

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL  
CONVÊNIO DNPM - CPRM

# **PROJETO TAPAJÓS - SUCUNDURI**

## **RELATÓRIO DE INTEGRAÇÃO GEOLÓGICA**

### **TEXTO VOLUME I**

*Arialto Ferreira de Andrade*  
*Abdorman Ferreira Santiago*  
*Cláudio Franco de Melo*  
*Gilberto Antônio Bizinella*  
*Hilton Lenzi Moreira*  
*João Orestes S. Santos*  
*Josafã Ribeiro de Oliveira*  
*Paulo Armando de Moura*  
*Ricardo da Cunha Lopes*  
*Sebastião Ferreira R. Filho*  
*Severino Alexandre V. Neves*



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS

1978 ✓

# PROJETO TAPAJÓS - SUCUNDURI

## RELATÓRIO DE INTEGRAÇÃO GEOLÓGICA

### ÍNDICE DOS VOLUMES

#### Vol. I - TEXTO


#### Vol. II - ANEXOS

I - Folha	SC.20-X-B
II - Folha	SB.20-Z-D
III - Folha	SB.20-Z-B
IV - Folha	SB.21-Y-C
V - Folha	SB.21-Y-A
VI - Folha	SB.21-V-B ..

#### Vol. III - ANEXOS

VII - Folha	SB.21-Y-B
VIII - Folha	SB.21-V-D
IX - Folha	SB.21-Z-A
X - Folha	SB.21-X-A
XI - Folha	SB.21-Z-B
XII - Folha	SB.21-X-D

F-36

 CPRM	<b>SUREMI</b> SEDOTE
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º <u>700-9</u>	
N.º de Volumes: <u>3</u> v.: <u>1</u>	
<b>OSTENSIVO</b>	

PHL 13830

## APRESENTAÇÃO

Neste relatório, reúnem-se os resultados de integração fotogeológica obtidos na primeira etapa de execução do Projeto Tapajós-Sucunduri.

Desenvolveram-se durante os trabalhos de escritório, duas campanhas de cheques na área, obtendo-se parâmetros geológicos para complementação dos estudos desenvolvidos na Superintendência Regional de Manaus, pelos técnicos encarregados da execução deste programa.

Conforme solicitação de serviço DNPM/CPRM nº 001/77, em consequência do convênio DNPM/CPRM de 21 de maio de 1976, a redação e confecção deste relatório foi executada durante os meses de junho a outubro, na Superintendência Regional de Manaus - SUREG/MA.

O relatório de Integração Fotogeológica do Projeto Tapajós-Sucunduri é estruturado em três volumes: No volume I encontra-se o texto com os capítulos:

Resumo

Introdução

Síntese Estratigráfica

Aspectos Geo-econômicos

Conclusões e Recomendações

Os volumes II e III constam de seis mapas fotogeológicos cada, na escala 1:250.000, correspondendo às folhas:

SB.21-V-D - Rio Parauari

SB.21-V-B - Rio Maués

SB.21-X-A - Itaituba

- SB.21-X-D - Rio Curuá
- SB.20-Z-B - Rio Arauá
- SB.21-Y-A - Rio Acari
- SB.21-Y-B - Jacaré-a-canga
- SB.21-Z-A - Rio Crepori
- SB.20-Z-D - Rio Roosevelt ou Castanho
- SB.21-Y-C - Rio Sucunduri
- SC.20-X-B - Rio Madeirinha
- SB.21-Z-B - Rio Catete

O texto e mapas têm a responsabilidade técnica dos geólogos ARIALTO FERREIRA DE ANDRADE, ABDORMAN FERREIRA SANTIAGO, CLÁUDIO FRANCO DE MELO, ÉDSON BELÉM DE OLIVEIRA MATOS, GILBERTO ANTÔNIO BIZINELLA, HÍLTON LENZI MOREIRA, JO SAFÁ RIBEIRO DE OLIVEIRA, MANOEL ROBERTO PESSOA, PAULO ARMANDO DE MOURA, RICARDO DA CUNHA LOPES, SEBASTIÃO FERREIRA ROSA FILHO, SEVERINO ALEXANDRE VASCONCELOS NEVES e WALDEMAR VIANA PRAZERES.

O desenvolvimento das atividades técnicas e administrativas foi conduzido por ARIALTO FERREIRA DE ANDRADE e a supervisão esteve a cargo de EUGÊNIO AFONSO CORREA (DIGEOB). Assinala-se a contribuição da petrógrafa MARIA LUIZA OSÓRIO MOREIRA (SECLAB), nas investigações petrográficas e finalmente a participação, na estruturação e elaboração definitiva deste relatório, da Divisão de Geologia e Pesquisa Mineral da SUREG/MA sob a direção do Superintendente GIACOMO LIBERATORE.

## **PROJETO TAPAJÓS - SUCUNDURI**

**Chefe do Projeto**

*Arialto Ferreira de Andrade*

**Equipe Executora**

*Abdorman Ferreira Santiago  
Cláudio Franco de Melo  
Edson Belem de O. Matos  
Gilberto Antônio Bizinella  
Hilton Lenzi Moreira  
Josafá Ribeiro de Oliveira  
Paulo Armando de Moura  
Ricardo da Cunha Lopes  
Sebastião F. Rosa Filho  
Severino Alexandre V. Neves  
Waldemar Viana Prazeres*

**Participação Parcial**

*Eládio Antônio N. Santana  
Manoel Roberto Pessoa  
Maria Luíza Osório Moreira*

**Colaboração Especial**

*Giberto Emilio Ramgrab  
João Orestes S. Santos  
José Farias de Oliveira*



3.2.2.4	- Idade, Origem e Correlação	44
3.2.4	- Granito Mangabal.....	45
3.2.3.1	- Generalidades.....	45
3.2.3.2	- Distribuição e Relações de Contato.....	45
3.2.3.3	- Características Fotogeoló gicas e Litológicas.....	46
3.2.3.4	- Idade, Origem e Correlação	47
3.2.4	- Quartzo-Monzonito Santa Helena	48
3.2.4.1	- Generalidades.....	48
3.2.4.2	- Distribuição e Relações de Contato.....	48
3.2.4.3	- Características Fotogeoló gicas e Litológicas.....	49
3.2.4.4	- Idade, Origem e Correlação	50
3.3	- Complexo Aripuanã .....	51
3.3.1	- Generalidades.....	50
3.3.2	- Distribuição e Relações de Con tato.....	51
3.3.3	- Características Fotogeológicas e Litológicas.....	52
3.3.4	- Idade, Origem e Correlação....	53
3.4	- Supergrupo Uatumã.....	54
3.4.1	- Generalidades.....	54
3.4.2	- Grupo Iriri.....	54
3.4.2.1	- Generalidades.....	54
3.4.2.2	- Piroclásticas.....	55

3.4.2.2.1	- Distribuição e Relações de Contato.....	55
3.4.2.2.2	- Características Foto geológicas e Litológicas.....	56
3.4.2.3	- Vulcânicas Ácidas.....	58
3.4.2.3.1	- Distribuição e Relações de Contato.....	58
3.4.2.3.2	- Características Foto geológicas e Litológicas.....	60
3.4.3	- Suíte Intrusiva Maloquinha...	61
3.4.3.1	- Generalidades.....	61
3.4.3.2	- Distribuição e Relações de Contato.....	62
3.4.3.3	- Características Fotogeológicas e Litológicas.....	63
3.4.4	- Idade, Origem e Correlação...	64
3.5	- Grupo Beneficente.....	67
3.5.1	- Generalidades.....	67
3.5.2	- Distribuição e Relações de Contato.....	68
3.5.3	- Características Fotogeológicas e Litológicas.....	69
3.5.4	- Idade, Origem e Correlação...	70
3.6	- Formação Gorotire.....	71
3.6.1	- Generalidades.....	71
3.6.2	- Distribuição e Relações de Contato.....	72



3.6.3	- Características Fotogeológicas e Litológicas.....	73
3.6.4	- Idade, Origem e Correlação..	74
3.7	- Formação Cubencranquém.....	75
3.7.1	- Generalidades.....	75
3.7.2	- Distribuição e Relações de Contato.....	76
3.7.3	- Características Fotogeológicas e Litológicas.....	76
3.7.4	- Idade, Origem e Correlação...	77
3.8	- Granito Rapakivi.....	78
3.8.1	- Generalidades.....	78
3.8.2	- Distribuição e Relações de Contato.....	79
3.8.3	- Características Fotogeológicas e Litológicas.....	80
3.8.4	- Idade, Origem e Correlação...	80
3.9	- "Sill" Crepori.....	82
3.9.1	- Generalidades.....	82
3.9.2	- Distribuição e Relações de Contato.....	82
3.9.3	- Características Fotogeológicas e Litológicas.....	83
3.9.4	- Idade, Origem e Correlação...	83
3.10	- Cataclasitos K'Mudku.....	84
3.10.1	- Generalidades.....	84
3.10.2	- Distribuição e Relações de Contato.....	85
3.10.3	- Características Fotogeológicas e Litológicas.....	86

3.10.4 - Idade, Origem e Correlação...	86
3.11 - Grupo Guajará-Mirim.....	87
3.11.1 - Generalidades.....	87
3.11.2 - Formação Pacaás-Novos.....	87
3.11.2.1 - Generalidades.....	88
3.11.2.2 - Distribuição e Relações de Contato.....	89
3.11.2.3 - Características Fotogeo lógicas e Litológicas...	90
3.11.2.4 - Idade, Origem e Correla ção.....	91
3.11.3 - Básicas Cachoeira Seca.....	91
3.11.3.1 - Generalidades.....	92
3.11.3.2 - Distribuição, Relações de Contato e Característi cas Fotogeológicas e Li tológicas.....	93
3.11.3.3 - Idade, Origem e Correla ção.....	94
3.12 - Granitos Rondonienses.....	94
3.12.1 - Generalidades.....	95
3.12.2 - Distribuição e Relações de Contato.....	96
3.12.3 - Características Fotogeológi cas e Litológicas.....	97
3.12.4 - Idade, Origem e Correlação...	98
3.13 - Alcalinas Guariba.....	101
3.13.1 - Generalidades.....	101
3.13.2 - Distribuição e Relações de	

Contato.....	101
3.13.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas.....	101
3.13.4 - Idade, Origem e Correlação...	102
3.14 - Formação Prosperança.....	102
3.14.1 - Generalidades.....	102
3.14.2 - Distribuição e Relações de Contato.....	103
3.14.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas.....	104
3.14.4 - Idade, Origem e Correlação...	105
3.15 - Formação Trombetas.....	106
3.15.1 - Generalidades.....	106
3.15.2 - Distribuição e Relações de Contato.....	107
3.15.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas.....	108
3.15.4 - Idade, Origem e Correlação...	108
3.16 - Formação Maecuru.....	109
3.16.1 - Generalidades.....	109
3.16.2 - Distribuição e Relações de Contato.....	109
3.16.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas.....	110
3.16.4 - Idade, Origem e Correlação...	111
3.17 - Formação Curuá.....	112
3.17.1 - Generalidades.....	112
3.17.2 - Distribuição e Relações de Contato.....	112
3.17.3 - Características Fotogeológicas	

cas e Litológicas.....	114
3.17.4 - Idade, Origem e Correlação...	114
3.18 - Formação Monte Alegre.....	115
3.18.1 - Generalidades.....	115
3.18.2 - Distribuição e Relações de Contato.....	116
3.18.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas.....	117
3.18.4 - Idade, Origem e Correlação...	118
3.19 - Formação Itaituba.....	118
3.19.1 - Generalidades.....	118
3.19.2 - Distribuição e Relações de Contato.....	119
3.19.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas.....	120
3.19.4 - Idade, Origem e Correlação...	121
3.20 - Formação Nova Olinda.....	121
3.20.1 - Generalidades.....	121
3.20.2 - Distribuição e Relações de Contato.....	122
3.20.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas.....	123
3.20.4 - Idade, Origem e Correlação...	123
3.21 - Diabásio Penatecaua.....	124
3.21.1 - Generalidades.....	124
3.21.2 - Distribuição e Relações de Contato.....	126
3.21.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas.....	126
3.21.4 - Idade e Correlação.....	127

3.22 - Formação Alter do Chão.....	128
3.22.1 - Generalidades.....	128
3.22.2 - Distribuição e Relações de Conta to.....	128
3.22.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas.....	129
3.22.4 - Idade, Origem e Correlação.....	130
3.23 - Formação Içá.....	132
3.23.1 - Generalidades.....	132
3.23.2 - Distribuição e Relações de Conta to.....	133
3.23.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas.....	133
3.23.4 - Idade, Origem e Correlação.....	134
3.24 - Coberturas Lateríticas.....	134
3.24.1 - Generalidades.....	134
3.24.2 - Distribuição e Relações de Conta to.....	135
3.24.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas.....	136
3.24.4 - Idade, Origem e Correlação.....	136
3.25 - Aluviões Sub-recentes e Holocênicos.....	138
3.25.1 - Generalidades.....	138
3.25.2 - Distribuição e Relações de Conta to.....	138
3.25.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas.....	139
3.25.4 - Origem e Período de Deposição.....	140

---

4. <u>ASPECTOS GEOECONÔMICOS</u> .....	141
5. <u>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</u> .....	150
5.1 - Conclusões.....	150
5.2 - Recomendações.....	155
6. <u>BIBLIOGRAFIA</u> .....	160

RELAÇÃO DE ANEXOS

VOL. II - ANEXOS - MAPAS DE INTEGRAÇÃO GEOLÓGICA

- Anexo I - Mapa da Folha SB.20-X-B - Rio Madeirinha  
Anexo II - Mapa da Folha SB.20-Z-D - Rio Roosevelt  
Anexo III - Mapa da Folha SB.20-Z-B - Rio Arauá  
Anexo IV - Mapa da Folha SB.21-Y-C - Rio Sucunduri  
Anexo V - Mapa da Folha SB.21-Y-C - Rio Acari  
Anexo VI - Mapa da Folha SB.21-V-B - Jacaré-a-canga

VOL. III - ANEXOS - MAPAS DE INTEGRAÇÃO GEOLÓGICA

- Anexo VII - Mapa da Folha SB.21-Y-B - Rio Parauari  
Anexo VIII - Mapa da Folha SB.21-V-B - Rio Maués  
Anexo IX - Mapa da Folha SB.21-Z-A - Rio Crepori.  
Anexo X - Mapa da Folha SB.21-X-A - Itaituba  
Anexo XI - Mapa da Folha SB.21-Z-B - Rio Catete  
Anexo XII - Mapa da Folha SB.21-X-D - Rio Curuá

RELAÇÃO DAS FIGURAS INTERCALADAS NO TEXTO

Figura 1	- Mapa de localização.....	1
Figura 2	- Localização e acesso de Pista de Pouso e Garimpos.....	12
Figura 3	- Recobrimento aerofotográfico convencional..	16
Figura 4	- Recobrimento por fotografias de satélite e imagens de radar.....	17
Figura 5	- Mapa de trabalhos anteriores.....	20
Figura 6	- Coluna Estratigráfica.....	28-A
Figura 7	- Datações da Suíte Intrusiva Maloquinha.....	65
Figura 8	- Datações dos Granitos Rondonienses.....	99
Figura 9	- Mapa de localização das áreas selecionadas para mapeamento geológico.....	157-A



RELAÇÃO DE SIGLAS

AAPG	- AMERICAN ASSOCIATION OF PETROLEUM GEOLOGY
AM	- AMAZONAS
APC	- ASSESSORIA DE PROGRAMAÇÃO E COORDENAÇÃO
BA	- BAHIA
BR	- BRASIL RODOVIÁRIO
CPRM	- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DEGEO	- DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
DF	- DISTRITO FEDERAL.
DGM	- DIVISÃO DE GEOLOGIA E MINERALOGIA
DIGEOB	- DIVISÃO DE GEOLOGIA BÁSICA
DNPM	- DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
FAG	- FUNDAÇÃO DE ASSISTÊNCIA AOS GARIMPEIROS
GEOCRON	- GEOCRONOLOGIA
GEOMINERAÇÃO	- GEOLOGIA, PROSPECÇÃO, SONDAGEM E MINERAÇÃO
GEOMITEC	- GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRABALHOS TÉCNICOS
HP	- HORSE POWER
IBGE	- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOCRONOLOGIA E ESTADÍSTICA
IDESP	- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO PARÁ
IGUSP	- INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
LANDSAT	- LAND SATELITE
LASA	- LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAFÉTICO S/A
MME	- MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
MT	- MATO GROSSO
PA	- PARÁ
PETROBRÁS	- PETROLÉO BRASILEIRO S/A
PROSPEC	- LEVANTAMENTO, PROSPECÇÃO AEROFOTOGRAFÉTICA

	· LTDA
RADAM	- RADAR NA AMAZÔNIA
RADAMBRASIL	- RADAR NO BRASIL
RENOR	- REGIÃO NORTE
RO	- RONDÔNIA
SECLAB	- SEÇÃO DE LABORATÓRIO
SGMB	- SERVIÇO GEOLÓGICO E MINERALÓGICO DO BRASIL
SUDAM	- SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA
SUREG/MA	- SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS

RESUMO

Na fase inicial deste Projeto foi feita a integração fotogeológica de uma área de 165.032,32 km<sup>2</sup>, correspondente a 54 folhas de 30' x 30', abrangendo o sudoeste do Estado do Pará, sudeste do Estado do Amazonas, pequena parte nordeste do Território de Rondônia e parte setentrional do Estado de Mato Grosso, onde destaca-se as bacias dos rios Tapajós e Aripuanã. O estudo fotogeológico, efetuado na escala 1:100.000 pela CPRM sob a égide do DNEM, teve início em fevereiro de 1977, consistindo na delimitação das várias unidades geológicas, auxiliada com algumas verificações de campo nas regiões do rio Acari, de Jacaré-a-canga e no perfil da BR-230, possibilitando a identificação de várias litologias anteriormente registradas, constantes na literatura geológica da região. Neste trabalho, 24 unidades foram fotomapeadas e tentativamente empilhadas na coluna estratigráfica. As rochas arqueanas estão reunidas sob as denominações de Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú e Complexo Aripuanã, sendo formadas principalmente por anfibolitos, gnaisses, migmatitos e talco-xistos. O conjunto de rochas do Arqueozóico, juntamente com as do Proterozóico Inferior, foi reunido no chamado Complexo Xingu. Unidades relacionadas ao Ciclo Transamazônico estão representadas pelo Granodiorito Jamaxim, de composição tonalítica a adamelítica, pelos granitos interpretados como Granito Mangabal, de textura porfiroblástica e pelo Quartzo-Monzonito Santa Helena. O início do Proterozóico Médio encontra-se registrado pelo Supergrupo Uatumã apresentando três conjuntos litológicos na área do Projeto, dois deles relacionados ao Grupo Iriri constituído por rochas piroclásticas da Formação Aruri e vulcânicas ácidas (fenoriolitos até fenodácitos) da Formação Salustiano. O terceiro conjunto compreende os granitos da Suíte Intrusiva Maloquinha. Ainda no Proterozóico Médio desenvolveram-se as coberturas de plataforma expressas pelos sedimentos Beneficente e das formações Cubencranquém e Gorotire, esta última intrudida pelo "Sill" Crepori. Granitos de textura rapakivi foram assinalados no sudoeste da área e correlacionados com os granitos da serra Providência (Rondônia) e com o evento Parguaza. Muitas das faixas milonitizadas e cataclásicas que se verificam na região são atribuídas aos esforços compressivos do episódio K'Mudku, datado em 1.200 m.a. No Proterozóico Superior foi depositado o Grupo Guajará-Mirim com a Formação Pacaás-Novos e as Básicas Cachoeira Seca, com Granito Rondoniense manifestado em corpos intrusivos mineralizados em cassiterita. Os "stocks" de rochas alcalinas, denominadas "Alcalinas Guariba", juntamente com a extensa sedimentação da Formação Prosperança encerram o pré-Cambriano. Sedimentos pertencentes à bacia paleozóica do Amazonas foram fotocartografados principalmente com base nos trabalhos da PETROBRÁS. Desta forma, foram delimitadas as faixas das formações Trombetas, Maecuru, Curuá, Monte Alegre, Itaituba e Nova Olinda. Alguns diques de diabásio que ocorrem na área foram referidos ao magmatismo básico mesozóico do evento Fenatecaua. Com idade cretácea, a Formação Alter do Chão distribui-se condicionada à direção do alongamento ENE da bacia paleozóica ocupando terrenos interfluviais entre os rios Amana e Urupadi, figurando também nas bacias dos rios Parauari, Abacaxis e Nambi. Arenitos finos com restos de matéria orgânica ocorrem extensivamente na parte ocidental do Projeto, nas bacias dos rios Manicoré, Arauá, Matauará, Atininga e Castanho. Estes sedimentos são recobertos unicamente por aluviões recentes e sub-recentes e constituem a Formação Içá de idade neopliocênica a eopleistocênica. As variedades de lateritas que ocorrem na área com suas expressões geomorfológicas foram reunidas em uma só unidade, à qual foi atribuída idade de pós-Alter do Chão a pleistocênica, sendo mais provavelmente do Terciário Superior. A ação mecânica e química do intemperismo atuando sobre as rochas das diversas unidades deu origem aos aluviões de duas gerações: os sub-recentes de paleocanais e terraços e os recentes. As informações de campo provenientes dos trabalhos anteriores e as feições fotointerpretadas ressaltam os "trends" estruturais dos lineamentos Tapajós (ENE/WSW), Abacaxis (WNW/ESE) e Uatumã (NNW/SSE). Finalmente, a pesquisa na região forneceu indicações aplicáveis na prospecção de ouro, relacionado aos metamorfitos da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú e de cassiterita, ligada aos granitos da Suíte Intrusiva Maloquinha e àqueles associados ao evento Rondoniense. Abrem-se ainda perspectivas quanto a outros minérios, notadamente manganês no Grupo Beneficente e calcário, nos sedimentos paleozóicos das formações Itaituba e Nova Olinda.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 - Histórico

Os trabalhos geológicos desenvolvidos até anos recentes na porção centro-sul da Plataforma Amazônica, foram, em sua maioria, restritos às zonas de influência dos grandes rios, particularmente o Tapajós, fato ligado por um lado, à razões de ordem econômica, uma vez que a área é conhecida desde algumas décadas, por seus garimpos de ouro e, por outro lado, pelas dificuldades naturais de acesso a essa porção da Amazônia Brasileira que tem nesses rios suas vias naturais de penetração.

Esses motivos contribuíram para que tais trabalhos, conduzidos em escalas diversas e isoladamente por diferentes pesquisadores e entidades, embora reunindo uma coletânea inestimável de informações, carecessem sempre de um sentido de homogeneidade e sistematização, levando muitas vezes, a correlações pouco precisas, calcadas em dados nem sempre passíveis de confirmação.

Com a abertura de rodovias que cortam a área no sentido leste-oeste (BR-230 - Transamazônica) e norte-sul (BR-165 - Cuiabá-Santarém), os problemas de acesso e isolamento foram parcialmente superados, tornando-se viável a realização de um projeto que integrasse a totalidade dos dados geológicos relativos à região, interrelacionando trabalhos desenvolvidos na porção oeste da área, como o Projeto Aripuanã-Sucunduri (DNPM-CPRM - 1972), com aqueles realizados na porção do médio rio Tapajós, Projeto Tapajós-Maués, (SUDAM/GEOMITEC - 1976), Projeto Jamanxim (SUDAM/GEOMITEC - 1972), Geologia Básica e Econômica da Região do médio Tapa

jós (DNPM/PROSPEC - 1966) e Projeto Jamanxim (DNPM/CPRM - 1977), assim como trabalhos regionais do Projeto RADAM (folha SB.21).

O Ministério das Minas e Energia, através do Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, ciente da importância, tanto econômica como científica, de um programa desta natureza, encaminhou à Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, através do ofício DGM nº 0077/77, a Solicitação de Serviço nº 001/77 referente à execução do Projeto Tapajós-Sucunduri, objetivando a integração dessas informações geológicas em cartas de escala 1:250.000, bem como a seleção e mapeamento em escala 1:100.000 das áreas julgadas como decisivas para a resolução de problemas estratigráficos e econômico-geológicos. Elaborado o programa de operações, foi estabelecido para fevereiro de 1977 o início operacional do projeto e seu término para outubro de 1979.

O presente relatório, relativo aos trabalhos de interpretação bibliográfica e fotointerpretação, apresenta os mapas de integração geológica na escala 1:250.000 das doze folhas (cinco fracionárias) originalmente definidas pelo programa e serviu de base para a seleção das dez folhas 0°30' x 0°30' a serem mapeadas na escala de 1:100.000 na etapa subsequente do projeto.

Como previsto, o Projeto Tapajós-Sucunduri teve seu início operacional em 1º de fevereiro de 1977, sendo concluída a etapa de integração geológica em 31 de outubro de 1977.

A chefia do Projeto ficou a cargo do geólogo ARIALTO FERREIRA DE ANDRADE.

Os trabalhos de interpretação bibliográfica,

fotointerpretação, cheques de campo desenvolvidos nessa etapa e a elaboração do relatório de integração geológica, foram efetuados pelos geólogos ARIALTO FERREIRA DE ANDRADE, ABDORMAN FERREIRA SANTIAGO, CLÁUDIO FRANCO DE MELO, ÉDSON BELEM DE OLIVEIRA MATOS, GILBERTO ANTÔNIO BIZINELLA, HÍLTON LENZI MOREIRA, JOSAFÁ RIBEIRO DE OLIVEIRA, PAULO ARMANDO DE MOURA, RICARDO DA CUNHA LOPES, SEBASTIÃO FERREIRA ROSA FILHO e SEVERINO ALEXANDRE VASCONCELOS NEVES, com a participação parcial dos geólogos ELÁDIO ANTÔNIO NUNES SANTANA, MANOEL ROBERTO PESSOA e WALDEMAR VIANA PRAZERES.

As análises petrográficas foram realizadas na SECLAB da Superintendência Regional de Manaus, e estiveram a cargo da petrógrafa MARIA LUÍZA OSÓRIO MOREIRA.

A coordenação geral e supervisão do Projeto, em Manaus, coube aos geólogos JOÃO ORESTES S. SANTOS, GILBERTO EMÍLIO RANGRAB e JOSÉ FARIAS DE OLIVEIRA.

A supervisão do Projeto esteve a cargo do Departamento de Geologia - DEGEO, através do geólogo EUGÊNIO AFONSO CORREIA.

## 1.2 - Objetivos

O Projeto Tapajós-Sucunduri visa, em sua etapa preliminar de execução, uma integração dos dados geológicos derivados de outros projetos que foram e vêm sendo executados pelo DNPM, SUDAM e outros órgãos governamentais, possibilitando uma visão sinóptica, em escala 1:250.000, de grande parte do sul da Plataforma Amazônica. Como etapa consequente, objetiva o mapeamento geológico na escala 1:100.000 das áreas selecionadas como de potencialidade mineral promissora

Inúmeros argumentos de natureza geológica, econômica e mesmo política, podem ser apresentados na justificativa de execução deste programa. Em primeiro lugar, a própria posição privilegiada da área do projeto, situada entre dois eixos rodoviários de integração nacional (Transamazônica e Cuiabá-Santarém) que está a merecer, por isso mesmo, um levantamento que possibilite definir o seu real potencial mineral.

Por outro lado, os recentes progressos alcançados nas investigações geológicas conduzidas pelos técnicos do Projeto RADAM, através de mapeamento ao milionésimo da Folha SB.21-Tapajós, revelam o prolongamento para leste, além do rio Teles Pires, da faixa de sedimentos do Grupo Beneficente, já anteriormente reconhecida nas bacias dos rios Aripuanã e Sucunduri por LIBERATORE et alii (Projeto Aripuanã-Sucunduri, relatório final, 1972). Esta faixa, idiomorficamente dobrada, representada por quartzo-arenitos, siltitos, folhelhos e calcários, alcança assim, mais de 300 km de extensão.

Na área do Projeto Aripuanã-Sucunduri, onde essas litologias foram primeiramente descritas, seis ocorrências de manganês foram localizadas, relacionadas aos quartzitos da seção inferior do conjunto e interpretadas como depósitos de ambiente de plataforma, associadas à mudança de fácies do Grupo Beneficente. Três dessas ocorrências (Beneficente, serra Palhal e Caracaxá) constituem jazimentos conhecidos desde há algumas décadas.

A hipótese de uma origem marinha para o Grupo Beneficente tem sido reforçada pelo registro de espessas camadas de calcários e por delgadas camadas de dolomitos e sil

titos registrados por LIBERATORE et alii (1972). Essa idéia, originalmente proposta por ALMEIDA & NOGUEIRA FILHO (1959), recomenda a possibilidade de que, a exemplo do Grupo Beneficente, o qual representa um fácies marinho na cobertura da plataforma pós-Uatumã, os vulcanitos Uatumã tenham também, restritamente nessa região, um caráter oceânico, estando assim mais propensos a mineralizações que seus fácies de origem continental. Sugestivo apoio a tal hipótese é encontrado na existência de vulcanitos sódicos (quartzo-queratófiros) nas regiões dos rios Urucu e Sucunduri.

