

Planícies Aluviais
(*Swamp Forest*)
Fdpm (mista, periodicamente inundada)

FLORESTA TROPICAL
(*Tropical Forest*)
Área dos Terraços
(*Alluvial Forest*)
Fdsu (cobertura uniforme)

Relevo Montanhoso
(*Submontana Forest*)
Fdou (relevo fortemente ondulado c/cobertura uniforme)
Fdoe (relevo fortemente ondulado c/cobertura de emergentes)

Agropecuária
Ap

11.1.17. FOLHA SC.22-X-B CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA

Na folha não há predominância de tipos de vegetação, no que respeita à extensão das áreas ocupadas.

O Cerrado cobre cerca de 6.900 km² de área situada às margens do Rio Tocantins, limitada pelo bordo oeste da Bacia Sedimentar do Maranhão/Piauí.

A área do contato Cerrado/Floresta é constituída por encraves (± 6.600 km²), predominando os encraves florestais entre a Serra do Estrondo e a Floresta, e dominando ao sul, justamente na zona mais aplainada, as feições do Cerrado.

A Floresta reveste a parte norte da folha, com cerca de 4.700 km² de área, em relevo dissecado compreendido entre a Serra do Estrondo e o Rio Araguaia, e, quando ultrapassa o rio, cobre o relevo mais aplainado.

I) O Cerrado, na área, diferencia-se em duas fisionomias:

a) o Cerradão da Serra do Estrondo, em parte ainda capeada por arenitos, apresenta na face leste, sobre arenitos, o ambiente ***Scrp*** dominado pelos paus-terra (***Qualea*** spp.), e na face oeste, sobre quartzitos, o ambiente ***Sca*** caracterizado pela taquarinha do tipo chusque (***Chusquea*** sp.);

b) o Campo Cerrado domina na depressão do Rio Tocantins (***Srf***), associado ao Parque sedundário (***Spfe***) que resulta do fogo anual, quando os criadores queimam a palha seca do capim-barba-de-bode (***Aristida*** sp.), a fim de provocar nova brotação para consumo do gado.

Na margem direita do Rio Tocantins, sobre o relevo residual, o Campo Cerrado aparece em ambientes variados, desde pequenos testemunhos tabuliformes (***Srrp***) até o relevo fortemente ondulado (***Sro***), passando antes pela fase de relevo bastante acidentado (***Srrc***).

As espécies características desses Campos Cerrados são as mesmas, variando apenas em densidade. Assim, em combinações variadas ocorrem os paus-terra (***Qualea*** spp. e ***Callisthene*** spp.), a sambaíba (***Curatella americana***), os muricis (***Byrsonima*** spp.) e outras, dominando ora estas, ora aquelas.

II) Na Área de Contato Cerrado/Floresta se distinguem duas fisionomias:

a) a feição de encraves florestais sobre morrotes testemunhos (***Famc***), e encraves de Cerrado (***Sca*** e ***Srrc***) nas partes arrasadas, muitas vezes com misturas de espécies caracterizadas pelo umiri arbóreo (***Humiria floribunda***); e

b) a feição de encraves do Cerrado nas ondulações (***Spfe***) e encraves florestais nos largos vales (***Fdpm***), caracterizados pelo babaçu-do-cerrado (***Orbignya oleifera***).

III) A Floresta Densa exibe na área duas fisionomias:

a) uma baixa, cobrindo o relevo acidentado (***Fdou+Famc***), caracterizada pelo inajá (***Maximiliana regia***) e angico (***Piptadenia*** sp.);

b) outra com espécies emergentes sobre relevo aplainado (***Fdoe+Fama***), caracterizada pela quina (***Geissospermum*** sp.) e breu-sucuruba (***Trattinickia rhoifolia***).

IV) A Floresta Aberta, situada à margem esquerda do Rio Araguaia, ocupa um relevo aplainado com ondulações de filitos, caracterizada pelo inajá (***Maximiliana regia)*** e bacaba (***Oenocarpus bacaba***).

Na área foram inventariadas 10 amostras de 0,1 ha (A.62), obtendo-se a média de 15,10 m³/0,1 ha, o que denota baixo volume

para este tipo de amostragem (parcelas mínimas escolhidas ao acaso).

Amostra dominada pelo jutaí-açu (***Hymenaea courbaril***) e louro-branco (***Ocotea guianensis***), com alto volume de madeiras duras, como angico, aroeira, louros, pau-d'arco e outros.

Resumindo – São mínimos os recursos naturais renováveis da folha:

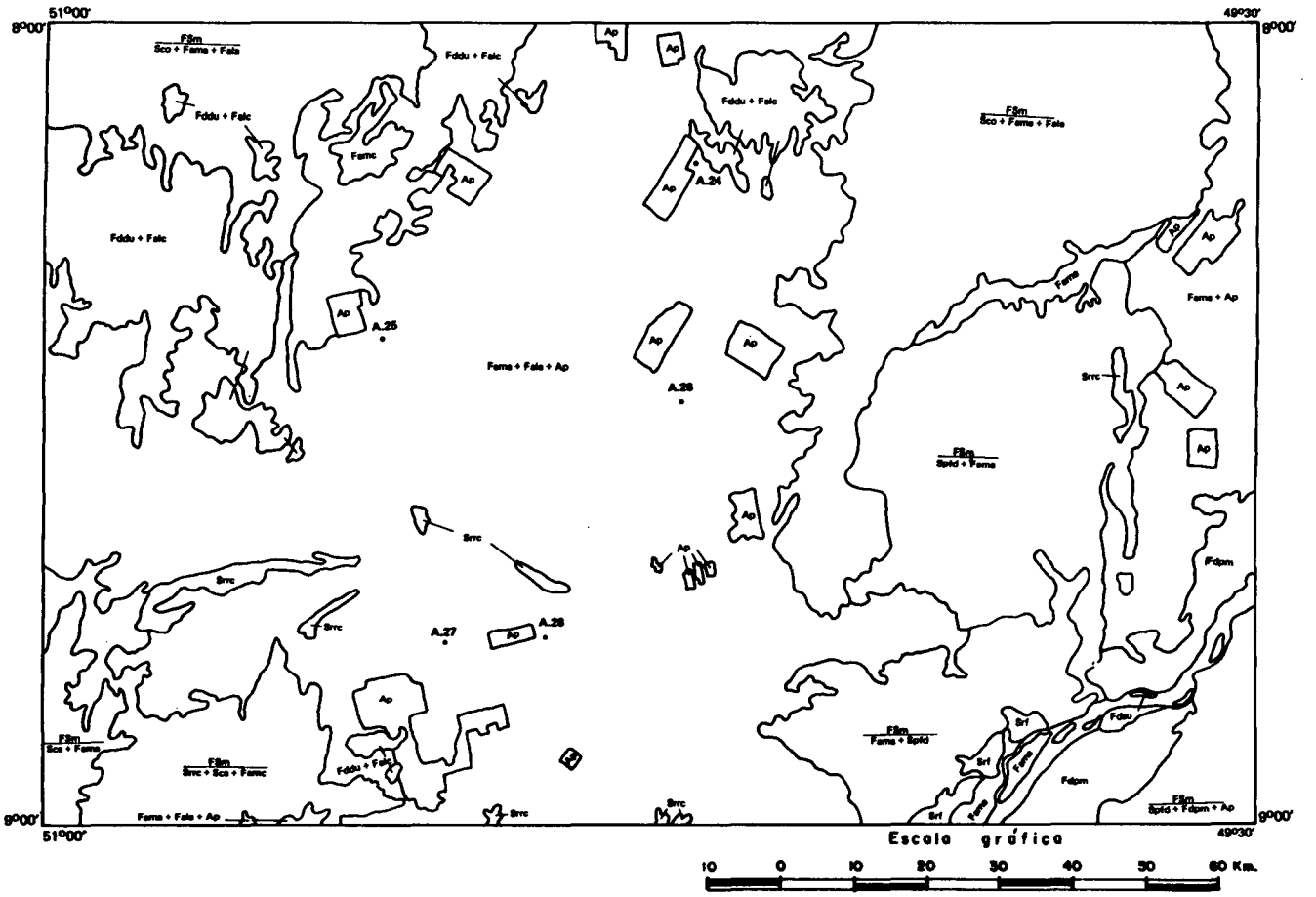
a) a área florestal é pequena em relação à do Cerrado;

b) com exceção do mogno (***Swietenia macrophylla***), que ocorre esparsamente, há poucas espécies produtoras de madeiras de qualidade;

c) a área da Floresta aberta possui boas condições para formação de pastagens, desde que sejam tomadas medidas técnicas de proteção ao ecossistema;

d) o Cerrado em conjunto com a área do contato Floresta/Cerrado não oferecem nenhum recurso natural renovável de expressão econômica, a não ser os campos naturais, parcialmente degradados pelo fogo anual.

SC.22-X-A ARAGUACEMA



CERRADO
(Savanna)
- Cerradão
  (Woodland Savanna)
  - Sco (relevo ondulado)
  - Sca (relevo acidentado — testemunhos)
- Campo Cerrado
  (Isolated Tree Savanna)
  - Srf (floresta-de-galeria c/cursos d'água perenes)
  - Srrc (relevo acidentado — testemunhos)
- Parque
  (Parkland Savanna)
  - Spfd (floresta-de-galeria em drenagem densa)
- Contato
  (Transition Savanna/Forest)
  - FSm (grupos)

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)
- Latifoliada
  (Broadleaved Forest)
  - Fala (relevo ondulado)
  - Falc (relevo acidentado)
- Mista
  (Mixed Forest)
  - Fama (relevo aplainado)
  - Famc (relevo acidentado)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)
- Planícies Aluviais
  (Swamp Forest)
  - Fdpm (mista, periodicamente inundada)
- Área dos Terraços
  (Alluvial Forest)
  - Fdsu (cobertura uniforme)
- Relevo Montanhoso
  (Submontana Forest)
  - Fddu (cadeias de montanhas c/cobertura uniforme)
- Agropecuária
  - Ap

11.1.18. FOLHA SC.22-X-A ARAGUACEMA

A área da Floresta, com cerca de 11.400 km², domina na folha, envolvida por larga faixa de contato (± 6.100 km²) e encraves de Cerrado nas cristas residuais (± 200 km²).

A agropecuária tem expressão na área, com cerca de 500 km² desmatados para pastagens.

I) Floresta Densa, com duas fisionomias na área:

a) ciliar (*Fdsu*), nos terraços aluviais do Rio Araguaia, cobrindo cerca de 550 km²; e

b) submontana, no relevo montanhoso (*Fddu*), com grupos de Cipoal nos vales (*Falc*), cobrindo cerca de 1.600 km².

II) A Floresta Aberta, com predominância da fisionomia mista (*Fama*) sobre a do Cipoal (*Fala*), ocupa uma área de metassedimentos aplainada (± 9.200 km²), onde cristas residuais ígneas, cobertas ora por floresta, ora por cerrados, denunciam o intenso processo erosivo por que passou a área antes do atual revestimento vegetal, caracterizado pelo inajá (*Maximiliana regia*).

Na área foram realizados cinco inventários de 1 hectare cada (A.24 e A.28), separando a Floresta aberta (*Fama—Fala*) em dois grupos: um denso, com 80 m³/ha (A.25 e A.26), nas partes mais baixas; e outro esparso, com 25 m³/ha (A.24 A.27 e A.28), nas partes mais altas. Estas últimas amostras, inventariadas numa gradação altimétrica mínima em relação às amostras locadas nos pontos mais baixos, indicam que os grupamentos florestais — mais densos e volumosos — das depressões rasas e úmidas vão ficando cada vez mais abertos e finos, à proporção que se avança em direção à parte mais seca e alta das colinas.

Nos locais mais úmidos, justamente nos talvegues com cursos d'água, o mogno (*Swietenia macrophylla*) atinge seus maiores volumes, dominando o ambiente.

Nas partes mais secas, encostas e alto das colinas dominam a aroeira (*Astronium* sp.), pau-d'arco (*Tabebuia* sp.) e angico (*Piptadenia* sp.)

III) Área de Contato — A área do contato Floresta/Cerrado, próxima ao Rio Araguaia, constitui uma paisagem de encraves de Parques no alto das colinas, envolvidos pela Floresta aberta dos largos vales.

O Parque que aí se encontra é caracterizado pelo gregarismo da sambaíba (*Curatella americana*) e da caraíba (*Tabebuia* sp.), com aglomerações de palmeira-anã guriri (*Allagoptera campestre*), que atapetam o solo juntamente com as gramíneas.

A Floresta dos vales é caracterizada pelo babaçu (*Orbignya oleifera*). Sua feição se alterna: é semelhante ora à floresta-de-galeria, quando nos vales estreitos, ora à Floresta ciliar, quando está ao lado dos maiores cursos d'água, ora à Floresta aberta mista, quando cobre os largos vales.

IV) O Cerrado restringe-se às cristas residuais ígneas, com fisionomia de Campo Cerrado de baixas árvores densamente distribuídas.

Resumindo — Os recursos naturais renováveis da folha são promissores:

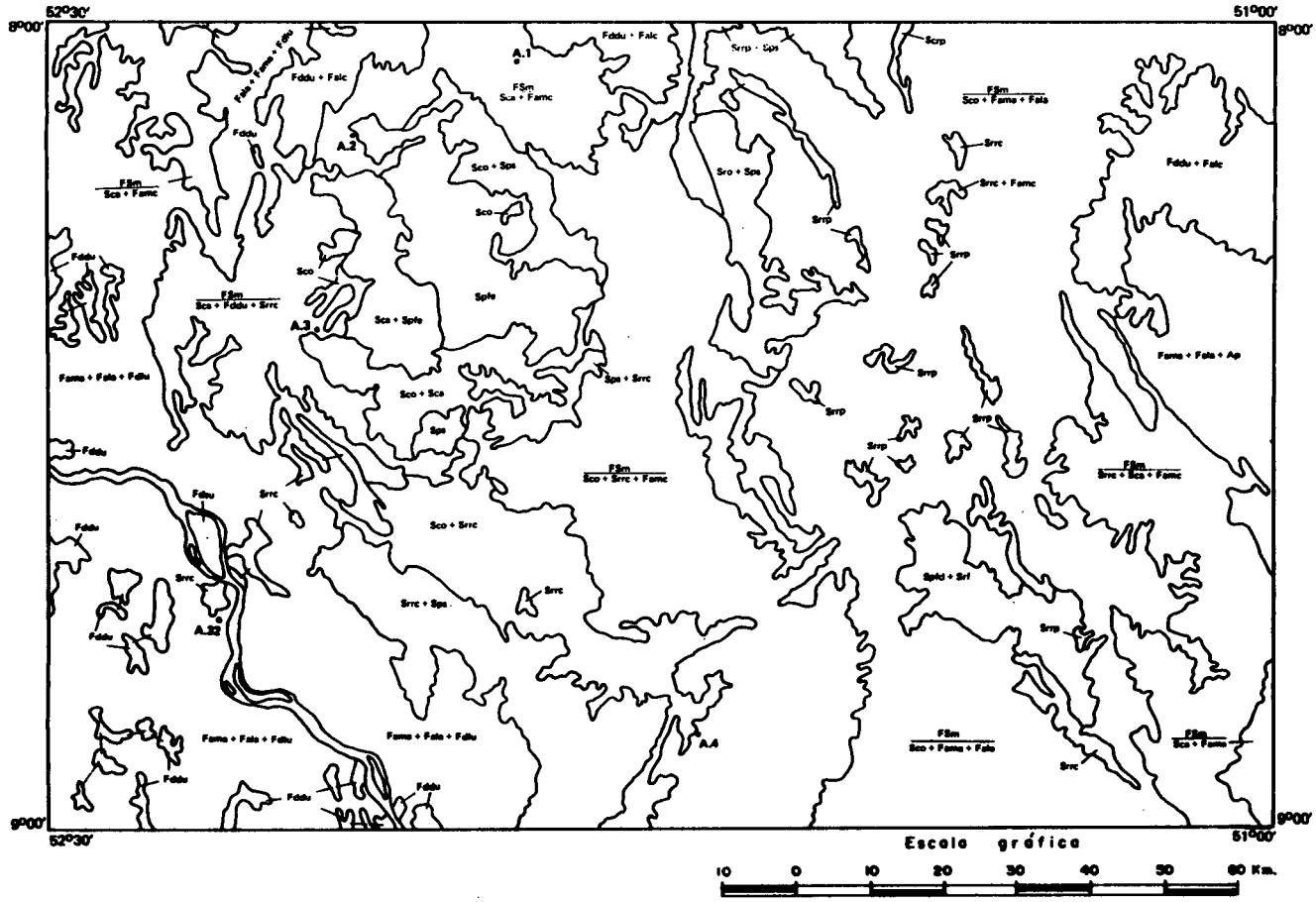
a) o mogno, a madeira de maior valor comercial da área, com ± 11,75 m³/ha nas áreas mais úmidas dos vales e nas proximidades dos rios, raramente aparece, entretanto, nas áreas mais secas dos interflúvios, o que reduz para menos da metade a sua ocorrência por unidade de área (± 4,66 m³/ha);

b) além do mogno, existem cerca de 12 m³/ha de outras madeiras consideradas de qualidade;

c) os Parques da área de contato Floresta/Cerrado têm pastagens naturais de baixo rendimento.

Contudo, deve-se acentuar que a área pode ser facilmente degradada pelo mau uso desses recursos, como prova a atual faixa próxima do Rio Araguaia, a qual, também capeada por metassedimentos, está envolvida nos interflúvios pelo Cerrado e nos vales, pela Floresta. Assim, a área comporta boas perspectivas para pastagens, desde que não se abuse do fogo como rotina anual.

SC.22-V-B CUBENCRANQUÉM



CERRADO
(Savanna)

Cerradão
(Woodland Savanna)
- Scr (platô)
- Sco (relevo ondulado)
- Sca (relevo acidentado — testemunhos)

Campo Cerrado
(Isolated Tree Savanna)
- Srf (floresta-de-galeria c/cursos d'água perenes)
- Srrc (relevo acidentado — testemunhos)
- Srrp (platô)
- Sro (relevo ondulado)

Parque
(Parkland Savanna)
- Spfd (floresta-de-galeria c/drenagem densa)
- Spfe (floresta-de-galeria c/drenagem esparsa)
- Sps (sem cursos d'água)

Contato
(Transition Savanna/Forest)
- FSm
- grupos

FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)

Latifoliada
(Broadleaved Forest)
- Fala (relevo ondulado)
- Falc (relevo acidentado)

Mista
(Mixed Forest)
- Fama (relevo aplainado)
- Famc (relevo acidentado)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)

Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)
- Fdlu (outeiros e colinas c/cobertura uniforme)
- Fddu (cadeias de montanhas c/cobertura uniforme)

Agropecuária
- Ap

11.1.19. FOLHA SC.22-V-B CUBENCRANQUÉM

A mistura de espécies da Floresta aberta com elementos arbóreos do Cerrado, constituindo a faixa de contato das duas formações, domina na área, com 11.050 km²

O Cerrado, com 3.750 km², a Floresta aberta, com 2.400 km², a Floresta densa, com 800 km², e a Floresta ciliar, com 50 km², cobrem o restante.

A agropecuária é inexpressiva na folha.

I) A Floresta Densa ocorre nos relevos montanhosos (*Fddu*), em maciços residuais de riolitos e gnaisse, com árvores relativamente baixas e uniformes, caracterizada pela canafístula (*Schizolobium amazonicum* Ducke).

Este tipo de floresta, na folha, está sempre associado com o cipoal (*Falc*) que ocupa os vales, onde dominam os breus envolvidos pelas lianas lenhosas.

II) A Floresta Aberta aparece em duas formas de relevo:

a) no aplainado, com duas fisionomias que não se misturam: floresta com árvores esparsas, envolvidas por cipós nas partes mais baixas (*Fala*), e floresta mista nas suaves ondulações *(Fama)*, caracterizada pelo inajá *(Maximiliana regia)* e bacaba *(Oenocarpus bacaba);*

b) no aplainado com outeiros, onde a paisagem descrita acima é acrescida dos morrotes cobertos por floresta densa uniforme (*Fdlu)* foi inventariada uma amostra (A. 32) dominada pelo breu-preto (*Protium* spp.) e caucho *(Castiloa ulei),* com 88 m³/ha de madeira.

III) A Área de Contato, compreendendo misturas diferentes, com predominância ora de espécies do Cerrado, ora de espécies florestais, apresenta uma paisagem morfológica bastante variada, com fitofisionomia uniformizada pela ocorrência do umiri *(Humiria floribunda),* sucupira (*Bowdichia* sp. e *Vatairea* sp.), aroeira *(Astronium* sp.) e angico (*Piptadenia* sp.).

Na área foram inventariadas quatro amostras, em pontos diferentes — dois (A. 1 e A. 2) no ambiente $\frac{ESm}{Famc+Sca}$, com 70 m³/ha, um terceiro (A.3) no ambiente $\frac{FSm}{Sca+Fddu+Srrc}$, com 25 m³/ha, e o ponto (A.4) no ambiente $\frac{FSm}{Sca+Srrc+Famc}$, com 15 m³/ha.

A variação volumétrica assinalada revela solos diferentes, devidos, quer à influência do maior ou menor intemperismo dos riolitos (A. 1, A. 2 e A. 3), quer a areias provenientes da desagregação dos arenitos (A. 4).

IV) O Cerrado reveste os arenitos eocambrianos com fisionomias que indicam diferenças morfológicas e pedológicas:

a) Cerradão das áreas onduladas (*Sco*) e mais acidentadas *(Sca),* com areias;

b) Campo Cerrado das áreas concrecionadas: *Srrc* nas pseudocristas areníticas e *Scf* nas encostas litólicas íngremes;

c) Parque nas áreas aplainadas, cortadas por cursos d'água margeados pela floresta-de-galeria *(Spfe e Spfd),* e extensões graminosas com espaçadas arvoretas de sambaíba *(Curatella americana)* nas áreas mais úmidas, e murici *(Byrsonima* sp.) nas áreas mais secas.

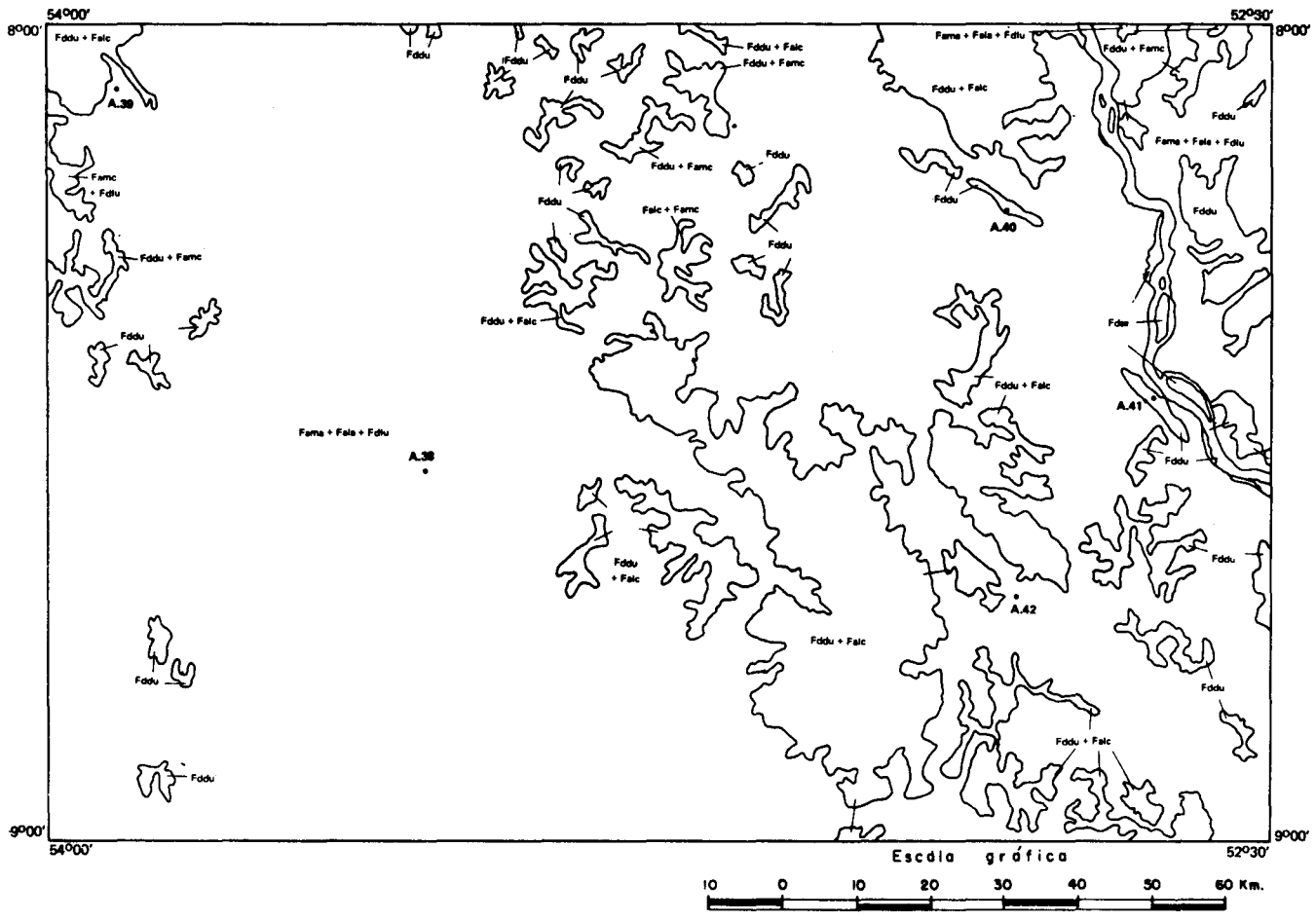
Resumindo — Poucos recursos naturais renováveis contêm a área da folha, onde:

a) a área florestada, embora extensa (14.300 km²), possui baixo volume de madeira por unidade de área (entre 15 e 100 m³/ha), predominando madeiras duras de pouco valor comercial;

b) a área do Cerrado cujos extensos campos naturais lhe apontam destinação agropastoril, é limitada em recursos agrostológicos; e

c) só a área ao longo do Rio Xingu, coberta pela Floresta aberta, melhores possibilidades reúne para o aproveitamento dos seus recursos naturais renováveis.

SC.22-V-A RIO CHICHÉ



FLORESTA ABERTA
(Woodland Forest)
Latifoliada
(Broadleaved Forest)
Fala (relevo ondulado)
Falc (relevo acidentado)

Mista
(Mixed Forest)
Fama (relevo aplainado)
Famc (relevo acidentado)

FLORESTA TROPICAL
(Tropical Forest)
Área dos Terraços
(Alluvial Forest)
Fdse (cobertura de emergentes)

Relevo Montanhoso
(Submontana Forest)
Fdlu (outeiros e colinas c/cobertura uniforme)
Fddu (cadeias de montanhas c/cobertura uniforme)

11.1.20. FOLHA SC.22-V-A RIO CHICHÉ

A Floresta ocupa totalmente a área da falha, com exceção de menos de 100 km² tomados pelos rios.

I) A Floresta Densa, de árvores relativamente baixas (± 20 m de altura), é constituída de estrato bastante uniforme, dominado pelos breus e raras árvores emergentes, como o caucho.

Este tipo de floresta, ocupando cerca de 3.000 km² de área, cobre os altos das cadeias de montanhas graníticas (*Fddu*) e os seus testemunhos menores *(Fdlu)* da enorme superfície aplainada do Rio Iriri.

Um inventário florestal (A. 41) processado no ambiente *Fddu* deu a média de ± 65 m³ de madeira por hectare, com ocorrência de mogno e seringueira na área.

II) A Floresta Aberta da superfície aplainada *(Fama+ Fala+ Fdlu)* estende-se por cerca de 15.000 km² da área da folha, com grupos de árvores densamente distribuídas, caracterizada pelo louro-amarelo no relevo testemunho *(Fdlu)* e por árvores mais espaçadas e altas (± 30 m) na área levemente ondulada, onde a Floresta mista de palmeiras *(Fama)* e a de Cipoal *(Fala)* se intercalam, caracterizadas pelo inajá e pela bacaba.

Nesta área foram inventariadas quatro amostras florestais (A. 38, A. 39, A. 40 e A. 42), com a média de ± 85 m³/ha de madeira.

Nas tabelas anexas podemos claramente verificar que a A. 42 se localizou na Floresta de Cipó *(Fala);* as A. 38 e A. 39, em testemunhos graníticos *(Fdlu);* e a A. 40, na Floresta mista de inajá *(Fama).*

Resumindo — A área da folha conta com apreciáveis recursos naturais renováveis, que consistem no seguinte:

a) o volume de madeira por unidade de área — ±80 m³/ha — pode ser facilmente explorado, o que só depende da infra-estrutura de escoamento; e

b) a superfície aplainada oferece, no que diz respeito ao bioclima, boas condições para a implantação da agropecuária.

USO POTENCIAL DA TERRA

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)

AUTORES:

LUIZ GUIMARÃES DE AZEVEDO
MARIA DAS GRAÇAS GARCIA
ELOISA DOMINGUES PAIVA
JOÃO DA C. JARDIM DA CUNHA

PARTICIPANTES:

VICTORIA TUYAMA
SERGIO PEREIRA DOS SANTOS

SUMÁRIO

ABSTRACT V/5

1. INTRODUÇÃO V/7

2. OBJETIVOS V/8

3. METODOLOGIA V/9

3.1. Conceituação das Atividades V/9
3.2. Elementos Disponíveis V/9.
3.3. Avaliação e Classificação V/9

4. ANÁLISE DO MAPA DE USO POTENCIAL DA TERRA V/11

4.1. Considerações Gerais V/11
4.2. Média Capacidade Natural do Uso da Terra V/11
4.2.1. Exploração de Madeira V/11
4.2.2. Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado V/11
4.2.3. Extrativismo Vegetal V/14
4.2.4. Criação de Gado em Pastos Naturais V/14

5. CONCLUSÕES V/19

6. RESUMO V/22

7. BIBLIOGRAFIA V/23

8. ANEXO I V/25

9. ANEXO II V/31

TÁBUA DE ILUSTRAÇÕES

MAPA

Uso Potencial da Terra (Em Envelope Anexo)

FIGURAS

1. Exploração de Madeira: Distribuição das Classes de Capacidade Natural V/12
2. Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado: Distribuição das Classes de Capacidade Natural V/13
3. Extrativismo Vegetal: Distribuição das Classes de Capacidade Natural V/15
4. Distribuição das Atividades Extrativas Vegetais por Produto V/16
5. Criação de Gado em Pastos Naturais: Distribuição das Classes de Capacidade Natural V/18
6. Reserva Biológica do Tocantins—Araguaia (Limites Propostos) V/26
7. Reserva Biológica do Rio Tocantins (Limites Propostos) V/27
8. Reserva Biológica do Igarapé Araraquara (Limites Propostos) V/28
9. Reserva Biológica do Rio Sororó (Limites Propostos) V/29
10. Reserva Biológica do Rio Cajazeiro (Limites Propostos) V/30
11. Floresta Nacional do Bacajá—Itacaiúnas (Limites Propostos) V/32

TABELAS

1. Classes da Média da Capacidade V/10
2. Distribuição das Áreas de Proteção ao Ecossistema e das Atividades de Produção V/20

FOTOS

1. Área de Proteção ao Ecossistema por Imposição Legal na Serra de Gradaús
2. Pecuária nos terraços do Rio Araguaia
3. Criação de Gado em Pastos Naturais em áreas de Campos e Parques de Cerrado
4. Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado à margem direita do Rio Araguaia
5 e 6. Cultivos de subsistência e implantação de pastos plantados ao sul de Marabá
7. Derrubada de Floresta à Margem da Transamazônica
8. Uso do fogo em Áreas de Pasto Plantado
9. Serraria implantada na Transamazônica
10. Intensa ocupação da região atravessada pelo Rio Lontra
11. Campo de cultivo de hostaliças na Serra Norte.

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 exctractive 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 organization 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 – establishmentof 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 conditions for all factores considered.

Forty-four possible combinations of activities have been determined in the area. Except cattle raising in natural pasture, all of them show great potential, particularly timber exploitation and plant extrativism.

Timber exploration is distributed over almost all of the mapped area, but it is primarily concentrated in the north-central portion of the Sheet. This activity dominates in the region of thick forest, where the highest indices of classification occur. Farming and catlle raising in artificial pasture also have possibilities over much of the area. Their evaluation defined three classes of capacity, among which the medium capacity stands out, with a well defined distribution related to Brunizem and Podzolic types of soils. Para-nut has an important role in the plant extractivism, followed by natural rubber and babaçu. The classification of this activity varies greatly, ranging from high to not significant.

The great timber potential of the mapped area, with respect to its relief, deserved particular attention because of the necessity for preservation, resulting in the large number of areas recommended for protection of the ecosystem. Among them, it is emphasized the areas for permanent preservation (Law nº 4771/65), which are aimed at giving special protection to Dense Forest areas in dissected relief, and those areas for preserving the flora and fauna (Biological Reserves). It is also proposed to create the Bacaja–Itacaiunas National Forest as a way of using the high lumber potential of dense forest occuring is areas of sheets SB.22 (Araguaia) and SA.22 (Belem). Recommendations as to its organization and objetives are enclosed.

1. INTRODUÇÃO

No estabelecimento da estratégia do desenvolvimento de uma região é necessária uma análise prévia de 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 as 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 condições 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.

Numa programação de desenvolvimento regional que considere a área do centro-sul do Pará e parte dos vales do Tocantins e do Araguaia, o complexo mineiro da Serra dos Carajás é o núcleo em torno do qual o Governo, certamente, estruturará todo um sistema sócio-econômico. Esse potencial, aliado àquele constituído pelas áreas florestais definidas pelo mapeamento e inventários realizados pelo ProjetoRADAM (Velloso et alii, 1974) abre perspectivas bastante amplas quanto às possibilidades para a área abrangida pelas folhas SB.22 Araguaia e parte da Folha SC.22 Tocantins a qual tem, em Marabá, um pólo de desenvolvimento regional importante. O programa governamental de implantação de rodovias e o Projeto Carajás, que inclui a construção de uma ferrovia até o porto de embarque do minério, fazem prever para a região de Marabá um desenvolvimento acentuado, sobretudo, como centro de recrutamento de mão-de-obra. Como conseqüência, o desenvolvimento das atividades agropecuárias, de acordo com a política de ocupação da Transamazônica deverá também tomar grande impulso, servindo, inicialmente como fonte abastecedora local, para atingir, posteriormente, níveis de produção de caráter comercial de grande vulto.

Dentre as atividades extrativas vegetais, a localização e avaliação de novas áreas com potencialidade para a castanha-do-Pará e a seringa, principalmente, poderão proporcionar um aumento de produtividade, com resultados significativos para a economia regional.

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 na 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 antrópica. 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 à mineração propriamente dita, à correção de solos, construções civis, etc.

3. METODOLOGIA

Utilizando metodologia de trabalhos precedentes (Azevedo et alii, 1973 A e 1973 B e Cunha et alii, 1973) foi feita a avaliação da capacidade natural do uso do solo 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 homogênas 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 de babaçu (***Orbignya martiana*** B. Rodrigues e ***Orbignya oleifera*** Burret), castanha-do-Pará (***Bertholletia excelsa*** H. B. K.) e a seringa (***Hevea brasiliensis*** (Wild. e A. Juss.) e ***Hevea 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 cinco (5) classes da média da capacidade: ***ALTA, MÉDIA, BAIXA, MUITO BAIXA*** e ***NÃO SIGNIFICANTE*** (Tabela I) permitindo, também, a identificação dos fatores restritivos às atividades agropecuárias;

TABELA I

Classes da 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

* Pesos fornecidos pelo Setor de Solos.

3.3.4. — trabalhos de campo, incluindo sobrevoos e percursos terrestres, visando o conhecimento da realidade regional em têrmos 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 possibilidade 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 ECOSSITEMA 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 mapeada, situada entre os paralelos de 9º e 4ºS. e os meridianos de 48º e 54º W. Gr., compreende 366.830 km² e abrange terras dos Estados do Pará, Maranhão e Goiás, correspondendo respectivamente a 321.030 km², 1.620 km² e 44.180 km².

Fatores como clima, solos — predominantemente podzólicos — numa área em que dominam as Formações Pré-Cambrianas, condicionaram uma distribuição das áreas das atividades de produção bastante variada. Essa diversificação é tanto qualitativa quanto quantitativa, pois as classes da capacidade média natural se apresentam em todos os níveis de avaliação, ou seja, desde a classe ***NÃO SIGNIFICANTE*** até a classe ***ALTA*** (Tabela II).

Tratando-se de uma área onde as informações são ainda escassas e a implantação de grandes complexos agropecuários vem se fazendo com apoio dos incentivos fiscais, uma visão — ainda que na escala 1:1.000.000 — da distribuição de sua capacidade natural para as atividades do setor primário de produção representa um valioso instrumento no estabelecimento de programas e planos de desenvolvimento com base no aproveitamento de recursos naturais, em particular o da madeira e do minério.

Também a indicação de fatores restritivos às atividades agropecuárias, constitui um dado complementar quando da tomada de decisões na escolha de áreas para a implantação dessas atividades, seja para o investidor particular, seja para órgãos governamentais.

4.2. Média Capacidade Natural do Uso da Terra

4.2.1. EXPLORAÇÃO DE MADEIRA

A distribuição das áreas com possibilidades para EXPLORAÇÃO DE MADEIRA (Fig. 1) reflete, com maior evidência a dos bioclimas, que são essencialmente florestais nas porções centro e norte da área do mapa e tem maior tendência a bioclimas de savanas nos setores sul, leste e sudeste (Velloso et alii, 1974). Paralelamente, constata-se que essa distribuição — a grosso modo — obedece a duas unidades morfológicas. Assim, a floresta domina na área dos Planaltos Amazônicos Rebaixados e nas Áreas Colinosas (Boaventura, 1974).

Um exame mais atento do mapa anexo e da Fig. 1 revela de imediato a concentração das áreas com maior capacidade para ***EXPLORAÇÃO DE MADEIRA*** na parte centro-norte da área mapeada e numa cunha de direção norte-sul que acompanha a calha do Rio Tocantins, sem, no entanto, alcançar os limites meridionais do mapa, área já sob influência mais acentuada do bioclima do Cerrado. Essa área corresponde à presença da classe ***ALTA*** que, ao lado da classe considerada ***MÉDIA***, domina a maior parte do mapa, porém sua distribuição é localizada, enquanto essa última é encontrada por toda a área. A classe ***BAIXA***, de ocorrência inexpressiva, é representada por algumas áreas dispersas na porção centro-sul do mapa.

4.2.2. LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO PLANTADO

A atividade ***LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO PLANTADO*** apresenta uma distribuição singular (Fig. 2), tendo em vista que a grande concentração de suas áreas mais favoráveis, isto é, aquelas classificadas como de capacidade ***MÉDIA*** ocorrem, predominantemente, nos setores centro-sul, sudoeste, oeste e noroeste do mapa, preferentemente em terras do Vale do Xingu. Nesse contexto faz exceção uma área de forma alongada que tem início no limite centro-sul do mapa e inflete para nordeste até atingir, à altura dos paralelos de 7º e 8ºS., o Rio Araguaia.