O prolongamento para leste da faixa de sedimentação do Grupo Beneficente amplia, também, a possibilidade de localização de novas ocorrências de manganês e calcário na região. Evidências de hidrotermalismo são também encontradas em rochas do Grupo Beneficente, como foi constatado no alto curso do rio Sucunduri, onde barita, galena e calcopirita foram encontradas em zonas de falhas que afetaram arenitos e siltitos da unidade, aumentando dessa maneira as perspectivas dessa faixa sedimentar encerrar depósitos minerais e reforçando o interesse pelo seu real conhecimento no campo.

Ainda na área do Projeto Aripuanã-Sucunduri, foram reconhecidas duas seqüências de rochas vulcânicas, associadas ao Grupo Beneficente: a mais antiga, sotoposta a esse grupo, é representada por vulcanitos ácidos e intermediários que foram designados de Efusivas Ácidas e a mais jovem, sobrejacente à seqüência sedimentar, constituída por riolitos, tufos, brechas vulcânicas, arcóseos e conglomerados, denominada se Seqüência Vulcano-Sedimentar. Ao contrário, o mapeamento desenvolvido pelo Projeto RADAM e que foi conduzido de leste para oeste, reconheceu, tão somente, uma atividade



vulcânica relacionada ao Grupo Beneficente e correspondente a um vulcanismo ácido a intermediário de caráter fissural, sobreposto àquelas litologias e correlacionável ao Grupo Uatumã. Assim, não só o problema estratigráfico se apresenta merecedor de solução, como o aspecto econômico que lhe envolve, uma vez que, à fase final do vulcanismo Uatumã, relacionam-se os granitos e granodioritos circulares, subvulcânicos (granito tipo Maloquinha, na concepção do Projeto RADAM), aos quais se associa um cortejo de mineralizações a estanho e nióbio/tântalo, como já foi constatado no interflúvio Tapajós-Xingu e, recentemente, na área do rio Jamanxim, conforme PESSOA et alii (1977).

Os parâmetros obtidos pelo Projeto Jamanxim, no que se refere à tipologia dos granitos estaníferos, petroquímica, caracterização petrográfica, gênese, posição estratigráfica e metalogênese, permitiram registrar, em uma área de 18.400 km<sup>2</sup>, cerca de 40 corpos intrusivos, muitos deles com mineralização comprovada e outros com enormes chances de virem a constituir jazimentos econômicos (Granitos Porquinho, Mangabal, Esperança, etc.). A província estanífera do Tapajós estende-se para oeste e sudoeste da área daquele projeto, sendo, em sua maior parte, englobada pelo presente programa. Com base nos resultados obtidos através do Projeto Jamanxim (DNPM/CPRM), espera-se demarcar, a semelhança desse projeto, inúmeros corpos graníticos alcalinos, anorogênicos e alaskíticos, aos quais, via de regra, associam-se as mineralizações de estanho.

A área do Projeto Tapajós-Sucunduri envolve também grande parte do pretérito "greenstone-belt" aurífero do Tapajós, de idade arqueana, o qual, ao ser remobilizado, possibilitou a formação da atual província aurífera, provavelmente

te a maior do país. Um estudo global dessa faixa, apoiado em análises adequadas e considerando os dados obtidos pelo Projeto Jamanxim (PESSOA et alii - 1977), que lhe forneceu uma melhor definição, permitirá o estabelecimento de conclusões e indicações de parâmetros mais precisos sobre a gênese do ouro, assim como possibilitará a escolha de áreas promissoras para trabalhos de detalhe.

O mapeamento geológico na escala 1:100.000 que deverá abranger dez folhas de 0°30' x 0°30', as quais foram selecionadas nesta etapa preliminar de integração, visa não só a resolução dos problemas estratigráficos acima apontados, como também, a definição da potencialidade econômica da região, em termos de mineralizações de manganês, metais não ferrosos, estanho, nióbio, tântalo, ouro e calcário. Para tanto, este mapeamento deverá ser acompanhado de prospecção por amostragem de concentrados de bateia e sedimentos de corrente cujas coletas serão executadas em setores específicos. Em suma, o mapeamento na escala 1:100.000 pretende ressaltar os seguintes tópicos:

- Registro e demarcação de granitos alcalinos do Supergrupo Uatumã (Sn, Nb e Ta);
- Delimitação do "greenstone-belt" aurífero do Tapajós;
- Delineamento das exposições da cobertura sedimentar do Grupo Beneficente (Mn e calcário);
- Mapeamento dos vulcanitos Uatumã (sulfetos);
- Possibilidades de existência de corpos alcalinos ligados a fase final do magmatismo Uatumã.

### 1.3 - Localização e Acesso

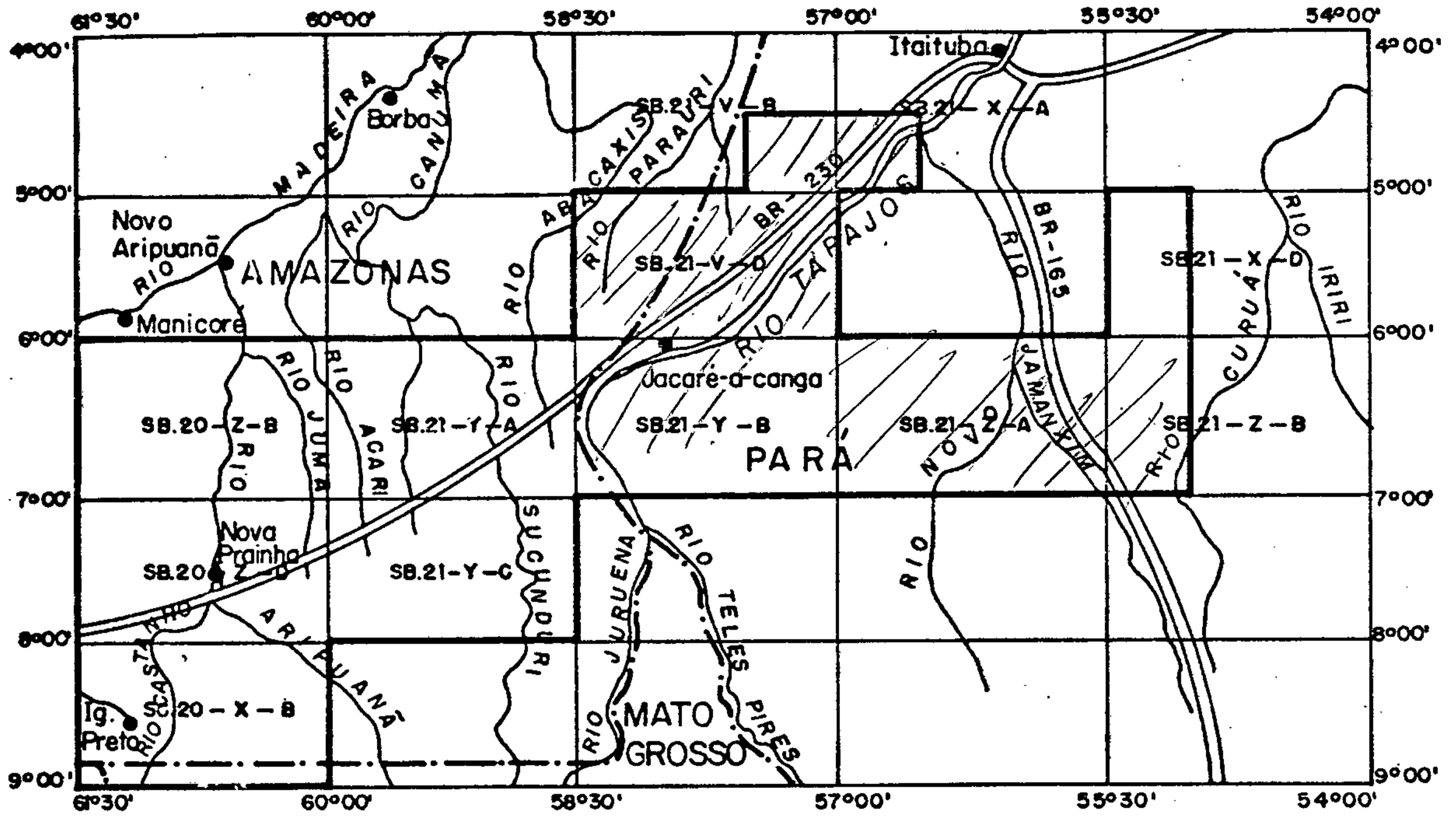
A área do Projeto Tapajós-Sucunduri situa-se na região sul da Plataforma Amazônica, abrangendo terrenos do sudeste do Estado do Amazonas, sudoeste do Estado do Pará, no oeste do Estado de Mato Grosso e pequena porção do Território Federal de Rondônia. Compreende parcelas dos municípios de Borba, (AM), Maués (AM), Manicoré (AM), Novo Aripuanã (AM), Itaituba (PA), Aripuanã (MT) e Porto Velho (RO) e envolve uma superfície poligonal de 165.042,32 km<sup>2</sup>, delimitada pelas seguintes coordenadas geográficas:

6°00' S - 61°30' W  
6°00' S - 58°30' W  
5°00' S - 58°30' W  
5°00' S - 57°30' W  
4°30' S - 57°30' W  
4°30' S - 56°30' W  
5°00' S - 56°30' W  
5°00' S - 57°00' W  
6°00' S - 57°00' W  
6°00' S - 55°30' W  
5°00' S - 55°30' W  
5°00' S - 55°00' W  
7°00' S - 55°00' W  
7°00' S - 58°30' W  
8°00' S - 58°30' W  
8°00' S - 60°00' W  
9°00' S - 60°00' W  
9°00' S - 61°30' W

A área assim definida (Figura 1), inclui parte das macro-bacias hidrográficas do Amazonas (rios Abacaxis e Parauari, do Tapajós (rios Tapajós, Jamanxim, Novo, Crepori,

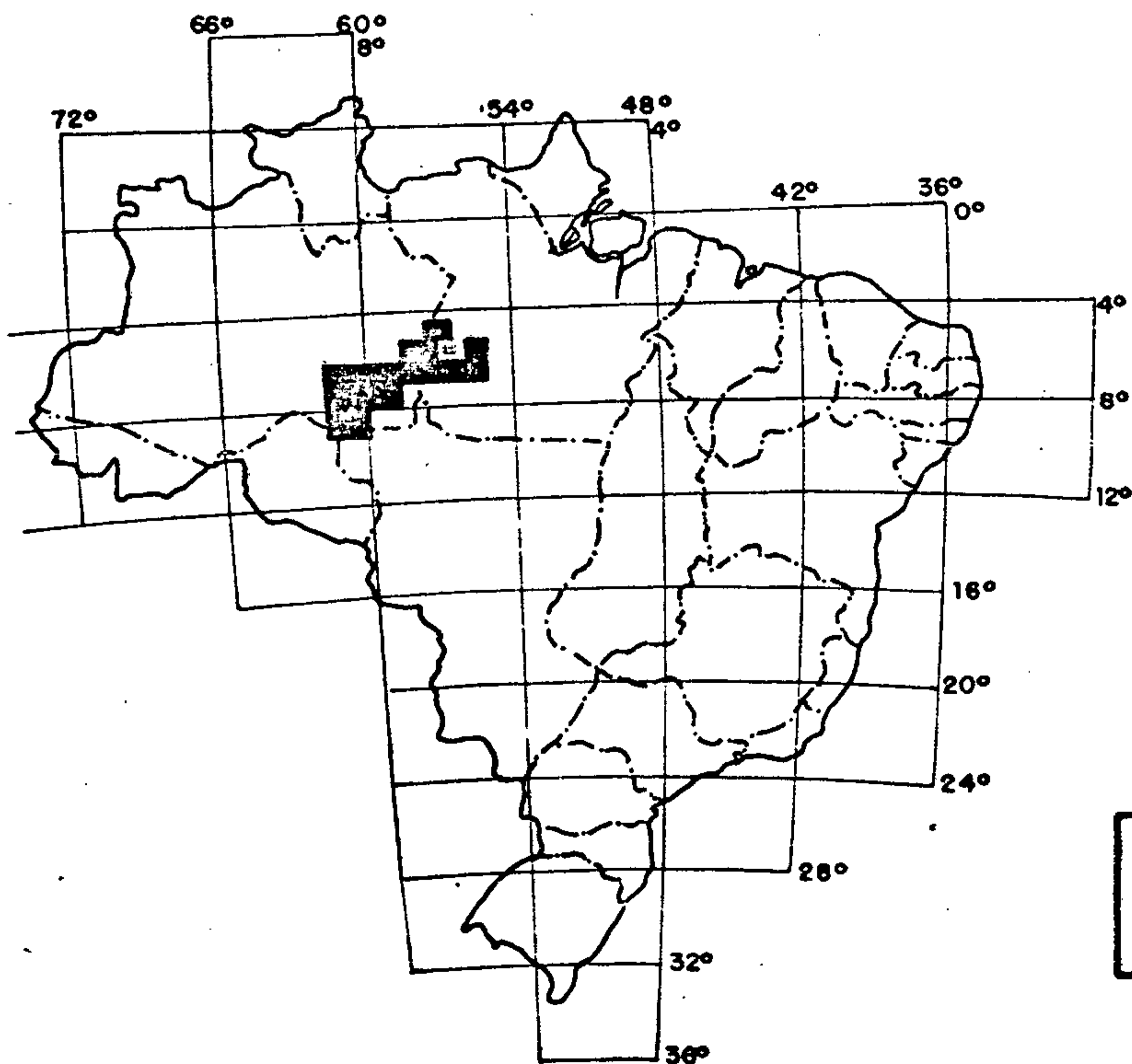
# PROJETO TAPAJÓS - SUCUNDURI

## MAPA DE LOCALIZAÇÃO



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

FOLHAS 1:250.000



- SB. 21-V-D - RIO PARAUARI
- SB. 21-V-B - RIO MAUÉS
- SB. 21-X-A - ITAITUBA
- SB. 21-X-D - RIO CURUÁ
- SB. 20-Z-B - RIO ARAUÁ
- SB. 21-Y-A - RIO ACARI
- SB. 21-Y-B - JACARÉ-A-CANGA
- SB. 21-Z-A - RIO CREPORI
- SB. 20-Z-D - RIO ROOSEVELT
- SB. 21-Y-C - RIO SUCUNDURI
- SC. 20-X-B - RIO MADEIRINHA
- SB. 21-Z-B - RIO CATETE



ESCALA APROX. 1:51.230.000

FIGURA 1.

Tropas e Tocantins), do Madeira (Sucunduri, Aripuanã, Roosevelt ou Castanho, Guariba, Juma, Acari, Urucu, Machadinho, Madeirinha, Jatuarana e Maracanã) e do Xingu (Curuá, Riozinho do Anfrísio e Igarapé Leite).

Cartograficamente, representa doze folhas de 1°00' x 1°30' do corte padrão internacional, sendo quatro fracionárias (Figura 1):

SB.21-V-D - Rio Parauari  
SB.21-V-B - Rio Maués  
SB.21-X-A - Itaituba  
SB.21-X-D - Rio Curuá  
SB.21-Z-B - Rio Arauá  
SB.21-Y-A - Rio Acari  
SB.21-Y-B - Jacaré-a-canga  
SB.21-Z-A - Rio Crepori  
SB.20-Z-D - Rio Roosevelt ou Castanho  
SB.21-Y-C - Rio Sucunduri  
SC.20-X-B - Rio Madeirinha  
SB.21-Z-B - Rio Catete

O acesso à área, a partir de Manaus, pode ser feito por via aérea, fluvial ou rodoviária. Por via aérea, utilizando as pistas de pouso existentes nas localidades de Itaituba, Jacaré-a-canga, Humaitá, Prainha e Igarapé Preto, onde pousam aeronaves do tipo DC-3 e também pistas de menor extensão existentes principalmente em garimpos, como: Carneirinho, Cuiú-Cuiú, Pacu, Porto Rico, São Domingos, Serra Morena, Rosa de Maio, Libertadores, Mundico Coelho, Creporizinho, Piranhas, Água Branca, Bandeirante, Maués ou Espírito Santo, Porto Alegre, Patrocínio, Serra Verde, Canta-Galo, Comandante Peres ou Wilson Uchoa, Wanderley, Canela, Santo Antônio, Ma

moal e em algumas missões indígenas como Cabruá e Cururu. Além disso, existem pistas nas rodovias BR-230 (Camaiú, Sucunduri, Jutai) e BR-165 (rio Aruri, Tucunaré, PA-4 e PA-5). A localização dos principais garimpos e pistas de pouso da área pode ser visualizada na Figura 2.

O acesso fluvial com barcos de grande porte pode ser feito durante todo o ano desde Manaus até São Luís, no rio Tapajós, e até Prainha, no rio Aripuanã. A partir dessas localidades e nos outros cursos d'água durante a estação seca, somente é possível a navegação com embarcações de pequeno porte.

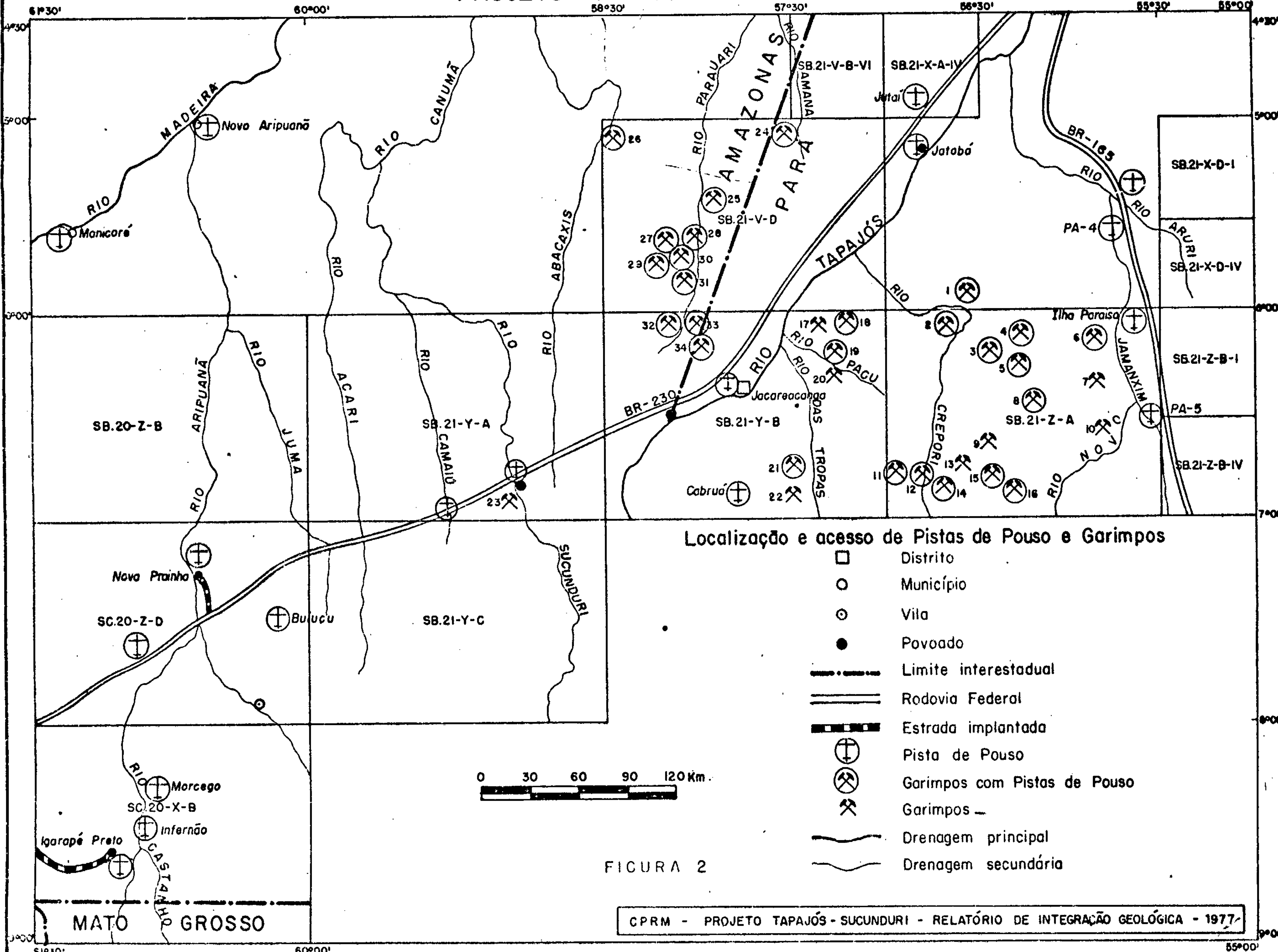
Manaus está diretamente ligada à área por via rodoviária através da rodovia BR-319 (Manaus-Porto Velho) e BR-230 (Transamazônica). De Manaus a Humaitá percorrem-se 655 km da BR-319 e daí alcança-se o limite ocidental da área pela BR-230 após percorrerem-se 174 km.

A rodovia Transamazônica, com direção geral NE/SW, atravessa cinco das nove folhas do programa, fato que permite um acesso menos problemático à rede de drenagem principal, disposta de modo quase perpendicular ao leito da estrada. São os seguintes os principais rios com acesso direto pela BR-230: Tapajós, Sucunduri, Camaiú, Juma, Acari, Aripuanã e Manicoré. Ademais, a rodovia Cuiabá-Santarém BR-165, estendendo-se de norte para sul, favorece um acesso direto a porção oriental do projeto (folha SB.21-Z-A), partindo-se de Itaituba.

#### 1.4 - Métodos de Trabalho

A fase inicial do trabalho constou da análise

# PROJETO TAPAJÓS-SUCUNDURI



- GARIMPOS:**
- 1-Cuiú-Cuiú
  - 2-Carnerinho
  - 3-Piranhas
  - 4-Moene Farias
  - 5-Água Branca
  - 6-Mamoal
  - 7-Nazário
  - 8-São Domingos
  - 9-Baixão do Germano
  - 10-Surubim
  - 11-Serra Verde
  - 12-Porto Alegre
  - 13-Baixão Creporizinho
  - 14-Mundico Coelho
  - 15-Creporizinho
  - 16-Patrocínio
  - 17-Cadete
  - 18-Canta-Galo
  - 19-Pacu
  - 20-Porto Rico
  - 21-Santo Antônio
  - 22-Maloquinha
  - 23-Sucunduri
  - 24-Amana
  - 25-Canela
  - 26-Abacaxis
  - 27-Serra Morena
  - 28-Cmte. Peres
  - 29-Wanderlei
  - 30-Rosa de Maio
  - 31-Bandeirante
  - 32-Espírito Santo (Maués)
  - 33-Libertadores
  - 34-Zé Pretinho

**Localização e acesso de Pistas de Pouso e Garimpos**

- Distrito
- Município
- ⊙ Vila
- Povoado
- Limite interestadual
- == Rodovia Federal
- Estrada implantada
- ⊕ Pista de Pouso
- ⊕ Garimpos com Pistas de Pouso
- ⊕ Garimpos
- ~ Drenagem principal
- ~ Drenagem secundária



FIGURA 2

do material bibliográfico disponível sobre a área, dando-se ênfase àqueles informes que, por tratarem de mapeamento ou reconhecimento geológico, se mostrassem mais completos como fonte de informação. Com esse propósito foram detidamente pesquisados os relatórios dos projetos Aripuanã-Sucunduri (DNPM/CPRM); Tapajós-Maués (SUDAM/GEOMITEC), Jamanxim (SUDAM/GEOMITEC), Jamanxim (DNPM/CPRM), Geologia Básica e Econômica da Região do médio Tapajós (DNPM/PROSPEC) e RADAM (Folha SB.21-Tapajós), sendo estudados seus mapas geológicos, mapas de pontos de amostragem, relatórios complementares de petrografia e de geocronologia.

As informações advindas de tal análise, foram catalogadas, procedendo-se ainda a reinterpretação petrográfica de mais de 2 500 amostras de rocha. Como a maior parte das amostras dos trabalhos estudados encontrava-se arquivada em Belém (PA), três técnicos para lá foram deslocados, com objetivo de analisar e reinterpretar os dados disponíveis, à luz de critérios mais modernos e homogêneos, levando em consideração especialmente os parâmetros definidos pelo Projeto Jamanxim (DNPM/CPRM) e o emprego de classificações petrográficas mais atualizadas (STRECKEISEN, 1976).

Nesta primeira fase de manuseio de informações, considerando que poucos foram os trabalhos não incluídos no relatório de Compilação Bibliográfica do Projeto Jamanxim e também o atual desenvolvimento de um programa global de pesquisa bibliográfica em todo o país (Projeto Bibliografia Geológica do Brasil), deixou-se de elaborar um relatório específico dessa atividade.

Os trabalhos de fotointerpretação, passo seguinte na integração dos dados geológicos, desenvolveram-se le



vando em conta, além dos critérios normais de fotogeologia e seu interrelacionamento, todas as informações prévias disponíveis, especialmente os mapas de pontos de amostragem, já então atualizados e uniformizados de acordo com o critério de classificação petrográfica das amostras. Nos locais que apresentavam problemas e que possuíam condições de fácil acesso, foram encetados cheques de campo de curta duração, amostrando-se as unidades chaves.

A fotointerpretação contou com o seguinte material:

- Mosaicos de radar, na escala 1:1.000.000 correspondendo às folhas SA.20, SB.21 e SC.20.

- Mosaicos de radar, na escala 1:250.000, das doze folhas do Projeto e de vinte e uma folhas circunvizinhas.

- Ampliação de mosaicos de radar para a escala 1:100.000 das 54 folhas do Projeto.

- "Strips" de radar na escala 1:250.000 de algumas das faixas relativas às doze folhas do Projeto (20% da área).

- Fotos aéreas da PROSPEC, na escala 1:70 000 (Obra nº 257), correspondendo às folhas SB.21-H, SB.21-I, SB.21-N, SB.21-O, SB.21-P e SB.21-Q. Admitindo-se uma média de 180 fotos por folha, totalizam 1.080 fotos aéreas.

Fotos aéreas da LASA, na escala 1:70 000 (Obra nº OB-099), relativas às folhas SB.20-R, SB.20-Q, SB.20-W, SB.20-X, SC.20-E, SC.20-F, SB.21-M e SB.21-S. Considerando a média de 180 fotos por folha perfazem 1.440 fotos com os respectivos foto-índices.

- Fotos aéreas da rodovia Transamazônica na escala 1:60.000 (Obra nº 107-LASA), folhas nº 8 a 14, com média de 40 fotos por folha, totalizando 280 fotos com sete foto-índices.

- Fotos aéreas em infravermelho, na escala 1:130.000, tomadas pela LASA para o Projeto RADAM, estimadas em um número de 200 fotos em faixas descontínuas.

- Fotos aéreas da rodovia Cuiabá-Santarém, na escala 1:40.000, obra nº 248-PROSPEC, com 96 fotografias e dois foto-índices.

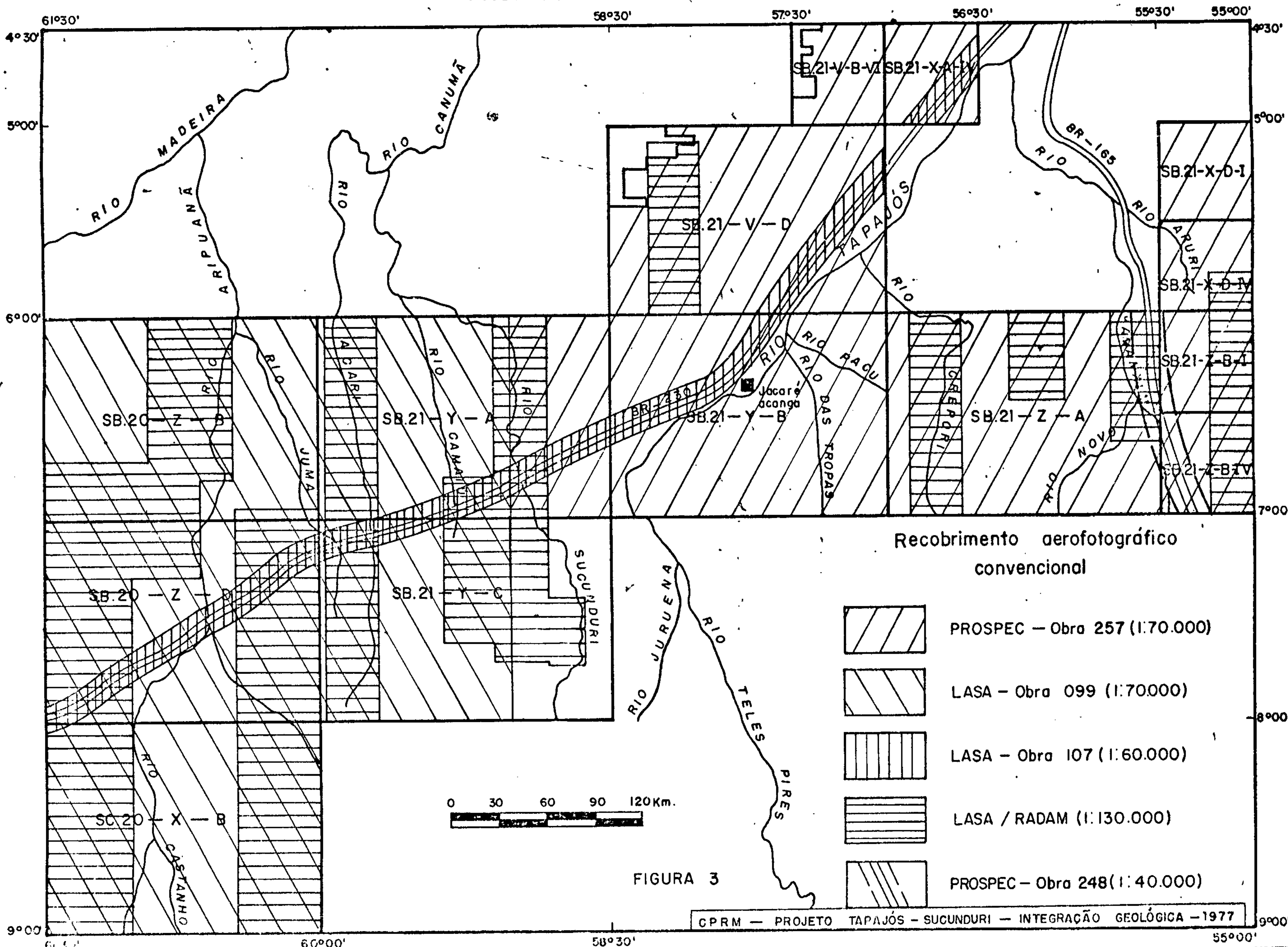
- Imagens tomadas pelo satélite LANDSAT na escala 1:1.000.000 (5) e ampliações dessas imagens para a escala 1:250.000 (9).

Observa-se que a área possui cobertura aerofotográfica quase integral na escala 1:70.000 (Figura 3) e cobertura total por imagens de radar em escala 1:250.000, 1:100.000 e parcial por imagens de satélite (Figura 4).

Os trabalhos de fotointerpretação foram desenvolvidos a partir de fotografias aéreas na escala 1:70.000, sendo os traçados reduzidos e transferidos para imagens de radar na escala 1:100.000. Posteriormente, após integradas as folhas 1:100.000, foi então utilizado o pantógrafo para redução e transferência dos traçados para a escala 1:250.000, empregando-se bases planimétricas elaboradas pelo Projeto RADAM.

Durante a fase de fotointerpretação foram realizadas algumas verificações de campo, inicialmente executadas ao longo do rio Acari e na porção oeste da rodovia BR-230, desde o rio Sucunduri até o rio Aripuanã, englobando o ramal de Nova Prainha, utilizando Jipe Ford. Ao longo do rio

# PROJETO TAPAJÓS-SUCUNDURI



Recobrimento aerofotográfico convencional




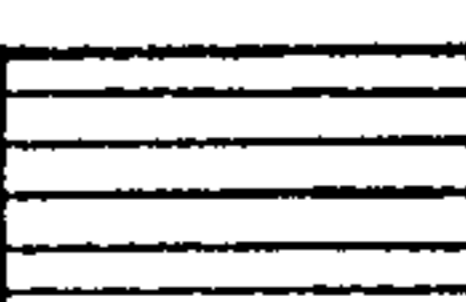

-  PROSPEC - Obra 257 (1:70.000)
-  LASA - Obra 099 (1:70.000)
-  LASA - Obra 107 (1:60.000)
-  LASA / RADAM (1:130.000)
-  PROSPEC - Obra 248 (1:40.000)

FIGURA 3

# PROJETO TAPAJÓS-SUCUNDURI

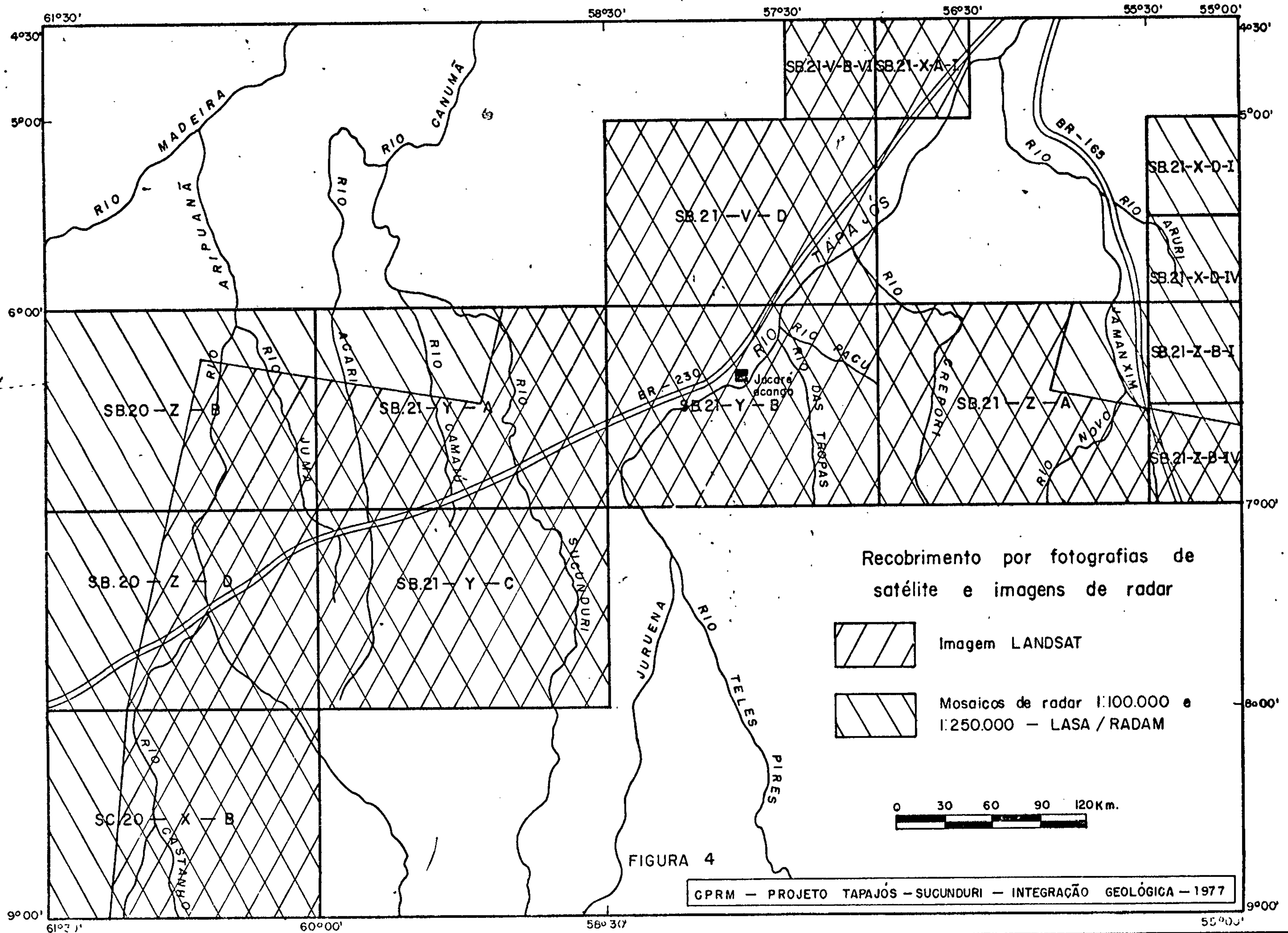


FIGURA 4

GPRM - PROJETO TAPAJÓS - SUCUNDURI - INTEGRAÇÃO GEOLÓGICA - 1977

foram empregados botes de alumínio com capacidade para 700 kg, equipados com motores de popa Johnson de 20 HP e Ohryler de 10 HP. Nessa fase de verificações de campo, foi montada uma base de apoio na rodovia BR-230, junto ao rio Acaria qual, posteriormente, foi deslocada para Jacaré-a-canga, local que, além de servir para a segunda etapa de verificações de campo, desenvolvidas ao longo da rodovia Transamazônica na porção leste do Projeto, servirá de base de apoio logístico central, quando do desenvolvimento da etapa de mapeamento.

Visando um reconhecimento das condições de acesso e apoio, foram desenvolvidos trabalhos de logística ao longo da rodovia que dá acesso à área, partindo de Manaus até Itaituba (PA). Foram realizados também sobrevôos na área do rio Acari e na área do rio Tapajós, em região de garimpos, tendo sido utilizado avião bimotor BRITTEN NORMAN, tipo Islander.

O material usado nas verificações de campo foi enviado para a área de trabalho por meio de embarcações fretadas com capacidade de 30 t. Este material, desembarcado em Nova Prainha, foi transportado por caminhão, primeiro para o rio Acari e, posteriormente, para Jacaré-a-canga.

Já na fase final da etapa preliminar foram selecionadas e submetidas à apreciação do DNPM para aprovação, as áreas para mapeamento geológico na escala 1:100.000 em área correspondente a dez folhas de  $0^{\circ}30'$  x  $0^{\circ}30'$ . A partir de então foram desenvolvidos trabalhos de logística visando o mapeamento enquanto iniciava-se, simultaneamente, a preparação do presente relatório de integração geológica.

## 2. TRABALHOS ANTERIORES

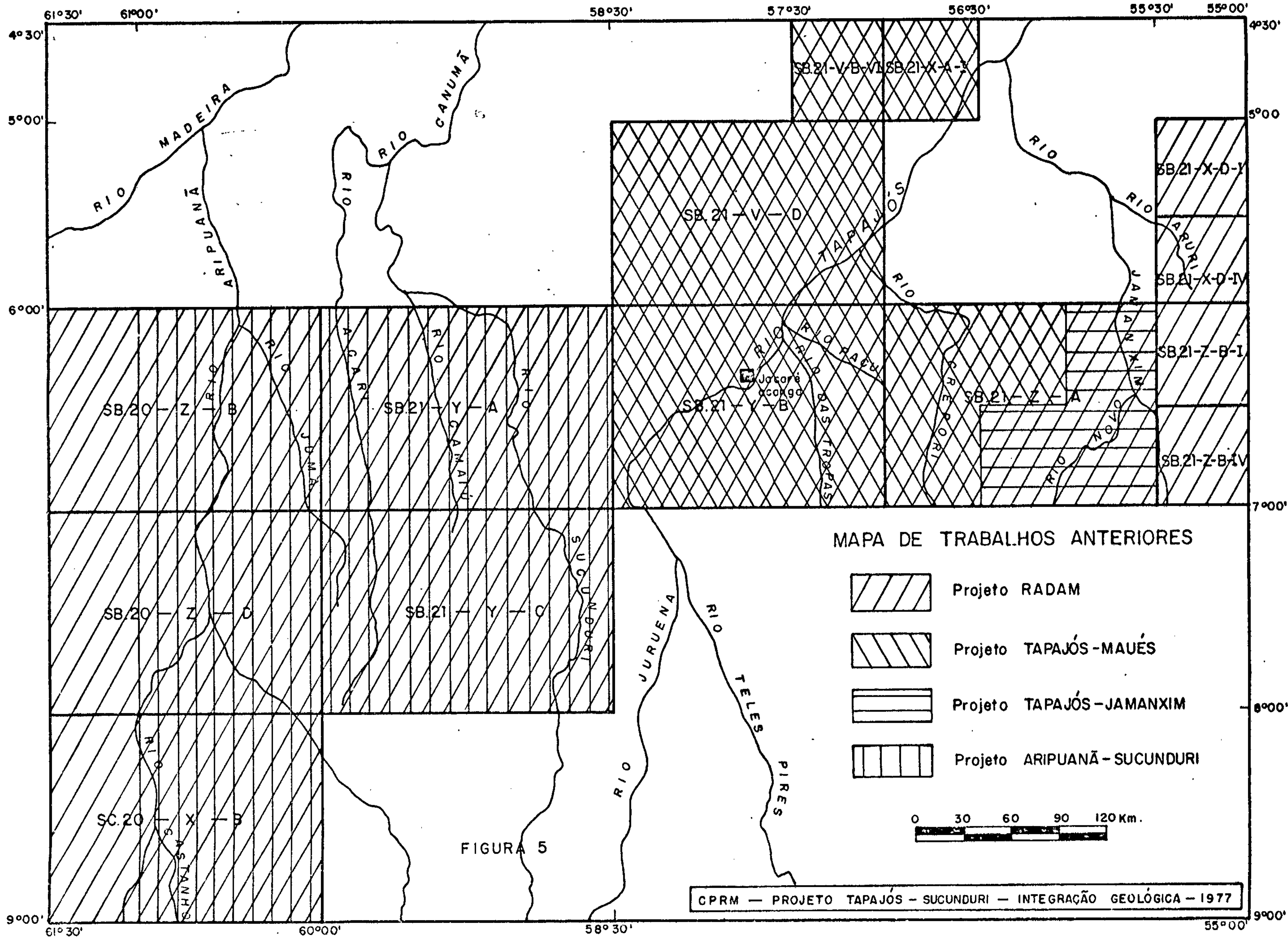
Considerando a grande extensão da área do Projeto (165.042,32 km<sup>2</sup>), observa-se que a maior parte dos trabalhos se referem a reconhecimentos geológicos ao longo de rios e que trabalhos de mapeamento sistemático apenas começaram a surgir a partir de 1971. Os principais estudos utilizados na fase de compilação estão indicados na Figura 5.

Trabalhos de reconhecimento geológico ao longo dos rios foram restritos aos principais cursos da região, tais como Tapajós, Aripuanã, Sucunduri, Abacaxis, Jamanxim e Parauari. A PETROBRÁS realizou vários trabalhos na borda sul da bacia paleozóica do Amazonas sendo, no entanto, a maior parte desses trabalhos referentes à região de sedimentos paleozóicos, abrangendo apenas parte do setor norte do Projeto, não apresentando quaisquer dados sobre as áreas pré-cambrianas da região.



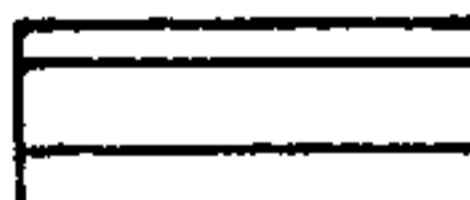
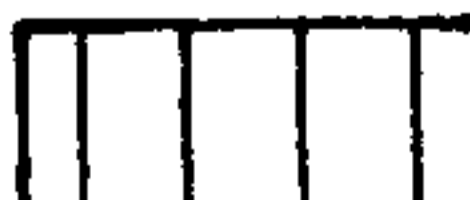
As primeiras referências de caráter geológico, das quais se tem registro sobre a área, devem-se a CHANDIESS (1862). Posteriormente HARTT (1870) atravessou a primeira cachoeira do rio Tapajós, atingindo a cachoeira Apuí, tecendo considerações sobre a geologia da área. COUDREAU (1897) publicou os resultados de sua missão científica no rio Tapajós, onde faz uma descrição das rochas encontradas. KATZER (1897) esteve no rio Tapajós onde descreveu depósitos carboníferos a montante da cidade de Itaituba.

Em 1913/1914 a expedição Roosevelt/Rondon, percorreu o rio Castanho, também chamado Roosevelt. As amostras de rochas coletadas nessa campanha foram estudadas por EUZÉBIO PAULA DE OLIVEIRA e relatadas no seu trabalho "Reconhecimento Geológico no noroeste de Mato Grosso" (1915). Em 1918, o mesmo autor efetuou os primeiros estudos petrográficos de

# PROJETO TAPAJÓS-SUCUNDURI



## MAPA DE TRABALHOS ANTERIORES

-  Projeto RADAM
-  Projeto TAPAJÓS-MAUÉS
-  Projeto TAPAJÓS-JAMANXIM
-  Projeto ARIPUANÃ-SUCUNDURI



CPRM - PROJETO TAPAJÓS - SUCUNDURI - INTEGRAÇÃO GEOLÓGICA - 1977

rochas do rio Sucunduri, coletadas por uma expedição da Comissão Rondon.

AVELINO IGNÁCIO DE OLIVEIRA em 1918/1919 e PAULINO F. DE CARVALHO em 1926, investigaram, respectivamente, as bacias dos rios Parauari e Abacaxis, descrevendo uma formação arenítica denominada de "Arenito dos Travessões" por CARVALHO que, ao que tudo indica, corresponde aos arenitos da Formação Prosperança. Esses autores, no desenvolvimento de seus trabalhos na área estudada imediatamente ao norte do projeto Tapajós-Sucunduri, não chegaram a atingir a região do embasamento, localizada mais a montante das exposições das rochas sedimentares.

KATZER (1903) relatou trabalhos de amostragem de ouro no rio Tapajós, porém sem resultados satisfatórios.

SNETHLAGE (1913), na narrativa referente à travessia realizada entre os rios Xingu e Tapajós, através das cabeceiras dos seus afluentes Curuá e Jamankim respectivamente, referiu-se aos afloramentos de rochas graníticas que encontrou ao longo do trecho percorrido.

CARVALHO et alii (1926) publicaram os relatos do reconhecimento da bacia do rio Tapajós, realizados em 1923, entre a cidade de Itaituba e a cachoeira Montanha. No mapa geológico apresentado são indicados diversos tipos litológicos: calcários, arenitos, folhelhos carbonosos, xistos, pórfiros, granito, diabásio e outras rochas ígneas.

MOURA (1932) apresentou um trabalho sobre a geologia do vale do Tapajós, mais completo que os até então publicados. A respeito da geologia do médio Tapajós, relatou duas seções diferentes, ambas por ele relacionadas ao Ar



queano. A primeira, disposta de São Luís até a cachoeira Montanha, onde predominam rochas graníticas e extensos derrames de tordrillitos cortados por diques de diabásio. A segunda seção está situada a montante da cachoeira anteriormente citada até Jacaré-a-canga, onde predominam rochas originadas pela consolidação de magma granítico, cortadas por diques de diabásio.

Posteriormente, MOURA (1938) apresentou um dos primeiros mapas geológicos integrados da bacia do baixo Amazonas, assinalando a presença de granitos, sedimentos e vulcanitos no médio e alto curso do rio Sucunduri.

Os engenheiros FRANCISCO DAS CHAGAS PINTO COELHO e ERNESTO B. POUCHAIN (in COSTA, 1966) estudaram, em 1950, a ocorrência de manganês da serra Palhal, nas imediações do rio Sucunduri. Posteriormente, em 1954, a descoberta de manganês em Beneficente, no médio rio Aripuanã, levou a Mineração Bonfim a trabalhos de pesquisa e lavra na região, atualmente paralisados.

ALMEIDA & NOGUEIRA FILHO (1959) sob os auspícios do DNPM, conduziram em 1958 um reconhecimento geológico no rio Aripuanã, lançando as primeiras bases sobre a estratigrafia da região.

FERREIRA (1959) analisou petrograficamente e quimicamente inúmeras amostras coletadas na região ao sul do rio Amazonas, nos rios Tapajós, Xingu, Parauari, etc., identificando-as como tufos, tufitos, arcóseos, silexitos e grauvas, relacionando-as à Série Uatumã, pressupondo uma idade cambriana para as mesmas.

FAÇANHA DA COSTA, no período 1960/1962, reestudou a ocorrência de manganês dos rios Sucunduri e Sucundu

rizinho e, em 1961, MÁRIO DA SILVA PINTO fez uma análise su  
cinta, sob o ponto de vista geológico e econômico, da jazi  
da de Beneficente.

Em 1966 o DNPM publicou em boletim, a síntese dos trabalhos efetuados pela PROSPEC S/A na região do médio Tapajós, acompanhada por um mapa geológico na escala 1:500.000, onde são mapeadas unidades atribuídas ao Pré-Cambriano (granito, sienito, migmatito, quartzito e xisto), Eopaleozóico (Formação Uatumã), Siluriano (Formação Cubencranquém), formações da bacia paleozóica do Amazonas e aluviões antigos e recentes.

Em 1971 a GEOMITEC S/A efetuou, para a SUDAM, o mapeamento de semidetalhe na escala 1:100.000 das folhas SB.21-X-C-II, V, VI e, parcialmente, a III, tendo, nos seus trabalhos, restringido as informações geológicas às observações feitas na calha dos rios principais e seus maiores afluentes.

Em 1972 foi realizado, pela SUDAM/GEOMINERAÇÃO, um reconhecimento geológico ao longo dos rios Iriri e Curuá, cobrindo o curso dos rios e pequena faixa ao longo dos mesmos. O projeto apresenta mapa geológico na escala 1:100.000, abrangendo a área de influência dos rios Iriri e Curuá e desenvolve-se, na área do Projeto Tapajós-Sucunduri, na porção SE da folha SB.21-Z-B, onde afloram rochas do Complexo Xingu e vulcânicas Uatumã.

SUDAM/GEOMITEC (1972) realizou um importante reconhecimento geológico na bacia do rio Jamankim, em áreas restritas, apresentando mapeamento geológico na escala 1:25:000. Nesse trabalho, as rochas foram agrupadas dentro das seguintes unidades cronoestratigráficas: Complexo Adame

lítico-Granítico (Pré-Cambriano Médio), Intrusivas Dioríticas, Sequência Vulcânica Ácida e Sequência Vulcânica Intermediária (Pré-Cambriano Superior), Arenito Gorotire (Cambro-Ordoviciano), Diques Básicos (Eo-Triássico) e Aluviões (Holoceno).

O Projeto Aripuanã-Sucunduri efetivou, em 1972, o reconhecimento geológico na escala 1:500.000 de uma área com aproximadamente 60.000 km<sup>2</sup>, a qual está totalmente enquadrada na região do Projeto Tapajós-Sucunduri, constituindo o primeiro trabalho desenvolvido pela CPRM na região, sendo também o primeiro a apresentar mapa geológico da região trabalhada (setor oeste). Nesse trabalho são individualizadas nove unidades: Pré-Cambriano Médio a Inferior - Embasamento Cristalino (xistos, anfíbolitos, dioritos, quartzo-dioritos, migmatitos, leptitos, granodioritos e granitos); Pré-Cambriano Superior - Efusivas Ácidas (riolitos, quartzo-porfíros, tufo, queratófiro, brechas e porfíritos); Vulcânicas Básicas Epimetamórficas (epidiabásicos, epibasaltos) e Grupo Beneficente (quartzitos, arenitos epimetamórficos, siltitos e ardósias); Cambro-Ordoviciano - Sequência Vulcano-Sedimentar (riolitos, tufo, brechas, conglomerados e arcóseos sub-horizontais) e Formação Cubencranquém (arenitos ortoquartzíticos, arcóseos, arenitos síltico feldspáticos epimetamórficos); Permo-Triássico - Formação Sucunduri (arenitos argilosos vermelhos com intercalações de siltitos e conglomerados na base); Jurássico-Triássico - Vulcânicas Básicas (dioritos, basaltos, diabásios e gabros); Quaternário - Depósitos aluvionares arenosos e síltico-argilosos. O trabalho cadastrou seis ocorrências de manganês, relacionadas com quartzitos da seção inferior do Grupo Beneficente, sendo interpretados como depósitos em ambiente de plataforma, associados a

mudança de fácies do referido grupo. Os autores assinalaram a presença de dolomitos e siltitos, assim como evidências de hidrotermalismo no alto rio Sucunduri, onde barita, gale<sub>n</sub>a e calcopirita foram encontradas em zona de falha afetando arenitos e siltitos do Grupo Beneficente, tendo sido reco<sub>n</sub>hecidas também duas seqüências de rochas vulcânicas, uma mais antiga do que o Grupo Beneficente e outra pós-Beneficen<sub>t</sub>e.

Em 1972, STILLIANIDI FILHO & PERUFFO, a serviço da CPRM - Superintendência Regional de Belém, efetuaram pesquisas para prata, zinco, cobre e chumbo na bacia do rio Jamanxim, em áreas-piloto, em um total de seis, totalizando 2.400 km<sup>2</sup> de superfície.

ARAÚJO (1973) abordou, sumariamente, a geologia da área de jurisdição do 5º Distrito do DNPM. Sobre a região dos rios Tapajós e Jamanxim, referiu-se às vulcânicas ácidas e intermediárias do Grupo Uatumã e aos arenitos arcoseanos da Formação Gorotire.

SANTOS et alii (1975), através do Projeto RA<sub>D</sub>AM, na escala 1:1.000.000, identificaram na área do Projeto rochas pertencentes ao Complexo Xingu, Granito Parauari, Grupo Beneficente, Grupo Uatumã (Formação Iriri e Granito Malo<sub>q</sub>uinha), Formação Gorotire, Formação Prosperança, Grupo Uru<sub>p</sub>adi, Formação Curuá, Grupo Tapajós, Diabásio Penatecaua, Formação Barreiras e Aluviões. Os autores consideraram o Grupo Beneficente mais antigo que o Grupo Uatumã tendo reconhecido apenas uma seqüência de rochas vulcânicas que relacionaram ao Grupo Uatumã (Formação Iriri). O trabalho analisou cada uma das unidades sob os seus aspectos petrográficos, estrati<sub>g</sub>ráficos, estruturais e metalogenéticos. Abordou ainda ca

racteres relativos à geomorfologia, pedologia, clima e vegetação da região.

A GEOMITEC (1976) desenvolveu para a SUDAM o Projeto Tapajós-Maués, abrangendo uma área com aproximadamente 61.160 km<sup>2</sup>.

Nesse trabalho são apresentados mapas geológicos nas escalas 1:250.000 e 1:100.000, tendo sido individualizadas unidades do Pré-Cambriano (gnaisses, dioritos, quartzitos, metabasitos e xistos); Pré-Cambriano Superior (monzogranito, granodiorito, microgranodiorito, sienogranito e intrusivas alcalinas), Grupo Uatumã (riodacitos, riolitos, andesitos e tufo); Pré-Cambriano Superior a Ordoviciano (Formação Prosperança); Siluriano Inferior (Formação Trombetas), seguindo-se as formações da bacia paleozóica do Amazonas, diabásio no Juro-Triássico, Formação Alter do Chão no Cretáceo - Terciário e os aluviões do Quaternário.

No que se refere à gênese dos abundantes depósitos auríferos da região, os autores, considerando o conteúdo em determinações de elementos-traço (Ag, Cu, etc.), atribuem uma fonte hidrotermal para o ouro, ressaltando o fato de que os principais depósitos podem ser identificados através de intrusões graníticas próximas, pequenas mas de feição quase circular que são, provavelmente, a fonte dos minerais concentrados nos aluviões. Salientam ainda que, normalmente, esses granitos circulares estão relacionados a falhas regionais, admitindo grande significado, para a prospecção de ouro, a análise das estruturas e a localização de corpos ígneos associados a falhas.

SANTOS (1976) apresentou uma sugestão para a subdivisão do Pré-Cambriano da Amazônia, desmembrado em cin

co intervalos maiores: Arqueozóico Inferior e Superior e Proterozóico Inferior, Médio e Superior, com seus limites estabelecidos em torno de 3.100 m.a., 2.600 m.a., 1.900 m.a. e 1.200 m.a. Ainda em 1976, SANTOS et alii realizaram estudos sobre a petrogênese dos granitos intrusivos do Grupo Uatumã, comparando-os com outros granitos intrusivos associados a fenômenos magmáticos correlacionáveis ao Evento Uatumã.

PESSOA et alii (1977), em trabalho de mapeamento geológico e prospecção geoquímica e aluvionar na escala 1:100.000 de uma área de 18.480 km<sup>2</sup>, abrangendo seis folhas de 30' x 30', localizadas no município de Itaituba (PA), apresentaram parâmetros relacionados à tipologia do evento Uatumã, assim como caracterização petrográfica, gênese, posição estratigráfica e metalogênese. O referido trabalho registrou mais de 40 corpos com mineralização comprovada, e mencionou o fato de que a referida província estanífera do Tapajós se estende para oeste e sudoeste da área mapeada, sendo portanto englobada pela área do Projeto Tapajós-Sucunduri. Os autores definiram o "greenstone-belt" aurífero do Tapajós, de idade arqueana, constituindo a principal província aurífera do país, que se estende sobre parte do presente projeto.

No que concerne à gênese dos depósitos de ouro, os autores a relacionaram com rochas magmáticas de caráter básico que, por metamorfismo regional, deram origem aos anfíbolitos e gnaisses da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, tendo sido primariamente, a rocha matriz do ouro do Tapajós.

### 3. SÍNTESE ESTRATIGRÁFICA

### 3.1 - Generalidades

Baseado nos trabalhos de fotointerpretação executados na área e verificações de campo desenvolvidos pela equipe técnica do Projeto, foi possível selecionar vinte e quatro unidades estratigráficas maiores, como sendo: Complexo Xingu, Complexo Aripuanã, Supergrupo Uatumã, Grupo Beneficente, Formação Gorotire, Formação Cubencranquém, Granito Rapakivi, Sill Crepori, Cataclasitos K'Mudku, Grupo Guajará-Mirim, Granitos Rondonienses, Alcalinas Guariba, Formação Prosperança, Formação Trombetas, Formação Maecuru, Formação Curuá, Formação Monte Alegre, Formação Itaituba, Formação Nova Olinda, Diabásio Penatecaua, Formação Alter do Chão, Coberturas Lateríticas, Formação Içá e Aluviões Sub-recentes e Holocênicos (Figura 6).