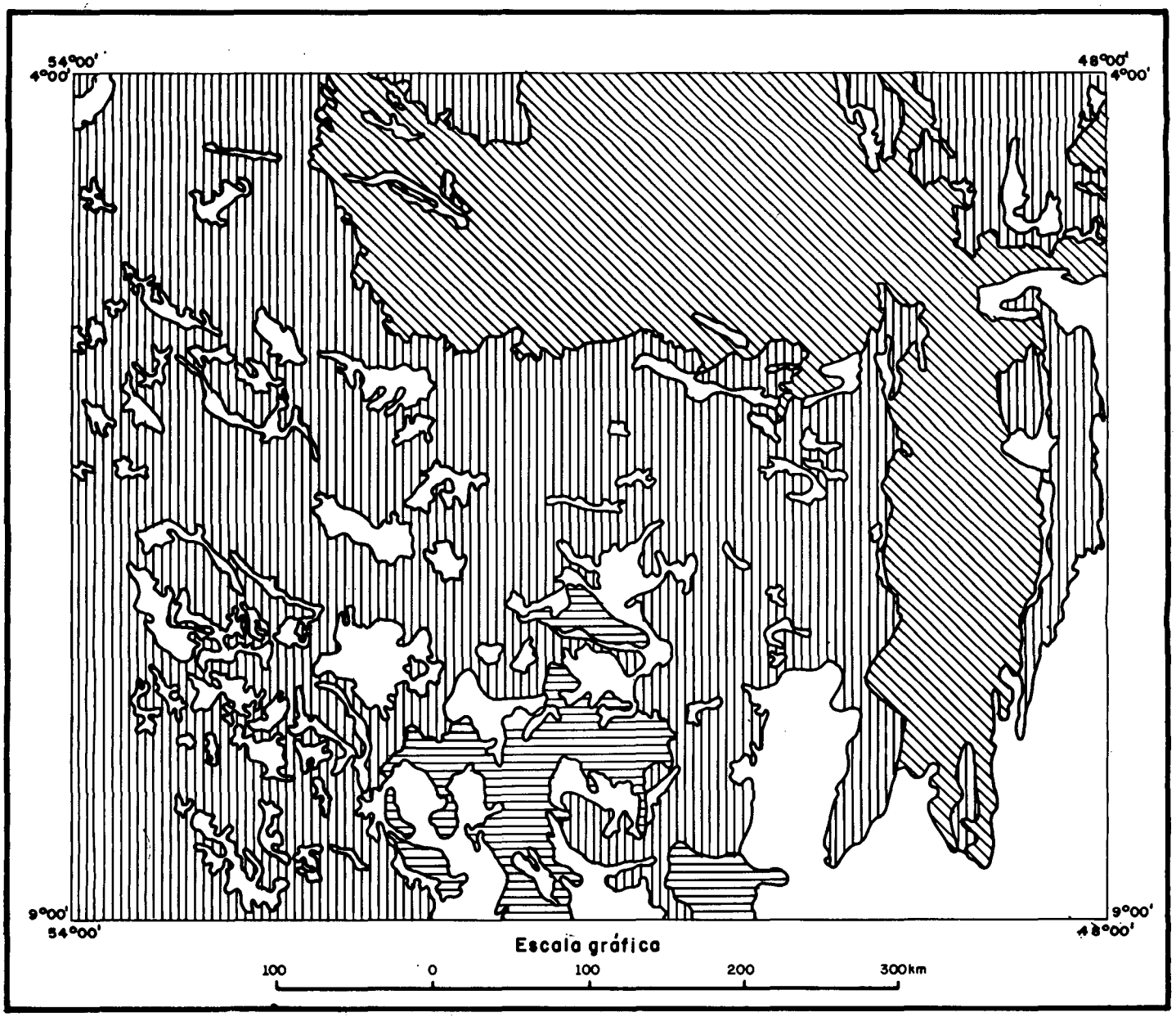


Fig.1-Exploração de Madeira: distribuição das Classes de Capacidade Natural

ALTA

MÉDIA

BAIXA

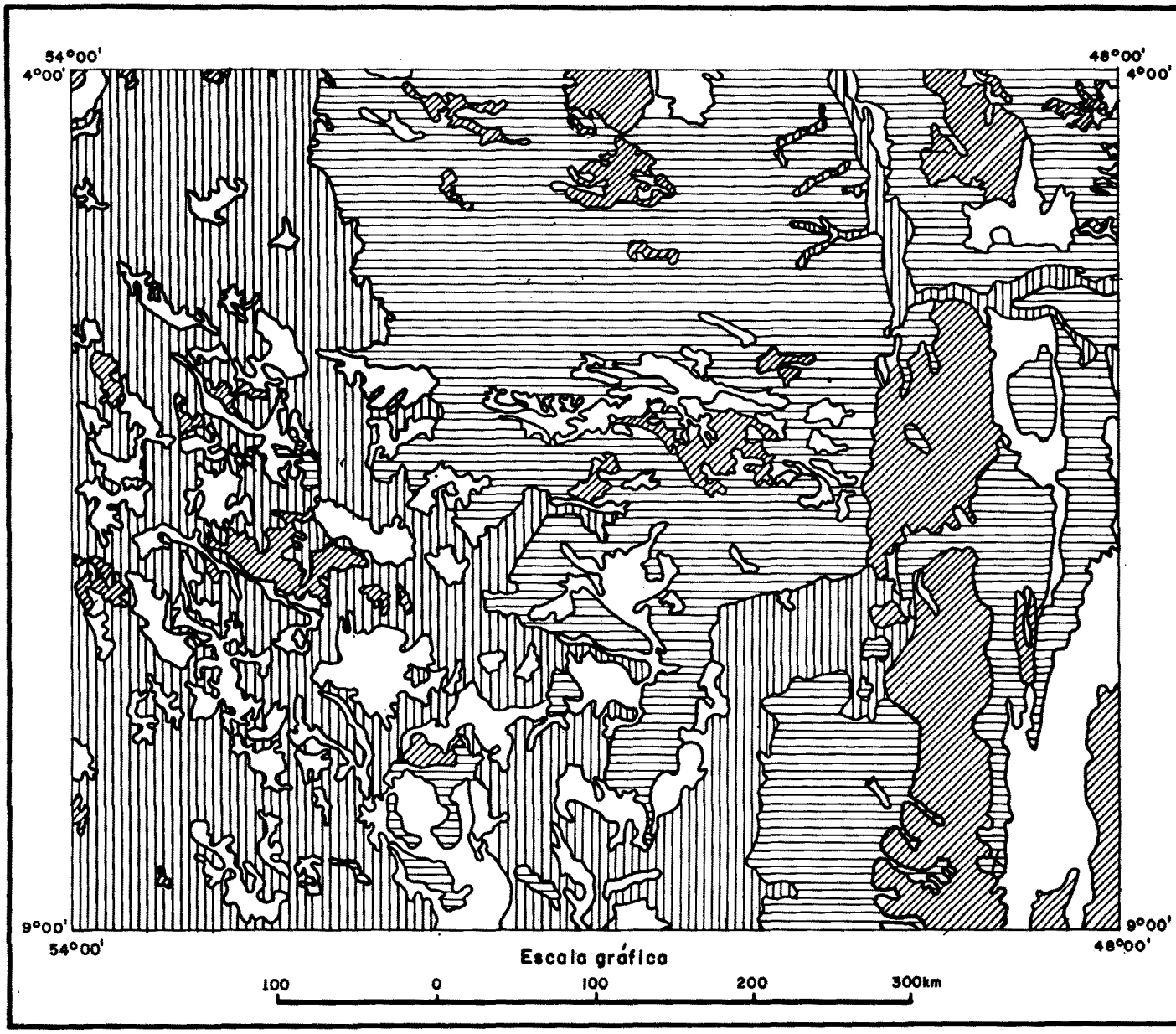


Fig. 2 - Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado: distribuição das Classes de Capacidade Natural

MÉDIA

BAIXA

MUITO BAIXA

A classe ***BAIXA*** domina em toda porção central do mapa e ocorre também, nos setores leste e nordeste. Igualmente nas aluviões dos Rios Tocantins e Araguaia vamos encontrar amplas áreas classificadas como de capacidade ***MÉDIA***. Sob a forma de manchas esporádicas, encontramos áreas de capacidade natural ***MUITO BAIXA*** não só no Vale do Xingu mas principalmente nos Vales do Araguaia e do Tocantins.

Cumpre lembrar que no estabelecimento dessas classes, além do solo, outros fatores são também considerados, muito embora, no caso dessa atividade, os "pesos" dados aos solos tenham maior ponderabilidade.

4.2.3. EXTRATIVISMO VEGETAL

Dentre as atividades extrativas foram consideradas tão somente aquelas relativas ao aproveitamento da castanha-do-Pará (***Bertholletia excelsa*** H. B. K.), da seringa (***Hevea brasiliensis*** (wild. ex A. Juss.) Muell. — Arg. e ***Hevea benthamiana*** Muell. — Arg.) e do Babaçu (***Orbignya martiana*** B. Rodrigues e ***Orbignya oleifera*** Burret); as demais, por não apresentarem significância e/ou social, não foram avaliadas.

Destaca-se na área, o extrativismo da castanha-do-Pará. Seu valor econômico — em termos locais e mesmo regionais — bem como as implicações sociais do seu aproveitamento (Dias, 1958 e 1960; Hidroservice, 1973) colocam-na em posição particular com relação à seringa, por exemplo, cuja dispersão das árvores, aliada à prática, muitas vezes predatória, empregada na sua extração conduz a uma inexpressiva produtividade em relação à área mapeada. O mesmo ocorre com relação ao babaçu que só tem expressão como atividade extrativa — de pouca monta aliás — nos municípios de Marabá e São João do Araguaia (Hidroservice, 1973).

Na distribuição das classes de capacidade, o exame das Figuras 3 e 4 mostra que a maior incidência das áreas de capacidade ***ALTA*** e ***MÉDIA*** para o extrativismo da castanha-do-Pará se concentra na área de distribuição da "Floresta Densa dos Relevos Dissecados" (Velloso et alii, 1974), particularmente no Vale dos Rios Vermelho e Sororó, diminuindo de importância, isto é, passando a situar-se nas classes ***BAIXA*** e ***MUITO BAIXA*** à medida que a Floresta Densa passa a Floresta Aberta, ao sul da Serra dos Carajás e no Vale do Xingu.

Quanto ao aproveitamento da seringa, inexpressiva ou mesmo inexistente nos Vales do Tocantins e do Araguaia, se concentra particularmente nas várzeas e terras baixas do Xingu e seus principais afluentes.

Na região de São Félix do Xingu, centro regional de significativa importância na sua comercialização, se concentra a área de maior expressão e se apresenta a classe de maior capacidade natural, isto é, ***ALTA***. É também nas aluviões e várzeas do Bacajá e do baixo Iriri onde vamos encontrar a classe ***ALTA***, enquanto nos Rios Fresco e Médio Iriri e seus afluentes mais importantes, a capacidade natural passa a ser ***MÉDIA*** e ***BAIXA***.

4.2.4. CRIAÇÃO DE GADO EM PASTOS NATURAIS

A distribuição da atividade está bastante ligada a vegetação do Cerrado e ao solo e é a única que algumas vezes aparece isolada de outras. Essa situação que tudo indica decorre da presença de solos de baixa fertilidade, tais como os Litólicos e as Areias Quartzosas, reflete também o fato de que, por tratar-se de área de ocupação bastante antiga (Albuquerque, 1960) o empobrecimento desses solos seria conseqüência de uma má utilização dessas áreas pela queima anual de seus pastos naturais (campos cerrados e parques). Assim, a capacidade natural dessas áreas, que estaria em níveis possivelmente razoáveis, foi reduzida em virtude do seu mau uso, conduzindo a uma situação em que predomina, particular-

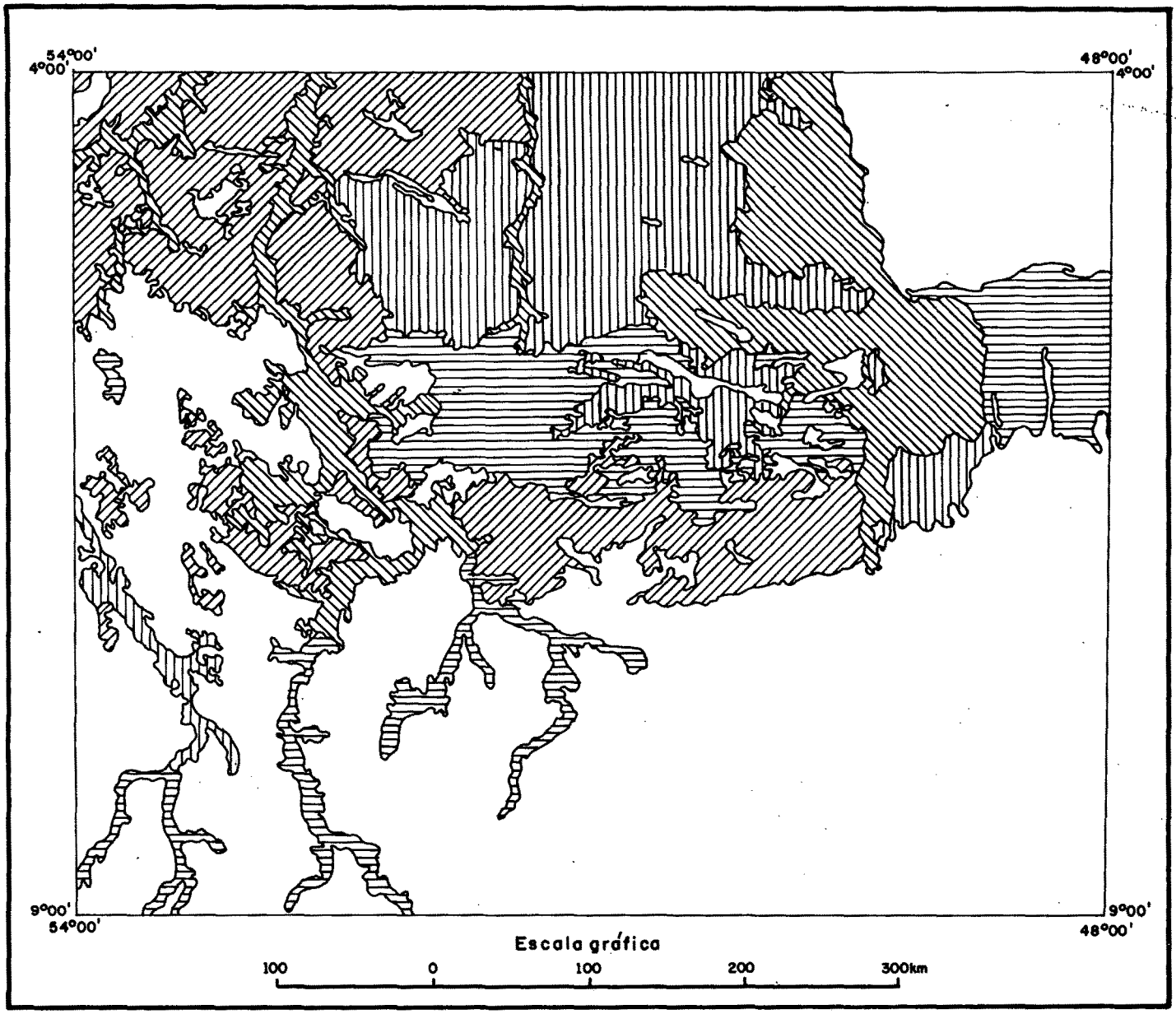


Fig. 3 - Extrativismo Vegetal: distribuição das Classes de Capacidade Natural

ALTA

MÉDIA

BAIXA

MUITO BAIXA

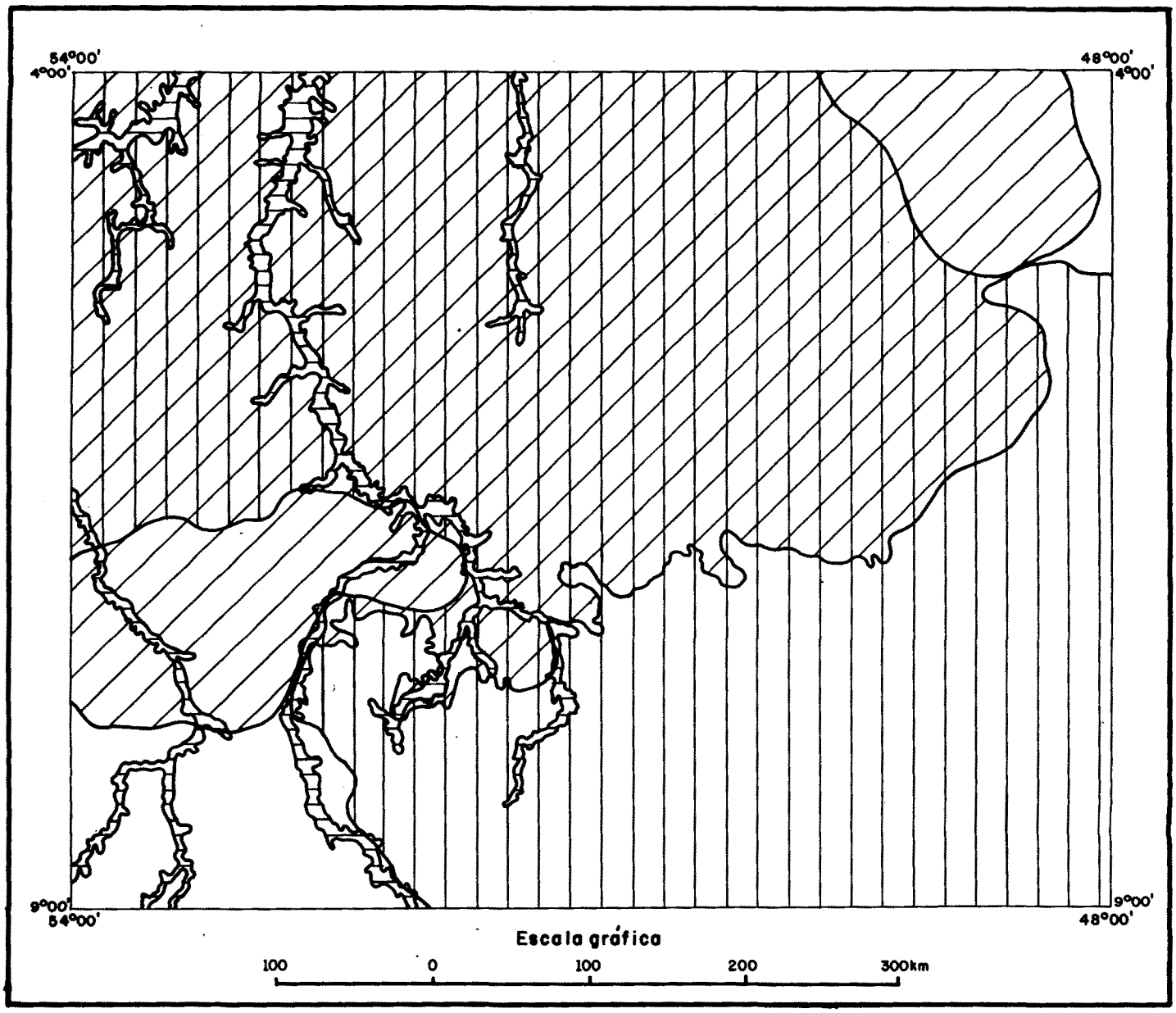


Fig. 4 – DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES EXTRATIVAS VEGETAIS POR PRODUTO

SERINGA

BABAÇU

CASTANHA

mente no setor sudeste do mapa, a classe ***BAIXA***. A ocorrência de áreas com capacidade ***MUITO BAIXA*** seria — no caso — resultante de um empobrecimento ainda mais acentuado dos solos seja pelo uso do fogo, por exemplo, e/ou pela presença de Solos Litólicos. Já a presença, bastante limitada, de áreas com capacidade ***MÉDIA***, acompanha a margem direita do Rio Tocantins e corresponde à ocorrência de Latossolos e de Solos Concrecionários Lateríticos (Fig. 5).

Constata-se, assim, que do ponto de vista da atividade ***CRIAÇÃO DE GADO EM PASTOS NATURAIS*** a área não oferece, tanto espacial quanto qualitativamente, condições satisfatórias.

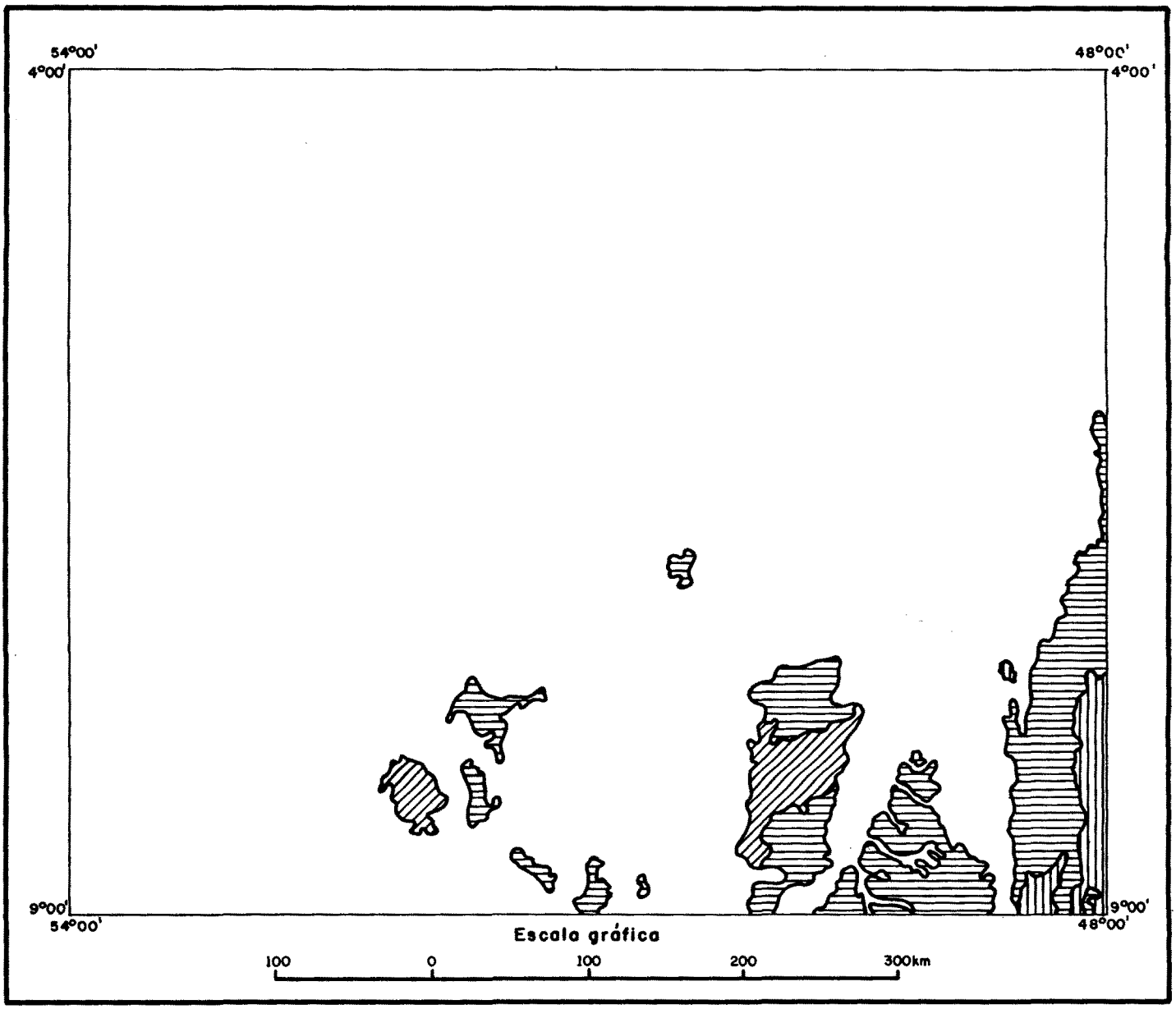


Fig. 5 – Criação de Gado em Pastos Naturais: distribuição das Classes de Capacidade Natural

MÉDIA

BAIXA

MUITO BAIXA

5. CONCLUSÕES

Analisando a situação da distribuição da capacidade natural da Folha SB.22 Araguaia e parte da Folha SC.22 Tocantins, constata-se que, ao contrário das áreas precedentes (Azevedo et alii, 1973 A, 1973 B e Cunha et alii, 1973), essa distribuição resulta de diferenciações dentro do Domínio Ecológico Amazônico. Essas diferenciações decorrem da grande diversidade pedológica, geomorfológica e de variações do clima regional, particularmente da distribuição e duração do período seco. Cabe, no entanto, assinalar a dificuldade em definir qual o fator primordial responsável por essas variações tendo em vista a interação e interdependência dos fatores atuantes.