O Complexo Xingu, designação criada anteriormente por SANTOS et alii (1975), é aqui desmembrado em quatro unidades, empregando-se a subdivisão proposta por PESSOA et alii (1977). O até então Grupo Cuiú-Cuiú, descrito pelos autores acima mencionados, foi redefinido como "Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú" já que a designação "Grupo" dificilmente é aplicável a estes metamorfitos de alto grau, cuja sucessão estratigráfica original ainda não foi estabelecida. O Granodiorito Jamanxim, Granito Mangabal e o Quartzo-Monzonito Santa Helena encontram-se também englobados no Complexo Xingu. Contudo suas posições estratigráficas não estão perfeitamente definidas, admitindo-se que com o decorrer dos trabalhos de campo, as dúvidas agora ainda existentes possam ficar esclarecidas.

O Complexo Aripuanã é uma designação introduzi

# COLUNA ESTRATIGRÁFICA

ÉON	ERA	PERÍODO	UNIDADE E SUBUNIDADE DE LITOESTRATIGRÁFICA	LITOLOGIA	SÍMBOLOS		
<b>FANEROZÓICO</b>	<b>CENOZÓICA</b>	QUATERNÁRIO	ALUVIÕES HOLOCÊNICOS.		ARGILAS, AREIAS E CASCALHOS.	Ha	
			ALUVIÕES SUB-RECENTES.		AREIAS E CASCALHOS SUBCONSO-LIDADOS.	Pa	
		TERCIÁRIO	COBERTURA LATERÍTICA.		LATERITAS		TPI
			FORMAÇÃO IÇÁ		ARENITOS FINOS COM RESTOS DE MATERIA ORGÂNICA.		TPI
			FORMAÇÃO ALTER DO CHÃO.		ARENITOS ARGILOSOS INTERCALADOS COM ARGILITOS VERMELHOS.		Mac
	<b>MESOZÓICA</b>	CRETÁCEO	FORMAÇÃO ALTER DO CHÃO.		ARENITOS ARGILOSOS INTERCALADOS COM ARGILITOS VERMELHOS.	Mac	
		JURÁSSICO	DIABÁSIO PENATECAUA.		DIQUES DE DIABÁSIO.	Bp	
	<b>PALEOZÓICA</b>	NEOPENSILVANIANO A MESOPERMIANO.	FORMAÇÃO NOVA OLINDA.		FOLHELHOS, CALCÁRIOS, SILTITOS E ARENITOS COM GÍPSITA, ANIDRITA E HALITA.	PCm	
			FORMAÇÃO ITAITUBA		CALCÁRIOS, DOLOMITOS, ARENITOS E SILTITOS.	CSi	
			FORMAÇÃO MONTE ALEGRE.		ARENITOS PREDOMINANTEMENTE MÉDIOS, BRANCOS E AMARELOS.	CSm	
		DEVONIANO SUPERIOR	FORMAÇÃO CURUÁ	MEMBRO BARRERINHA		FOLHELHOS ESCUROS LAMINADOS	DSc
				MEMBRO CURIRI		ARGILITOS SILTICOS E SILTITOS.	
		DEVONIANO INFERIOR	FORMAÇÃO MAECURU	MEMBRO LONTRA		ARENITOS FINOS A CONGLOMERÁTICOS.	Dim
				MEMBRO JATAPU.		ARENITOS FINOS E SILTITOS BIOPERTURBADOS.	
		SILURO-ORDOVICIANO.	FORMAÇÃO TROMBETAS	MEMBRO PITINGA		QUARTZO-ARENITOS COM PREDOMINÂNCIA DE FOLHELHOS NO TOPO.	OST
<b>CRIPTOZÓICO</b>		<b>PROTEROZÓICA</b>	FORMAÇÃO PROSPERANÇA		ARENITOS ARGILOSOS, SILTITOS E CONGLOMERADOS.	PSp	
	<b>SUPERIOR</b> (1.200-570)		± 602 ALCALINAS GUARIBA		NORDMARKITOS, QUARTZO - SIENITO, HASTINGSITA - SIENITO.	χG	
			± 950 GRANITO RONDONIENSE		GRANITOS INTRUSIVOS.	χR	
			± 1068 GRUPO GUAJARÁ-MIRIM	BÁSICAS CACHOEIRA SECA		BÁSICAS ALCALINAS E GABRO.	CS
				FORMAÇÃO PACAÁS NOVOS		QUARTZO-ARENITOS, ARCÓSEOS, ARENITOS ARGILOSOS E CONGLOMERADOS.	PSPn
			± 1200 CATACLASITOS K'MUDKU.		CATACLASITOS		PSct
	<b>MÉDIO</b> (1900-1.200)		± 1520 GRANITO RAPA KIVI.		GRANITOS DE TEXTURA RAPA KIVI E GRANITOS CATACLÁSTICOS.	χP	
			± 1611 SILL CREPORI		DIABÁSIO	PMsc	
			± 1611 FORMAÇÃO CUBEN-CRANQUÉM	MEMBRO SUP.		ARCÓSEOS, SUBARCÓSEOS, SILTITOS E CONGLOMERADOS.	PMcs
				MEMBRO MED.		ARENITOS E ARCÓSEOS COM INTERCALAÇÕES DE TUFOS.	PMcm
				MEMBRO INF.		CONGLOMERADOS, ARENITOS E SILTITOS.	PMci
			1600 a 1700 GRUPO BENEFICENTE.	FORMAÇÃO GOROTIRE.		QUARTZO-ARENITOS, SILTITOS E CONGLOMERADOS.	PMB ~ PMg
				ARCÓSEOS, SUBARCÓSEOS E ARENITOS LÍTICOS			
			± 1780 SUPERGRUPO UATUMÁ	SUITE INTRUSIVA MALOQUINHA.		ALASKITOS E GRANÓFIROS.	χM
	GRUPO IIRI.			VULCÂNICAS ÁCIDAS.		RIOLITOS E QUERATÓFIROS.	PMUv
PIROCLÁSTICAS.		IGNIMBRITOS E TUFOS		PMUp			
<b>INFERIOR</b> (2600-1900)	<b>COMPLEXO XINGU</b>	QUARTZO-MONZONITO SANTA HELENA.		BIOTITA HORN- BLENDA-GRANITO E QUARTZO-MON- ZONITO.	Pish		
		GRANITO MANGABAL.		BIOTITA-GRANITO E HORNBLENDA BIOTITA-GRANITO.	PIm		
		GRANODIORITO JAMANXIM.		ADAMELITOS E TONALITOS.	Pij		
		SUITE METAMORFICA CUIÚ-CUIÚ		MIGMATITOS, AN-FIBOLITOS E GNAISES.	ACm		
<b>SUPERIOR</b> +de 2.600	<b>COMPLEXO XINGU</b>	TALCO - XISTOS E MUSCOVITA-XISTOS.		ANFIBOLITOS, XISTOS LEP-TITOS, MIGMATITOS, GNAISES, ADAMELITOS E GRANITOS.	ACTx		
		PROVINCIA ARIPUANÁ (COMPLEXO ARIPUANÁ)			A-PI		

FIGURA 6



da informalmente, para englobar as rochas de idade pré-Uatunã que constituem o embasamento da região sudoeste da área, dissecada pelo rio Aripuanã e seus afluentes. Neste trabalho propõe-se tal denominação devido à descontinuidade geográfica em relação ao Complexo Xingu e composição litológica algo distinta.

O evento Uatunã (pós-Transamazônico) deu origem às vulcânicas ácidas, intermediárias e piroclásticas, que se encontram englobadas no Grupo Iriri, bem como à Suíte Intrusiva Maloquinha, termo aqui introduzido para redefinir os litótipos graníticos, descritos por PESSOA et alii (1977), como sendo Formação Maloquinha, resultantes da fase final daquele magmatismo.

As coberturas dobradas de plataforma acham-se representadas pela Formação Gorotire e pelo Grupo Beneficente, sendo a primeira de caráter continental e a outra marinha, as quais formam amplas sinclinais contendo, localmente, "sills" básicos intrusivos, datados de 1.603 a 1.611 m. a . Nova cobertura, sendo esta de deposição sub-horizontal, aflora na região, tendo sido relacionada à Formação Cubencranquém, constituída pelos membros Inferior, Médio e Superior. Tanto esta cobertura como aquelas dobradas, encerram intercalações resultantes de reativação de magmatismo ácido (essencialmente tufo cineríticos), as quais são correlatas do chamado Membro Tafelberg do Suriname (1.599 m.a.).

Com tal reativação, além do vulcanismo explosivo, ocorreu a intrusão de alguns corpos graníticos, de textura rapakivi, constituindo o Evento Parguazense, correlacionáveis aos granitos tipo Parguaza. Distinguem-se dos granitos Maloquinha por afetarem a cobertura sedimentar, o que

não acontece com os plutonitos Uatumã, nitidamente pré-Goro-tire e pré-Beneficente. No final do Proterozóico Médio todas as rochas pré-existentes sofreram, em maior ou menor grau, um processo tectônico de compressão, dando origem aos cataclasitos denominados K'Mudku.

Nova sedimentação de cobertura torna a ocorrer no Proterozóico Superior, caracterizada pelo Grupo Guajará-Mirim, com os clásticos Pacaás-Novos que se apresentam intercalados por básicas alcalinas denominadas Cachoeira Seca. Estes sedimentos, ao que tudo indica, são pós-K'Mudku, e seu relacionamento com os Granitos Rondonienses parece sugerir caráter intrusivo.

Os granitos de estrutura circular, datados de  $\pm$  980 m.a., instalados durante o Ciclo Rondoniense, ocorrem na região sob a denominação de Granitos Rondonienses, constituindo inúmeras intrusões no setor SW da área. Outros corpos de tendência circular foram demarcados, interpretados e denominados de Alcalinas Guariba, por SANTOS et alii (em preparação - Projeto RADAM), os quais revelam datação em torno de  $\pm$  600 m.a., o que pode, muito provavelmente, corresponder a uma manifestação do Ciclo Brasileiro.

No intervalo de tempo entre os Granitos Rondonienses (980 m.a.) e a Formação Trombetas ( $\pm$  450 m.a.), desenvolveu-se nova sedimentação, a qual compõe a Formação Prosperança, muito pouco fraturada tectonicamente e, por ser concordante com a Formação Trombetas, teve sua deposição condicionada à individualização da Bacia do Amazonas.

A seqüência paleozóica, embora de representação geográfica relativamente restrita encontra-se, não obstante, representada por quase todas as unidades atualmente conhecidas na região, com exceção da Formação Ererê (formações

Trombetas, Maecuru, Curuá, Monte Alegre, Itaituba e Nova O linda).

O magnetismo mesozóico desenvolvido na Amazônia é aqui mencionado como Diabásio Penatecaua, representado por diques básicos encontrados no flanco sul da plataforma amazônica. No final daquela era, deu-se a deposição dos sedimentos da Formação Alter do Chão, constituída de arenitos argilosos intercalados por argilitos vermelhos, sedimentados no Cretáceo Superior e mais antigos que as Coberturas Lateríticas terciárias.

Neste trabalho foi adotada a denominação Formação Içá para designar os arenitos finos e areias pouco consolidadas, com restos de vegetais, depositados no Plio-Pleistoceno e que foram descritos anteriormente por MAIA et alii (1977), na região do Alto Solimões.

Os aluviões existentes na região compreendem os sub-recentes, possivelmente depositados durante o último período interglacial no Pleistoceno (RISS-WURM), constituídos por areias e cascalhos semiconsolidados, e os aluviões recentes, de idade holocênica, representados por argilas, areias e cascalhos inconsolidados.

### 3.2 - Complexo Xingu

É adotada neste trabalho a denominação Complexo Xingu, empregada por SANTOS et alii (1975), no mapeamento da folha SB.21-Tapajós (Projeto RADAM), para reunir a associação heterogênea de rochas com idade pré-Uatumã. Este complexo foi desmembrado em diversas unidades, principalmente fundamentado em informações procedentes do Projeto Jamankim

(PESSOA et alii - 1977). Basicamente, é constituído pela Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, unidade mais antiga da região, seguindo-se o Granodiorito Jamankim e o Quartzo-Monzonito Santa Helena, intrusivo nesta última unidade. A posição do Granito Mangabal permanece em discussão, não só pela ausência de informações geocronológicas confiáveis como pela carência de dados de campo. Contudo, seguramente, ele é pós-Cuiú-Cuiú e pré-Uatumã, não se sabendo seu relacionamento estratigráfico com o Granodiorito Jamankim e Quartzo-Monzonito Santa Helena.

### 3.2.1 - Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú

#### 3.2.1.1 - Generalidades

No complexo polimetamórfico de SANTOS et alii (1975), referido acima, foram incluídas todas as rochas com mais de 2.000 m.a. encontradas na região, abrangendo desde o Arqueozóico ao Proterozóico Inferior. Entre os variados tipos litológicos com estes valores de idades, figura um conjunto granítico-adamelítico, com variações granodioríticas, além de migmatitos associados a gnaisses, anfibolitos e xistos, admitindo-se também rochas de fácies granulito. Outras litologias, também atribuídas ao Complexo Xingu são constituídas, segundo os mesmos autores, por rochas cataclásticas e por metabasitos.

As unidades litoestratigráficas do Grupo Cuiú-Cuiú, Granodiorito Jamankim, Granito Mangabal e Quartzo-Monzonito Santa Helena adotadas por PESSOA et alii (1977), foram motivadas pela subdivisão do Complexo Xingu, compatível com a escala (1:100.000) em que foram desenvolvidos aqueles

trabalhos.

A designação Grupo Cuiú-Cuiú foi sugerida por PESSOA et alii (1977), para representar os metamorfitos de alto grau, os quais correspondem às rochas mais antigas da área, de idade arqueana. Possivelmente os migmatitos, gnais ses e anfibolitos descritos por SANTOS et alii (1975), na folha SB.21, podem ser, pelo menos em parte, correlacionados com esta unidade.

No presente trabalho, prefere-se equiparar a designação de Grupo Cuiú-Cuiú à categoria de Suíte, devido ao fato de ainda não ter sido possível dividi-lo em formações. Desta forma, neste trabalho, emprega-se a designação informal de Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú para as rochas já referidas ao Grupo Cuiú-Cuiú de PESSOA et alii (1977), com extensão a todos os litótipos implicados no mesmo evento metamórfico arqueano, ainda com inclusão de rochas de grau de metamorfismo mais baixo, como quartzitos, talco-xistos e muscovita-xistos.

#### 3.2.1.2 - Distribuição e Relações de Contato

As rochas pertencentes à Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú possuem ampla distribuição, ocupando a maior parte dos terrenos pré-Uatumã do setor ocidental do âmbito do Projeto e, com esta predominância de localidade de referência, fazem contato com a grande maioria das outras unidades que ocorrem na área investigada.

O critério para o traçado de seus contatos com outras litologias baseou-se principalmente nas individualida

des morfológicas, nas texturas fotogeológicas e padrões de drenagens, nos condicionamentos estruturais e informações obtidas de trabalhos anteriores, tais como do Projeto RADAM (SANTOS et alii - 1975), SUDAM/GEOMITEC (1977) e PESSOA et alii (1977).

Afora o Granodiorito Jamanxim que, juntamente com a Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, forma um extenso penep plano, as demais unidades, na maioria das vezes, ressaltam-se morfológicamente formando platôs e maciços, como é o caso do Granito Mangabal e do Quartzo-Monzonito Santa Helena.

As áreas ocupadas pelas rochas desta seqüência metamórfica arqueana foram muito dissecadas, ocupando os relevos mais baixos, com topografia ondulada e formação de morrotes. A drenagem aí entalhou-se em um padrão dendrítico, localmente com controle estrutural.

A delimitação entre a Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú e o Granodiorito Jamanxim às vezes é dificultada devido às similaridades morfológicas. Os contatos entre estas duas unidades são observados na vertente do alto rio Crepori, a montante da foz do seu afluente Marupá, na folha SB. 21-Z-A-IV, bem como no interflúvio entre o rio das Tropas e o alto rio Crepori, prolongando-se entre este e o rio Pacu, na folha SB.21-Y-B-III.

Na folha SB.21-V-D, os contatos entre estas mesmas unidades ocorrem nas bacias hidrográficas dos rios Paraurari e Amana, na vertente do divisor entre esses rios e os afluentes do Tapajós. Outras delimitações podem ser observadas a norte da folha SB.21-Z-A, numa faixa que se estende entre os rios Tocantins e Jamanxim.

A disposição do Granodiorito Jamanxim em plan

ta, desde PESSOA et alii (1977), fornece a idéia de ter envolvido (durante as remobilizações do Ciclo Transamazônico) as rochas da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú. Como o Granito Mangabal frequentemente ocupa espaço entre as rochas arqueanas e as variedades deste Granodiorito, forma-se a sugestão de ter sido intrusivo nestas duas unidades, as quais por ele são separadas em vários locais. No entanto, seu posicionamento estratigráfico necessita de maiores evidências que deverão ser colhidas durante o mapeamento.

Os contatos do Granito Mangabal com rochas da seqüência metamórfica arqueana são bem desenvolvidos entre os rios das Tropas e o alto Crepori e desde o alto rio Pacu até o igarapé Canta-Galo, bem como no divisor entre este e o baixo Crepori, nas folhas SB.21-Y-B-III e SB.21-V-D-VI. Outras delimitações estendem-se desde os terrenos da bacia do rio Abacaxis, chegando até o centro norte da folha SB.21-Y-B-I, de onde se expandem em direção nordeste, paralelamente às bordas da vertente esquerda do vale do rio Parauari, na folha SB.21-V-D. Nesta mesma folha, os contatos entre as duas unidades delineiam-se ao longo do vale do igarapé Pinto com expansão para a bacia daquele rio. Uma mancha de rochas arqueanas, que se distribui entre os igarapés Coatá Grande, Maloca e Pinto, é circundada a norte e a sul pelo Granito Mangabal.

Outros contatos de contornos difusos entre o Granito Mangabal e a Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú desenvolvem-se desde as cabeceiras do rio Trombetas, seguindo em direção NNW pelo divisor com o rio Piranhas, de onde mudam de rumo e cruzam o médio curso do rio Crepori.

O Quartzo-Monzonito Santa Helena, pela maneira

como ocorre, com bruscas diferenças morfológicas, sobressaindo-se na topografia e com drenagem mais aberta, relativamente à Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú e ao Granodiorito Jamanxim, sugere ser intrusivo nestas duas unidades; aliás, as informações obtidas do Projeto Jamanxim, corroboram esta conclusão. Os contatos entre estas litologias são observados a partir do alto curso do igarapé Missão, tomando direção geral N-S, até ao limite da bacia do igarapé Jacaré, na folha SB.21-V-D-III. Outras delimitações entre as duas unidades estão situadas na alta vertente direita do rio Amana, prolongando-se até ao quadrante SW da folha SB.21-V-B-VI.

Quanto às variedades litológicas do Supergrupo Uatumã, as rochas pertencentes ao Grupo Iriri (PESSOA et alii - 1977), constituído por riolitos, riolacitos e piroclásticas, recobrem as da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, enquanto os alaskitos e granófiros da Suíte Intrusiva Maloquinha (Formação Maloquinha - PESSOA et alii - 1977) são batólitos e "stocks" encaixados nesta unidade arqueana. Seus contatos com o Grupo Iriri foram delimitados em várias extensões, no domínio das bacias dos rios Parauari e Amana, na folha SB.21-V-D. Em menores dimensões, seus limites são também observados no contorno das cabeceiras dos igarapés Maloca e Pindobal, em outros locais das vertentes do rio Tapajós (a jusante da cachoeira Chapéu), bem como na bacia do igarapé Bom Jardim. Na folha SB.21-Z-A, rochas vulcânicas atribuídas à mesma unidade sobrepõem-se às da seqüência metamórfica Cuiú-Cuiú entre as cabeceiras do rio Surubim e do igarapé Creporizinho. Outros contatos ocorrem entre o igarapé Samaúma e os mananciais das cabeceiras do rio Tocantins.

Consideram-se como áreas de rochas piroclásticas



cas recobrando a Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, os terrenos em forma de larga planície da bacia hidrográfica do rio Buiú, morfologia essa que se estende pelo baixo rio Cadiriri.

Na Seqüência Metamórfica Cuiú-Cuiú foram assinalados vários corpos intrusivos da Suíte Intrusiva Maloquina, como pode ser observado nas áreas divisórias entre os rios Cabitutu, das Tropas e Pacu. Outros foram delimitados nas cabeceiras dos igarapés Tinto e Maloca bem como nas vertentes do vale do Parauari, sendo que o maior deles se localiza na margem direita do rio Tapajós, a jusante da foz do rio Pacu. Outros corpos intrusivos na Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú foram delimitados na foz dos igarapés Limão e Pinto.

Como coberturas de plataforma, as Formações Gorotire e Cubencranquém recobrem as rochas da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú. As delimitações entre estas unidades são de fácil observação em aerofotos e imagens de radar, em vista dos contrastes morfológicos, onde as rochas sedimentares geralmente formam escarpas íngremes, nas zonas de contato, em discordância com as rochas arqueanas. Tais contatos desenvolvem-se desde o alto rio das Tropas, prosseguindo pelas cabeceiras do rio Cabitutu, pelo baixo curso do Cadiriri, até a margem direita do rio Tapajós, na folha SB.21-Y-B. As rochas da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú são ainda recobertas, discordantemente, pelos sedimentos da Formação Gorotire em faixas paralelas e próximas ao baixo curso do rio Crepori, bem como entre este rio e o igarapé Bom Jardim. Outros contatos são observados nas vertentes do igarapé Pindobal e no divisor entre este e o igarapé Coatá Grande, ambos afluentes do Tapajós pela margem esquerda. Estas delimitações estendem-se até as cabeceiras do rio Amana.

A Formação Prosperança também recobre em grande discordância as rochas da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, sendo os contatos observáveis na bacia do Parauari e nos divisores entre este rio e afluentes do rio Abacaxis.

Finalmente, ressaltam-se os aluviões pleistocênicos e holocênicos que jazem sobre rochas arqueanas e que são cartografadas na escala considerada. Em muitos locais, apresentam-se com avantajada possança, ocupando largas várzeas, como nos rios Tapajós, das Tropas, Pacu, Cabitutu, Parauari e Amana, bem como nos principais igarapés entre os quais Bom Jardim, Maloquinha, Buiuçuzinho, etc. O relacionamento destes aluviões com as rochas arqueanas da área é de grande interesse, uma vez que os trabalhos de levantamento geológico, prospecção aluvionar e outros, executados na região, vêm comprovando que o ouro aluvionar do Tapajós foi fornecido pelos núcleos rochosos mais antigos, incluídos no chamado Grupo Cuiú-Cuiú por PESSOA et alii (1977), e que agora está sendo redefinido como Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú.

### 3.2.1.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

Sobre as rochas desta unidade, juntamente com as do Granodiorito Jamanxim, a denudação talhou um extenso penepiano, no qual se observa uma assembléia de pequenas elevações, oriundas do estrangulamento e destruição das cristas de cumeeira, distinção morfológica marcante que contrasta com os maciços montanhosos formados por outras unidades pertencentes ao Complexo Xingu, como é o caso do Granito Mangabal e o Quartzo-Monzonito Santa Helena. ou com os caracteres fotogeológicos de outras formações pós-arqueanas. O padrão

de drenagem dendrítico, comparativamente com os de outras litologias, chama a atenção pela grande quantidade de pequenos igarapés e a proliferação de talvegues elementares, nas vertentes dos cursos maiores.

Litologicamente, esta suíte é constituída por metamorfitos de alto a médio grau, compreendendo migmatitos associados a gnaisses e anfibolitos, os quais apresentam bandamento de direção geral NE com mergulhos acentuados para SE. Os gnaisses aparecem geralmente interpenetrados com os migmatitos, dando idéia de serem pré-existentes à migmatização, juntamente com os núcleos de anfibolitos que são considerados reliquiares relativamente às neoformações quartzo-feldspáticas. Segundo PESSOA et alii (1977), as estruturas características para estes migmatitos são de difícil observação devido a falta de boas exposições no campo. No entanto, foram identificados tipos com estrutura oftálmica, estromatítica, etc., bem como migmatitos homogêneos e heterogêneos.

Na área investigada constatou-se a presença de uma faixa de metamorfitos de médio grau, identificada por quartzitos, muscovita-xistos e talco-xistos, dispostos entre o rio Buiçu e o igarapé Buiçuzinho, os quais estão expostos tanto na BR-230, como nas duas margens do rio Tapajós, onde foram estudados durante as verificações de campo.

#### 3.2.1.4 - Idade, Origem e Correlação

Pelos caracteres fotogeológicos e pelas relações de contato já estabelecidas, percebe-se que as rochas da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú são as mais antigas da área investigada, encontrando-se recobertas ou cortadas por forma

ções mais jovens. Sua idade absoluta, nesta fase do projeto, só pode ser estabelecida com base nos resultados obtidos nos trabalhos já executados na região. Entre estes, o Projeto RADAM (SANTOS et alii - 1975), situa esta associação de rochas mais antigas, no Pré-Cambriano Inferior. PESSOA et alii (1977) forneceram um acervo de dados geocronológicos e geológicos bastante notável que permitiu colocar a Suíte Cuiú-Cuiú no Arqueano.

Como as datações de amostras geralmente fornecem resultados mais jovens que os verdadeiros, devido à superimposição de eventos tectono-termais, conduzindo a valores pós-cristalinos ou de rejuvenescimento, as insuficiências de dados geradas destas dificuldades são balanceadas com outros parâmetros de correlação, baseados em grau de metamorfismo e padrões estruturais. Desta forma, foi possível atribuir a origem desta suíte metamórfica ao evento orogênico do ciclo Aroensis, situado entre 2.600 a 2.700 m.a. (BELLIZZIA, 1972).

Conforme resultados petrográficos e petroquímicos, estes metamorfitos formaram-se por metamorfismo regional, que atingiu o fácies anfibolito, atuando sobre rochas ígneas básicas ou de tendência básica e, muito subordinadamente, rochas ígneas ácidas, que partilhavam de uma zona ou unidade paleogeográfica de extensão continental, no Arqueozóico. Estas rochas sofreram remobilização parcial e processos de metassomatose alcalina, com neoformações quartzo-feldspáticas dando origem aos migmatitos. Os núcleos de gnaiss e anfibolito representariam paleossomas.

PESSOA et alii (1977) apresentaram um conjunto de características petrográficas para comprovar a origem

ígneas desta associação litológica, que não serão enumeradas aqui, devido ao caráter preliminar deste relatório, baseado numa cartografia que ainda carece de dados de campo, encontrando-se mais fundamentada em comparações fotogeológicas. No entanto, é indispensável que se abordem os aspectos da metalogenia do ouro, encontrado na região, com a origem destes metamorfitos.

A partir de MacGREGOR (1951) e DUONG (1965), vem tomando forma a idéia segundo a qual as mineralizações primárias de ouro, na grande maioria dos casos, se encontram relacionadas com magmatismo básico. Assim, admitida a existência de rochas ígneas básicas na área, hoje completamente metamorfisadas, é lícito aceitar que tais rochas, durante as fases de remobilização a que foram sujeitas, tenham fornecido o ouro que se concentrou em filões, sendo depois carreado e concentrado nos aluviões. Na área em investigação, tem-se observado que todos os garimpos ativos de onde se extrai este minério localizam-se sobre metamorfitos arqueanos.

PESSOA et alii (1977) procuraram correlacionar este conjunto de rochas mais antigas da região do Tapajós com outras províncias arqueanas, identificadas e definidas por vários autores no norte da Amazônia e nos países vizinhos, sendo os critérios de correlação baseados nas datações absolutas das mesmas, classificações litológicas, fácies metamórficas e particularidades estruturais (via de regra com bandeamentos dirigidos para N e NE, com mergulhos para SE).

Desta forma, na Venezuela, o Complexo Imataca, constituído por gnaisses, anfibolitos, quartzitos e itabiritos (que atingiram o fácies anfibolito e granulito), estudado por BELLIZZIA (1972), HURLEY et alii (1972) e TORRES

(1975), foi relacionado ao Arqueano (CHOUBERT, 1974 e SINGH, 1974), o mesmo acontecendo com o Grupo Îlle de Cayenne, na Guiana Francesa e grupos Adampada-Fallawatra (PRIEM et alii 1969) e Coeroeni (KROONENBERG, 1975), no Suriname. Os migmatitos, gnaisses e anfibolitos da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, pelos seus caracteres, são correlacionáveis com estas unidades e com outras do Norte do Brasil, tais como o Grupo Anauá em Roraima (RAMGRAB & DAMIÃO, 1970) e no Amazonas (ARAÚJO NETO & MOREIRA - 1976), o antigo Grupo Moura no Amazonas (SANTOS et alii - 1974) e parte da Associação Rupuníni, em Roraima (BONFIM et alii - 1974).

### 3.2.2 - Granodiorito Jamanxim

#### 3.2.2.1 - Generalidades

Esta unidade individualizada recentemente no Projeto Jamanxim, onde constitui parte do Complexo Xingu no setor central da área, ocorre nos interflúvios da bacia do rio Jamanxim com a região do médio curso do rio Tapajós. As pesquisas preliminares e a fotointerpretação, nesta fase inicial do Projeto Tapajós-Sucunduri, revelaram a continuidade desta unidade em folhas adjacentes à SB.21-X-C (Jamanxim), posteriormente confirmada com o manuseio de amostras de rochas existente na SUDAM (Belém), especialmente aquelas dos rios Novo, Crepori e das Tropas.

#### 3.2.2.2 - Distribuição e Relações de Contato

Ocorre no domínio do projeto, aflorando nas

folhas SB.21-Z-A (Crepori), no alto curso dos formadores dos igarapés Zezé, Maene Farias, Salústiano e Novo, e rio Jamanxim. Na folha SB.21-X-A (Itaituba), em trechos da rodovia Transamazônica, na região a noroeste de Jatobá. A superfície dessa litologia fotointerpretada alcança, aproximadamente, 8.000 km<sup>2</sup>. Os contatos, em sua maior extensão, fazem-se com litologias da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú e com vulcânicas do Supergrupo Uatumã, notadamente rochas do Grupo Iriri e granitos denominados Maloquinha, intrusivos no Granodiorito Jamanxim.

Suas relações de contato com o Granito Mangabal, visualizado nas folhas SB.21-Y-B-II e III, sugerem que esta unidade é intrusiva no Granodiorito Jamanxim. No entanto, este fato necessita de um estudo mais detalhado para um correto posicionamento estratigráfico deste litótipo.

### 3.2.2.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

Domina parte do embasamento, caracterizado por superfície plana, levemente ondulada, onde o trabalho modelador da erosão foi a peneplanização, o padrão da rede drenante é dendrítico denso, localmente controlado por falhas, vales em "V" abertos e morrotes abaulados e arredondados que constituem a característica fotogeológica dominante, a qual, em muitos casos, não permite distingui-lo da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, como acontece nas cabeceiras do rio Rato, na folha SB.21-X-C.

Petrograficamente, é caracterizado por adamelitos e tonalitos, admitindo variações texturais (granulação) e mineralógicas (principalmente na relação biotita-horn

blenda), mantendo todavia um caráter homogêneo e isotrópico. Lâminas de alguns exemplares foram estudadas por MARIA LUIZA OSÓRIO MOREIRA e HUMBERTO TERRAZAS SALAS (Projeto Jamanxim - 1977) e classificados como biotita-granodiorito, hornblenda-granodiorito, biotita-hornblenda-granodiorito e tonalito.

#### 3.2.2.4 - Idade, Origem e Correlação

Existem duas possibilidades principais para a gênese desta unidade. Na primeira, o Granodiorito Jamanxim pode ter sua origem no final do Arqueozóico (Ciclo Aeroensis), possivelmente relacionado a anatexia de rochas da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, sendo posteriormente afetado por intenso metassomatismo potássico. Na segunda possibilidade esta unidade ter-se-ia formado durante o Ciclo Transamazônico (Proterozóico Inferior), ou pelo menos, teria sido remobilizada durante essa orogênese.

As datações geocronológicas executadas para o Projeto Jamanxim indicam que eventos posteriores, como Uatumã e Parguaza, impuseram rejuvenescimentos isotópicos na unidade, como se observa pelos valores  $1.788 \pm 98$  m.a. e  $1.595 \pm 59$  m.a. Todavia, o relacionamento estratigráfico confere, com segurança, ao granodiorito em causa, um posicionamento pré-Uatumã, pós-Cuiú-Cuiú e pré-Santa Helena. Do ponto de vista de correlação, considera-se contemporâneo das rochas pós-Kanuku, pós-Anauá e pré-Uatumã do leste e sudoeste de Roraima e do Granodiorito Água Branca do nordeste do Amazonas. Correlações ainda podem ser sugeridas, conquanto careçam de maiores estudos, com o "Granito South Savanna" (SINGH, 1966), parte do Complexo Maracá em Roraima, os granodioritos trondjemíticos do Complexo de Supamo na Venezuela



e o Granito Makarapan na República Cooperativista da Guiana, este quando se considera sua idade de  $2.392 \pm 87$  m.a. e o seu "emplacement" após o do Grupo Kanuku (BERRANGÉ, 1973).

### 3.2.3 - Granito Mangabal

#### 3.2.3.1 - Generalidades

A denominação Granito Mangabal foi utilizada por PESSOA et alii (1977), para designar um biotita-granito porfiroblástico, identificado inicialmente na corredeira Mangabal, no rio Tapajós (Folha SB.21-X-C), sendo posteriormente delimitados mais três maciços rochosos compostos por este litótipo, nos domínios da folha acima referida. Uma tentativa de correlação desta unidade com o "Granito Parauari" de SANTOS et alii (1975), esbarrou na ausência de uma caracterização petrográfica precisa deste último.

Os trabalhos do Projeto RADAM (SANTOS et alii 1975)<sup>9</sup> não separaram esta unidade, já que o Complexo Xingu não foi passível de subdivisão na escala 1:1.000.000.

#### 3.2.3.2 - Distribuição e Relações de Contato

Esta unidade foi identificada nas folhas SB.21-Z-A; SB.21-Y-B; SB.21-V-D; SB.21-Z-B-I; SB.21-X-D-IV; SB.21-V-B.VI e SB.21-Y-A, com as ocorrências mais extensas localizando-se nas três primeiras citadas.

Os maciços mostram um forte controle estrutural segundo NW-SE, possuindo formato moldado na forma de faixas

que se estendem segundo esta orientação.

Na folha SB.21-Z-A, aflora no médio curso do rio Crepori (CR-173 e CR-182 - SUDAM/GEOMITEC, 1976), estendendo-se este corpo para sudeste até ao limite sul do projeto e, para noroeste, onde vem aflorar no interflúvio Crepori-Pacu, no quadrante nordeste da folha SB.21-Y-B e no rio Tapajós, folha SB.21-V-D (PTS-65 - SUDAM/GEOMITEC, 1976), na altura da localidade de Curuçá. Outro maciço, situado na folha SB.21-V-D, ocupa o setor extremo nordeste, prolongando-se para a folha SB.21-V-B-VI, onde aflora na bacia do alto curso do igarapé Preto e cabeceiras do rio Jutai.

A ocorrência desta unidade, próxima ao limite leste do Projeto (folhas SB.21-Z-B-I e SB.21-X-D-IV), foi identificada, por fotointerpretação, no alto curso do rio Aruri e cabeceiras do igarapé Pimental.

Os contatos mantidos pelo Granito Mangabal com outras unidades litológicas são localmente controlados por falhas. No que concerne à Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú e Granodiorito Jamanxim, o condicionamento estrutural indica um caráter intrusivo para o Granito Mangabal. Seu relacionamento com o Quartzo-Monzonito Santa Helena não está ainda preciso. Acha-se recoberto (não conformidade) pelo Grupo Iriri (folhas SB.21-Z-B e SB.21-X-D) e pela Formação Gorotire (folha SB.21-Y-B).

### 3.2.3.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

Os corpos de Granito Mangabal destacam-se fortemente na topografia da área formando maciços de dimensões

batolíticas, evidenciando um intenso controle estrutural segundo NW-SE. Apresentam normalmente relevo fortemente ondulado com topos de formas mamelonares e vales em "V", drenagem sub-retangular, com os cursos de menor ordem controlados estruturalmente. Diferenciam-se, em fotos e imagens de radar, dos granitos intrusivos do Supergrupo Uatumã, pela ausência da drenagem radial, característica destes últimos e pelas dimensões batolíticas, raras nos granitos da Suíte Intrusiva Maloquinha. Caracteriza-se como um biotita-granito, com variações para hornblenda-biotita-granito, de granulação fanerítica grossa e porfiroblástica e cores vermelhas, raramente cinza-clara. Seus componentes principais são o feldspato alcalino, quartzo, plagioclásio (oligoclásio), biotita e hornblenda. Entre os acessórios, distingue-se apatita, titanita, minerais opacos e fluorita. A sericita, clorita e epidoto aparecem como minerais de alteração.

### 3.2 3.4 - Idade, Origem e Correlação

Segundo PESSOA et alii (1977), o Granito Mangabal ter-se-ia originado no intervalo de 2.300 a 1.900 m.a., conclusão esta baseada em dados de campo. Com efeito, este granito é afetado pelas vulcânicas do Supergrupo Uatumã que têm como idade máxima admitida, o intervalo de 1.800 a 1.900 m.a. sendo, por outro lado, intrusivo no Granodiorito Jamanxim, considerado Transamazônico (+ 2.200 m.a.). Sua relação  $K_2O/Na_2O$  sugere uma idade de 2.300 m.a., relacionada, por estes fatos, à orogênese Transamazônica e, embora os autores acima citados não tenham emitido maiores considerações sobre sua gênese, deixam especulativamente a possibilidade de correlação com o Granito Parauari (SILVA et alii - 1975), e o

Granito São Gabriel (ARAÚJO NETO & MOREIRA - 1976).

### 3.2.4 - Quartzo-Monzonito Santa Helena

#### 3.2.4.1 - Generalidades

Definido em 1977 por PESSOA et alii, foi identificado inicialmente na margem esquerda do rio Jamanxim, a jusante da cachoeira Santa Helena (folha SB.21-X-C-II), sendo posteriormente reconhecido em outras áreas da folha SB.21-X-C. Durante a fase de integração de dados, diversas amostras de rocha, existentes no arquivo da SUDAM (Projetos Jamanxim e Tapajós-Maués), puderam ser atribuídas a esta unidade, devido às suas características petrográficas principais: rocha à base de ortoclásio, pobre em quartzo, cujo minério principal é a hornblenda. Feições geomorfológicas foram reconhecidas em fotos aéreas e imagens de radar, possibilitando sua individualização em algumas das folhas em estudo.

#### 3.2.4.2 - Distribuição e Relações de Contato

O Quartzo-Monzonito Santa Helena foi identificado formando dois maciços, o principal dos quais ocorre no setor nordeste da folha SB.21-V-D, ocupando as cabeceiras do igarapé Missão e a bacia oriental do rio Amana, prolongando-se para a folha SB.21-V-B-VI, onde forma as nascentes do igarapé Prata (ou Leandro). O segundo maciço, de reduzidas dimensões, ocupa os setores nordeste da folha SB.21-Y-A, sudoeste da folha SB.21-V-D e noroeste da SB.21-Y-B.

Os seus contatos com as demais unidades são ra

ramente controlados por falhas. Suas relações com a Suíte Me tamórfica Cuiú-Cuiú são discordantes, bem como com o Grano diorito Jamankim, nos quais é intrusivo. É recoberto por dis cordância (não conformidade), pelas rochas vulcânicas do Supergrupo Uatumã (SB.21-Y-B) e pelos sedimentos da Formação Gorotire (SB.21-V-B), comportando-se como rocha encaixante para os granitos intrusivos do Magmatismo Uatumã.

Suas relações estratigráficas com o Granito Mangabal não puderam ser ainda perfeitamente estabelecidas, todavia, ambos são pré-Uatumã e pós-Cuiú-Cuiú e, como o Quartzo-Monzonito Santa Helena forma corpos menores e de contatos sempre bruscos com as encaixantes, admite-se que seja mais jovem que o Granito Mangabal.

#### 3.2.4.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

As áreas interpretadas como constituídas por Quartzo-Monzonito Santa Helena exibem normalmente um relevo montanhoso, com drenagem de padrão retangular a sub-retangular, imposto por controle estrutural.

Litologicamente, caracteriza-se como um quart zo-monzonito de cor avermelhada, granulação variando de mé dia a grossa, constituído essencialmente por feldspato po tássico (ortoclásio, raramente microclínio), plagioclásio de composição oligoclásica e pouco quartzo. A hornblenda é o máfico mais representativo, ocorrendo ainda alguma biotita. Os acessórios mais comuns são a apatita e minerais opacos, aparecendo também com menor frequência o zircão, a muscovita e o leucoxênio. Epidoto, minerais de argila e sericita são os principais produtos de alteração. Pode apresentar, local

mente, variações para adamelito e granito (PESSOA et alii - 1977).

#### 3.2.4.4 - Idade, Origem e Correlação

Duas datações radiométricas pelo método Rb/Sr e uma por K/Ar revelaram idades de  $1.772 \pm 36$  m.a.,  $1.545 \pm 59$  m.a. e  $1.556 \pm 16$  m.a., respectivamente, que foram, no entanto, consideradas anômalas. Com efeito, estando o quartzo-monzonito subjacente às rochas do Grupo Iriri (Supergrupo Uatumã), não poderia apresentar idades inferiores às atribuídas ao início do evento magmático Uatumã ( $\pm 1.800$  m.a.). Esta evidência, aliada ao fato de o quartzo-monzonito sobressair morfológica e estruturalmente em relação ao Granodiorito Jamanxim, permite posicioná-lo como pré-Uatumã e pós-Jamanxim devendo, provavelmente, ter-se consolidado nos estágios finais da orogênese Transamazônica há, aproximadamente, pelo menos 2.000 m.a.

O seu quimismo, comparado com os granitos do evento Parguazense, permite que se atribua uma origem semelhante, porém temporalmente distinta, para ambos. MENDOZA et alii (1975) sugeriram que os granitos do tipo Parguaza poderiam ter origem a partir de um magma básico e anídrico, formado da fusão de rochas charnoquíticas e basaltos (continentais), ricas em alumina, derivadas do manto e com participação de material assimilado da crosta.

### 3.3 - Complexo Aripuanã

#### 3.3.1 - Generalidades

O Complexo Aripuanã, designação informal que é empregada neste trabalho, constitui o embasamento pré-Uatumã na região da bacia hidrográfica do rio Aripuanã e alguns de seus afluentes, alto curso do rio Manicoré e seus formadores. Esta província geológica, situada no setor ocidental do projeto, encontra-se separada geográfica e estruturalmente do Complexo Xingu por uma ampla faixa de rochas vulcânicas e sedimentares que constituem, provavelmente, um bloco descendente.

Este fato, reforçado pela existência de peculiaridades litológicas distintas em relação ao Complexo Xingu, fez com que se propusessem a denominação Complexo Aripuanã para referir o embasamento da região. É possível que o desenvolvimento de trabalhos de detalhe (escalas 1:100.000 ou maiores), no âmbito do Complexo Aripuanã, possibilitem sua subdivisão em unidades maiores, a exemplo do que foi adotado por PESSOA et alii (1977) para o Complexo Xingu. O estabelecimento de comparações e correlação entre os Complexos Aripuanã, e Xingu, só serão possíveis após a obtenção de maior número de informações, podendo-se dizer, apenas por enquanto com segurança, que ambos são de idade pré-Uatumã. O estudo dos elementos estruturais entre esta unidade e as rochas arqueanas da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú poderá fornecer melhores resultados correlativos.

### 3.3.2 - Distribuição e Relações de Contato

O Complexo Aripuanã constitui extensas manchas nas porções oeste e sudoeste da área de trabalho. Aflora nas folhas SB.21-Z-D (Roosevelt), SC.20-X-D (Madeirinha), SB.20-Z-B (Manicoré) e SB.21-Y-C (Acari), com maior distribuição nas duas primeiras, nos interflúvios dos rios Castanho, Gua

riba e Aripuanã. Na folha drenada pelo rio Madeirinha, as rochas do Complexo Aripuanã podem ser observadas ao longo dos seguintes cursos menores: igarapés Monte Cristo, Jatuarana, Apuí Grande, Paxiúba, Pajurá e Martelinho, entre outros. Nos cursos de maior importância, tais como igarapé Preto, baixo Madeirinha, Castanho, Guariba e Aripuanã, também pode ser observada ocorrência desta unidade. Do ponto de vista do estabelecimento de contato com as restantes unidades litoestratigráficas, ressalta-se que o Complexo Aripuanã é coberto discordantemente por rochas vulcânicas e sedimentares. Assim, encontram-se litótipos riolíticos, riodacíticos e tufos do Supergrupo Uatumã, com maior frequência na região da confluência Aripuanã/Castanho. O Grupo Beneficente recobre o Complexo Aripuanã na região do baixo e médio curso do rio Castanho e do alto curso dos formadores do igarapé Jatuarana, em trechos dos igarapés Santa Isabel, Tucumã e Madeirinha. Segundo LIBERATORE et alii (1972), os arenitos da Formação Prosperança aparecem repousando sobre o embasamento, na porção que margeia o rio Castanho e também no alto curso do rio Abacaxis. A Formação Içá recobre o Complexo Aripuanã na porção mais ocidental, abrangendo grande parte das bacias dos rios Manicoré, Arauá, Matarauá e Castanho. A ocorrência de diques básicos pode ser observada na parte oriental da serra Fortaleza, cortando este complexo.

### 3.3.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

A existência de extensas áreas de cobertura sedimentar e diversos corpos intrusivos no Complexo Aripuanã contrastam, de modo marcante, com o modelado do relevo desta unidade, moderadamente ondulado, com drenagem densa de padrão dendrítico onde, por vezes, o controle estrutural se



impõe, o qual é predominantemente de direção geral entre  $N40^{\circ} - 60^{\circ}W$ . Do ponto de vista geomórfico, o relevo é um peneplano intensamente dissecado, perfeitamente individualizado das áreas adjacentes, mais montanhosas. Dentro do peneplano Aripuanã aparecem relevos residuais constituídos por corpos intrusivos de feições circulares.

Segundo LIBERATORE et alii (1972), as litologias relacionadas ao Complexo Aripuanã, são representadas principalmente por rochas migmatítico-graníticas, biotita-granitos, muscovita-granitos, gnaisses, "augen-gnaisses", leptitos e xistos. Associadas a esse conjunto, aparecem subordinadamente rochas de composição intermediária a básica, como dioritos, microdioritos e anfibolitos.

#### 3.3.4 - Idade, Origem e Correlação

PESSOA et alii (1977) não encontraram indícios que permitissem estabelecer correlação entre a Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú e o Complexo Aripuanã. As diversas medidas tomadas no Projeto Jamanxim para o Grupo Cuiú-Cuiú, indicam direções predominantemente NE com acentuados mergulhos para SE, enquanto que neste complexo as atitudes mostram orientações para NW com mergulhos para SW, sendo portanto, discordantes. O único aspecto existente em comum entre os dois é que ambos são de idade pré-Uatumã (Proterozóico Inferior a Arqueozóico).

O Complexo Aripuanã foi estudado inicialmente por ALMEIDA & NOGUEIRA FILHO (1959), os quais descreveram granitos, granodioritos, gnaisses, xistos e quartzitos, que consideraram de idade pré-cambriana.

Posteriormente, LIBERATORE et alii (1972) in

cluíram as rochas desta unidade no "Embasamento Cristalino", posicionado no Pré-Cambriano Inferior a Médio.

Recentemente, diversas amostras desta unidade foram coletadas e estudadas por SANTOS et alii (1978 - em preparação), que se propõem considerá-las como pertencendo ao Complexo Xingu (relatório do Projeto RADAM - Folha SC.20).

### 3.4 - Supergrupo Uatumã

#### 3.4.1 - Generalidades

Elevado à categoria de Supergrupo por MELO et alii (1978), o evento vulcano-plutônico Uatumã foi identificado no âmbito do Projeto formando três conjuntos de litótipos, dois deles relacionados ao Grupo Iriri, aqui proposto em subdivisão ao Subgrupo Iriri de PESSOA et alii (1977) e, o último, referente às rochas intrusivas. O Grupo Iriri é constituído por rochas piroclásticas (Formação Aruri) e vulcânicas ácidas (Formação Salustiano). A Suíte Intrusiva Maloquinha, terceira unidade do atual Supergrupo Uatumã substitui a designação Formação Maloquinha, adotada no Projeto Jamxim para as intrusivas que culminaram o magmatismo Uatumã.

Este procedimento visa enquadrar a atual subdivisão litoestratigráfica da área nos conceitos da comissão de Estratigrafia da A.A.P.G. em nota do The American Association Petroleum Geologists Bulletin (SOHL - 1977).

#### 3.4.2 - Grupo Iriri

##### 3.4.2.1 - Generalidades

Utilizado inicialmente em 1972 (SUDAM/GEOMINE RAÇÃO), o termo Iriri recebeu a categoria de Formação para representar rochas vulcânicas, piroclásticas e intrusivas ácidas aflorantes no rio que lhe deu o nome, um afluente do rio Xingu. Em 1975, SANTOS et alii separaram as intrusivas ácidas das vulcânicas e piroclásticas (Formação Iriri), criando a denominação Granito Maloquinha. PESSOA et alii (1977) elevaram a Formação Iriri à categoria de Subgrupo, criando a Formação Aruri, para representar as rochas piroclásticas e a Formação Salustiano para as rochas vulcânicas. Com a proposta do Supergrupo Uatumã por MELO et alii (1978), propõe-se a elevação do Subgrupo Iriri à categoria de grupo, correlacionável ao Grupo Surumu (Roraima).

#### 3.4.2.2 - Piroclásticas

##### 3.2.2.2.1 - Distribuição e Relações de Contato

A maior concentração de rochas piroclásticas ocorre no setor leste do projeto, mais precisamente nas folhas SB.21-Z-B e SB.21-X-D; onde aparecem associadas às vulcânicas da Formação Salustiano, ocupando a bacia do alto curso do rio Aruri.

Ao longo do rio Jamanxim, na folha SB.21-Z-A-III, ocorrem rochas piroclásticas desde a ilha Julião até jusante da cachoeira Antônio dos Santos. Ainda nesta folha, no seu setor nordeste, faixas destes litótipos surgem como extensão das ocorrências mais amplas da folha SB.21-Z-B.

Na área do rio Tapajós, na folha SB.21-X-A-IV

ocorrem piroclásticas no interflúvio deste rio com o Jamanxim, enquanto que na folha SB.21-V-D suas ocorrências estão ao longo do médio curso do rio Parauari, na parte central desta folha.

No domínio da folha SB.21-Y-C, aparecem no setor sul, na bacia do rio Maracanã. No rio Castanho (folhas SC.20-X-B e SB.20-Z-D), afloram na margem direita, desde a altura da localidade Barraca até próximo à confluência daquele rio com o Machadinho. Constituem ainda uma elevação alongada segundo E-W no interflúvio entre as bacias dos baixos cursos dos dois rios acima referidos. Ocorrências menores são registradas na cachoeira Inferninho (folha SB.20-X-B) e, como camadas intercaladas com vulcânicas (rios Aripuanã e Juma) sem contudo possuírem extensão mapeável pela predominância destas últimas.

Seus contatos são em maior parte por discordância (não conformidade) sobre litótipos do Complexo Xingu (Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, Granodiorito Jamanxim e Granito Mangabal) e do Complexo Aripuanã. Com as vulcânicas ácidas o contato é concordante, sendo frequentes as alternâncias destas duas unidades em contato com os granitos intrusivos do magmatismo Uatumã.

#### 3.4.2.2.2 - Características Fotogeológicas e Litológicas

As rochas piroclásticas caracterizam-se por apresentarem um relevo plano, com drenagem dendrítica aberta (folha SB.21-X-A) e, localmente, onde os processos erosionais foram menos intensos, um relevo suavemente ondulado,

com drenagem sub-retangular e vales em forma de "V" aberto (folha SB.21-X-D) e "monadnocks" com alinhamento segundo NW-SE.

As litologias englobadas por esta unidade são predominantemente tufo e ignimbritos, aparecendo, subordinadamente, alguns pacotes de brechas e aglomerados vulcânicos.

Os tufo são de composição ácida, o mesmo ocorrendo com os ignimbritos, exibindo cores em tons escuros de cinza a verde, estrutura predominantemente maciça, podendo apresentar bandeamentos e fratura subconchoidal. Seus constituintes principais são feldspato potássico, quartzo, plagioclásio, normalmente sob a forma de fragmentos. Acessoriamente aparecem a biotita, minerais opacos, apatita e raramente zircão. Como minerais de alteração ocorrem sericita, clorita e epidoto. A matriz pode ser vítrea e fragmentos de rochas são comuns. As variedades resultantes da maior ou menor porcentagem de cada um dos constituintes, bem como de sua granulação, permitiram identificar tipos como tufo cristalinos, cristalovitreos, cristalolíticos e tufo cineríticos (SUDAM/GEOMITEC, 1972; SANTOS et alii, 1975; SUDAM/GEOMITEC, 1976 e PESSOA et alii, 1977).

As amostras classificadas como ignimbritos (SANTOS et alii, 1975; PESSOA et alii, 1977) possuem, predominantemente, cores vermelhas, granulação muito fina a afanítica e fratura subconchoidal, podendo apresentar-se com estrutura compacta ou com bandeamento provocado por linhas de fluxo. Mineralogicamente são compostos por uma matriz vítrea predominante, sendo os fenocristais raros, normalmente ortoclásio, quartzo e oligoclásio e como acessórios raros, a

apatita, minerais opacos e biotita. As alterações mais comuns são a sericita e carbonato. O aspecto fluidal da matriz e os arranjos dos fenocristais paralelamente às linhas de fluxo conferem a estas rochas uma textura eutaxítica.

As brechas vulcânicas são de coloração vermelha, compostas por uma matriz fina que engloba fragmentos angulosos de diferentes tipos litológicos. Os aglomerados também possuem cores avermelhadas com seixos de rochas predominantemente vulcânicas imersos em matriz de granulação mais fina (LIBERATORE et alii, 1972).

### 3.4.2.3 - Vulcânicas Ácidas

#### 3.4.2.3.1 - Distribuição e Relações de Contato

Duas áreas se destacam na região do Projeto, pela extensão das ocorrências de rochas vulcânicas. A primeira, situada no setor leste, folhas SB.21-X-D-I, X-D-IV, Z-B-I e Z-B-IV, onde as rochas vulcânicas se intercalam com camadas de rochas piroclásticas, alinhando-se preferencialmente na direção NW-SE. Ocupam a bacia do alto curso do riozinho do Anfrísio, parte do interflúvio do alto curso do igarapé Leite com o rio Aruri, estendendo-se para a folha SB.21-Z-B-I, aflorando nas cabeceiras do igarapé Limão e na bacia do alto curso do igarapé Pimental e riozinho das Arraias, prolongando-se para o sul em direção à folha SB.21-Z-D, para leste até ao médio curso do rio Curuá e, para oeste (folha SB.21-Z-A), ocorrendo ao longo dos rios Jamanxim e Novo e nas cabeceiras do rio Piranhas. A segunda e importante faixa de rochas vulcânicas, situa-se nas bacias dos rios Ari

-puanã e Sucunduri, concentrando-se principalmente na folha SB.21-Y-C, no alto curso dos rios Sucunduri e Camaiú, médio e alto curso do rio Acari (RI-01, SN-01 e SN-07), estendendo-se para a folha SB.20-Z-D, onde afloram na bacia do baixo curso do rio Buiçu (JM/RM-478). Na folha SB.20-Z-B, ocorrem rochas vulcânicas desde a altura da localidade Espírito Santo até à de Porto Alegre (rio Aripuanã), e no rio Juma, desde seu baixo e médio curso, estendendo-se para o sul (folha SB.20-Z-D), ao longo do rio Branco (JO/SP-118). Ainda ao longo dos rios Acari e Camaiú, bem como na folha SB.21-Y-A (SF-01; HM-01), afloram rochas vulcânicas ácidas desde montante do igarapé Pedro até o limite sul, estendendo-se, ainda que por pequena extensão, até a folha SB.21-Y-C (HM-041).

Na parte central do projeto, os vulcanitos ocorrem na folha SB.21-Y-B, aflorando nas cabeceiras do rio Cadi-riri, na margem esquerda do Tapajós, na BR-230 (JO-005) e cabeceiras do rio Buiçu, estendendo-se para o setor extremo nordeste da folha SB.21-Y-A e, para norte (folha SB.21-V-D), onde ocupam parte do interflúvio Parauari. Ainda nesta última folha compõem uma faixa grosseiramente leste-oeste, que aflora no médio curso do rio Parauari (PR-58 e PR-85), prolongando-se até próximo do rio Tapajós, nas cabeceiras dos igarapés Coatá Pequeno, Coatá Grande, Pindobal, Maloca e Pinto e no baixo curso do igarapé Bom Jardim.

No setor extremo norte as rochas vulcânicas ocorrem na folha SB.21-V-E-VI, na bacia do rio Amana e igarapé Prata e na folha SB.21-X-A-IV, no interflúvio Tapajós-Jamanxim e na margem esquerda do primeiro rio, na cachoeira Aracá.