Assim, a estruturação de um quadro da potencialidade da área considerada, se inclina no sentido do aproveitamento da madeira, das atividades agropecuárias e do extrativismo vegetal. Essa situação reflete suas condições ecológicas, que tem como resultante a presença generalizada de Formações Florestais. Faz exceção uma porção mínima do setor sul-sudeste do mapa, onde atuam condições que caracterizam o Domínio Ecológico do Planalto Central (Domingues et alii, 1968), onde o Cerrado é a vegetação característica.

Nesse quadro geral, variações decorrentes da interação dos fatores clima, relevo, solo e vegetação, variações essas de que resultam diferenças fisionômico-ecológicas, principalmente nas Formações Florestais, são as responsáveis pelo aparecimento de diferentes combinações de classes de atividade, ou seja, de quarenta e quatro (44) tipos de áreas de aproveitamento (Tabela II).

A constatação e o exame do mapa anexo permite afirmar que:

5.1. — a área apresenta maior capacidade natural para o aproveitamento de recursos florestais (madeira e extrativismo) e para o desenvolvimento de atividades de ***Lavoura*** e ***Criação de Gado em Pasto Plantado***. Dentre essas, o ***Extrativismo Vegetal***, sobretudo através do aproveitamento da castanha-do-Pará tem sido o principal sustentáculo econômico da área, principalmente daquela que tem em Marabá o seu centro principal, além do aproveitamento da seringa, principalmente no Vale do Xingu, essa porém em escala muito menor. Quanto à madeira, à exceção da extração do mogno há alguns anos atrás, não tem representado o papel que lhe compete, à vista do elevado potencial constatado.

Situação diversa vem ocorrendo com a pecuária em pasto plantado que, beneficiando-se da legislação dos incentivos fiscais vem, nos últimos anos, assumindo papel relevante na economia do sul do Pará.

5.2. — é urgente a definição de uma política de ocupação da área que considere seu alto potencial madeireiro, à vista dos levantamentos e dados fornecidos pelo Setor de Vegetação (Velloso et alii, 1974), cabendo alertar aos órgãos competentes para o perigo que as condições reinantes no sul do Pará representam para a preservação desse potencial, em particular para a manutenção de seu equilíbrio ecológico.

Essa situação levou os autores à indicação de um grande número de áreas que, por diferentes condições — particularmente o relevo e o solo — devam ser mantidas sob forma de áreas de preservação permanente (Código Florestal, 1965). Essas razões levaram também a que fosse proposta a implantação da Floresta Nacional do Bacajá—Itacaiúnas, abrangendo áreas das Folhas SB.22 Araguaia, e da Folha SA.22 Belém (Fig. 11).

As justificativas para sua criação são apresentadas em Anexo.

TABELA II
DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO AO ECOSSISTEMA E DAS ATIVIDADES DE PRODUÇÃO

		ATIVIDADES				ÁREA (km^2)	% ÁREA
		EXM	LAV	EXV	GPN		
ÁREA DE UTILIZAÇÃO CONDICIONADA À ESTUDOS ESPECÍFICOS		4	0	3	0	1.810 *	
		4	0	2	0	1.770 *	
		4	0	0	0	2.310 *	
		3	0	0	0	2.986 *	
		3	0	1	0	8.070 *	
		3	0	2	0	1.270 *	
		3	0	3	0	2.340 *	
		0	0	0	1	1.160 *	
ÁREAS DE PROTEÇÃO AO ECOSSISTEMA	POR CONDIÇÕES ECOLÓGICAS PARTICULARES	4	3	4	0	557 *	
		4	2	4	0	13.331 *	
		4	2	3	0	19.175 *	
		4	2	0	0	9 *	
		4	1	3	0	5.565 *	
		4	1	4	0	3.116 *	
		4	0	3	0	1.810 *	
		3	0	2	0	24 *	
		3	0	3	0	1.065 *	
		3	1	4	0	1.931 *	
		3	1	3	0	438 *	
		3	1	2	0	268 *	
		3	2	0	0	59 *	
		3	2	1	0	199 *	
		3	2	2	0	2.548 *	
		3	2	3	0	821 *	
		3	2	4	0	1.682 *	
		3	3	4	0	99 *	
	PARA PRESERVAÇÃO DA FLORA E DA FAUNA	4	3	0	0	109 *	
		4	2	4	0	298 *	
		4	1	4	0	169 *	
		0	3	2	0	139 *	
						179 *	
	POR IMPOSIÇÃO LEGAL					32.400	8.83
ATIVIDADES ISOLADAS	EXPLORAÇÃO DE MADEIRA	4	0	0	0	2.310	0.62
		3	0	0	0	3.860	1.05
	LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO PLANTADO	0	2	0	0	1.790	
	CRIAÇÃO DE GADO EM PASTOS NATURAIS	0	0	0	2	9.990	2.72
		0	0	0	1	1.160	0.31
ATIVIDADES EM COEXISTÊNCIA		4	3	0	0	1.620	0.44
		4	3	2	0	400	0.10
		4	3	4	0	1.120	0.30
		4	2	4	0	15.370	4.19
		4	2	3	0	29.810	8.12
		4	2	0	0	16.720	4.55
		4	1	0	0	7.600	2.07
		4	1	3	0	6.240	1.70
		4	1	4	0	4.480	1.22
		4	0	3	0	1.810	0.49
		4	0	2	0	1.770	0.48
		3	0	1	0	8.070	2.19
		3	0	2	0	1.270	0.84
		3	0	3	0	2.340	0.63
		3	1	4	0	2.030	0.55
		3	1	3	0	2.270	0.61
		3	1	2	0	1.680	0.45
		3	1	1	0	4.970	1.35
		3	1	0	0	8.760	2.38
		3	2	0	0	16.540	4.50
		3	2	1	0	19.870	5.41
		3	2	2	0	19.990	5.44
		3	2	3	0	1.360	0.37
		3	2	4	0	1.950	0.53
		3	3	4	0	14.970	4.08
		3	3	3	0	2.420	0.65
		3	3	2	0	7.410	2.01
		3	3	1	0	22.280	6.07
		3	3	0	0	54.630	14.37
		2	3	0	0	8.550	2.33
		2	3	2	0	560	0.15
		2	2	2	0	410	0.11
		2	2	0	0	5.210	1.41
		2	1	0	0	480	0.13
		0	3	0	2	520	0.14
		0	3	2	0	1.510	0.41
		0	2	2	0	1.090	0.29
		0	2	1	2	260	0.07
		0	2	0	2	5.600	1.52
		0	2	0	1	3.300	0.90
		0	1	0	2	4.630	1.26
		0	1	0	3	3.450	0.94
ÁREA TOTAL						366.830	

(*) Valores que não são computados na totalização da área, pois estão incluidos nas classes de atividades correspondentes.

5.3. — a região apresenta um elevado potencial de recursos ainda pouco aproveitado não só face a sua baixa densidade demográfica, como à insuficiência de sua rede viária. Seu desenvolvimento se apoia e deverá, ainda por algum tempo, se apoiar numa economia voltada para outros centros nacionais, principalmente para o sul do País e para o mercado externo, num processo de capitalização, visando a infra-estrutura para o total aproveitamento daquele potencial.

5.4. — são propostas cinco (5) áreas de preservação da flora e da fauna, sob a forma de Reservas Biológicas (Anexo I). Dessas, as do Tocantins-Araguaia e do Tocantins (Figs. 6 e 7), localizadas respectivamente na confluência desses rios e à jusante de Marabá, na margem direita do Tocantins, visam sobretudo, a proteção da flora e da fauna ribeirinha. Nessas áreas também a existência de zonas inundáveis e mesmo lagoas, oferecem condições para a criação natural de larvas e alevinos.

Condições naturais representadas pelo ambiente oferecido pelas Florestas e Campos de Várzea, abrigam espécies como a capivara, a ariranha, a lontra, o jacaré-açu, a paca e mesmo a anta. Algumas dessas espécies, como a ariranha, a lontra e o jacaré-açu, segundo dados obtidos na região (Hidroservice, 1973) estão em vias de extinção.

A Reserva Biológica do Igarapé Araraquara (Fig. 8), localizada, na bacia do Rio Fresco, afluente da margem direita do Xingu, visa a preservação para fins de estudo, da vegetação e da flora esclerófila das áreas elevadas onde aflora o Itabirito. Por sua composição florística e fisionomia, semelhante àquela que ocorre na Serra Norte (Velloso et alii, 1974) a implantação de uma Reserva Biológica nessa área tem por objetivo resguardar um tipo de vegetação que, considerando a alteração da paisagem pela extração de minério na Serra dos Carajás, deve merecer proteção adequada. Trabalhos recentes na Serra Norte, efetuados no campo da Botânica (Cavalcante, 1970; Pires, 1972 e Hidroservice, 1973) e de Zoologia (Cunha, 1970) têm mostrado a sua importância biogeográfica. Tratando-se de área já requerida pela Empresa que irá explorar o minério da Serra dos Carajás e tendo em vista que, em comparação com essa, a área proposta para a implantação dessa Reserva é inexpressiva, não seriam difíceis os entendimentos entre o órgão competente e aquela Empresa, com tal objetivo.

As Reservas Biológicas dos Rios Sororó e Cajazeiro (Figs. 9 e 10), incluídas na área proposta para a implantação da Floresta Nacional do Bacajá—Itacaiúnas, situam-se em regiões de alta capacidade natural para o extrativismo da castanha-do-Pará. A importância econômica dessa atividade, a necessidade de estudos sobre o seu cultivo — visando não só a produção da castanha, como da madeira (IBDF, 1973; Pitt, 1969) — e mesmo sua importância médica (Penna Franca et alii, 1967), justificam a sua proteção. Essa é sobretudo urgente à vista da intensificação das atividades agropecuárias na região de Marabá, em particular ao longo das Rodovias Transamazônica e PA—70, onde a implantação de pastos cultivados vem sendo feita com sacrifício de áreas florestais em que a castanha-do-Pará é abundante. A pouca resistência dessa espécie ao fogo, em particular quando incide sobre as raízes, que não são profundas, tem levado a grandes perdas nessas áreas.

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 ocorrências 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, fitogeográfico, exame das imagens de radar e controle de campo. Segue as seguintes etapas:

1) estabelecimento das grandes unidades homogêneas;

2) atribuição de pesos, que variam de zero (0) a um (1), para os fatores obtidos através dos mapas temáticos segundo as atividades de produção consideradas;

3) cálculo dos índices de capacidade natural pela adoção de critério combinatório probabilístico dos pesos;

4) estabelecimento das cinco (5) classes de capacidade natural: ***ALTA, MÉDIA, BAIXA, MUITO BAIXA*** e ***NÃO SIGNIFICANTE***, a partir dos índices obtidos. O índice unitário representaria condições ótimas para todos os fatores considerados.

Foi constatado que na área existe a possibilidade de quarenta e quatro (44) tipos de combinações de atividades e que à exceção da atividade ***CRIAÇÃO DE GADO EM PASTOS NATURAIS,*** as demais apresentam um grande potencial, principalmente a ***EXPLORAÇÃO DE MADEIRA*** e o ***EXTRATIVISMO VEGETAL***.

A atividade ***EXPLORAÇÃO DE MADEIRA*** se distribui por quase toda a área mapeada mas se concentra na parte centro-norte da Folha. Aparece dominando na região da Floresta Densa, onde apresenta os maiores índices de classificação. ***A LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO PLANTADO*** também tem possibilidade em toda a área e sua avaliação definiu três classes de capacidade, destacando-se a classe ***MÉDIA***, com localização bem distinta e correlacionada com os Brunizém e Podzólicos. Tem papel importante no extrativismo vegetal o da castanha-do-Pará, seguido do da seringa e do babaçu. Esta atividade apresenta grande variação na classificação do seu potencial, ocorrendo desde a classe ***ALTA*** até a ***NÃO SIGNIFICANTE***.

O grande potencial madeireiro da área mapeada, face as suas condições de relevo, mereceu particular atenção, tendo em vista a necessidade de sua preservação. Daí o grande número de ***ÁREAS DE PROTEÇÃO AO ECOSSISTEMA*** sugeridas. Destacam-se entre essas as de preservação permanente (Lei nº 4.771/65) que visam principalmente a proteção das áreas de Floresta Densa em relevo dissecado e as de preservação da flora e da fauna (Reservas Biológicas). É proposta a implantação da Floresta Nacional do Bacajá—Itacaiúnas, como forma de aproveitamento do elevado potencial madeireiro e de extrativismo nas áreas de Floresta Densa que ocorrem nas Folhas SB.22 Araguaia e SA.22 Belém. Em anexo são apresentadas sugestões quanto a sua estrutura e objetivos.

7. BIBLIOGRAFIA

1. ALBUQUERQUE, M.M. de. — O povoamento, população, grupos étnicos e colonização. In: BRASIL. Conselho Nacional de Geografia. ***Grande região Centro-Oeste***. Rio de Janeiro, 1960. p. 145-181.

2. AZEVEDO, L.G. de et alii — Uso Potencial da Terra de parte das folhas SC.23 Rio São Francisco e SC.24 Aracaju. Avaliação Média 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. BANCO DO BRASIL S.A., Rio de Janeiro. ***Carteira de comércio exterior***; exportação. Rio de Janeiro, 1972. 742 p.

5. BOAVENTURA, R.S. — 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, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 4).

6. BRASIL. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. Portaria normativa D.C. n. 3 de 25.9.73. ***Diário Oficial***, Rio de Janeiro, 11.10.73 — Seção I — Parte 2 — p 3420-24.

7. BRASIL. Instituto Brasileiro de Reforma Agrária. ***Parques nacionais e reservas equivalentes no Brasil***; relatório com vistas a uma revisão da política nacional nesse campo. Rio de Janeiro, IBRA/IBDF, 1969. 100 p.

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. ***Região de Marabá***. Brasília, IPLAN/SUDAM/INCRA, 1973. 58 p. (Visita de Empresários à Amazônia, 3).

10. BRASIL. Leis, decretos, etc. Código florestal brasileiro. ***Diário Oficial***, Rio de Janeiro, 16.9.1965.

11. CAVALCANTE, P.B. — Centrosema Carajasence; uma nova espécie de Leguminosa Papilionoide da Serra dos Carajás. ***B. Mus. Paraense Emílio Goeldi, Bot.***, Belém, 37, 1970.

12. CUNHA, J. da C.J. da et alii — Uso Potencial da Terra da folha SA.23 São Luís e parte da folha SA.24 Fortaleza. Avaliação média da capacidade natural do Uso da Terra. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. ***Folha SA.23 São Luíz e parte da folha SA.24 Fortaleza***. Rio de Janeiro, 1973. (Levantamento de Recursos Naturais, 3).

13. CUNHA, O. — Uma nova subespécie de Quelonio —Kinosternon scorpioides carajasensis da Serra dos Carajás. ***B. Mus. Paraense Emílio Goeldi, Zoologia***, Belém, 73, 1970.

14. DIAS, C.V. Marabá: centro comercial da

castanha ***R. Bras. Geogr.***, Rio de Janeiro, 20 (4) : 383-427, 1958.

15. DIAS, C.V. Indústria extrativa vegetal. In: BRASIL. Conselho Nacional de Geografia. ***Grande Região Norte***. Rio de Janeiro, 1959. p. 238-258.

16. DOMINGUES, A.J.P. et alii — Domínios ecológicos. In: BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia. ***Subsídios à Regionalização***. Rio de Janeiro, 1968. p. 11-35.

17. DUBOIS, A. 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 Pesquisas, 1967. v. 7: Conservação da Natureza e Recursos Naturais, p. 115-146.

18. HIDROSERVICE. Engenharia de Projetos Ltda. ***Plano de desenvolvimento integrado da área da bacia do Rio Tocantins***. Belém, SUDAM, 1973. 3 v. in 6 t. il. mapas (Relatório HE-156-Rio 0872).

19. HUBER, J. Sur les camps de l'Amazone et leur origine. In: CONGRÈS INTERNATIONAL DE BOTANIQUE À L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1900, Paris, oct. 1900. ***Extrait du compte rendu***. . . Paris, M. Emile Perrot, 1900, p. 387-400.

20. MASSART, J. et alii — ***Mission biologique Belge au Brésil*** (Août 1922 — Mai 1923). Bruxelles, Imprimerie Médicale et Scientifique, 1929/1930. 2 v.

21. NIMER, E. Climatologia da região Centro-Oeste do Brasil. ***R. Bras. Geogr.***, Rio de Janeiro, 34 (4):3-28, 1972.

22. NIMER, E. Climatologia da região Norte do Brasil. ***R. Bras. Geogr.***, Rio de Janeiro, 34 (3) : 124-151, jul./set.1972.

23. PENNA FRANCA, E. et alii. Radioatividade das castanhas do Pará. In: ATAS DO SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Pesquisa, 1967. v. 4 : Bot. p. 187-208.

24. PIRES, J.M. — Vegetação. ***B. Téc. IPEAN***, Belém, 55 : 20-27, 1972.

25. PITT, John. ***Relatório ao governo do Brasil sobre aplicação de métodos silviculturais e algumas florestas da Amazônia***. Belém, FAO/SUDAM, 1969. 245 p. (Brasil. Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia. Programa de Assistência Técnica. Relatório nº 1337-1961).

26. ROSATELLI, J.S. et alii — Levantamento exploratório de solos 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, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 4).

27. SILVA, G. Galeão da et alii. Geologia das folhas 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, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 4).

28. VELLOSO, H.P. et alii — As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico 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, 1974. (Levantamento de recursos naturais, 4).

8. ANEXO I

Áreas de Proteção ao Ecossistema para Preservação da Flora e da Fauna

a) Reserva Biológica do Tocantins–Araguaia – Localizada na Folha SB.22-X-D Marabá, escala 1:250.000, tem área aproximada de 140 quilômetros quadrados e constitui um polígono que tem início na Rodovia Transamazônica, acompanha a margem esquerda do Igarapé Apinagé até a confluência do Rio Araguaia com o Tocantins. Cruzando o Araguaia, acompanha o Rio Tocantins por sua margem esquerda até a Ilha Samaúma, de onde parte numa linha de direção sudoeste que novamente atravessa o Rio Araguaia entre as ilhas dos Veados e Senhor do Povo, para daí atingir novamente a Rodovia Transamazônica (Fig. 6).

b) Reserva Biológica do Rio Tocantins – Localizada na Folha SB.22-X-D Marabá, escala 1:250.000, tem área aproximada de 110 quilômetros quadrados e constitui um polígono que acompanha a margem direita do Rio Tocantins, a jusante de Marabá, conforme esquema anexo (Fig. 7).

c) Reserva Biológica do Igarapé – Araraquara – Localizada na Folha SB.22-Y-B São Félix do Xingu, entre os paralelos 6º15'S. e 6º30'S. e os meridianos 51º45'W e 52º00'W, com área aproximada de 180 quilômetros quadrados, conforme esquema anexo, deverá ter seus limites definitivos fixados por órgão competente (Fig. 8).

d) Reserva Biológica do Rio Sororó – Localizada na Folha SB.22-X-D Marabá, escala 1:250.000 nas proximidades das coordenadas de 5º45'S. e 49º00'W., com área aproximada de 170 quilômetros quadrados, conforme esquema anexo, também deverá ter seus limites definitivos estabelecidos por órgão competente (Fig. 9).

e) Reserva Biológica do Rio Cajazeiro – Localizada nas Folhas SB.22-X-A Remansão e SB.22-X-C Rio Itacaiúnas, escala 1:250.000, tem área aproximada de 300 quilômetros quadrados e se constitui num polígono irregular, compreendido entre os Rios da Direita e do Meio na Bacia do Rio Cajazeiro, conforme esquema anexo (Fig. 10).

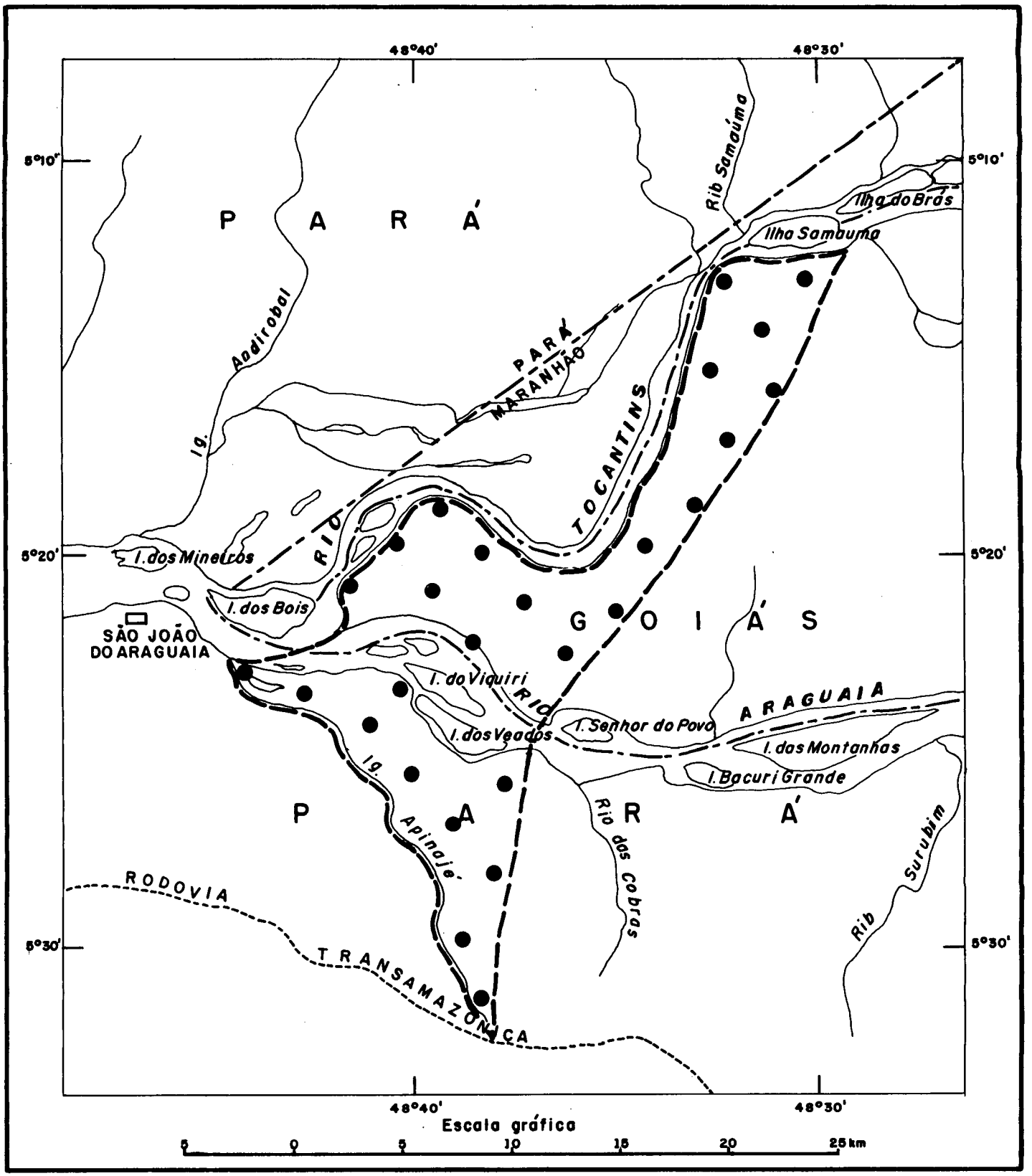


Fig. 6 - Reserva Biológica do Tocantins - Araguaia (Limites propostos)

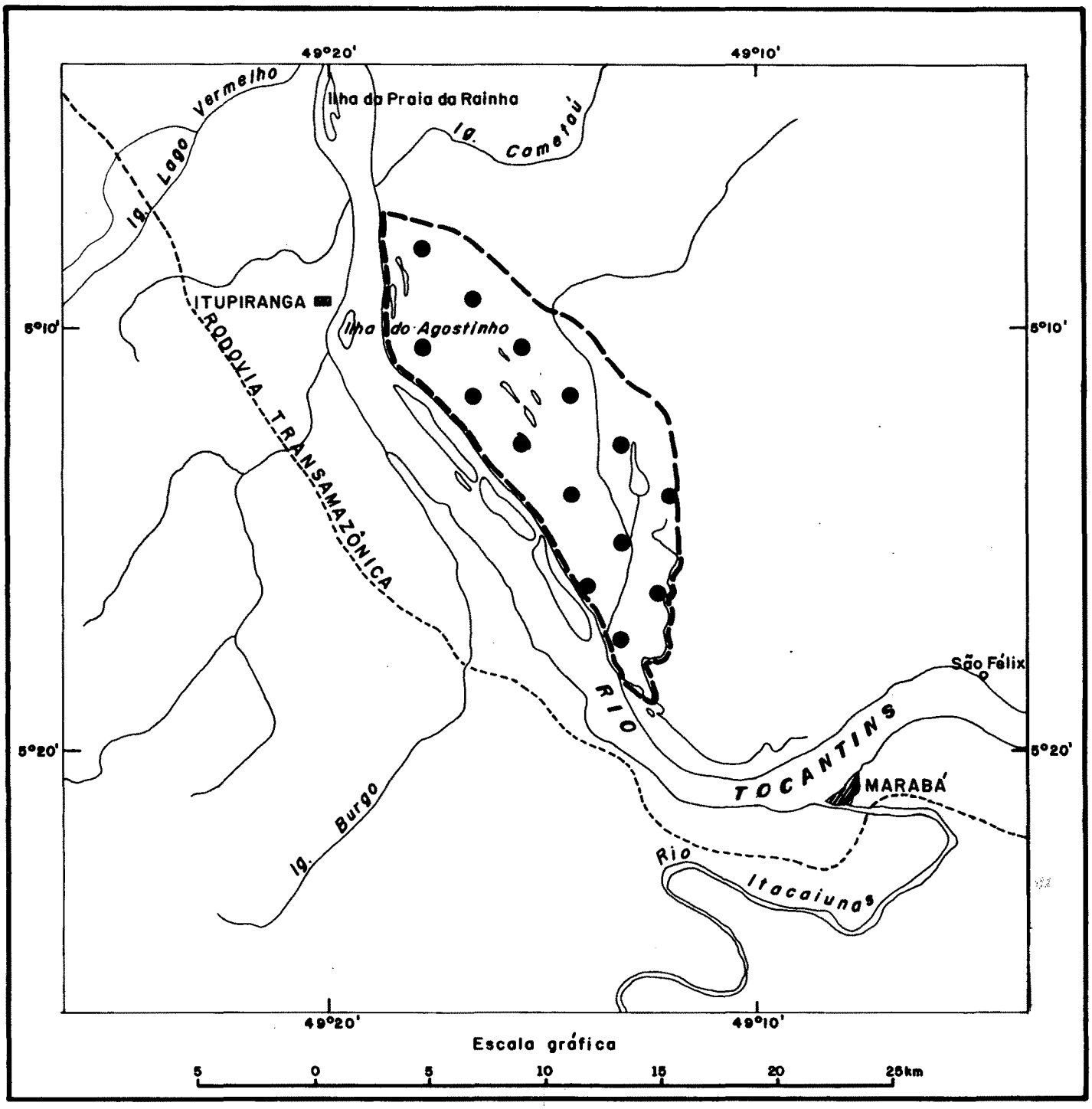


Fig. 7 - Reserva Biológica do Rio Tocantins (Limites propostos)

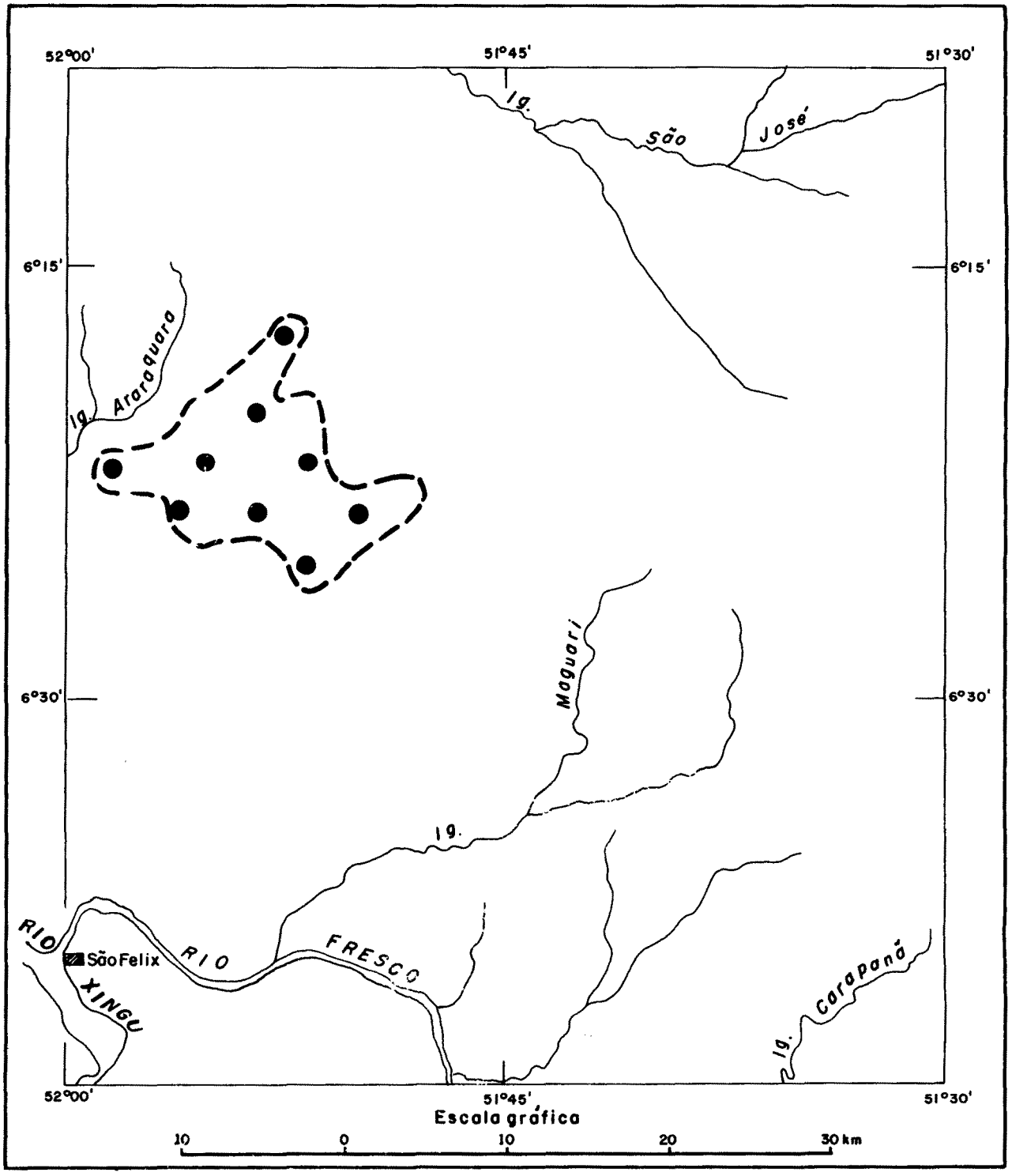


Fig. 8 – Reserva Biológica do Igarapé Araraquara (Limites propostos)

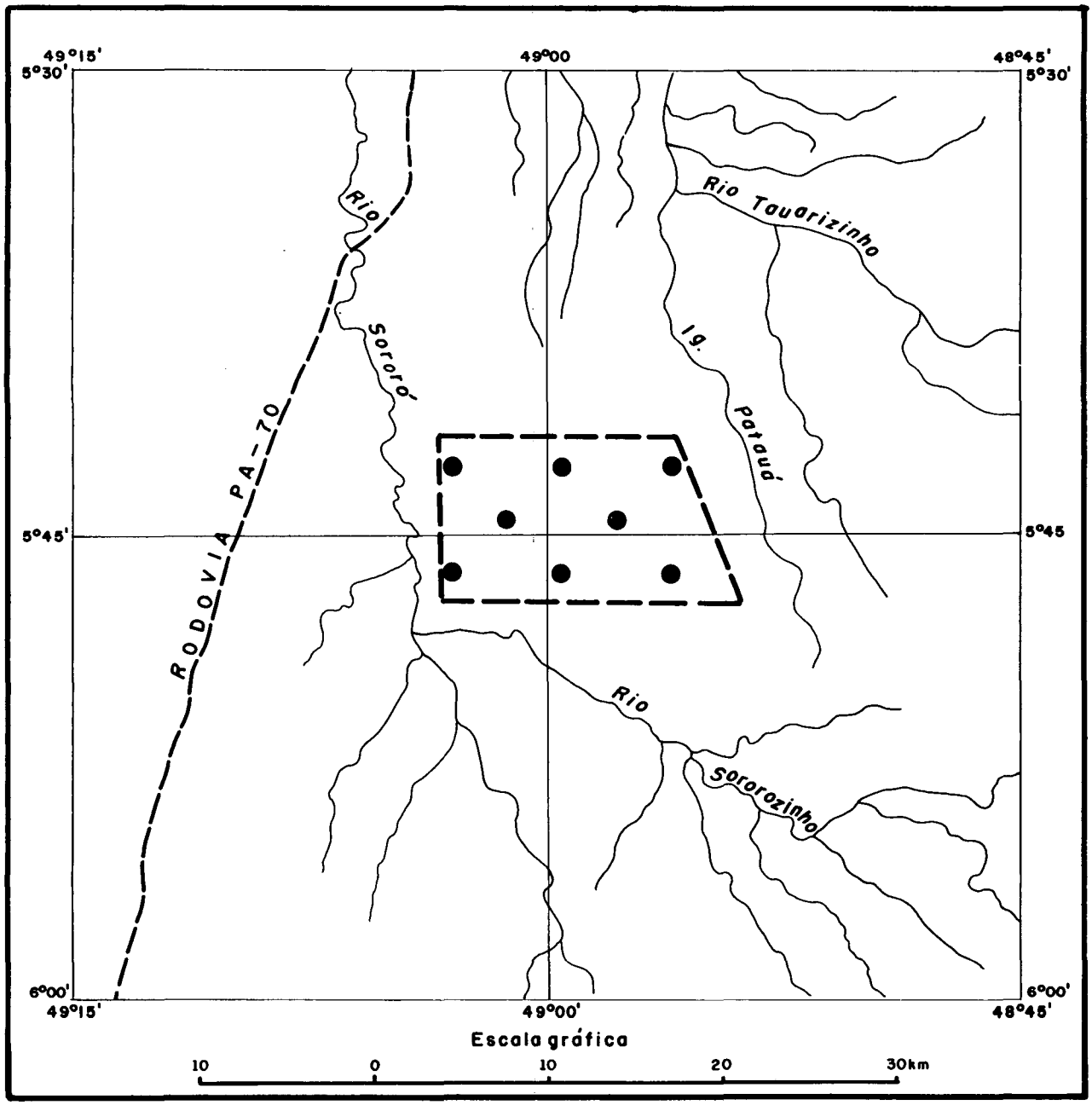


Fig.9 - Reserva Biológica do Rio Sororó (Limites propostos)

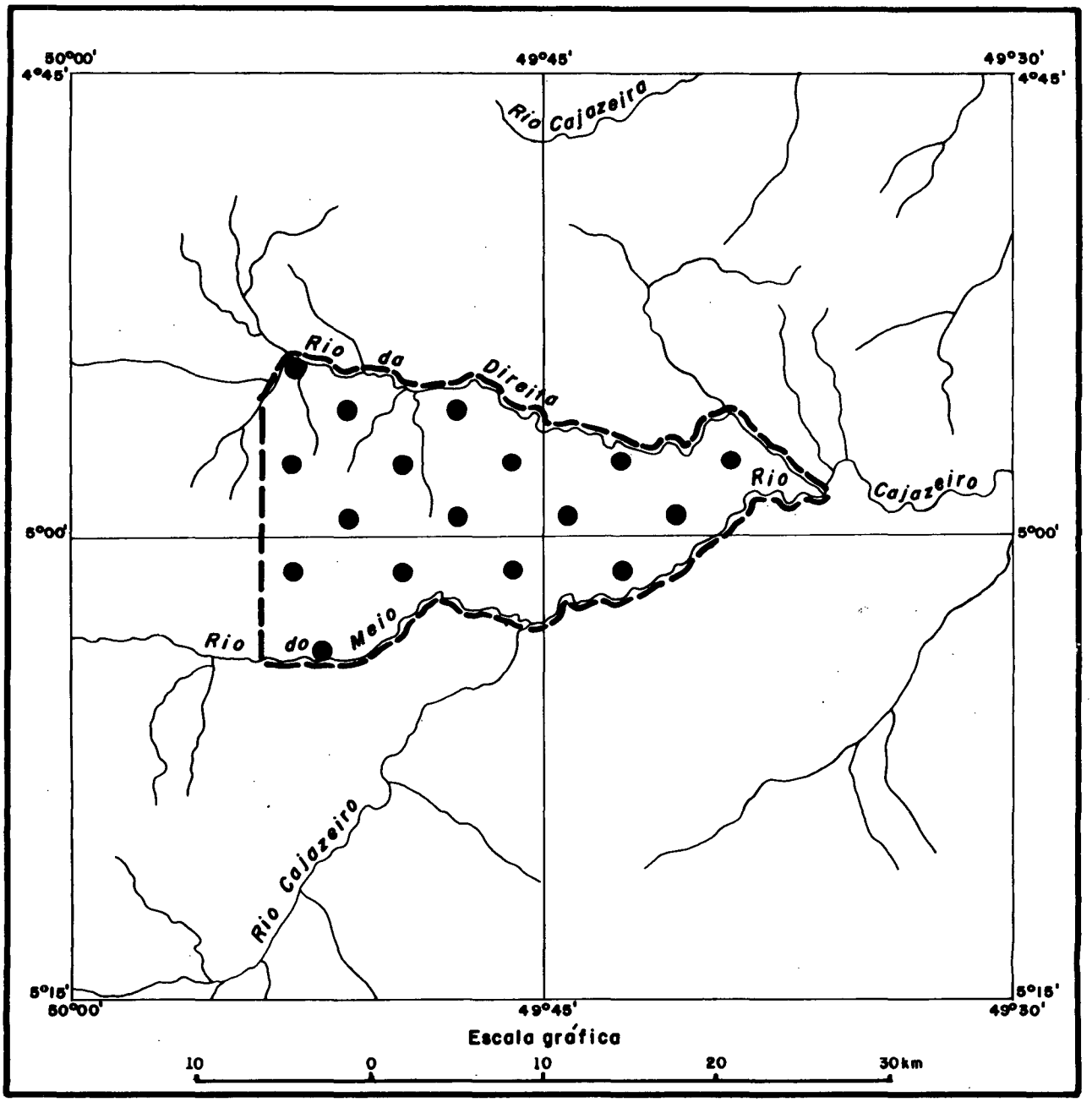


Fig.10- Reserva Biológica do Rio Cajazeiro (Limites propostos)

9. ANEXO II

Área de Proteção ao Ecossistema por Condições Ecológicas Particulares

FLORESTA NACIONAL DO BACAJÁ–ITACAIÚNAS*

FLORESTA NACIONAL BACAJÁ-ITACAIÚNAS

(Limites Propostos)

A leste – partindo da confluência dos Rios Vermelho e Itacaiúnas, segue em linha reta na direção leste até a confluência do Igarapé Patauá com o Rio Tauarizinho, daí prossegue até a cabeceira principal do Rio Sororozinho, quando inclina-se para o sul até alcançar a cabeçeira meridional do Rio Sororó.

Sudeste – Sul – Sudoeste – da cabeceira mais meridional do Rio Sororó prossegue numa linha que, infletindo para sudoeste, atinge a cabeceira mais ao sul do Rio Vermelho e prossegue até o meridiano 49º30'W., daí acompanha esse meridiano até o paralelo 6º00'S. de onde toma a direção noroeste, cruzando o Rio Parauapebas até alcançar a cabeceira do Igarapé do Engano, de onde atinge a confluência do Rio Tapirapé com o Itacaiúnas; sobe pela margem esquerda desse último até sua confluência com o Rio Aquiri, acompanhando sua margem esquerda até sua cabeceira e daí prossegue em linha reta até a cabeceira mais oriental do Rio Bacajá, descendo pela margem direita desse até encontrar seu formador mais ocidental.