Esta unidade assenta por contato discordante (não conformidade), sobre todas as unidades mais antigas, tais como a Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, Complexo Aripuanã, Granodiorito Jamanxim, Granito Mangabal e Quartzo-Monzonito Santa Helena. Com as demais unidades do Supergrupo Uatumã, exibe-se ora sobreposta ou intercalada com as rochas piroclásticas, ora como encaixante dos corpos intrusivos da Suíte Intrusiva Maloquinha. Está recoberta por paraconformidade, pelo Grupo Beneficente e pela Formação Gorotire e por disconformidade pelas formações Cubencranquém, Prosperança e Içá. Na borda da bacia paleozóica sotopõe-se as formações Trombetas, Maecuru e Curuá.

#### 3.4.2.3.2 - Características Fotogeológicas e Litológicas

As rochas vulcânicas condicionaram o aparecimento de modelado de relevo, em função da intensidade e duração dos efeitos erosivos a que foram submetidas e da presença ou não de um controle estrutural rígido.

Relevo plano a suavemente ondulado, com ausência de elevações que se detaquem na topografia, padrão de drenagem dendrítico aberto e vales em forma de "U", é encontrado no setor norte - folhas SB.21-V-D, SB.21-B-VI e SB.21-X-A-IV; no setor sudeste - folha SB.21-Z-A; no quadrante oeste - folhas SB.20-Z-D e SC.20-X-B, ao longo do rio Castanho e SB.20-Z-B (rio Aripuanã).

O segundo tipo de modelado caracteriza-se por um relevo colinoso, com a presença de montes testemunhos ressaltando-se dos vales ainda em forma de "U", mais fechados que os anteriores. O padrão de drenagem é dendrítico e, onde



o controle estrutural é mais marcante (folhas SB.21-X-D-I e IV e SB.21-Z-B-I e IV), adensa-se, podendo apresentar-se sub-retangular. Esta morfologia é encontrada nas folhas SB.21-Y-A (rio Camaiú), SB.21-Y-C (rio Acari), SB.21-Z-D (rios Preto e Buiçu), SB.21-Z-B (rio Juma) e no setor leste, nas folhas SB.21-Z-A, SB.21-Z-B e SB.21-X-D.

Os litótipos apresentam variação mineralógica desde feno-riolitos até fenodacitos, com textura quase que exclusivamente porfirítica. Oscilações na composição química, quer pelo ambiente em que ocorreu o derrame, quer por variações na composição do magma, deram origem a tipos localmente classificados como keratófiros e quartzo-keratófiros (folhas SB.20-Z-B e SB.20-Z-D).

Estudos petroquímicos realizados por PESSOA et alii (1977), em cento e onze amostras de vulcanitos do Supergrupo Uatumã, procedentes de diferentes áreas, notadamente da folha SB.21-X-C, revelaram variedades entre as quais predominam quartzo-latitos, riolitos, riodacitos e riolitos alcalinos, com ocorrência subordinada de riolitos sódicos, latitos, traquitos alcalinos e dacitos (classificação segundo RITTMAN - 1960).

### 3.4.3 - Suíte Intrusiva Maloquinha

#### 3.4.3.1 - Generalidades

Utilizada neste relatório para o enquadramento dos diversos corpos plutônicos do magmatismo Uatumã, segundo a terminologia proposta por SOHL (1977), em nota da Comissão da Estratigrafia da A.A.P.G., a denominação Suíte Intrusiva Maloquinha é proposta em substituição à Formação Maloquinha

(PESSOA et alii - 1977) e Granito Maloquinha (SANTOS et alii 1975). Esta última designação seria adequada apenas para definir um único corpo, não servindo, portanto, para caracterizar a assembléia de centenas de plutonitos intrusivos. O termo suíte tem sido sugerido como equivalente de grupo para rochas plutônicas ou de alto grau de metamorfismo, nas quais é impraticável um empilhamento cronoestratigráfico, apenas possível em rochas sedimentares, vulcânicas e metamórficas de baixo grau.

#### 3.4.3.2 - Distribuição e Relações de Contato

As maiores concentrações de corpos intrusivos situam-se no setor leste da região nas folhas SB. 21-Z-A, SB.21-Z-B-I e IV e SB.21-D-I e IV ocupando, aproximadamente, 40% da área compreendida entre os rios Novo, Jamxim e o limite oriental do Projeto.

As demais ocorrências caracterizam-se por intrusões isoladas, que se distribuem nas folhas SB.21-Z-A, na bacia dos rios Crepori e Creporizinho e SB.21-Y-B, interflúvios Tropas/Cadiriri, Tropas/Pacu, bem como no médio curso do rio das Tropas, estendendo-se para a folha SB.21-V-D, onde afloram no limite sul, ao longo do rio Tapajós. Nesta folha, são assinalados outros corpos na bacia do rio Parauari. No extremo norte, ocorrem intrusões da Suíte Intrusiva Maloquinha na folha SB.21-B-VI, no seu quadrante sudeste, e na folha SB.21-X-A-IV, na margem esquerda do Tapajós, próximas ao limite sul dessa folha.

Na folha SB.21-Y-C, foram fotointerpretados vá

rios corpos intrusivos, sendo um no setor leste, junto ao meridiano de  $58^{\circ}30'$ , três na bacia do rio Urucu e igarapé Jatuarana, e oito no extremo sudoeste, no interflúvio Acari/Buiuçu. Na folha SB.20-Z-D, outros corpos afloram constituindo "stocks" ao longo do rio Buiuçu, e na margem esquerda do rio Aripuanã, nas cabeceiras do igarapé Jundiá Pequeno. Os últimos corpos a serem mencionados situam-se no extremo nordeste da folha SC.20-X-B, na margem direita do rio Aripuanã.

Os plutonitos do Supergrupo Uatumã constituem intrusões na área do rio Tapajós (folhas SB.21-Y-B, SB.21-V-D e SB.21-X-Z-IV) e do rio Crepori (folha SB.21-Z-A), em rochas da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, Granodiorito Jamanxim, Granito Mangabal, Quartzo-Monzonito Santa Helena e Vulcânica Ácidas do Grupo Iriri. Os contatos são bruscos e diretos, apenas localmente controlados por falhamentos. No setor leste (folhas SB.21-Z-A, SB.21-Z-B-I e IV, SB.21-X-D-I e IV), os plutonitos da Suíte Intrusiva Maloquinha estão encaixados preferencialmente em rochas vulcânicas e piroclásticas do Grupo Iriri e no Granodiorito Jamanxim, sendo recobertos em contato discordante (não conformidade) pelos sedimentos das formações Gorotire (rio Novo) e Cubencranquém (riozinho do Anfrísio).

Na folha SB.21-Y-C (setor leste), afloram em janelas erosivas dentro do Grupo Beneficente e das formações Cubencranquém e Prosperança. No setor sudoeste e nas folhas SB.21-Z-D e SC.20-X-B, são intrusivos no Complexo Aripuanã.

#### 3.4.3.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

Ressaltando-se das rochas encaixantes, os cor

pos intrusivos de caráter ácido da Suíte Maloquinha sobressaem positivamente no relevo, constituindo plutonitos com dimensões de "stocks" e, menos freqüentemente, de batólitos, com forma elíptica, possuindo seu eixo maior orientado preferencialmente segundo NNW-SSE, orientação esta que coincide com um dos principais "trends" estruturais da região. Tal fato pode ser bem observado no setor leste, nas folhas SB. 21-Z-A, SB.21-Z-D-I e IV e SB.21-Z-D-I e IV. A drenagem é radial centrífuga, encaixada em vales com encostas íngremes e em forma de "V".

O litótipo predominante é um granito róseo, normalmente com quantidade de máficos inferior a 3%, correspondendo a um alaskito (JA/SA-04 e AS-14), aparecendo ainda, como variedades locais, rochas granofíricas (JM/RM-462) e biotita-granitos. A granulação varia de fina a grossa, sendo seus principais constituintes o feldspato potássico (normalmente ortoclásio pertítico), quartzo, plagioclásio (oligoclásio), biotita e, como acessórios, muscovita, fluorita, titanita, apatita, rutilo, zircão, minerais opacos e, menos freqüentemente, turmalina e alanita. Como minerais de alteração, o epidoto e a sericita são os mais comuns.

#### 3.4.3.4 - Idade, Origem e Correlação

Diversos trabalhos têm-se referido a datações radiométricas em amostras pertencentes a esta unidade (Figura 7), ao sul da bacia paleozóica, datações estas que oscilam de  $1.836 \pm 35$  m.a. (OLIVEIRA et alii, 1975) a  $1.118 \pm 25$  m.a. (PESSOA et alii, 1977). Apesar desta ampla variação, a idade média admitida é de  $\pm 1.800$  m.a. Deve-se creditar a efeitos térmicos posteriores ao evento Uatumã as idades

SUÍTE INTRUSIVA MALCQUINHA

AUTOR	IDADE	LOCALIZAÇÃO
AMARAL (1974)	1.711 m.a. e 1.712 m.a. 1.690 + 31 m.a.	Região dos rios Tapajós e Jamanxim. Rio Fresco
BASEI (1974)	1.693 ± 21 m.a.	Rio Kingu (folha SB.22)
SANTOS et alii (1975)	1.700 m.a.	Folha SB.21
OLIVEIRA et alii (1975)	1.836 ± 35 m.a.	Folha NB.21
BASEI & TEIXEIRA (1975)	1.695 ± 40 m.a. 1.790 ± 100 m.a.	Folha SA.21
PESSOA et alii (1977)	1.780 m.a.	Folha SB.21-X-C
MELO et alii (1978)	1.833 ± 100 m.a. 1.711 ± 84 m.a.	Folha NB.20-Z-D

Figura 7

mais jovens que 1.600 m.a., tendo em vista que esta é a idade máxima para o magmatismo básico que afetou a cobertura sedimentar pós-Uatumã. Assim, valores radiométricos inferiores a 1.600 m.a. e superiores a 1.400 m.a. relacionam-se com rejuvenescimentos parciais e totais durante o evento Parguazense e, valores oscilando entre 1.100 m.a. e 1.300 m.a. referem-se, provavelmente à atuação do evento K'Mudku (PESSOA et alii, 1977).

O Magmatismo Uatumã está caracterizado na área do projeto por duas fases distintas: a primeira, vulcânica/explosiva, deu origem às rochas piroclásticas (ignimbritos, tufos e brechas) e vulcânicas (feno-riolitos, feno-riodacitos e fenodacitos) do Grupo Iriri, litótipos estes que alcançaram grande distribuição geográfica aflorando por cerca de 16.500 km<sup>2</sup>.

A segunda fase representada por um plutonismo de caráter ácido, deu lugar ao aparecimento de inúmeras intrusões sob a forma de "stocks" e batólitos frequentemente segundo falhamentos, notadamente naqueles orientados segundo NNW/SSE (alaskitos, granófiros e biotita-granitos).

SANTOS et alii (1976) após realizarem a compilação e manuseio de análises químicas em amostras deste magmatismo, concluíram que o magma que o originou possuía um caráter básico subalcalino, tendo se diferenciado nos níveis superiores do manto, ocasionando a evolução de uma série calco-alcalina (piroclásticas e vulcânicas) que, nos seus últimos estágios, evoluiu para alcalina (granitos intrusivos). PESSOA et alii (1977) confirmaram tais conclusões obtendo uma melhor representação do processo de diferenciação e classificação das rochas.

O Supergrupo Uatumã abrange atualmente diversas unidades correlacionáveis entre si e que receberam denominações locais, como os grupos Surumu (Roraima), Iriri (Sudeste do Amazonas/Sul do Pará) e Iriricoumé (Nordeste do Amazonas e norte do Pará) e as Suítes Intrusivas Saracura (Roraima), Maloquinha (Sudeste do Amazonas e Sul do Pará) e Mapuera (Nordeste do Amazonas e norte do Pará).

Nos países vizinhos ao Território Federal de Roraima o Magmatismo Uatumã recebe diversas denominações: grupos Pakaraima e Cuchivero (Venezuela); grupos Kuyuwini e Burro-Burro (Guiana) e Assembléia Granítico-Vulcânica e Formação Dalbana no Suriname.

### 3.5 - Grupo Beneficente

#### 3.5.1 - Generalidades

ALMEIDA & NOGUEIRA FILHO (1959) criaram o termo Grupo Beneficente para definir depósitos constituídos por um conjunto de sedimentos marinhos de águas rasas, depositados por transgressão sobre área tectonicamente estável, reconhecendo duas litofácies: uma inferior, em que predomina uma fração psamítica representada por quartzitos e arenitos epimetamórficos, e outra superior, em que predominam termos pelíticos, constituído essencialmente por siltitos, ardósias e argilitos.

SANTOS et alii (1975) apresentaram o Grupo Beneficente formando uma faixa orogênica com algumas centenas de quilômetros de extensão, supostamente atravessada pelas rochas eruptivas do Supergrupo Uatumã.

### 3.5.2 - Distribuição e Relações de Contato

O Grupo Beneficente está representado nas folhas SB.20-Z-B, SB.21-Y-A e Y-C, predominando na folha SB.20-Z-D, onde cobre, aproximadamente, 30% da área. Ao longo da rodovia BR-230, afloramentos do Grupo Beneficente podem ser observados desde o oeste da chapada do rio Camaiú até o rio Aripuanã, sendo que nesse trecho, em sua porção média, esses sedimentos estão recobertos pela Formação Cubencranquém. Também ao longo dos rios Juma, Jatuarana, alto Acari, Aripuanã e Pombas afloram sedimentos atribuídos ao referido grupo. Na estrada que liga a rodovia BR-230 ao povoado de Nova Prainha e nas proximidades desta localidade, no leito do rio Aripuanã, observam-se exposições da unidade em apreço.

Segundo a proposição inicial de ALMEIDA & NOGUEIRA FILHO (1959), este grupo assenta discordantemente sobre rochas vulcânicas do Grupo Uatumã, fato este corroborado por LIBERATORE et alii (1972) através de vários contatos observados no campo, um dos quais com fotografia anexa ao relatório. Entretanto, SANTOS et alii (1975) inexplicavelmente consideraram o Grupo Beneficente como situado estratigraficamente abaixo das camadas representativas do Supergrupo Uatumã.

Na área do projeto, ocorre contato desses sedimentos com vulcânicas Uatumã ao longo do rio Acari, em que um conglomerado basal englobando seixos de vulcânicas (HM-011), na base do Grupo Beneficente, atesta não só uma discordância a separar as duas unidades, como também a idéia de o Grupo Beneficente ser pós-Uatumã.

Conglomerado basal sobre o Supergrupo Uatumã também ocorre no rio Buiucu, afluentes pela margem direita



do rio Aripuanã. Segundo TRIGUES (1976), em sondagens executadas pela Companhia de Mineração Morro Vermelho, na região do alto curso do rio Sucunduri, em área de rochas do Grupo Beneficente, foi também observada a deposição discordante desses sedimentos sobre rochas vulcânicas do Supergrupo Uatumã, tendo sido atravessada espessa camada de conglomerado basal. Esse contato pode ser observado em imagens de radar na folha SB.21-Y-C, na região dos altos cursos dos rios Acari, Sucunduri e Urucu.

As formações Cubencranquém e Prosperança assentam por discordância angular sobre os sedimentos do Beneficente que se apresentam mergulhantes ( $10^{\circ}$  a  $25^{\circ}$ ), ao contrário dos depósitos que os sobrepõem que se apresentam, via de regra, horizontais, localmente sub-horizontais. Observa-se que o mergulho do grupo é acentuado nas áreas de falhamentos e que evidências de metamorfismo nesses sedimentos estão intimamente relacionadas com as ações dinâmicas que afetaram o conjunto sedimentar nessas áreas.

### 3.5.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

Os terrenos do Grupo Beneficente denotam relevo moderado, com densidade de drenagem maior que o Membro Superior da Formação Cubencranquém, o qual o recobre na porção oeste da folha SB.21-Y-A, mostrando também pequenas clareiras naturais com desenvolvimento de cerrado. Esses sedimentos constituem também cristas alongadas (SB.21-Y-A), destacando-se facilmente do relevo da Formação Cubencranquém. Estas cristas desenvolvem-se geralmente em quartzo-arenitos, nos quais é possível determinar facilmente o mergulho das

-camadas, como no rio Branco, afluente pela margem esquerda do rio Camaiú (25°E), encontrando-se valores extremos (50° a 60°), na cachoeira Matá-Matá, no Aripuanã, propiciados por falhamentos.

As litologias que constituem o Grupo Beneficente são quartzo-arenitos, brancos ou rosados, localmente quartzitos resultantes de metamorfismo dinâmico, siltitos cinza claro a escuro, dolomitos, calcários e argilitos verde a cinza escuro. SANTOS et alii (1975) mencionaram ainda a presença de ardósias e, subordinadamente, itabiritos. Os quartzo-arenitos mostram impregnações de óxido de Fe e Mn, conferindo uma coloração escura a essas rochas quando intemperizadas. Observa-se a presença abundante de marcas de ondas nesses sedimentos.

#### 3.5.4 - Idade, Origem e Correlação

Segundo ALMEIDA & NOGUEIRA FILHO (1959), a de posição dos sedimentos Beneficente teria ocorrido em tempos pré-cambrianos ou eo-paleozóicos.

LIBERATORE et alii (1972) atribuíram a essas rochas idade pré-cambriana superior.

SANTOS et alii (1975) colocaram o Grupo Beneficente estratigraficamente abaixo do Grupo Iriri (Supergrupo Uatumã), situando-o no Pré-Cambriano Médio.

Considerando a ausência de uma documentação fossilífera que permita datação segura da unidade, torna-se difícil o estabelecimento de sua idade. Contudo, o contato direto dessas rochas com vulcânicas Uatumã e a presença de conglomerado basal observado no rio Acari, também descrito por LIBERATORE et alii (1972), no rio Buiçu (Vol.1 - pg.78, fo

to 50) e em furos de sondagem, conferem uma idade mais jovem do que as vulcânicas. Tendo em conta, por outro lado, que SANTOS et alii (1975) definiram uma isócrona de 1.700 m. a., para as vulcânicas Iriri, concluí-se que o Grupo Beneficente é seguramente mais jovem do que 1.700 m.a. Segundo PESSOA et alii (1977) foram observadas intercalações de tufo áci dos na Formação Cubencranquém, a qual recobre o Grupo Beneficente. Tais piroclásticas parecem ser produto do Evento Parguazense (correlacionáveis que são com o Membro Tafelberg de PRIEM et alii, 1977), fato que lhes confere uma idade de 1.500 - 1.600 m.a. Assim, a idade mínima do Grupo Beneficente seria em torno de + 1.500 m.a., tendo-se depositado, portanto, entre 1.700 e 1.500 m.a.

A presença de sedimentos marinhos tais como calciários, dolomitos, siltitos calcíferos, arenitos ortoquartzíticos e siltitos, denota deposição envolvendo ambiente nertico de plataforma. Em regiões mais profundas, ocorreu a deposição de sedimentos pelíticos, havendo deposição de calciários e dolomitos em zonas de maior profundidade, zonas que se localizam de modo geral ao longo da sinclinal Sucunduri-Bararati, exibindo mergulhos para leste, levando a suposição de que essa deposição tenha ocorrido em mar transgressivo sobre o continente, em tempos pós-Uatumã.

### 3.6 - Formação Gorotire

#### 3.6.1 - Generalidades

As rochas sedimentares mais antigas que ocorrem na área do Projeto Tapajós-Sucunduri são constituídas por sedimentos dispostos em amplas sinclinais de flancos

com mergulhos pouco acentuados, exceto localmente por ação de falhamentos. Dois fácies principais constituem essa sedimentação, um marinho (Grupo Beneficente) e outro continental (Formação Gorotire).

A Formação Gorotire foi proposta por BARBOSA et alii (1966) para designar um conjunto de rochas sedimentares verificado entre os rios Araguaia e Xingu. SUDAM/GEOMITEC (1972) referiu-se a esta formação como representando restos de uma sedimentação continental, constituída principalmente de arenitos feldspáticos e arcoseanos. SANTOS et alii (1974) na folha SB.21-Tapajós relataram uma discordância angular entre as formações Gorotire e Prosperança. Esta unidade é constituída por um conjunto de rochas sedimentares depositadas sob condições continentais e, posteriormente, dobradas em ambiente cratogênico.

### 3.6.2 - Distribuição e Relações de Contato

Na área do projeto a Formação Gorotire está representada nas folhas SB.21-Y-A, Y-B, V-C, Z-A, Z-B e X-A, também ocorrendo nas folhas SC.20-X-B e SB.20-Z-D. Note-se ainda que, enquanto nalgumas folhas ocorre apenas em pequenas faixas, em SB.21-V-D encontra-se bem representada, prolongando-se para SE, constituindo a estrutura "Sinclinal Crepori".

Esta cobertura de plataforma assenta, por discordância, sobre unidades proterozóicas e arqueozóicas, tais como a Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, Granodiorito Jamanxim e Supergrupo Uatumã.

O "Sill" Crepori está intrusivo em arcóseos da

Formação Gorotire no setor ocidental da Sinclinal Crepori, na folha SB 21-X-C (Projeto Jamanxim - CPRM), ocorrendo também na folha SB.21-V-D. Na área da Sinclinal Tocantins (SB.21-X-C), a Formação Gorotire está recoberta em inconformidade pelo Troctolito Cachoeira Seca, cujo contato é observável na porção SE da folha SB.21-Z-A, enquanto que, nas folhas SB.21-Y-A e Y-B, esses sedimentos mergulhantes são recobertos pela Formação Cubencranquém, havendo discordância angular, uma vez que a última se apresenta horizontal, como se pode verificar ao longo da BR-230, onde esta atravessa a área em causa.

Em trabalhos de campo desenvolvidos ao longo da BR-230, foi observada a presença de intercalações de rochas piroclásticas nos sedimentos da Formação Gorotire (JO-017), bem como a presença de diques ácidos cortando essa unidade (JO-018).

A Formação Gorotire está em contato com sedimentos Prosperança na porção NE da folha SA.21-X-A, onde esta última foi depositada em zonas rebaixadas em relação a primeira, ocupando posição topográfica inferior às rochas da Formação Gorotire.

### 3.6.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

A Formação Gorotire possui como características a posição altimétrica elevada constituindo cristas alinhadas e pequenas elevações isoladas e planas com mergulhos variáveis de  $8^{\circ}$  a  $23^{\circ}$  sendo que nas folhas SB.21-Y-A e Y-B mergulha para SW. Normalmente mostra escarpa de regressão,

observando-se dobramentos suaves, principalmente amplas sinclinais, cujos eixos seguem a direção N30°W.

Os arenitos dessa formação são predominantemente de natureza feldspática, vermelhos, sugerindo uma deposição em ambiente oxidante. Geralmente os arenitos são arcoseanos, localmente subarcoseanos, tornando-se ortoquartzíticos (quartzo-arenito) no topo da sedimentação. A granulação varia de fina a grossa, com ocorrências de arenito arcoseano, arcóseo, subarcóseo e argilito, observando-se em alguns afloramentos, ao longo da BR-230, intercalações de rochas piroclásticas.

#### 3.6.4 - Idade, Origem e Correlação

Os primeiros trabalhos sobre esta formação levevam à conclusão que os sedimentos Gorotire teriam sido depositados durante uma transgressão marinha, ocorrida entre o Cambriano e o Siluriano (BARBOSA et alii, 1966). A coloração avermelhada da maioria dos arenitos, a presença de cimento ferruginoso e a sua natureza arcoseana, são características indicativas de que os depósitos teriam sido de origem continental.

PESSOA et alii (1977) estabeleceram a idade mínima dessa unidade em  $1.611 \pm 21$  m.a., valor que corresponde à idade do "Sill" Crepori, nela encaixado, e uma idade máxima situada em torno de  $1.786 \pm 39$  m.a, que é a idade dos Granitos da Suíte Intrusiva Maloquinha. Correlacionaram-na com a Formação Roraima, admitindo um sincronismo temporal Gorotire/Beneficente, em função de o mesmo tipo de dobramento afetar as duas unidades, considerando o Grupo

Beneficente como produto de uma variação lateral, de fácies marinho.

A descrição de diques de rocha ácida afetando esta formação (JO-018), diques estes relacionados ao evento Parguazense (+ 1.500 m.a.), indicam ser este valor uma idade mínima para aqueles depósitos sedimentares.

### 3.7 - Formação Cubencranquém

#### 3.7.1 - Generalidades.

A criação desta unidade deve-se a BARBOSA et alii (1966), em trabalhos do Projeto Araguaia sendo a designação geográfica a do platô Cubencranquém, situado ao sul do Estado do Pará. BARBOSA (1966), no reconhecimento da região do médio Tapajós, admitiu uma ampla distribuição regional para esta unidade, constituída de camadas de arenitos desde o rio Fresco (tributário direito do rio Xingu) até a serra Pacaás-Novos, no Território Federal de Rondônia. Posteriormente, SANTOS et alii (1975) correlacionaram esses sedimentos à Formação Prosperança. SUDAM/GEOMITEC (1976), no Projeto Tapajós-Maués, mencionam a presença de sedimentos Prosperança na área em estudo, envolvendo, sob essa denominação, depósitos tipo Gorotire e Cubencranquém. Em trabalho mais recente, PESSOA et alii (1977), revelam que a característica distinta principal desses sedimentos é a atitude sub-horizontal dos estratos que não foram perturbados pelos esforços de dobramentos que afetaram a Formação Gorotire e o Grupo Beneficente.

No presente trabalho é adotada a subdivisão da

formação em três membros, conforme sugestão de PESSOA et alii (1977).

### 3.7.2 - Distribuição e Relações de Contato

A Formação Cubencranquém na área do projeto, cobre parte das folhas SB.21-Y-A, Y-B, Y-C, SB.20-Z-B, SB.20-Z-D e SB.21-X-D, em áreas elevadas planas e extensas, de modo descontínuo. Esses sedimentos contatam com rochas vulcânicas da Formação Salustiano, sobre os quais assentam discordantemente (SB.21-Y-A e SB.21-X-D). O mesmo acontecendo com o Grupo Beneficente (SB.20-Z-B e SB.20-Z-D) e a Formação Gorotire (SB.21-Y-B). Na folha SB.21-Y-B, encontram-se recobrindo rochas do Complexo Xingu em não conformidade.

Os contatos entre os três membros da Formação Cubencranquém são caracterizados, em imagens de radar e fotografias convencionais, por diferentes características morfológicas. Esses sedimentos mostram-se horizontais a sub-horizontais.

### 3.7.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

O principal critério distintivo para a delimitação desta unidade é a formação de chapadas extensas e descontínuas, nas quais se desenvolvem pequenas manchas de campos naturais. A drenagem obedece a um padrão dendrítico aberto, normalmente condicionada à topografia. Entretanto, essas características correspondem apenas ao Membro Superior que litologicamente é representado por quartzo-arenitos e conglomerados. O Membro Médio, constituído de arcóseo e arenito



com intercalações de tufos, que ocorrem na região do rio Ca maiú, riozinho do Anfrísio, região do rio Acari, rio Preto (Pombas), igarapé Jatuarana no seu médio e alto curso, na porção oriental da folha SB.20-Z-D, interflúvios dos rios Aripuanã e Juma na folha SB.20-Z-B, apresenta densidade de drenagem elevada dendrítica, enquanto que o Membro Inferior formado por conglomerado, arenito e siltito, apresenta morfologia semelhante ao Superior em relação ao padrão de drenagem, ocupando área de transição entre as chapadas e a planície sedimentar em dissecação, construída sobre terrenos da Formação Prosperança.

LIBERATORE et alii (1972), usando distinções litológicas, caracterizam a Seção Basal como constituída por arenitos ortoquartzíticos, coesos, brancos e de arranjo granoblástico, enquanto que a porção média abrange arcóseos e arenitos feldspáticos epimetamórficos. Na parte superior da seção, os arenitos são compactos de granulação fina a média, compostas essencialmente por grãos de quartzo sub-arredondados e mal selecionados.

#### 3.7.4 - Idade, Origem e Correlação

BARBOSA et alii (1966) consideraram a Formação Cubencranquém, com dúvida, como sendo do Siluriano Superior (seria mais jovem que a Formação Trombetas). BARBOSA (1966) referiu-se ao Grupo Cubencranquém como sendo do Siluriano Inferior, embora assinalasse essa idade com dúvida. LIBERATORE et alii (1972), referiram-se a essa unidade como pertencente ao Eo-Paleozóico e/ou Pré-Cambriano enquanto que SANTOS et alii (1975), consideram-na, como do Pré-Cambriano Superior-A, incluindo-a na Formação Prosperança. A SUDAM/GECMITEC (1977),

mencionou a presença de sedimentos Prosperança na região, en tretanto englobando sedimentos Gorotire e Cubencranquém nessa unidade.

PESSOA et alii (1977), considerando a presença de rochas piroclásticas intercaladas nesses sedimentos, cor relacionaram essas eruptivas com exposições semelhantes à Seqüência Vulcano-Sedimentar, aos tufos da braquissinclinal do Pitinga, ao Membro Médio da Formação Roraima e ao Membro Tafelberg no Suriname com idade de  $1.599 \pm 18$  m.a. (PRIEM et alii - 1973). Admitiram que a sua deposição esteja relacionada à reativação Parguazense, manifestação anorogênica representada pela intrusão de corpos graníticos e intercalações de camadas piroclásticas nos estratos da cobertura sedimentar proterozóica. Os mesmos autores admitem que a idade mínima do Membro Médio (piroclásticas intercaladas) seja a idade do Vulcanismo Crepori  $1.611 \pm 25$  m.a. (Proterozóico Médio).