A Oeste – da confluência do Rio Bacajá com seu formador mais ocidental, segue por esse até sua cabeceira principal e daí até a cabeceira mais oriental do Igarapé Jatobá, de onde prossegue em linha reta até atingir a cabeceira mais meridional do Igarapé Piranhanquara, de onde se volta para leste até a cabeceira mais ocidental do Rio Lontra, descendo por esse até seu encontro com o Rio Bacajá, por onde prossegue, ao longo de sua margem direita, até sua confluência com o Rio Xingu, descendo por esse até atingir a rodovia Transamazônica.

Norte – Nordeste – acompanha a rodovia Transamazônica, pelo seu lado esquerdo, em direção sudeste até o Igarapé do Burgo e daí prossegue até a confluência dos Rios Vermelho e Itacaiúnas (Fig. 11).

(Justificativa da Proposição)

De acordo com os dados fornecidos pela ***CACEX*** (Banco do Brasil S.A., 1972), as exportações de madeiras pelos portos da Amazônia atingiram, no ano de 1972, US$ 14.755.105,07 e as de castanha-do-Pará US$ 13.408.179,07, respectivamente 29% e 26% das exportações regionais. Esse quadro mostra a importância desses produtos, revelando, porém, que a madeira desempenha na economia regional, um papel aquém das suas reais possibilidades, face ao seu potencial.

Os trabalhos de avaliação da capacidade natural do uso da terra da área compreendida nas Folhas SB.22 Araguaia e SA.22 Belém, conduziram os autores a propor a criação, nas Bacias do Xingu e do Tocantins, de uma Floresta Nacional de acordo com os preceitos do Código Florestal Brasileiro. Para essa proposição, de enfoque conservacionista, que se enquadra nos objetivos gerais do ***PROJETO*** e específicos do Setor de Uso Potencial da Terra, foram utilizados os dados volumétricos dos inventários florestais realizados pelo Setor de Vegetação (Velloso et alii, 1974) e para efeito de cálculo de cubagem total de madeiras comerciáveis a ***PORTARIA NORMATIVA DC*** nº 3 (***IBDF,*** 1973) e também informações complementares, a esse respeito, obtidas em serrarias.

A avaliação feita e esses dados, aliados a considerações de ordem geográfica, forneceram os ele-

* – Elaborado por Sergio Pereira dos Santos

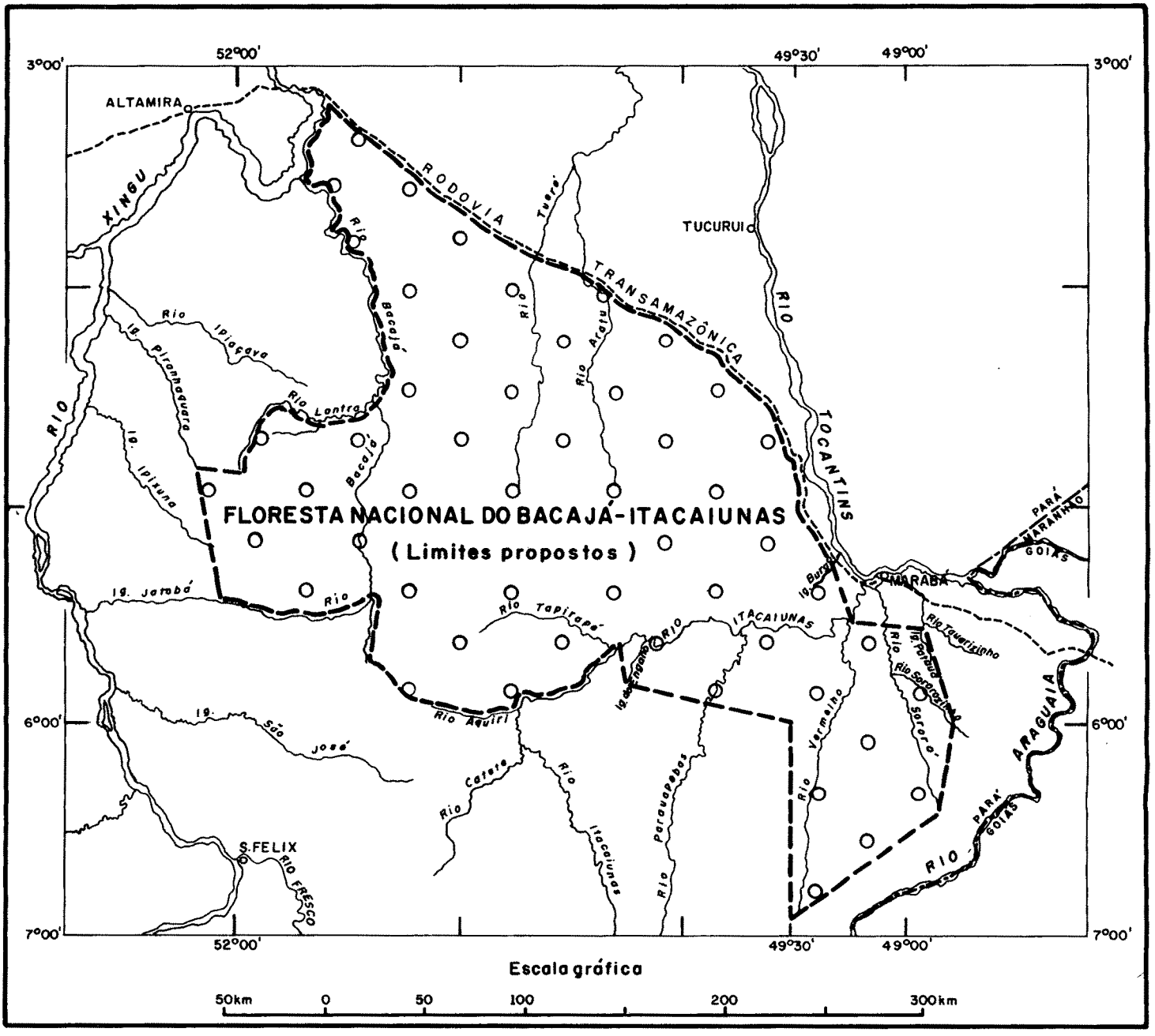


Fig.11 - Floresta Nacional do Bacajá - Itacaiunas (Limites propostos)

mentos para que fossem definidos os seus limites, que englobam uma área de seis milhões, setenta mil e quinhentos hectares com potencial madeireiro estimado em cerca de 698.835.960 m³ de madeiras comerciáveis.

Cumpre destacar que ocorrem na região as seguintes espécies de grande valor comercial, no momento: "Acapu" (***Vouacapoua americana***, Aubl.), "Andiroba" (***Carapa guianensis***, Aubl.), "Cedro" (***Cedrela odorata,*** L.), "Freijó" (***Cordia goeldiana,*** Hub.) e "Ucuubas" (***Virola spp***). São necessários porém, estudos tecnológicos e econômicos visando a identificação e aproveitamento de espécies ainda não comerciáveis e que ampliariam bastante o valor econômico da área.

O exame do mapa do Uso Potencial da Terra e da Tabela III, permite uma apreciação quanto à utilização mais rentável da área proposta para a implantação da Floresta Nacional.

Esse exame leva à constatação de que, para a atividade ***LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO PLANTADO*** a capacidade natural se situa em níveis bastante baixos, necessitando portanto de grande quantidade de insumos e tecnologia avançada. A produção não teria assim condições competitivas no mercado atual tendo em vista que 98,9% da área está compreendida nas classes ***BAIXA, MUITO BAIXA e NÃO SIGNIFICANTE*** e que somente 1,1% apresenta capacidade ***MÉDIA***. Em contraposição 92,2% da área tem capacidade de ***ALTA a MÉDIA*** para a ***EXPLORAÇÃO DE MADEIRA,*** concentrando-se 82,1% na classe ***ALTA***. Situação semelhante é registrada quanto ao ***EXTRATIVISMO VEGETAL,*** que tem maior expressão espacial nas classes ***ALTA*** e ***MÉDIA*** (92,1%). Caracteriza-se assim uma área com grandes perspectivas para essas atividades, ficando os fatores relevo e precipitação como responsáveis por perdas biogeoquímicas em solos, em geral, de baixa fertilidade acarretando assim, como foi visto no início desse exame, grande limitação à atividade ***LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO PLANTADO.***

Da mesma forma os fatores relevo e solo não podem ser desprezados na exploração dos recursos madeireiros, quando se deseja que ela se

TABELA III

Classe	Dígito no Mapa	Exploração de Madeira (Área-ha) (%)	Lavoura e Criação de Gado em Pasto Plantado (Área-ha) (%)	Extrativismo Vegetal (Área-ha) (%)
Alta	4	4.983.500 (82,1%)	–	2.116.000 (34,9%)
Média	3	918.000 (15,1%)	64.000 (1,1%)	3.473.000 (57,2%)
Baixa	2	–	4.245.500 (69,9%)	285.000 (4,7%)
Muito Baixa	1	–	1.244.000 (20,5%)	20.000 (0,3%)
Não Significante	0	169.000 (2,8%)	517.000 (8,5%)	176.000 (2,9%)

efetue de acordo com a concepção conservacionista do aproveitamento dos recursos naturais. O desenvolvimento de pesquisas ecológicas básicas e tecnológicas em paralelo, permitiria a criação de técnicas adequadas ao aproveitamento desse patrimônio em área de frágil equilíbrio ecológico, como são os diversos ecossistemas da área em estudo. Para isso, torna-se necessário que, através de um planejamento global levado a cabo pelos órgãos governamentais relacionados ao problema, como ***IBDF, INCRA, SUDAM, etc,*** alidados à iniciativa privada, se encontre a figura jurídica em que se fundamente uma nova concepção de aproveitamento de áreas florestais. Assim, o Governo e empresariado buscariam a tecnologia e o modelo administrativo compatíveis com a amplitude e o potencial da área. Seria uma forma de associar, sincronicamente, a pesquisa florestal ao aproveitamento da madeira e de outros recursos de origem vegetal.

Caberia ainda lebrar o papel que num planejamento global, a rede hidrográfica tem a desempenhar para o aproveitamento desse potencial. Ou seja, ampliaria as possibilidades de acesso aos pontos de maior concentração das espécies comerciáveis, facilitando, desse modo, o manejo florestal. Serviria ainda a um escalonamento de transporte, através da rede hidrográfica secundária, para o escoamento local da produção e, na etapa seguinte, pela rede principal, para o translado aos portos de embarque ou diretamente para o exterior, diminuindo, desse modo, os custos de sua comercialização.

Dessa forma seria realizável um empreendimento em que a exploração econômica sustentaria a pesquisa e tecnologia e essa daria os elementos necessários à racionalização da própria exploração.

À vista da filosofia desenvolvimentista do governo, a facilidade de escoamento através da Rodovia Transamazônica e o fato de que grande parte da área proposta para a Floresta Nacional do Bacajá – Itacaiúnas está sob a jurisdição do ***INCRA***, é oportuna essa proposição, como medida mais aconselhável para o aproveitamento dos recursos de origem vegetal dessa área.

FOTO 1

Área de PROTEÇÃO AO ECOSSISTEMA POR IMPOSIÇÃO LEGAL, na Serra de Gradaús, ao S-SW de Carajás, visando a preservação da floresta densa em relevo intensamente dissecado.

FOTO 2

A pecuária nos terraços do Rio Araguaia utiliza áreas de BAIXA capacidade natural para a LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO PLANTADO.

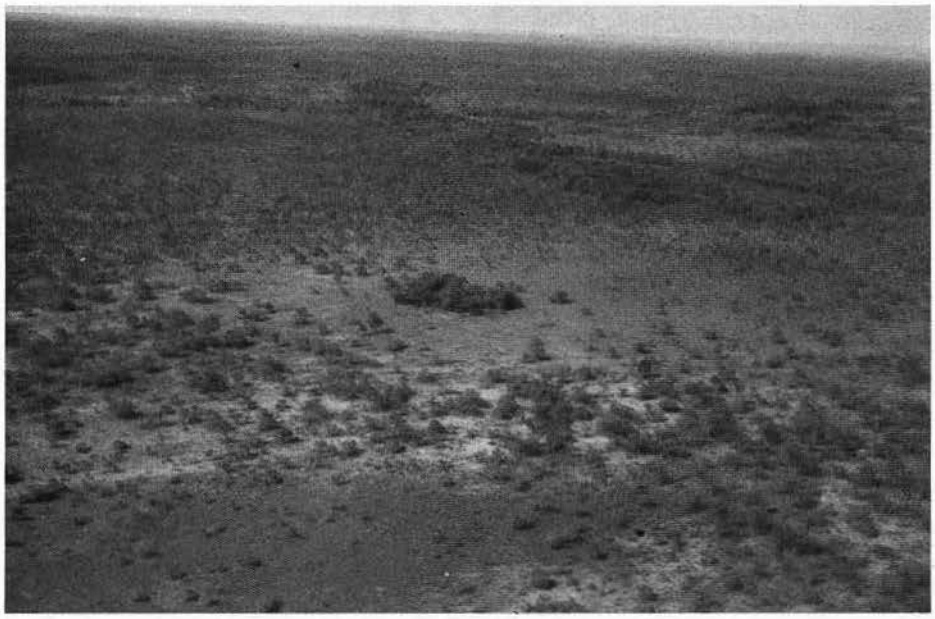


FOTO 3
Como atividade isolada a CRIAÇÃO DE GADO EM PASTOS NATURAIS é encontrada em áreas de Campos e Parques de Cerrado próximo a Araguaína e Colinas de Goiás (GO).

FOTO 4
Arredores de Couto Magalhães (GO), à margem direita do Rio Araguaia, onde a BAIXA capacidade para CRIAÇÃO DE GADO EM PASTOS NATURAIS está associada à LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO PLANTADO.

FOTOS 5 e 6

Nas áreas florestais ao longo da PA-70, ao sul de Marabá, cultivos de subsistência e a implantação de pastos plantados obedece ainda ao sistema rotineiro.

FOTO 7
Derrubada em área florestal à margem da Rodovia Transamazônica, ao norte de Marabá.

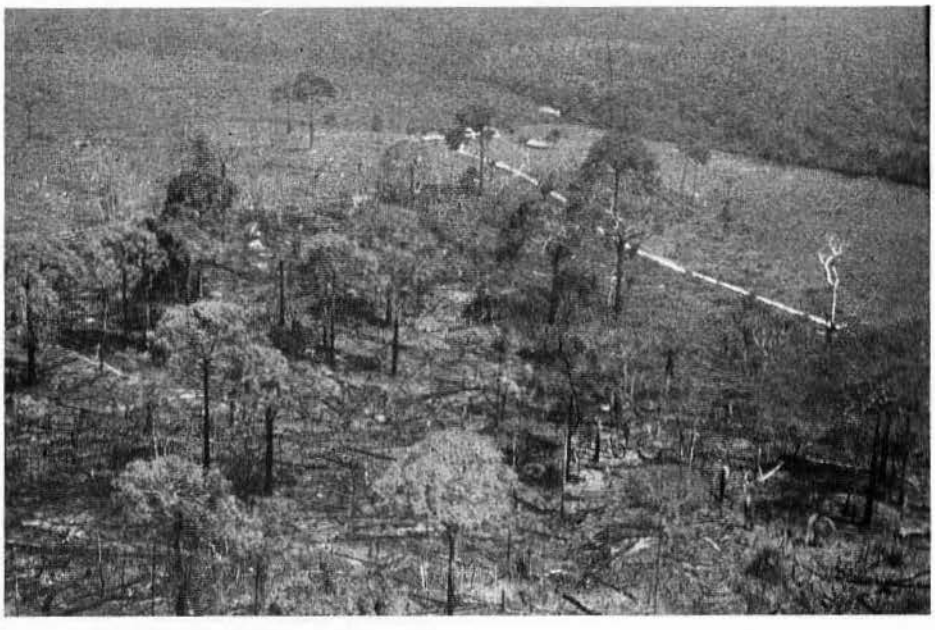


FOTO 8
O uso do fogo nas áreas de pastos plantados na região de Marabá acarreta, muitas vezes, a perda de castanheiras.

FOTO 9
Serraria implantada à esquerda da Rodovia Transamazônica, proximidades do Rio Cajazeiro.

FOTO 10
A intensa ocupação da região atravessada pelo Rio Lontra, na região de Araguaína (GO) reflete o elevado potencial dessa área para a EXPLORAÇÃO DE MADEIRA e a LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO PLANTADO.

FOTO 11

Campo de cultivo de hortaliças e legumes em área florestal na Serra Norte. Embora em pequena escala, representa um experimento válido para o conhecimento da tecnologia agrícola em áreas de altitude média da Amazônia.

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
ASESSOR: 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
ASESSOR: 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: Econ. Aluísio Ambrósio

ESCRITÓRIO DE BELÉM
CHEFE: Joel Paiva Ribeiro

SUB-BASE DE MANAUS
CHEFE: Juracy Trindade Belesa

ARAGUAIA / TOCANTINS
FOLHAS SB / SC. 22•

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

MAPA FITOECOLÓGICO

LEGENDA

REGIÕES ECOLÓGICAS

REGIÃO DO CERRADO

Sub-região da depressão da Bacia do Tocantins
- Sc — Cerradão
- Sr — Campo Cerrado
- Sp — Parque

Sub-região dos testemunhos do relevo residual do Sul da Amazônia
- Sc — Cerradão
- Sr — Campo Cerrado
- Sp — Parque

FAIXA DE CONTATO

Área de contato
- Sc — Cerradão
- Sr — Campo Cerrado
- Sp — Parque
- Fdt — Densa sub-montana acidentada
- Fal — Aberta latifoliada
- Fam — Aberta-mista

REGIÃO DA FLORESTA DENSA

Sub-região dos altos platôs do Pará/Maranhão
- Fde — Áreas sedimentares-Platô
- Fdn — Sub-montana aplainada

Sub-região da superfície arrasada da Serra dos Carajás
- Fdp — Planície aluvial
- Fdt — Sub-montana acidentada
- Fdn — Sub-montana aplainada
- Fam — Aberta-mista

Sub-região da Serra Norte
- Vm — Esclerófila-sub-mediterânea
- Fdm — Montana

Sub-região da superfície dissecada do Araguaia
- Sr — Campo Cerrado
- Fdc — Área dos terraços
- Fdt — Sub-montana acidentada
- Fdn — Sub-montana aplainada
- Fal — Aberta-latifoliada
- Fam — Aberta-mista

REGIÃO DA FLORESTA ABERTA

Sub-região da superfície arrasada do Médio Xingu/Iriri
- Sr — Campo Cerrado
- Vm — Esclerófila-sub-mediterânea
- Fdp — Densa-planície aluvial
- Fdc — Densa-área dos terraços
- Fdt — Densa sub-montana acidentada
- Fdn — Densa sub-montana aplainada
- Fal — Latifoliada
- Fam — Mista

Sub-região da superfície aplainada do Alto Xingu/Iriri
- Sr — Campo Cerrado
- Fdp — Densa-planície aluvial
- Fdc — Densa-área dos terraços
- Fdt — Densa sub-montana acidentada
- Fal — Latifoliada
- Fam — Mista

AGROPECUÁRIA
- Ap

ECOSSISTEMA

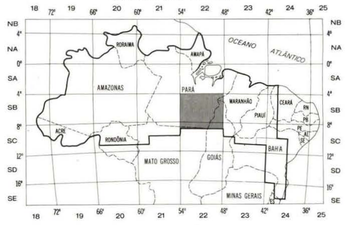
CERRADO | FLORESTA | VEGETAÇÃO ARBUSTIVA

Base geográfica organizada no Departamento de Cartografia - IBGE, a partir de folhas planimétricas na escala 1:250.000, elaboradas pelo Projeto RADAM, mediante interpretação de mosaicos semi-controlados de imagem radar, fotos multiespectrais e trabalho de campo

Projeção Cônica Conforme de Lambert

Cidade · Vila · Povoado.lugarejo · Porto. farol
Aeródromo internacional · Outros aeródromos · Rodovia pavimentada · Rodovia em pavimentação
Rodovia implantada · Rodovia em implantação · Rodovia temporária · Outras estradas, caminhos · Estrada de ferro

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

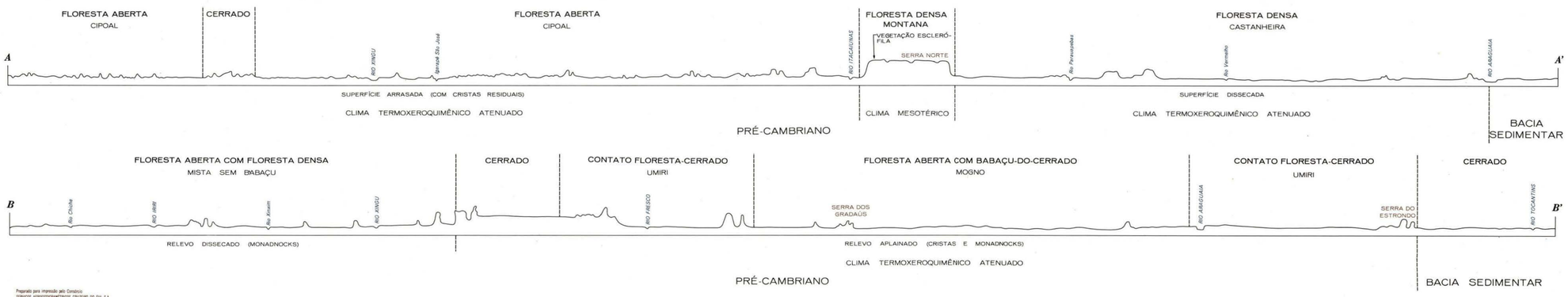
FOLHAS NA ESCALA 1:250.000

RIO IRIRI SB. 22-V-A	RIO BACAJÁ SB. 22-V-B	REMANSÃO SB. 22-X-A	JACUNDÁ SB. 22-X-B
RIO PARDO SB. 22-V-C	ALTO BACAJÁ SB. 22-V-D	RIO ITACAIÚNAS SB. 22-X-C	MARABÁ SB. 22-X-D
IGARAPÉ TRIUNFO SB. 22-Y-A	S. FÉLIX DO XINGU SB. 22-Y-B	RIO PARAUAPEBAS SB. 22-Z-A	XAMBIOÁ SB. 22-Z-B
COCRAIMORO SB. 22-Y-C	GOROTIRE SB. 22-Y-D	RIO PAU - D'ARCO SB. 22-Z-C	ARAGUAÍNA SB. 22-Z-D
RIO CHICHÉ SC. 22-V-A	CUBENCRANQUÉM SC. 22-V-B	ARAGUACEMA SC. 22-X-A	CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA SC. 22-X-B

Mapa elaborado, com base em interpretação de mosaicos semi-controlados de imagem radar, fotos multiespectrais e trabalho de campo, pela Equipe de Vegetação, 1971-1973

Colaboração recebida:
Órgãos federais - SUDAM/MINTER; INCRA, IPEAN, IBDF/MA
Órgão estadual - IDESP/PA

PERFIS ESQUEMÁTICOS



Preparado para impressão pelo Consórcio:
SERVIÇOS AEROFOTOGRAMÉTRICOS CRUZEIRO DO SUL S.A.
GEOGRAFIA S.A. e PROSPEC S.A.
Impresso por CARTO-GRÁFICA CRUZEIRO DO SUL S.A.

ARAGUAIA / TOCANTINS
FOLHAS SB / SC. 22*

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

MAPA DE APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS

LEGENDA

SISTEMA DE MANEJO PRIMITIVO

IIa — Regular para culturas de ciclo curto e longo

IIc — Regular para culturas de ciclo longo; Restrita para culturas de ciclo curto

IIIa — Restrita para culturas de ciclo curto e longo.

IIIb — Restrita para culturas de ciclo curto. Inapta para culturas de ciclo longo.

IIIc — Restrita para culturas de ciclo longo. Inapta para culturas de ciclo curto.

IVa — Inapta para culturas de ciclo curto e longo; Adequada para pastoreio extensivo

IVb — Inapta para uso agrícola e pastoreio extensivo.

SISTEMA DE MANEJO DESENVOLVIDO (SEM IRRIGAÇÃO)

Ib — Boa para culturas de ciclo longo; Regular para culturas de ciclo curto

IIa — Regular para culturas de ciclo curto e longo

IIb — Regular para culturas de ciclo curto Restrita para culturas de ciclo longo

IIc — Regular para culturas de ciclo longo; Restrita para culturas de ciclo curto

IId — Regular para culturas de ciclo curto; Inapta para culturas de ciclo longo

IIIa — Restrita para culturas de ciclo curto e longo

IIIc — Restrita para culturas de ciclo longo; Inapta para culturas de ciclo curto

IVa — Inapta para culturas de ciclo curto e longo; Adequada para pastoreio extensivo

IVb — Inapta para uso agrícola e pastoreio extensivo

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

RIO IRIRI SB. 22-V-A	RIO BACAJÁ SB. 22-V-B	REMANSO SB. 22-X-A	JACUNDA SB. 22-X-B
RIO PARDO SB. 22-V-C	ALTO BACAJÁ SB. 22-V-D	RIO ITACAIÚNAS SB. 22-X-C	MARABÁ SB. 22-X-D
IGARAPÉ TRIUNFO SB. 22-Y-A	S. FELIX DO XINGU SB. 22-Y-B	RIO PARAUAPEBAS SB. 22-Z-A	XAMBIOÁ SB. 22-Z-B
COCRAIMORO SB. 22-Y-C	GORORÉ SB. 22-Y-D	RIO PAU D'ARCO SB. 22-Z-C	ARAGUAÍNA SB. 22-Z-D
RIO CHICHÉ SC. 22-V-A	CUBENCRANQUÉM SC. 22-V-B	ARAGUACEMA SC. 22-X-A	CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA SC. 22-X-B

Mapa elaborado, com base na interpretação do Mapa Exploratório de Solos, pela Equipe de Pedologia, 1971 - 1973

Colaboração recebida:
Órgãos federais - SUDAM/MINTER; INCRA, IPEAN, IPEACS/MA
Órgão estadual - IDESP/PA

Preparado para impressão pelo Consórcio
SERVIÇOS AEROFOTOGRAMÉTRICOS CRUZEIRO DO SUL S.A.
GEOCARTA S.A. e PROSPEC S.A.
Impresso por: GRÁFICA CRUZEIRO DO SUL S.A.

ARAGUAIA / TOCANTINS
FOLHAS SB / SC. 22*

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

MAPA EXPLORATÓRIO DE SOLOS

LEGENDA

LATOSSOLO AMARELO

LA1 - LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO text. m. arg. rel. pl.

LA2 - LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO text.arg.rel. s. ond. e ond.

LA3 - LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO text.arg. e SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATERÍTICOS INDISCRIMINADOS DISTRÓFICOS text. indisc. rel. fort. ond.

LA4 - LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO text. med. e GLEY POUCO HÚMICO text. indisc. rel. pl.

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO

LV1 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO text. arg. LATOSSOLO ROXO DISTRÓFICO text. arg. e SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATERÍTICOS INDISCRIMINADOS DISTRÓFICOS text. indisc. rel. s. ond.

LV2 - LATOSSOLO VERMELHO - AMARELO DISTRÓFICO text. med. e LATOSSOLO VERMELHO - AMARELO DISTRÓFICO text. arg. rel. s. ond.

LV3 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO text. arg. e LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO text. med. rel. s. ond.

LV4 - LATOSSOLO VERMELHO AMARELO DISTRÓFICO text. med. SOLOS GLEY DISTRÓFICOS text. indisc. e AREIAS QUARTZOSAS DISTRÓFICAS rel. s. ond.

LV5 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO text. med.SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATERÍTICOS INDISCRIMINADOS DISTRÓFICOS text. indisc. e PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO text. méd. rel. s. ond.

LV6 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO text. med. e SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATERÍTICOS INDISCRIMINADOS DISTRÓFICOS text. indisc. rel. s. ond. e ond.

LV7 - LATOSSOLO VERMELHO - AMARELO DISTRÓFICO text. med. plint. e GLEY POUCO HÚMICO DISTRÓFICO text. indisc. rel. pl.

LV8 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO text. med. e SOLOS LITÓLICOS DISTRÓFICOS text. indisc. rel. s. ond.

LV9 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO text. med.SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATERÍTICOS INDISCRIMINADOS DISTRÓFICOS text. indisc e SOLOS LITÓLICOS DISTRÓFICOS text. indisc. rel. s. ond. e fort. ond.

LV10-LATOSSOLO VERMELHO - AMARELO DISTRÓFICO text. med. e PODZÓLICO VERMELHO - AMARELO text. med. rel. s. ond.

BRUNIZEM AVERMELHADO

BA - BRUNIZEM AVERMELHADO text. arg.TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA text. arg e AREIAS QUARTZOSAS DISTRÓFICAS rel. s. ond. e ond.

TERRA ROXA ESTRUTURADA

TR - TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA text.arg.PODZÓLICO VERMELHO - AMARELO text. arg. e LATOSSOLO VERMELHO - AMARELO DISTRÓFICO text. arg. rel.s. ond. e ond.

PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO

PB1 - PODZÓLICO VERMELHO - AMARELO text. arg. e PODZÓLICO VERMELHO - AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO text. arg. rel. s. ond.

PB2 - PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO text.arg.concr.plint. e SOLOS LITÓLICOS DISTRÓFICOS text. indisc. rel. s. ond. a ond.

PB3 - PODZÓLICO VERMELHO - AMARELO text. arg. casc. SOLOS LITÓLICOS DISTRÓFICOS text. indisc. e CAMBISSOLO DISTRÓFICO text. indisc. rel. ond. e s.ond.

PB4 - PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO text. arg. PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO text. arg.plint. e LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO

PB5 - PODZÓLICO VERMELHO - AMARELO text. arg. e SOLOS LITÓLICOS DISTRÓFICOS text. indisc. rel. fort. ond.

PB6 - PODZÓLICO VERMELHO - AMARELO text. arg. TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA text. arg. e SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATERÍTICOS INDISCRIMINADOS DISTRÓFICOS text. indisc. rel. ond.

PB7 - PODZÓLICO VERMELHO - AMARELO text. arg. e LATOSSOLO VERMELHO - AMARELO DISTRÓFICO text. arg. rel. ond.

PB8 - PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO text.arg.LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO text. med.e SOLOS LITÓLICOS DISTRÓFICOS text. indisc. rel. s. ond. e ond.

SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATERÍTICOS

CL1 - SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATERÍTICOS INDISCRIMINADOS DISTRÓFICOS text. indisc. e AREIAS QUARTZOSAS DISTRÓFICAS rel. s. ond. a ond

CL2 - SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATERÍTICOS INDISCRIMINADOS DISTRÓFICOS tex. indisc. e LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO,DISTRÓFICO tex. med. rel. s.ond.e ond.

SOLOS ARENO-QUARTZOSOS PROFUNDOS

AQ1 - AREIAS QUARTZOSAS DISTRÓFICAS rel. s. ond.

AQ2 - AREIAS QUARTZOSAS DISTRÓFICAS e SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATERÍTICOS INDISCRIMINADOS DISTRÓFICOS tex. indisc. rel. s. ond.

AQ3 - AREIAS QUARTZOSAS DISTRÓFICAS LATOSSOLO VERMELHO - AMARELO DISTRÓFICO tex. med. e SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATERÍTICOS INDISCRIMINADOS DISTRÓFICOS text. indisc. rel. s. ond.

SOLOS HIDROMÓRFICOS GLEYZADOS

HG - SOLOS GLEY EUTRÓFICOS e DISTRÓFICOS text. indisc., e SOLOS ALUVIAIS EUTRÓFICOS e DISTRÓFICOS text. indisc. rel. pl. com micro rel.

LATERITA HIDROMÓRFICA

HL - LATERITA HIDROMÓRFICA DISTRÓFICA text.arg.SOLOS GLEY DISTRÓFICOS tex. indisc. e SOLOS ALUVIAIS EUTRÓFICOS text. indisc. rel. pl. com micro rel

SOLOS ALUVIAIS

A - SOLOS ALUVIAIS EUTRÓFICOS e DISTRÓFICOS text. indisc. e SOLOS HIDROMÓRFICOS INDISCRIMINADOS EUTRÓFICOS e DISTRÓFICOS text. indisc.rel. pl. com micro rel.

SOLOS LITÓLICOS

R1 - SOLOS LITÓLICOS DISTRÓFICOS text. indisc. PODZÓLICO VERMELHO - AMARELO text. arg. e AFLORAMENTOS ROCHOSOS rel. mont. e fort. ond.

R2 - SOLOS LITÓLICOS DISTRÓFICOS text. indisc e AFLORAMENTOS ROCHOSOS rel. mont. e esc. com a. apl.

R3 - SOLOS LITÓLICOS DISTRÓFICOS e EUTRÓFICOS text. indisc e AFLORAMENTOS ROCHOSOS rel. esc.

R4 - SOLOS LITÓLICOS DISTRÓFICOS text. indisc e SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATERÍTICOS INDISCRIMINADOS DISTRÓFICOS text. indisc. rel. ond.

R5 - SOLOS LITÓLICOS DISTRÓFICOS text. indisc. e TERRA ROXA ESTRUTURADA DISTRÓFICA text. arg. rel. fort. ond.

R6 - SOLOS LITÓLICOS DISTRÓFICOS text. indisc. e LATOSSOLO VERMELHO - AMARELO DISTRÓFICO. text. arg rel. fort. ond. com a. apl.

1- Figuram em primeiro lugar nas associações os solos mais importantes sob o ponto de vista de extensão ou, no caso de extensões equivalentes, os componentes mais importantes sob o ponto de vista de utilização agrícola. Da mesma maneira os símbolos e as cores das associações foram convencionados, sempre em função do componente que figura em primeiro lugar.

2- É usada a especificação eutrófico (saturação de bases média e alta) para distinguir de distrófico(saturação de bases baixa),para a mesma classe de solos. Quando por definição a classe de solo compreender somente o caráter distrófico ou eutrófico, o mesmo será omitido na legenda

ABREVIATURAS

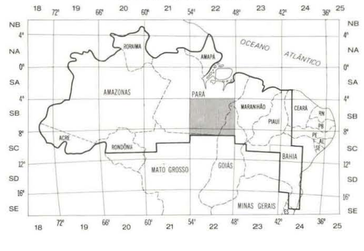
a. apl.	- áreas aplainadas	mont.	- montanhoso
arg.	- argilosa	m. arg.	muito argilosa
casc	- cascalhento	ond.	- ondulado
conor	- concrecionario	pl.	- plano
esc	- escarpado	plint.	- plíntico
f. ond.	- forte ondulado	rel	- relevo
indisc.	- indiscriminado (a)	s. ond	suave ondulado
med.	- média	text.	- textura

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

RIO IRIRI SB. 22-V-A	RIO BACAJÁ SB. 22-V-B	REMANSO SB. 22-X-A	JACUNDÁ SB. 22-X-B
RIO PARDO SB. 22-V-C	ALTO BACAJÁ SB. 22-V-D	RIO ITACAÚNAS SB. 22-X-C	MARABÁ SB. 22-X-D
IGARAPÉ TRIUNFO SB. 22-Y-A	S. FÉLIX DO XINGU SB. 22-Y-B	RIO PARAUAPEBAS SB. 22-Z-A	XAMBIOÁ SB. 22-Z-B
COCRAIMORO SB. 22-Y-C	GORDTIRE SB. 22-Y-D	RIO PAU D'ARCO SB. 22-Z-C	ARAGUAÍNA SB. 22-Z-D
RIO CHICHÉ SC. 22-V-A	CUBENCRANQUÉM SC. 22-V-B	ARAGUACEMA SC. 22-X-A	CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA SC. 22-X-B

Mapa elaborado, com base em interpretação de mosaicos semi-controlados de imagem radar, fotos multiespectrais e trabalho de campo, pela Equipe de Pedologia, 1971 - 1973

Colaboração recebida:
Órgãos federais - SUDAM/MINTER; INCRA, IPEAN, IPEACS/MA
Órgão estadual - IDESP/PA

Preparado para impressão pelo Consórcio
SERVIÇOS AEROFOTOGRAMÉTRICOS CRUZEIRO DO SUL S.A.,
GEOCARTA S.A. e PROSPEC S.A.
Impresso por CARTO-GRÁFICA CRUZEIRO DO SUL S.A.

ARAGUAIA / TOCANTINS
FOLHAS SB / SC. 22•

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

MAPA GEOLÓGICO

LEGENDA

QUATERNÁRIO

Qa | Qc — Aluvião: cascalhos, areias, argilas
Colúvio: areias, secundariamente argilas

TERCIÁRIO

Tb — Formação Barreiras: arenitos finos, siltitos e argilitos caulínicos com lentes de conglomerado e arenito grosseiro, pouco consolidados até friáveis, em geral maciço ou horizontalmente estratificados, ocasionalmente com estratificação cruzada, vermelhos, amarelos, brancos

CRETÁCEO

Ki — Formação Itapicuru: arenitos finos, caulínicos e argilitos finamente laminados, vermelhos

JURÁSSICO-CRETÁCEO

JKo — Formação Orozimbo: basalto cinza e verde-escuro; preto; cores variadas e descamação esferoidal, quando alterados textura hemivítrea até holocristalina grosseira, amigdaloidal

TRIÁSSICO

TRs — Formação Sambaíba: arenito fino a médio, bem selecionado e grãos bem arredondados, estratificações cruzadas, branco-avermelhado

PERMIANO

Ppf — Formação Pedra de Fogo: arenitos, siltitos e folhelhos vermelhos, amarelos e róseos com leitos de sílex, calcário fossilífero e gipsita

CARBONÍFERO

Cp — Formação Piauí: arenitos finos, cinza-esbranquiçados com intercalações de folhelhos carbonosos e resto de vegetais carbonizados

DEVONIANO

Dl — Formação Longá: folhelhos e siltitos cinza-escuro a preto, laminados com finas intercalações de arenitos cinza

Dp — Formação Pimenteiras: folhelhos e siltitos escuro e preto, micáceos, com níveis de oólitos piritosos, intercalações de arenitos principalmente no topo

SILURIANO

St — Formação Trombetas: arenitos grosseiros, mal selecionados, com estratificação horizontal; camadas de folhelhos e conglomerados intercalados, branco a amarelo

PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR B

pC1f — Formação Triunfo: arenito ortoquartzítico, muito pouco caulínico, médio, subarredondado às vêzes com horizontes conglomeráticos com seixos de itabiritos de vulcânicas

pCgo — Formação Gorotire: arenitos conglomeráticos a finos, geralmente quartzosos, em parte duros e ortoquartzíticos, mais feldspáticos quanto mais próximos à base; intercalações de arenito micáceo; conglomeráticos na base e no topo com seixos de até 10 cm; seções com aleitamento diagonal; cortada por veios de quartzo e diques de diabásio

pCγ — Granito Velho Guilherme: granitos e granodioritos com tendência alasquítica; subvulcânicos, circulares, cratogênicos, localmente biotíticos, mineralizados a estanho, tântalo e topázio

pCia — Grupo Uatumã; formação Iriri: riolitos, ignimbritos, piroclasitos e granófiros; vulcanismo ácido, fissural, explosivo; tufos, at

pCiá — Grupo Uatumã; formação Sobreiro: andesitos pórfiros e porfiríticos, augita-hornblenda andesitos; vulcanismo intermediário continental

pCγc — Granito da Serra dos Carajás: granito porfirítico com tendência alasquítica, muscovítico, róseo, apófise quartzo-feldspática, pegmatóide, veios com turmalina acicular; tardidetectônicos; granodioritos, γμ

pCrn / pCra — Grupo Uatumã: formação Rio Fresco; sedimentação intermontana. Membro Naja: argilitos cinza-azulados, folhelhos carbonosos, hulha para antracítica, arcózios, diques de andesito. pCrn. Membro Azul: sotoposto, seqüência de folhelhos manganesíferos, carbonosos, siltitos e argilitos, arenitos ortoquartzíticos e arenitos cinza impuros, feldspáticos; grauvacas e arenitos conglomeráticos com fragmento de quartzitos; no contato com o Granito da Serra dos Carajás arenito localmente sericítico a muscovítico, hornefelse, fácies anfibolítico, pCra

PRÉ-CAMBRIANO MÉDIO A SUPERIOR

fi / pCgp — Grupo Grão-Pará: jaspilitos-hematíticos, metabasitos espilíticos, quartzitos finos a conglomeráticos, ferruginosos, branco a avermelhados, com intercalações de itabiritos; filitos enriquecidos em ferro, fácies xisto-verde a anfibolito; filitos, fi

pCt — Grupo Tocantins: filitos, clorita xistos, clorita-sericita xistos, calco-muscovita-clorita xistos, metagrauvacas conglomeráticas; quartzitos e itabiritos; presença de corpos ultrabásicos, υ; fácies xisto-verde, sub-fácies quartzo-albita-muscovita-clorita

pCa — Grupo Araxá: muscovita biotita, xisto, calco-muscovita-biotita xisto, localmente mármores, metagrauvacas, xisto com estaurolita, cianita e silimanita, intercalações de anfibolitos; quartzitos puros, muscovita quartzitos, sericita quartzitos, cianita quartzitos e magnetita, ultramáficas e ultrabásicas, quartzitos, pegmatitos, e veios de quartzo, fácies xisto-verde, sub-fácies: quartzo-albita-epidoto-almandina a anfibolito

PRÉ-CAMBRIANO INFERIOR A MÉDIO

pCx / pCγ / xq — Complexo Xingu: granitos, gronodioritos, 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. Granitos, γ: gnaisses e xistos, gx: xistos e quartzitos, xq; Três Palmeiras: quartzitos, xistos e gnaisses, xp