### 3.8 - Granitos Rapakivi

#### 3.8.1 - Generalidades

A presença de Granitos Rapakivi foi enfatizada por BELLIZZIA (1972), descrevendo amostras do sudeste da Venezuela, provenientes do Granito El Parguaza. Este corpo batolítico foi posteriormente estudado petrográfica e quimicamente por MENDOZA (1975).

Ainda nesse ano, o mapeamento efetuado pelo Projeto RADAM, na região de Roraima, estabeleceu que, pelo menos alguns dos diversos granitos circulares delineados origi

ginalmente por BRAUN (1973), apresentavam típica textura rapakivi, especialmente os corpos de maiores dimensões. MONTALVÃO et alii (1975), definiram esses granitos como Granito Surucucus, os quais foram detidamente estudados por DALL'AGNOL et alii (1975), principalmente do ponto de vista petrográfico.

A presença de granitóides tipo rapakivi, todavia, não se restringe ao setor setentrional da Plataforma Amazônica, ocorrendo também na região sudoeste, onde foram descritos por LEAL et alii (1976), na serra Providência, na zona limítrofe entre Mato Grosso e Rondônia. Nessa região, ocorrem rochas graníticas constituindo maciços sob a forma de batólitos, "stocks" e estruturas isoladas, exibindo feições circulares intrusivas, anorogênicas, plutônicas ácidas de composição granítica mostrando, na maioria dos casos, textura rapakivítica, intrusivas tanto no embasamento polimetamórfico quanto na cobertura sedimentar pré-cambriana.

O prosseguimento dos trabalhos do Projeto RADAM nas folhas SC.20 e SC.21 permitiu que novas ocorrências de granitos rapakivi fossem assinaladas. Entre estas, quatro corpos situam-se no âmbito do Projeto Tapajós-Sucunduri, na folha SC.20-X-B, de acordo com as informações cedidas por SANTOS et alii (em preparação).

### 3.8.2 - Distribuição e Relação de Contato

Ocorrem exclusivamente na porção pericentral da folha SC.20-X-B, no interflúvio Castanho/Madeirinha, formando quatro ocorrências, das quais duas foram amostradas pelo Projeto RADAM e outras duas demarcadas apenas através de critérios fotogeológicos. Dentre aquelas com controle de

campo, a primeira possui forma grosseiramente circular com 3 km de diâmetro, enquanto a segunda apresenta feição irregular, abrangendo área de 12 km<sup>2</sup>, ao passo que as duas últimas têm aspecto circular, com 1 km de diâmetro, aproximadamente.

Os corpos do setor oriental do rio Castanho estão encaixados no Complexo Aripuanã, sendo recobertos pelos sedimentos do Grupo Guajará-Mirim, enquanto que os da porção ocidental do referido rio, são intrusivos tanto nas rochas migmatíticas como, provavelmente, nas piroclásticas do Supergrupo Uatumã.

### 3.8.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

As feições morfológicas desta unidade são suficientemente conspícuas nas fotos aéreas e imagens radargramétricas, facilitando a sua perfeita delimitação. Apresentam um padrão de drenagem radial, relevo positivo, forma aproximadamente circular ou elíptica.

As amostras colhidas pelo Projeto RADAM, foram classificadas petrograficamente como granito rapakivi (PT-122) e granito rapakivi cataclástico (PT-35-B-3).

### 3.8.4 - Idade, Origem e Correlação

As amostras PT-47 e PT-35-B-3 foram submetidas a datação radiométrica por TEIXEIRA & TASSINARI (1977), tendo fornecido idades de 1.414 ± 14 m.a. e 1.058 ± 38 m.a. Segundo LEAL et alii (1976), as datações para o granito serrá Providência acusaram idade pelo método Rb/Sr situada em torno de 1.500 m.a.

É francamente sugestiva, de acordo com o quadro abaixo, a contemporaneidade geocronológica dos Granitos Parguaza, Abonari, Santa Rosália, Serra Providência e Surucucus com os granitos Rapakivi da folha SC.20-X-B.

GRANITOS	IDADE	LOCAL	REFERÊNCIA
Surucucus	1.530 m.a.	RORAIMA	BASEI (1975)
Providência	1.500 m.a.	RONDÔNIA	LEAL et alii (1976)
Parguaza	1.500-1.600 m.a.	VENEZUELA	MENDOZA (1975)
Madeirinha/ Roosevelt	1.414 ± 47 m .a.	AMAZONAS SW	TEIXEIRA & TASSINARI (1977)
Abonari	1.520 m.a.	AMAZONAS NE	ARAÚJO NETO & MOREIRA (1976)

SANTOS et alii (1976) admitem que essa associação de granitos é produto de uma reativação da plataforma, de idade pós-Uatumã, correlacionável às manifestações explosivas tipo Tafelberg (1.599 m.a.), denominada "Evento Parguazense". É importante enfatizar que esses autores não consideram como fazendo parte do Supergrupo Uatumã as rochas originadas por essa reativação, baseados nas diferenças de idade entre os dois magmatismos ácidos e, principalmente, pela existência de uma sedimentação entre os eventos Uatumã e Parguaza, o que vale dizer que os granitos do último evento podem ser intrusivos na cobertura sedimentar, fato que não ocorre com a suíte plutônica do Supergrupo Uatumã. Granitos tipo Parguaza são intrusivos na Formação Roraima (REID, 1972), enquanto que o Granito Serra Providência corta as camadas do Grupo Beneficente (LEAL et alii, 1976).

### 3.9 - "Sill" Crepori

#### 3.9.1 - Generalidades

Esta unidade estratigráfica foi, pela primeira vez, mapeada no Projeto Jamanxim (PESSOA et alii, 1977). A unidade "Sill Crepori" foi criada para denominar o diabásio injetado concordantemente em arenitos da Formação Gorotire nas proximidades do rio Crepori na sinclinal que leva o seu nome, no setor sudoeste da folha SB.21-X-C. Os trabalhos de fotointerpretação deste projeto permitiram que aquela sinclinal se prolongue pela folha SB.21-V-B, onde se identificaram duas intrusões concordantes relacionadas ao "Sill" Crepori. Esta designação é utilizada para reunir os representantes de uma importante manifestação tefeítica correspondendo ao Diabásio Avanavero do setor setentrional da Plataforma Amazônica. Desse modo, além dos "sills" intrusivos na Formação Gorotire, admite-se que parte dos diques básicos que cortam indistintamente as rochas pré-Gorotire, façam parte da unidade em causa.

#### 3.9.2 - Distribuição e Relações de Contato

Não obstante várias ocorrências de rochas básicas afetando as unidades Beneficente e Gorotire possam associar-se a esta unidade, nela são incluídas, com segurança, apenas duas ocorrências encaixadas na Sinclinal Crepori, no âmbito da folha SB.21-V-B. Embora de caráter local, há inúmeros diques de diabásio verificados e descritos como diques injetados em outras unidades que podem estar geneticamente ligados ao chamado Evento Avanavero que teria propiciado a

abertura de inúmeras geoclases que serviram como condutos magnéticos. É possível e provável que existam outros "sills" oriundos desse evento e que tenham passado despercebidos durante a fotointerpretação.

### 3.9.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

O fato de constituir uma massa intrusiva concordante com a Formação Gorotire e possuir características litológicas muito diferentes das rochas encaixantes, favorece a expressão de feições morfológicas que contrastam sensivelmente com os sedimentos. Nos locais onde o "sill" está exposto, a morfologia do terreno é ondulada, com uma drenagem densa, que difere marcadamente do relevo plano e drenagem aberta manifestada pela Formação Gorotire. Do ponto de vista petrográfico, a exemplo de outras rochas máficas intrusivas, constitui-se de uma litologia homogênea de coloração escura esverdeada, equigranular fina, onde se percebe a predominância de labradorita (WP-401).

### 3.9.4 - Idade, Origem e Correlação

Estudo petrográfico realizado por MARIA LUIZA OSÓRIO MOREIRA no âmbito do Projeto Jamankim (PESSOA et alii) identificou esta unidade como um olivina-diabásio (WP-401), para o qual estudos químicos definiram caráter toleítico para essa mesma amostra. Efetuada datação pelo método Rb/Sr em plagioclásio, acusou idade de  $1.611 \pm 42$  m.a. Esta idade pouco difere daquelas obtidas em rochas básicas encaixadas na Formação Roraima em forma de "sill", já que HEBEDA

et alii (1973), obtiveram valores isocrônicos Rb/Sr em rochas doleríticas denominadas Avanavero (Suriname) com valores de  $1.603 \pm 27$  m.a., os quais revelam grande aproximação com a idade obtida por HAMA (1976), para o "Sill Crepori" ( $1.611 \pm 42$  m.a.). Ultimamente, SANTOS et alii (1977), estabeleceram comparações químicas do Diabásio Crepori com os Doleritos Avanavero, concluindo serem ambos toleíticos e produtos de um mesmo evento geológico de amplitude regional posterior à primeira cobertura sedimentar proterozóica, tendo sido denominado Evento Avanavero.

### 3.10 - Cataclasitos K'Mudku

#### 3.10.1 - Generalidades

Durante os trabalhos de fotointerpretação e correlação de dados foram identificados, na região norte do projeto, morros que se alinham preferencialmente segundo  $N30^{\circ}-40^{\circ}W$  e que são extensão daqueles delimitados por PESSOA et alii (1977), sustentados por rochas cataclásticas.

Durante as verificações de campo a incidência de rochas cataclásticas foi percebida em diversos locais da área, não tendo todavia, amplitude mapeável na maioria dos casos. Esse fato é corroborado com a análise de pontos descritos em trabalhos anteriores. Embora processos diastróficos tenham atuado quase que continuamente desde o Arqueozóico até o Recente (há indícios de reativações pelo menos até o Pleistoceno), foram mais intensos em determinadas épocas durante a evolução crustal, bem definidas temporalmente, acompanhando episódios geológicos maiores como os eventos Guariense (Arqueano Inferior  $\pm$  de 3.000 m.a.), Aroensis (Arque



ano Superior  $\pm$  2.600 m.a.), Transamazônico (Proterozóico Inferior  $\pm$  2.200 m.a.), Uatumã (início do Proterozóico Médio  $\pm$  1.800 m.a.), Farguazense (1.500 - 1.600 m.a.), K'Mudku (limite entre Proterozóico Médio e Superior,  $\pm$  1.200 m.a.), Rondoniense (Proterozóico Superior  $\pm$  1.000 m.a.), Arakway/Taiano (Eopaleozóico), Cassiporé (200 - 220 m.a.), Penatecaua (140 - 180 m.a.) e Solimões (Terciário). Como se observa, sem um razoável apoio de campo e informações geocronológicas torna-se difícil precisar a origem e época da formação dos cataclasitos existentes na área. Por outro lado, sabe-se que a maioria das faixas milonitizadas e cataclasadas existentes em outras regiões da Amazônia terão sido originadas por esforços compressionais que caracterizaram o chamado episódio K'Mudku. Como a atuação desse evento na área é patenteada pelos diversos resultados geocronológicos correspondentes às idades rejuvenescidas próximas de 1.200 m.a., preferiu-se atribuir, provisoriamente, a formação das extensas faixas cataclásticas da folha SB.21-Y-C, à fase de movimentação designada K'Mudku, sendo este um ponto recomendado a discussão durante os futuros trabalhos de campo.

### 3.10.2 - Distribuição e Relações de Contato

A delimitação de corpos formados por cataclasitos só foi possível nas folhas SB.21-V-B-VI e SB.21-Z-A-IV, por controle de morfologia e correlação com os dados obtidos por PESSOA et alii (1977). Nesta área desenvolveram-se sobre o Granodiorito Jamankim e a Suíte Intrusiva Maloquinha. No entanto, parece existir uma grande extensão de rochas cataclásticas, principalmente no âmbito de vulcânicas do Grupo Iriri, a qual se estende na direção  $N60^{\circ}-70^{\circ}E$ , desde as

cabeceiras do rio Buiúçu (folha SB.20-Z-D) até o médio curso do rio Acari, na folha SB.21-Y-C (RL-015, RL-016 e SN-006), de onde, provavelmente, se prolongue ainda para nordeste.

### 3.10.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

Nas folhas SB.21-V-B-VI e SB.21-X-A-IV comportam-se como morros alinhados segundo  $N30^{\circ}-40^{\circ}W$ , que sobressaem positivamente em relação às rochas circundantes. Na região do rio Acari (folha SB.21-Y-C), nas áreas onde se presuppõe a existência de faixas cataclásticas, caracterizam-se por um forte controle estrutural segundo  $N65^{\circ}E$ , condicionando a rede de drenagem e a escultura do relevo numa ampla faixa que atinge cerca de 70 km de comprimento e 10 km de largura.

As características litológicas, dependem do grau com que o metamorfismo dinâmico atuou sobre os diversos tipos de rochas. As amostras RL-015 e SN-006 representam um tectonismo sobre vulcânicas do Grupo Iriri, conferindo a rocha uma xistosidade grosseira com desenvolvimento de sericita nos planos de xistosidade. No rio Acari, percebe-se uma passagem gradativa desde as rochas não catacladas até os litótipos que exibem grau intenso de cataclase.

### 3.10.4 - Idade, Origem e Correlação

A atuação de diversos eventos tectono-termiais que afetaram a Plataforma Amazônica é admitida por diversos autores, os quais postulam que o último esforço de natureza compressional esteja relacionado ao Evento K'Mudku. A par

tir desta época ( $\pm 1.200$  m.a.) a maior parte dos falhamentos estão associados a ajustes isostáticos verificados na Plataforma Amazônica.

A época de sua atuação ( $1.200 \pm 100$  m.a.) corresponde a passagem do Proterozóico Médio ao Superior, representando um período de movimentação de âmbito intercontinental, com reflexos em diversas Plataformas como a do Báltico, Escudo Canadense, Sino-Siberiano, Sul da África, etc.

Este evento tem recebido diferentes denominações como K'Mudku Milonite Episode (BARRON, 1966 - Guiana); Nickerie Metamorphic Episode (PRIEM et alii, 1972 - Suriname); Evento Orinoquense (BELLIZZIA, 1972 - Venezuela); Evento Madeirense (AMARAL, 1974 - Rondônia) e Evento Jari-Falsino (LIMA et alii, 1974 - Amapá).

### 3.11 - Grupo Guajará-Mirim

#### 3.11.1 - Generalidades

A denominação "Grupo Guajará-Mirim" foi usada por SANTOS et alii (em preparação), em trabalhos desenvolvidos no âmbito da folha SC.20 pela equipe do Projeto RADAM, para referir sedimentos (arenitos e conglomerados) com intercalações de rochas basálticas, ocorrendo naquela folha.

No presente trabalho, é adotada a denominação de Grupo Guajará-Mirim para a associação litológica constituída pelos sedimentos da Formação Pacaás-Novos e pelas rochas de composição basáltica de caráter alcalino nas quais são incluídas as básicas Cachoeira Seca.

#### 3.11.2 - Formação Pacaás-Novos

### 3.11.2.1 - Generalidades

Os depósitos que constituem a serra Pacaás-Novos, em Rondônia, já receberam diversas designações, sendo alvo de diferentes interpretações quanto ao seu posicionamento cronoestratigráfico.

LOBATO et alii (1966), relacionaram tais sedimentos com a Formação Parecis, do Cretáceo, tendo esse conceito perdurado até o período de 1974, quando SILVA et alii (1974), correlacionaram as rochas da serra Pacaás-Novos com a Formação Palmeiral, de idade pré-cambriana.

Os trabalhos desenvolvidos pelo Projeto RADAM no âmbito da folha SC.20, permitiram concluir que esta unidade corresponde a uma sedimentação proterozóica, distinta das demais coberturas de plataforma (Gorotire, Cubencranquém, Beneficente, Roraima, etc...), pelo seu posicionamento estratigráfico mais jovem. De acordo com SANTOS et alii (em preparação), os sedimentos estão intercalados com derrames basálticos, de natureza alcalina (SILVA - informação verbal), que teriam ocorrido durante o início do Proterozóico Superior (950 a 1.100 m.a.), de acordo com as determinações geocronológicas efetuadas por TEIXEIRA & TASSINARI (1977). Essa associação sedimentar e vulcânica foi denominada de Grupo Guajará-Mirim, introduzindo-se o termo Formação Pacaás-Novos para designar os arenitos e conglomerados da serra que lhe deu o nome (SANTOS et alii - em preparação). Os sedimentos que ocorrem no setor sudoeste da folha SC.20-X-C estendem-se para sul e oeste, penetrando no território de Rondônia e noroeste de Mato Grosso, com boas expressões nos rios Machado e Madeirinha. Devido à sua proximidade relativa

com a área-tipo da Formação Pacaás-Novos, comportamento estrutural (camadas subhorizontais) e possível associação com rochas basálticas (serra Fortaleza), essa área sedimentar é correlacionada, provisoriamente, com a Formação Pacaás-Novos

### 3.11.2.2 - Distribuição e Relações de Contato

Como já foi dito, esta formação ocorre no setor sudoeste da folha SC.20-X-C, cobrindo uma área aproximada de 3.200 km<sup>2</sup> e aflorando, principalmente, em trechos dos rios Madeirinha e Castanho (Roosevelt), igarapés Preto e Taboca e ao longo da estrada que liga igarapé Preto com a BR-230. LIBERATORE et alii (1972) descreveram a unidade, principalmente na serra Fortaleza, no interflúvio Guariba/Castanho.

A maior parte de seus contatos faz-se com o Complexo Aripuanã, sobre o qual assenta em discordância, estando ainda, em diversos locais, mas especialmente na serra Fortaleza, cortada por extensos diques, provavelmente diabásicos. Ainda nessa serra ocorre um possível corpo básico, "sill" ou derrame, intercalado na Formação Pacaás-Novos.

Problema estratigráfico maior referê-se ao seu relacionamento com os Granitos Rondonienses, já que as suas idades são bastante próximas. Existem descrições e referências à existência de cassiterita na seção basal da Formação Pacaás-Novos, na região do igarapé Preto, fato que foi confirmado por componentes deste Projeto. Todavia, BERTOLDO (informação verbal), em trabalho de campo efetuado pelo Projeto Província Estanífera de Rondônia (CPRM/DNPM), observou nessa área indícios de transformação dos arenitos pelos

granitos. Como em fotos aéreas não se observa nenhum efeito das intrusões ácidas sobre a ocorrência sedimentar, prefere-se por enquanto, deixar a questão do posicionamento estratigráfico relativo destas duas unidades em aberto, embora, em relação ao chamado Evento Rondoniense, é natural esperar-se que seu desenvolvimento tenha principiado por manifestação ácida para evoluir no encerramento, com sedimentação e efusões basálticas.

### 3.11.2.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

Dois comportamentos morfológicos são exibidos pela Formação Pacaás-Novos em fotos aéreas, refletindo certamente variações litológicas. Quando os terrenos são constituídos por arenitos ortoquartzíticos e/ou arcoseanos o relevo é forte e em grande parte controlado por extensas falhas N45°E (especialmente na serra Fortaleza), a cobertura vegetal, provavelmente é do tipo savana (tonalidade escura) com desenvolvimento de floresta ao longo dos cursos d'água (tonalidade clara). A drenagem é dendrítica, aberta, com controle local por falhas e, ocasionalmente, por diques.

LIBERATORE et alii (1972), fazem referência a arenitos ortoquartzíticos na serra Fortaleza enquanto que SANTOS et alii (em preparação), descreveram arenitos arcoseanos na região do igarapé Preto e da rodovia igarapé Preto/BR-230.

Nas áreas onde os terrenos são constituídos por rochas mais brandas o relevo é peneplanizado com drenagem dendrítica mais densa que a exibida na feição anterior e a vegetação é do tipo floresta equatorial densa. Devido à impor

tante cobertura vegetal, o efeito de falhas e diques sobre a drenagem é menos evidente. A litologia dominante nesta morfologia da Formação Pacaás-Novos é constituída notadamente por arcóseos e arenitos argilosos expostos nos rios Castanho e Madeirinha (de acordo com LIBERATORE et alii - 1972).

#### 3.11.2.4 - Idade, Origem e Correlação

Esta unidade representa uma das diversas coberturas de plataforma depositadas no decorrer do Proterozóico na Amazônia. As idades divulgadas por TEIXEIRA & TASSINARI (1977), em datações de basaltos na serra Pacaás-Novos ( $980 \pm 28$ ,  $982 \pm 12$ ,  $967 \pm 17$ ,  $1.098 \pm 17$ ,  $991 \pm 10$ ,  $982 \pm 10$  e  $1.038 \pm 14$  m.a.), são de grande importância, levando a concluir que:

A Formação Pacaás-Novos foi depositada no início do Proterozóico Superior, em tempos pós-K'Mudku, representando uma fase de sedimentação na Plataforma Amazônica até então desconhecida.

- A íntima associação dessa formação com os basaltos e a proximidade das idades destes com as idades dos Granitos Rondonienses, vem sugerir que todas essas rochas serão produto de único ciclo geológico desenvolvido por um processo de reativação da plataforma, sendo lícito assim admitir que a Formação Pacaás-Novos seja ligeiramente mais jovem que os granitos.

#### 3.11.3 - Básicas Cachoeira Seca

### 3.11.3.1 - Generalidades

Rochas de composição basáltica, atribuídas ao Proterozóico Superior, têm sido assinaladas em diversos trabalhos relativamente recentes. Todavia, o primeiro registro específico de rocha básica de quimismo alcalino e idade em torno de 1.060 m.a. foi efetivado por PESSOA et alii (1977), referindo-se a um derrame na região do rio Tocantins, denominado, informalmente, como "Cachoeira Seca". Posteriormente, ARAÚJO NETO & MOREIRA (1976), detectaram, no nordeste do Amazonas (Projeto Estanho de Abonari), na região do rio Pardo, a presença de rochas básico-alcalinas, igualmente originadas durante o Proterozóico Superior.

As rochas básicas da região da serra Pacaás-Novos, embora conhecidas desde SOUZA et alii (1974), somente há pouco tiveram sua idade determinada (HAMA - relatório mensal do Convênio CPRM/IGUSP - mês de maio, 1977) e por TEIXEIRA & TASSINARI (1977). Nova ocorrência de rochas básicas, configurada durante o mapeamento da folha SC.20 pelo Projeto RADAM, foi delineada na região sul do município de Lábrea-Am, tendo acusado igualmente idade Proterozóica Superior.

SANTOS et alii (1977) perceberam que os diversos representantes do magmatismo básico no início do Proterozóico Superior da Amazônia, apresentam todos eles quimismo alcalino. Comparando quimicamente as rochas Cachoeira Seca e rio Pardo com o basalto Teotônio, descrito por VERSHURE & BON, (1972) levantaram a possibilidade de os demais basaltos tipo Pacaás-Novos e Lábrea serem também alcalinos. A hipótese foi confirmada com as análises químicas efetuadas recentemente pelo Projeto RADAM (SILVA - informação verbal).



SANTOS et alii (1977), reuniram todas as rochas resultantes dessa manifestação básico-alcalina no que denominaram "Evento Cachoeira Seca".

No interior da serra Fortaleza foi interpretada uma estrutura elíptica que se crê ser constituída por rochas de natureza basáltica. Embora esse fato necessite comprovação de campo, tal estrutura é, provisoriamente, relacionada com o "Evento Cachoeira Seca" o mesmo acontecendo com as básicas da folha SB.21-Z-A.

### 3.11.3.2 - Distribuição, Relações de Contato e Características Fotogeológicas

Ocorrem em dois setores distintos, o primeiro no interior da serra Fortaleza, no interflúvio Guariba-Castanho, cobrindo uma superfície de forma elíptica com  $10 \text{ km}^2$ , enquanto que o segundo se situa na porção ocidental do rio Novo, mais precisamente na faixa centro-norte da folha SB.21-Z-A, tendo forma alongada de direção E-W, com uma área de  $52 \text{ km}^2$ .

A primeira ocorrência faz contato exclusivamente com os arenitos da Formação Pacaás-Novos, constituindo relevo ondulado e totalmente florestado, contrastando com os arenitos circundantes, nos quais a vegetação é tipo savana e o relevo plano. A ocorrência tanto pode ser um "sill" como um derrame, abstraindo-se a possibilidade de uma janela pré-sedimentar.

Nessa mesma serra existem inúmeros e extensos diques, supostamente básicos, que poderão estar associados com este "sill" ou derrame. Apoio a este fato é encontrado

na presença de um dique que irradia desta estrutura, sem todavia nela ser intrusivo.

A segunda ocorrência de Básicas Cachoeira Seca recobre discordantemente rochas da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú e vulcânicas ácidas do Grupo Iriri no setor nordeste, ao passo que a sudeste está sobreposta à Suíte Intrusiva Maloquinha, Granito Mangabal, Formação Gorotire, sendo finalmente encimada por coberturas lateríticas. Forma relevo acidentado, mantendo a mesma morfologia e condicionamento estrutural das básicas estudadas por PESSOA et alii (1977), no rio Tocantins.

### 3.11.3.3 - Idade, Origem e Correlação

Foram feitas dezoito datações radiométricas de rochas desta unidade, sendo duas do Pará, oito do Amazonas e oito de Rondônia, de acordo com PESSOA et alii (1977), ARAÚJO NETO & MOREIRA (1976), HAMA (1977) e TEIXEIRA & TASSINARI (1977), notando-se uma convergência acentuada nos valores encontrados, com a média de 18 determinações correspondendo a 1.068 m.a.

Esta idade permite supor uma afinidade genética por diferenciação magmática dessas rochas básicas com os granitos tipo Rondoniense, como postularam VERSHURE & BON (1972) e SANTOS et alii (1977).

### 3.12 - Granitos Rondonienses (\*)

---

\*Embora a forma recomendada seja Rondoniano (Novo Dicionário Aurélio), prefere-se utilizar Rondoniense, visto esta designação ter uso arraigado e corrente no seio da população do Território de Rondônia.

### 3.12.1 - Generalidades

Há mais de uma década que são conhecidas, no setor nordeste do Território Federal de Rondônia, massas graníticas anorogênicas, de caráter alcalino, constituindo diversos corpos circulares.

LOBATO et alii (1967) fizeram alusão a esses granitos, referindo-se às estruturas do tipo "stock-work", resultantes da mineralização de corpos rochosos por efeitos hidrotermais e pneumatolíticos através de zonas de fraqueza. No mapa que acompanha esse trabalho, os granitos são colocados entre as Formações Palmeiral e Parecis, ou seja, com idade pré-mesozóica.

O relacionamento de cassiterita com os granitos e o caráter intrusivo e magnático destes, somente foram enfatizados a partir de KLOOSTERMAN (1967), que assinala diversos corpos intrusivos, alguns dos quais perfeitamente circulares (Massangana) e anelares (São Lourenço). O autor comparou o mecanismo de intrusão e a paragênese mineralógica desses granitos com os granitos da Nigéria.

VERSHURE & BON (1972), baseados em critérios geológicos e petrográficos, consideraram que as intrusões portadoras de estanho são de caráter vulcano-plutônico, anorogênicas, estando associadas a zonas de falhas em áreas cratogênicas. Relacionaram a mineralização com os estágios principais de metassomatismo sódico (albitização) e potássico (muscovitização e greisenização). Admitiram uma conexão dos granitos anorogênicos com magma basáltico de composição alcalina, que teria ascendido na crosta sílica diretamente a partir do manto, levando à vinda diapírica dos corpos graní-

ticos.

Vários granitos têm sido demarcados nesta década em Rondônia e imediações (SE do Amazonas e NW de Mato Grosso), especialmente em trabalhos da CPRM (SOUZA et alii, 1974) e do Projeto RADAM (SANTOS et alii - em preparação). Estes últimos propuseram a designação "Granitos Rondonianos", para denominá-los, tendo efetuado diversos estudos petrográficos e geocronológicos (TEIXEIRA & TASSINARI - 1977).

Dentro da chamada Província Aripuanã (na região nordeste da folha SC.20-Porto Velho), mais exatamente no setor ocidental das folhas SC.20-X-B e SB.20-Z-D, foram delimitadas mais de uma dezena de intrusões graníticas, revelando estruturas com tendências aproximadamente circulares. Dentre estas, a principal é responsável pela jazida de estanho do igarapé Preto, no Estado do Amazonas.

### 3.12.2 - Distribuição e Relações de Contato

De um modo geral, estes granitos ocorrem no setor NW da folha SC.20-X-B e SW da folha SB.20-Z-D, abrangendo parte da bacia do rio Castanho e seus afluentes Madeirinha e Machadinho. Na primeira é representado por diversos "stocks" que totalizam 50 km<sup>2</sup>, variando restritamente na porção sudoeste, exibindo feições circulares de 0,50 km a 1,00 km de raio.

Estas massas graníticas, são intrusivas tanto no embasamento, como na seqüência sedimentar da Formação Paçaás-Novos.