Símbolos

- Camada com mergulho fraco
- Camada com mergulho médio
- Camada com mergulho forte
- Camada horizontal
- Xistosidade
- Xistosidade vertical
- Contato, tracejado onde localizado aproximadamente
- Contato litológico
- Eixo de anticlinal
- Eixo de anticlinal com caimento
- Eixo de anticlinal invertido
- Eixo de anticlinal invertido com caimento
- Pequeno anticlinal com caimento
- Braquianticlinal
- Eixo de sinclinal
- Eixo de sinclinal com caimento
- Eixo de sinclinal invertido
- Pequeno sinclinal com caimento
- Sinclinório
- Estrutura não determinada
- Falha normal. A – bloco alto
- Falha de deslocamento horizontal
- Falha inversa. Vértices indicam sentido do deslocamento do te
- Falha indiscriminada, tracejado onde inferida
- Fratura
- Alinhamento: delineação de estruturas, traço de camada
- Dique ou corpo tabular
  - ω - Diabásio
  - zs - Zona de silicificação
- Mina ou jazida
  - ca - Calcário
  - di - Diamante
  - Sn - Estanho
  - Fe - Ferro
  - Mn - Manganês
- Garimpo
  - CR - Cristal de rocha
  - di - Diamante
- Ocorrência
  - at - Ametista
  - bx - Bauxito
  - ca - Calcário
  - cv - Carvão
  - cm - Caulim
  - Pb - Chumbo
  - Cu - Cobre
  - CR - Cristal de rocha
  - Cr - Cromo
  - di - Diamante
  - Sn - Estanho
  - Fe - Ferro
  - fl - Fluorita
  - gf - Grafita
  - mz - Monazita
  - Ni - Níquel
  - Au - Ouro
  - Pt - Platina
  - Ag - Prata
  - sr - Serpentinito
  - tc - Talco
  - Ti - Titânio
  - tz - Topázio
  - Xe - Xenotima

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

RIO IRIRI SB. 22-V-A	RIO BACAJÁ SB. 22-V-B	REMANSO SB. 22-X-A	JACUNDA SB. 22-X-B
RIO PAIXO SB. 22-V-C	ALTO BACAJÁ SB. 22-V-D	RIO ITACAIÚNAS SB. 22-X-C	MARABÁ SB. 22-X-D
IGARAPÉ TRIUNFO SB. 22-Y-A	S. FELIX DO XINGU SB. 22-Y-B	RIO PARAUAPEBAS SB. 22-Z-A	XAMBIOÁ SB. 22-Z-B
COCRAIMORO SB. 22-Y-C	GOROTIRE SB. 22-Y-D	RIO PAU D'ARCO SB. 22-Z-C	ARAGUAÍNA SB. 22-Z-D
RIO CHICHE SC. 22-V-A	CUBENCRANQUÉM SC. 22-V-B	ARAGUACEMA SC. 22-X-A	CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA SC. 22-X-B

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 - SUDAM/MINTER; INCRA/MA; UFRGS/MEC
Órgão estadual - IDESP/PA

SEÇÕES GEOLÓGICAS

Preparado para impressão pelo Consórcio
SERVIÇOS AEROFOTOGRAMÉTRICOS CRUZEIRO DO SUL S.A.
GEOCARTA S.A. e PROSPEC S.A.
Impresso por CARTO-GRÁFICA CRUZEIRO DO SUL S.A.

ARAGUAIA / TOCANTINS
FOLHAS SB / SC. 22*

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

MAPA GEOMORFOLOGICO

LEGENDA

FORMAS ESTRUTURAIS

SEpt — Patamares estruturais submetidos a processos de pedimentação, geralmente escalonados. Localmente a pedimentação é inversa ao mergulho das camadas e pode estar substituida por processos erosivos úmidos

FORMAS EROSIVAS

Estb — Superfície tabular erosiva. Superfície de aplainamento talhada em rochas pré-cambrianas, topograficamente elevada

Estb — Superfície tabular erosiva. Superfície de aplainamento talhada em rochas sedimentares, topograficamente elevada

Espp — Superfícies pediplanadas. Aplainamentos em retomada de erosão recente, elaborados geralmente em rochas sedimentares

Espp — Superfícies pediplanadas em rochas pré-cambrianas, em retomada de erosão recente, com áreas bem conservadas recobertas por depósitos superficiais inconsolidados. Eventualmente engloba terraços pedimentados. Áreas de eversão

Ei — "Inselbergs"- Relevos residuais das superfícies pediplanadas, em forma de picos e cristas. Geralmente remodelados por morfogênese úmida

Egi — Grupamento de "inselbergs"

Ei — "Inselbergs"- Relevos residuais das superfícies pediplanadas, em forma de pontões e cristas rebaixadas. Geralmente remodelados por morfogênese úmida

Egi — Grupamento de "inselbergs"

ÁREAS DISSECADAS

Altimetria relativa de dissecação

Da superfície erosiva talhada em rochas pré-cambrianas

Da superfície tabular erosiva talhada em rochas sedimentares

Da superfície pediplanada elaborada geralmente em rochas sedimentares

Dos patamares estruturais

Da superfície pediplanada em rochas pré-cambrianas

TIPOS DE DISSECAÇÃO

dr — Dissecado em ravinas. Forma de dissecação superficial resultante do entalhamento por drenagem incipiente

drv — Dissecado em ravinas e vales encaixados. Dissecação resultante da evolução do dissecado em ravinas, com maior aprofundamento da drenagem

dk — Dissecado em cristas. Forma de dissecação de maciços residuais, por vales profundos, geralmente adaptados a uma rede de fraturas que apresenta uma ou duas direções preferenciais

dkr — Dissecado em cristas, com ravinamentos. Formas resultantes da dissecação de relevos bem pronunciados, por uma rede de drenagem orientada, cujos afluentes apresentam ramificações

dke — Dissecado em cristas com controle estrutural. Forma de dissecação resultante do aprofundamento da drenagem adaptada a direções estruturais

dit — Dissecado em interflúvios tabulares. Forma de dissecação determinada pelo aprofundamento de talvegues em relevos tabulares, geralmente formando um padrão de drenagem retangular

dkit — Dissecado em cristas e interflúvios tabulares. Formas resultantes da associação de dois tipos de dissecação

dnit — Dissecadoem ravinas, vales encaixados e interflúvios tabulares Formas associadas de diferentes tipos de dissecação

dm — Dissecado em mesas. Formas resultantes da evolução do processo de dissecação em interflúvios tabulares

dmit — Dissecado em mesas e interflúvios tabulares. Formas resultantes da associação de dois tipos de dissecação

dpt — Dissecado em patamares. Formas escalonadas resultantes geralmente da dissecação de camadas sedimentares monoclinais

dcta — Dissecado em colinas de topo aplainado. Forma de dissecação incipiente das superfícies pediplanadas, por drenagem pouco aprofundada

dc — Dissecado em colinas. Formas de dissecação de superfícies pediplanadas, por canais geralmente curtos, numerosos e pouco aprofundados

dcr — Dissecado em colinas e ravinas. Forma de dissecação em colinas com ramificações de canais intermitentes, resultantes de retomada de erosão recente ou influência litológica

dcv — Dissecado em colinas com vales encaixados. Forma de dissecação em colinas resultantes de um aprofundamento mais pronunciado da drenagem

dcrv — Dissecado em colinas, com ravinas e vales encaixados. Formas associadas resultantes de diferentes tipos de dissecação

dctai — Dissecado em colinas de topo aplainado, com "inselbergs"

dci — Dissecado em colinas, com "inselbergs"

FORMAS DE ACUMULAÇÃO

Atf — Terraços fluviais. Terraços com depósitos inconsolidados apresentando lagoas em alguns trechos. Podem estar pedimentados

Apf — Planícies fluviais. Faixa de aluviões recentes em baixadas inundáveis de fundo de vale

SÍMBOLOS

- Escarpa adaptada a falha
- "Hog backs"
- Escarpa erosiva
- "Front de cuesta"
- Rebordos erosivos
- Cristas estruturais
- Rebordos estruturais
- Limite de formas

NOTA: A variação de cores representa as altitudes relativas. Os tons escuros correspondem às áreas elevadas. As áreas mais baixas são representados por tons claros. Os perfis *AB*', *CC*' e *DD*' estão incluidos no relatório.

UNIDADES MORFO-ESTRUTURAIS E MORFOCLIMÁTICAS

1 - PLANALTO DISSECADO DO SUL DO PARÁ
2 - PLANALTO SETENTRIONAL PARÁ-MARANHÃO
3 - DEPRESSÃO ORTOCLINAL DO MÉDIO TOCANTINS
4 - DEPRESSÃO PERIFÉRICA DO SUL DO PARÁ

Domínio morfoclimático dos chapadões e depressões periféricas recobertas por cerrado

Domínio morfoclimático dos planaltos amazônicos rebaixados e dissecados e das áreas colinosas, revestidos por floresta densa

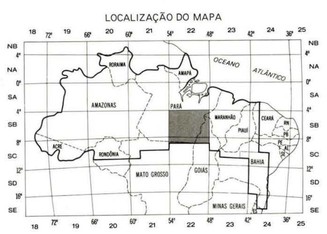
Faixa de transição de domínios morfoclimáticos,em planaltos e depressões,aplainamentos e colinas revestidos por floresta aberta mista e floresta aberta latifoliada,com áreas montanhosas muito dissecadas recobertas por floresta densa e "ilhas" de cerrados nos topos aplainados

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

RIO IRIRI SB. 22-V-A	RIO BACAJÁ SB. 22-V-B	REMANSÃO SB. 22-X-A	JACUNDÁ SB. 22-X-B
RIO PAIXÃO SB. 22-V-C	ALTO BACAJÁ SB. 22-V-D	RIO ITACAIÚNAS SB. 22-X-C	MARABÁ SB. 22-X-D
IGARAPÉ TRUNFO SB. 22-Y-A	S. FÉLIX DO XINGU SB. 22-Y-B	RIO PARAUAPEBAS SB. 22-Z-A	XAMBIOÁ SB. 22-Z-B
COCRAIMORO SB. 22-Y-C	GORGOTUBE SB. 22-Y-D	RIO PAU - D'ARCO SB. 22-Z-C	ARAGUAÍNA SB. 22-Z-D
RIO CHICHÉ SC. 22-V-A	CUBENCRANQUÉM SC. 22-V-B	ARAGUACEMA SC. 22-X-A	CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA SC. 22-X-B

Mapa elaborado, com base em interpretação de mosaicos semi-controlados de imagem radar, fotos multiespectrais e sobrevôo, pela Equipe de Geomorfologia. 1971-1973

Colaboração recebida:
Órgãos federais - SUDENE/MINTER; INCRA/MA; UFRGS/MEC; UnB
Órgãos estaduais - IDESP/PA; IGA-CED, CODEVALE/MG; USP/SP

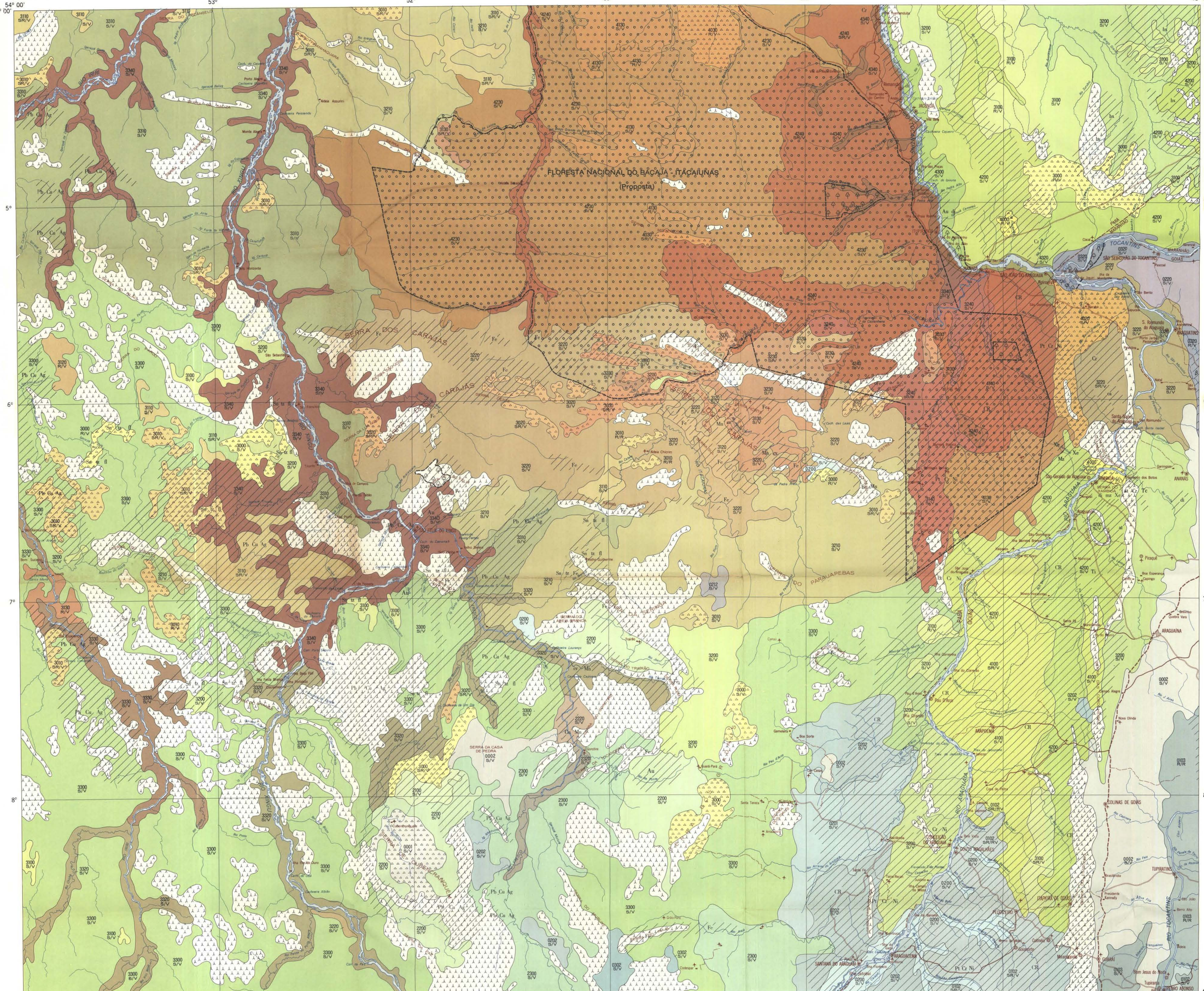
PERFIL ESQUEMÁTICO

Preparado para impressão pelo Consórcio
SERVIÇOS AEROFOTOGRAMÉTRICOS CRUZEIRO DO SUL S.A.
GEOGRAFIA S.A. e PROSPEC S.A.
Impresso por CARTO-GRÁFICA CRUZEIRO DO SUL S.A.

ARAGUAIA / TOCANTINS
FOLHAS SB / SC. 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

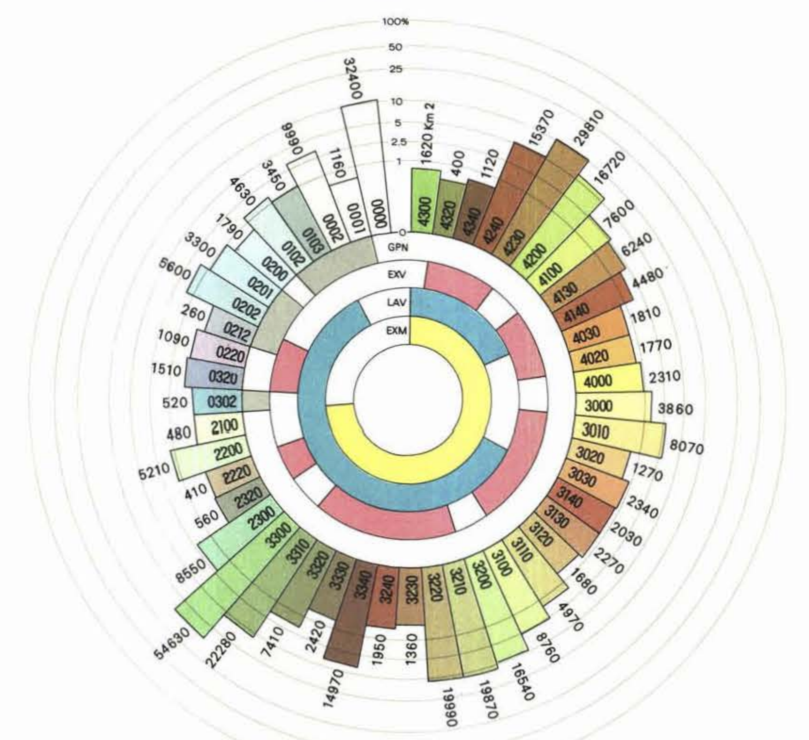
	EXPLORAÇÃO DE MADEIRA (EXM)	LAVOURA E CRIAÇÃO DE GADO EM PASTO PLANTADO (LAV)	EXTRATIVISMO VEGETAL (EXV)	CRIAÇÃO DE GADO EM PASTOS NATURAIS (GPN)
ALTA	4000	0400	0040	0004
MÉDIA	3000	0300	0030	0003
BAIXA	2000	0200	0020	0002
MUITO BAIXA	1000	0100	0010	0001
NÃO SIGNIFICANTE	0000	0000	0000	0000

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 - 366.830 km²



Áreas de utilização condicionada a estudos específicos - 21725 km²

ÁREAS DE PROTEÇÃO AO ECOSSISTEMA

Por imposição legal (lei nº 4771/65 - Codigo Florestal) - 32396 km²
Área computada na avaliação 0000

Para preservação da flora e fauna - 894 km²

Por Condições Ecológicas particulares - 52674 km²

ÁREAS MAIS PROMISSORAS A RECURSOS MINERAIS
(Inclui as ocorrências comprovadas)

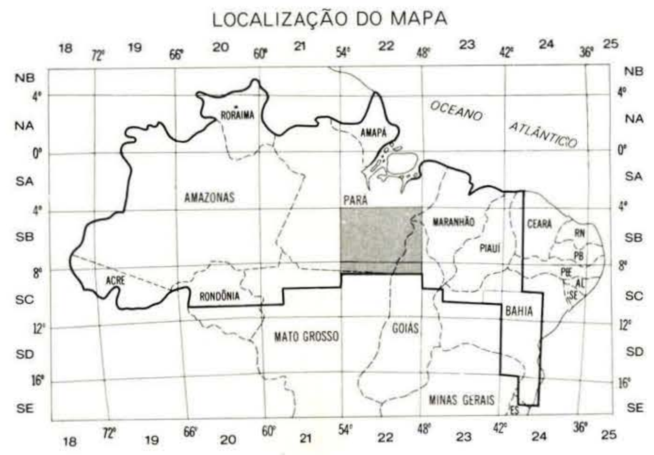
Ametista, at; Bauxito, bx; Calcário, ca; Carvão, cv; Chumbo, Pb; Cobre, Cu; Cristal de rocha, CR; Cromo, Cr; Diamante, di; Estanho, Sn; Ferro, Fe; Fluorita, fl; Manganês, Mn; Monazita, mz; Niquel, Ni; Ouro, Au; Platina, Pt; Prata, Ag; Talco, tc; Titânio, Ti; Topázio, tz; Xenotima, Xe;

Base geográfica organizada no Departamento de Cartografia - IBGE, a partir de folhas planimétricas na escala 1:250.000, elaboradas pelo Projeto RADAM, mediante interpretação de mosaicos semi-controlados de imagem radar, fotos multiespectrais e trabalho de campo

Projeção Cônica Conforme de Lambert

Cidade · Vila · Povoado, lugarejo · Porto, farol · Aeródromo internacional · Outros aeródromos · Rodovia pavimentada · Rodovia em pavimentação · Rodovia implantada · Rodovia em implantação · Rodovia temporária · Outras estradas, caminhos · Estrada de ferro

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

RIO IRIRI SB. 22-V-A	RIO BACAJÁ SB. 22-V-B	REMANSÃO SB. 22-X-A	JACUNDÁ SB. 22-X-B
RIO PARDO SB. 22-V-C	ALTO BACAJÁ SB. 22-V-D	RIO ITACAIÚNAS SB. 22-X-C	MARABÁ SB. 22-X-D
IGARAPÉ TRIUNFO SB. 22-Y-A	S. FÉLIX DO XINGU SB. 22-Y-B	RIO PARAUAPEBAS SB. 22-Z-A	XAMBIOÁ SB. 22-Z-B
COCRAIMORO SB. 22-Y-C	GOROTIRE SB. 22-Y-D	RIO PAU - D'ARCO SB. 22-Z-C	ARAGUAÍNA SB. 22-Z-D
RIO CHICHÉ SC. 22-V-A	CUBENCRANQUÉM SC. 22-V-B	ARAGUACEMA SC. 22-X-A	CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA SC. 22-X-B

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 CARTO-GRÁFICA CRUZEIRO DO SUL S.A.