O relacionamento dos granitos Rondonienses com

a Formação Pacaás-Novos ainda não ficou bem estabelecido. Am bos têm idades relativamente próximas, já que os granitos pos suem em torno de 980 m.a. e aqueles sedimentos intercalam-se com derrames basálticos que acusam praticamente a mesma ida de.

Na localidade de Igarapé Preto, existem descrições de cassiterita na zona basal da Formação Pacaás-Novos, havendo ainda um estudo de GUIMARÃES (1971), identificando cassiterita em arenito proveniente da serra Pacaás-Novos. Es ses fatos poderiam levar a considerar a sedimentação e os derrames básicos como posteriores à fase intrusiva ácida do Evento Rondoniense. Todavia, ultimamente foram recebidas in formações do Projeto Província Estanífera de Rondônia, indi cando a existência de veios de quartzo com cassiterita ccr tando a Formação Pacaás-Novos (BERTOLDO - comunicação ver bal). Dessa forma, deixa-se em aberto o relacionamento desta unidade com o Grupo Guajará-Mirim.

### 3.12.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

Quer em fotografias aéreas, quer em imagens de radar, os granitos Rondonienses identificam-se por constitui rem relevos positivos e acidentados, exibindo vales entalha dos, desprovidos de depósitos aluvionários, drenagem pouco densa, radial em diversos corpos.

Litologicamente são representados predominante mente por biotita-granito de granulação grosseira, microgran itos, riolitos, brecha vulcânica, quartzo-monzonito e hornblenda-granito. Uma amostra coletada em Igarapé Preto por LIBERATORE et alii (1972) corresponde a um granito

greisenizado (JA-SP-116c), enquanto que os exemplares descritos pelo Projeto RADAM foram classificados como biotita-granito cataclástico (PT-054) e biotita-hastingsita-granito (PT-054a).

#### 3.12.4 - Idade, Origem e Correlação

Diversas determinações radiométricas têm sido efetivadas em representantes desta unidade, na sua maioria procedentes do Território de Rondônia (Figura 8).

PRIEM et alii (1966) obtiveram uma idade de 940 m.a. para uma amostra de topázio-biotita-granito, relacionando esse valor com o episódio continental denominado Green ville.

CORDANI (1968) realizou datações geocronológicas de diversas amostras, chegando a valores situados no intervalo de 900 a 1.200 m.a.

Três diferentes intrusões (São Lourenço, Rocha e Jacundá) foram investigadas por PRIEM et alii (1971), com determinações em rocha total pelo método Rb/Sr e K/Ar na biotita. Obtiveram uma isócrona pelo Rb/Sr ( $977 \pm 20$  m.a.), enquanto que o K/Ar na biotita apresentou as idades de 950, 955, 1.035 e 990 m.a.

AMARAL (1974) efetuou quatro determinações nos granitos Rondonienses, uma pelo método Rb/Sr (SR-620), correspondendo a 1.150 m.a. e três pelo processo K/Ar que apresentaram os seguintes valores:  $966 \pm 25$  m.a.;  $934 \pm 24$  m.a.; e  $1.058 \pm 33$  m.a.

TEIXEIRA & TASSINARI (1977), através do Projeto RADAMBRASIL, enfatizaram o estudo geocronológico deste gra

VALORES GEOCRONOLÓGICOS OBTIDOS EM ANÁLISE DE AMOSTRAS DOS

GRANITOS RONDONIENSES

REFERÊNCIA	MÉTODO	IDADE
PRIEM et alii (1966)	-	940 m.a.
CORDANI (1968)	-	900 m.a. - 1.200m.a.
PRIEM et alii (1971)	Rb/Sr	977 m.a.
PRIEM et alii (1971)	K/Ar (biotita)	950 m.a. - 1.035m.a.
AMARAL (1974)	Rb/Sr	1.150m.a.
AMARAL (1974)	K/Ar	934 m.a. - 1.058m.a.
TEIXEIRA & TASSINARI (1977)	-	1.152m.a.
TEIXEIRA & TASSINARI (1977)	-	1.196m.a.

Figura 8

nito cratogênico, tendo executado 26 análises radiométricas. A interpretação desse total, aliada às informações precedentes de PRIEM et alii (1967) e de AMARAL (1974), permitiu elaborar um diagrama isocrônico com 32 pontos indicando uma idade de  $1.152 \pm 38$  m.a.

Uma amostra procedente de Igarapé Preto (PT-54) foi analisada isotopicamente por TEIXEIRA & TASSINARI (1977) tendo indicado idade de  $1.196 \pm 38$  m.a.

Uma análise dos valores anteriormente relacionados, permite perceber que os granitos Rondonienses são pós-K'Mudku ( $1.200 \pm 100$  m.a.). Por outro lado, é notável a proximidade da idade desses granitos com aquela do magmatismo básico-alcalino do Proterozóico Superior que, de acordo com SANTOS et alii (1977) seria de 1.060 m.a. (média de 18 determinações).

Ainda segundo esses autores, os depósitos de cobertura (Formação Pacaás-Novos) intercalados com os derrames basálticos alcalinos, juntamente com os Granitos Rondonienses, parecem ser produto de um único evento principal, bem definido na evolução cronológica da Plataforma Amazônica, que designaram de Evento Rondoniense. Além disso, enfatizaram a possibilidade de afinidade genética entre os derrames e diques básico-alcalinos (tipo Cachoeira Seca) e os Granitos Rondonienses, já que granitos cratogênicos, de acordo com VERSHURE & BON (1972), podem evoluir de magmas básicos alcalinos residuais originados por fracionamento do manto. Nessa evolução, o magma original segundo PRIEM et alii (1977) e AMARAL (1974), deve ter sido consideravelmente contaminado pelas encaixantes siálicas, a avaliar pelas elevadas relações  $Sr^{87}/Sr^{86}$  encontradas pelos estudos geocronológicos.



### 3.13 - Alcalinas Guariba

#### 3.13.1 - Generalidades

Dois corpos de forma aproximadamente circular foram demarcadas no setor sudeste da folha SC.20-Z-B, e inicialmente interpretados como granitos. Posteriormente, em visita de técnicos deste projeto ao Projeto RADAMBRASIL, em Belém, estes foram informados por SANTOS, de que, pelo menos uma dessas estruturas é constituída por rochas alcalinas, referidas como "Alcalinas Guariba".

#### 3.13.2 - Distribuição e Relações de Contato

Ocorrem exclusivamente no setor sudeste da folha SC.20-X-B, no interflúvio Guariba/Aripuanã, formando dois corpos circulares de 4 e 6 km de diâmetro. Constituem "stocks" encaixados nas rochas do Complexo Aripuanã e, aparentemente, afetam a cobertura sedimentar proterozóica da Formação Pacaás-Novos.

#### 3.13.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

Formam relevo positivo que se destaca do peneplano circundante, observando-se ainda drenagem de tendência radial e fraturas semicirculares. A estrutura situada mais a oeste é constituída por granito e biotita-granito, enquanto que a de leste é caracterizada por uma associação de quartzo-sienito, nordmarkitos, hastingsita-sienito, biotita-hastingsita-sienito e hastingsita-quartzo-sienito, referida

pelo Projeto RADAMBRASIL.

### 3.13.4 - Idade, Origem e Correlação

O biotita-granito, de acordo com TEIXEIRA & TASSINARI (1977) possui  $537 \pm 16$  m.a., enquanto que o sienito, ainda segundo esses autores, alcança  $604 \pm 20$  m.a. correspondendo ambos, portanto, a uma idade Brasileira ou Baikaliana. Parece ser este o primeiro registro de rochas brasileiras na Plataforma Amazônica, provavelmente como reflexos da instalação da geossinclinal Paraguai/Araguaia na borda sudeste da plataforma.

### 3.14 - Formação Prosperança

#### 3.14.1 - Generalidades

Essa unidade foi descrita por PAIVA (1929), a partir de sua ocorrência na ilha Prosperança, situada na foz do rio Unini, no rio Negro, onde se apresentou formada por arenito sub-horizontal, esbranquiçado, conglomerático e de matriz caulínica.

O termo ficou em desuso, sendo substituído por "Formação Jau" em trabalhos da Petrobrás (SWAN, 1958 e BOURMAN, 1959). Todavia, no início da década de 1970, foi retomado por CAPUTO et alii (1971) para designar não só aqueles arenitos do rio Negro, como também a Formação Sucunduri e outros sedimentos até então associados à "Série Uatumã" (OLIVEIRA & LEONARDOS, 1940). Ressalta-se que tais autores propuseram o abandono do termo Sucunduri, sem prioridade cronológica sobre Prosperança.

Trabalhos desenvolvidos no flanco norte da bacia paleozóica pela CPRM para o DNPM, delinearão a distribuição da Formação Prosperança nos rios Negro, Curiauí, Camanaú, e ao longo da BR-174 (Projeto Norte da Amazônia e Estanho de Abonari). Foi observada discordância paralela com a Formação Trombetas, mais jovem, e percebida concordância estrutural entre as duas unidades, mostrando as mesmas atitudes e valores de mergulhos suaves para o quadrante sul.

No setor sul da bacia paleozóica esta unidade conservou a designação Formação Sucunduri (CAMPBELL 1950; ALMEIDA & NOGUEIRA FILHO, 1959; LIBERATORE et alii, 1972) , enquanto os trabalhos da PETROBRÁS não comprovaram a sua identidade litológica com a ocorrência do flanco norte. Diversas sondagens efetuadas no interior da bacia confirmaram a existência da unidade em causa subjacente à Formação Trombetas e, portanto, a sua continuidade física através da bacia, provando assim tratar-se apenas de uma única unidade, a Formação Prosperança.

Ultimamente, trabalhos do Projeto RADAM (SANTOS et alii, 1975), vem considerando a Formação Prosperança como cobertura de plataforma, englobando nesta unidade depósitos relacionados por outros trabalhos à Formação Cubencranquém (BARBOSA, 1966 - PESSOA et alii - 1977).

### 3.14.2 - Distribuição e Relações de Contato

Regionalmente abrange a porção centro-oeste da área do Projeto, aflorando ao longo dos rios Sucunduri e baixo Acari.

Considerando-se as folhas interpretadas, sua

maior área de ocorrência situa-se na folha SB.21-Y-A, onde cobre aproximadamente 1/3 do total dessa folha, estendendo-se para sul ao longo do rio Sucunduri (SB.21-Y-C), e para oeste, em direção do rio Juma (SB.20-Z-B), sem, entretanto, aflorar no rio Aripuanã. Desenvolve-se para norte e nordeste onde é recoberta pelos sedimentos da bacia paleozóica do médio Amazonas.

Na área considerada, a unidade sobrepõe-se às rochas do Complexo Xingu, próximo à margem esquerda do rio Sucunduri, nas imediações da BR-230, e às rochas vulcânicas da Formação Salustiano na região dos rios Juma e Sucunduri, na folha SB.21-Y-C, bem como as rochas sedimentares do Grupo Beneficente ao sul da folha SB.21-Y-C e na porção oeste da folha SB.21-Y-A, donde se estende para a folha SB.21-Z-D.

Embora na etapa inicial do projeto não tenha sido observado contato da Formação Prosperança com outras unidades, em trabalhos anteriores foi evidenciada discordância (não conformidade) com rochas arqueanas no rio Curiaú e com vulcânicas Uatumã, conforme SANTOS et alii (1974). ARAÚJO NETO & MOREIRA (1976) referem a existência de conglomerado basal nesta formação. Regionalmente, a Formação Prosperança está recoberta principalmente pela Formação Trombetas havendo, a separá-las, segundo SANTOS et alii (1974), uma discordância paralela que pode ser observada na margem direita do baixo rio Negro (Airão).

### 3.14.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

Em fotos aéreas e imagens de radar, a Formação Prosperança é caracterizada por apresentar relevo baixo e

plano, ocupando regiões com topografia peneplanizada onde se desenvolve drenagem bastante densa, sempre dendrítica, raramente subordinada a falhamentos. Sobressaindo desta topografia destacam-se elevações de pequena expressão, frequentemente capeadas por uma cobertura detrítico-laterítica.

As melhores exposições desta unidade estão localizadas ao longo dos rios Sucunduri e Camaiú, no âmbito da folha SB.21-Y-A.

Litologicamente, é constituída por arcóseos, subarcóseos, siltitos e arenitos argilosos de cores amarelada e avermelhada, mostrando, por vezes, acamadamento gradacional com níveis conglomeráticos. A presença de grãos de feldspato e de matriz argilosa, faz com que, quando intemperizados, mesmo levemente, os arenitos se tornem friáveis e, de coloração esbranquiçada devido a caulinição dos feldspatos. A fraca resistência à alteração torna difícil a coleta de amostras bem conservadas desses sedimentos, principalmente ao longo dos rios onde se mostram extremamente friáveis.

#### 3.14.4 - Idade, Origem e Correlação

A aparente inexistência de fósseis nos depósitos da Formação Prosperança, deve-se principalmente ao fato de que esta unidade é constituída essencialmente por arenitos arcóseos, litologia em que é difícil a preservação de organismos. Entretanto, SOMMER & COSTA (1972), estudaram algas provenientes de arenitos da região do Igarapé Preto, no Estado do Amazonas. Baseados nesse estudo, atribuíram idade pré-cambriana a eo-paleozóica às amostras tidas pelos autores como provenientes da Formação Prosperança e que neste

trabalho são incluídas na Formação Pacaás-Novos.

PAIVA (1929), considerou-a eo-paleozóica, SWAN (1958), julgou-a pré-jurássica pelo fato de se encontrar atravessada por diques de diabásio. BOUMAN (1959), admitindo que essa unidade é mais antiga que a Formação Trombetas atribuiu-lhe no entanto idade pré-siluriana que CAPUTO et alii (1971) mantêm.

SANTOS et alii (1975), trabalhando na folha SB.21-Tapajós, consideraram a Formação Prosperança como sendo a mesma Formação Triunfo que ocorre na folha SB.22-Araguaia.

LIBERATORE et alii (1972), consideraram a então Formação Sucunduri de idade Permo-Triássica, a exemplo do procedimento de ALMEIDA & NOGUEIRA FILHO (1959), já que, na época, não era conhecida a sua distribuição regional e as suas relações com a Formação Trombetas.

Segundo ARAÚJO NETO & NEIREIRA (op.cit.) a deposição desses sedimentos em meio oxidante e a presença de estratificação plano-cruzada, lenticular, acamadamento gradacional, brechas intraformacionais, sugerem uma origem continental com predominância de processos fluviais de sedimentação.

A Formação Sucunduri refere-se aos sedimentos que ocorrem ao longo do rio homônimo e que mostra distribuição ampla na área do projeto, foi englobada na Formação Prosperança, por SANTOS et alii (1975).

### 3.15 - Formação Trombetas

#### 3.15.1 - Generalidades

As primeiras referências a esta Formação foram feitas por DERBY (1877), baseado nos afloramentos das ca<sub>ca</sub>choeiras Vira-Mundo e Porteira, no baixo curso do rio Trombetas. Posteriormente, esta unidade foi descrita por BARBOSA (1966), CAPUTO & ANDRADE (1968), CAPUTO et alii (1971), SANTOS et alii (1975) e SUDAM/GEOMITEC (1976).

CAPUTO et alii (1971), quando da revisão estratigráfica da bacia, dividiram a unidade em quatro membros, cujos limites só mais tarde foram estabelecidos por LANGE (1967). Aqueles membros são da base para o topo: Autaz-Mirim, Nhamundá, Pitinga e Manacapuru, dos quais, na área, supõe-se existirem os membros Nhamundá e Pitinga.

É oportuno e curioso destacar que toda a seqüência siluro-devoniana, correspondendo às formações Trombetas, Maecuru, Ererê e Curuá, foram incluídas por SUSCZINSKY (1976) em uma suposta "seqüência vulcano-sedimentar dobrada", não sendo portanto consideradas como depósitos da bacia paleozóica, cuja deposição se iniciaria, segundo esse autor, com a Formação Monte Alegre.

### 3.15.2 - Distribuição e Relações de Contato

A Formação Trombetas, em âmbito regional, assenta em discordância paralela sobre a Formação Prosperança, sendo subjacente à Formação Maecuru.

Na área do projeto esta unidade acha-se representada na porção sudoeste da folha SB.21-X-A, no setor sudeste da SB.21-V-E-VI, norte-central da folha SB.21-X-A-IV e noroeste e norte-central da folha SB.21-V-D, onde aparece sempre subjacente à Formação Maecuru.

Exibe contatos com os metamorfitos da Suíte Me tamórfica Cuiú-Cuiú e com a Formação Prosperança no flanco norte da folha SB.21-V-D e com as formações Monte Alegre e Curuá nas folhas SB.21-V-B e SB.21-V-D.

### 3.15.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

Morfologicamente apresenta relevo tabuliforme em que se desenvolve drenagem dendrítica de fraca densidade e vales longos.

Investigações executadas pela PETROBRÁS nos rios Monguba, Amana e Parauari, indicaram para a Formação Trombetas espessuras de 24 m, 29 m e 40 m respectivamente. Levando-se em conta a predominância de arenitos finos a médios descritos por CAPUTO & ANDRADE (1968) nos afloramentos dos rios Parauari e Monguba, supõe-se a presença do Membro Nhamundá na área do projeto.

### 3.15.4 - Idade, Origem e Correlação

A ocorrência de graptólitos no Membro Pitinga levou DERBY (1878) a situar estratigraficamente a Formação Trombetas no Siluriano Inferior (Leandoveriano).

Contudo, é possível que a sua deposição se tenha iniciado no Ordoviciano Superior, de acordo com LANGE (1967), e SANTOS et alii (1974), já que a seqüência pré-Pitinga (membros Nhamundá e Autaz-Mirim) é relativamente espessa.

O início da deposição paleozóica na Amazônia



deve ter ocorrido com o grande fornecimento de sedimentos ocasionados pela intensa erosão dos contrafortes do planalto brasileiro (CAPUTO & ANDRADE, 1969), ocasionados pelo mar siluriano transgressivo.

As mudanças de fácies e variações de espessuras, não permitem correlacionar camadas ou grupo de camadas, porquanto a sucessão estratigráfica não apresenta a mesma seqüência nas diversas seções.

### 3.16 - Formação Maecuru

#### 3.16.1 - Generalidades

Esta unidade foi proposta por DERBY (1898) como Grupo para referir os sedimentos que afloram no rio Maecuru, afluente pela margem esquerda do rio Amazonas, entre as cachoeiras Teuapixina e Pancada Grande. Os trabalhos efetivados pela PETROBRÁS (BOUMAN, 1959; FREIDANCK, 1957 e BREITBACH, 1957), levaram a dividir a formação em dois membros: Jatapu e Ariramba. LANGE (1967) redefiniu a Formação Maecuru como sendo composta por dois membros: Lontra (Superior) e Jatapu (Inferior), abandonando a designação Ariramba. CAPUTO et alii (1971), estudaram os dois membros, não fazendo porém referência ao folhelho de fácies argiloso, radioativo, que aparece na base da formação, ou seja, no Membro Jatapu. Observando-se os perfis ao longo dos rios executados por CAPUTO & ANDRADE (1968), é possível concluir que, na área do projeto, ocorrem os dois membros.

#### 3.16.2 - Distribuição e Relações de Contato

A Formação Maecuru ocorre em âmbito regional aflorando nos flancos norte e sul da bacia paleozóica. Normalmente recobre em discordância paralela os depósitos ordosilurianos da Formação Trombetas, sendo coberta pela Formação Ererê (Devoniano Médio), ou quando da ausência desta, pela Formação Curuá (Neo-Devoniano). Ocorre no setor noroeste das folhas SB.21-V-D, SB.21-V-B e SB.21-X-A. CAPUTO & ANDRADE (1968) indicaram espessuras do Membro Jatapu variando de 88 a 110 m nos rios Urupadi e Amana, respectivamente, e do Membro Lontra de 65 a 69 m, nos rios Urupadi e Monguba.

Na área do projeto assenta, no setor noroeste das folhas SB.21-V-B-VI, SB.21-X-A-IV e SB.21-V-D, sobre a Formação Trombetas cujo contato, localmente, é afetado por falhas gravitacionais, sobre as vulcânicas do Grupo Iriri, a oeste da folha SB.21-V-B-VI e, ainda sobre a Formação Gorotire no centro-norte da folha SB.21-X-A-IV. Sobre ela repousam a Formação Curuá, mais jovem, na porção central da folha SB.21-X-A-IV, estendendo-se a oeste para a folha SB.21-V-B-VI, bem como no setor noroeste da folha SB.21-V-D e a Formação Itaituba, na porção nordeste da folha SB.21-V-B.

### 3.16.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

Esta unidade apresenta um relevo monótono, de forma tabular, fracamente ondulado, com vales abertos e drenagem subdendrítica. A distinção desta unidade com as subjacentes em imagem de radar foi feita com base nas observações de CAPUTO & ANDRADE (1968), ao longo dos rios.

Em âmbito geral esta unidade é composta de

quartzo-arenitos finos com ocasionais intercalações de folhelhos e siltitos, ocorrendo na área do Projeto ambos os membros.

#### 3.16.4 - Idade, Origem e Correlação

A Formação Maecuru é portadora de uma vasta fauna fóssil composta principalmente por braquiópodes e trilobitas, a qual levou MOURA (1932), baseado na presença de Spirifer duodenaria, a considerá-la como do Devoniano Inferior.

LANGE (1967) admitiu que na fauna fóssil predominam elementos correlacionáveis com formas de Emsiano, com possibilidades de se estender até o Eifeliano.

CAPUTO & ANDRADE (1968) concluíram que as áreas fontes dos sedimentos da Formação Maecuru, devem ter sido as mesmas que forneceram detritos à Formação Trombetas, tais as semelhanças sedimentológicas entre os arenitos dessas unidades. O relevo deveria ser relativamente acidentado, e as correntes transportadoras, com competência bastante para levar até a área de deposição clásticos grosseiros, concluindo que a área fonte deve ter sido a mesma para ambos os membros. A seção inferior do pacote sedimentar deve ter sido, ainda segundo esses autores, depositada em mar raso com elevada taxa de subsidência, ao contrário dos sedimentos do Membro Lontra que sugerem ambiente mais calmo de mar epinerítico.

Esta unidade possui, no extremo leste da bacia, na fossa de Marajó, depósitos devonianos que lhe são correlacionáveis (SANTOS et alii - 1974).

Temporalmente, pode-se considerar a Formação Maecuru correlacionável à Formação Pimenteiras da bacia sedimentar Maranhão-Piauí.

### 3.17 - Formação Curuá

#### 3.17.1 - Generalidades

Tal como a Formação Maecuru, esta unidade foi proposta por DERBY (1878), como Grupo, para referir os afloramentos do rio Curuá no município de Alenquer (PA). LUDWIG (1964) reconheceu no Grupo Curuá três formações: Curuá Inferior, Curuá Médio e Curuá Superior. Posteriormente, LANGE (1967) definiu-a como Formação, subdividindo-a em quatro Membros: Faro, Curiri, Panacu e Barreirinha. CAPUTO & ANDRADE (1968), percorrendo os rios Cupari, Parauari e Abacaxis, efetuando geologia de semidetalhe no flanco sul da Bacia Amazônica, descreveram esta unidade nos rios Parauari, Amana, Monguba, Urupadi e Cupari. CAPUTO et alii (1971), propuseram o abandono da divisão adotada por LANGE, propondo uma outra com três membros: Barreirinha, Curiri e Oriximiná. Observando-se os perfis executados por CAPUTO & ANDRADE (1968) ao longo de rios e igarapés, concluiu-se que na área ocorrem apenas os Membros Barreirinhas e Curiri, embora SANTOS (comunicação verbal) tenha observado exposição do Membro Oriximiná (diamictitos) ao longo da rodovia Transamazônica, a nordeste da área.

#### 3.17.2 - Distribuição e Relações de Contato

Na área do projeto, esta unidade aflora na por

ção norte-central da folha SB.21-X-A-IV, na porção leste da folha SB.21-V-B-VI, no interflúvio dos rios Amana e Monguba e no rio Urupadi, no setor noroeste da folha SB.21-V-D no interflúvio dos rios Abacaxis e Parauari, bem como seu prolongamento pela margem direita do rio Parauari, no limite desta folha.

CAPUTO & ANDRADE (1968) mencionaram espessuras do Membro Barreirinha que variam de 64 a 146 m nos rios Parauari e Urupadi, respectivamente, bem como espessura de 16 m do Membro Curiri no rio Urupadi.

Esta unidade, em âmbito regional, recobre os sedimentos da Formação Ererê (Devoniano Médio), achando-se toposta aos arenitos da Formação Monte Alegre.

Na folha SB.21-X-A, a Formação Curuá assenta diretamente sobre os sedimentos da Formação Maecuru. Em superfície estas formações delimitam-se aproximadamente segundo  $N80^{\circ}E$ , em contatos por vezes condicionados por falhamentos. No noroeste da folha SB.21-V-D, esta unidade separa-se da Formação Maecuru por contatos delineados segundo direção NE. No interflúvio dos rios Parauari e Abacaxis, falhas gravitacionais afetam o contato Curuá/Maecuru.

Assentada sobre os sedimentos Curuá ocorre a Formação Monte Alegre cuja separação topográfica é delineada nos setores norte e noroeste das folhas SB.21-X-A-IV, SB.21-V-B-VI e SB.21-V-D.

A Formação Curuá apresenta-se também recobrimdo a Formação Trombetas na folha SB.21-V-D-I. Na folha SB.21-X-A-IV, estão separadas por falhamentos.

### 3.17.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

Assim como as demais unidades paleozóicas, esta formação faz parte de uma extensa planície em franca dissecação, de relevo ondulado e drenagem dendrítica densa. Na maior parte dos casos a passagem de uma unidade à outra não é acompanhada por mudança no padrão geomorfológico. O desenvolvimento frequente de lateritas, dificultando o traçado dos contatos, forçou a que a disposição destes se fundamentassem, essencialmente, nos perfis de CAPUTO & ANDRADE (1968).

As espessuras comprovadas em campo, da Formação Curuá, situam-se entre 64 (rio Parauari) e 146 metros (rio Urupadi), espessuras que na maior parte, são representadas pelo Membro Barreirinhas, ocorrendo 16 metros do Membro Cuririri no rio Urupadi (SB.21-V-B).

Litologicamente é constituída, na sua maior parte, por folhelhos escuros, laminados, pertencentes ao Membro Barreirinhas e argilitos sílticos e siltitos agrupados no Membro Cuririri, ambos aflorantes na área do Projeto.

### 3.17.4 - Idade, Origem e Correlação

DAEMON & CONTREIRAS (1971), baseando-se no conteúdo fossilífero, principalmente de microfósseis (chitinozoa, conodontes e foraminíferos), posicionaram esta unidade no Devoniano Superior, procedimento mantido desde DERBY (1878).

CAPUTO & ANDRADE (1968) concluíram que a área fonte dos sedimentos da Formação Curuá deve ter sido aproxi

madamente a mesma que forneceu material para as variedades litológicas inferiores, e que as correntes transportadas devem ter sido pouco competentes, já que somente os clásticos finos foram carregados para a área de acumulação.

Ainda segundo aqueles autores, a Formação Curuá ter-se-ia depositado em ambiente marinho infranerítico, de baixa energia, com circulação restrita e em clima úmido.

A Formação Curuá mostra-se bem definida segundo CAPUTO & ANDRADE (1968), através de perfis elétricos realizados na bacia. Segundo estes perfis, o Membro Barreirinha pode ser correlacionado com as unidades I e II de LUDWIG (1964) enquanto o Membro Curiri é com a unidade III deste mesmo autor.

Temporalmente, pode considerar-se a Formação Curuá correlacionável à Formação Longá da bacia sedimentar Maranhão-Piauí e à Formação Ponta Grossa da bacia do Paraná.

### 3.18 - Formação Monte Alegre

#### 3.18.1 - Generalidades

Esta unidade geológica foi alvo de muitas discordias no que se refere à sua denominação. ALBUQUERQUE (1919) designou de Arenito do Forno o arenito basal do Carbonífero (Pensilvaniano), localizado na pedreira do Forno, rio Jatapu. MOURA (1932), trabalhando na área do rio Tapajós mencionou-a apenas como "arenito da base do Carbonífero" KREMER (1956), chamou de Arenito Maloquinha ao mesmo arenito situado na localidade homônima, a montante de Bom Jardim. KROMENBEIM (1957) em suas notas adicionais sobre a estrutura

e estratigrafia da área de Monte Alegre, aplicou o termo arenito Monte Alegre aos clásticos grosseiros da base do Carbonífero. Porém, deve-se a FREYDANEK (1957), a utilização, pela primeira vez, da designação Monte Alegre, oriunda de suas investigações ao longo do flanco sudoeste do domo de Monte Alegre.

Coube entretanto, a MORALES (1959) formalizar o termo, ao utilizá-lo em publicação que elaborou.

Os técnicos do Projeto RADAM (SANTOS et alii 1975), trabalhando na área correspondente à folha SB.21-Tapajós, nomearam de Grupo Tapajós a seqüência sedimentar pen-silvaniana da sinéclise do Amazonas, constituída, da base para o topo, pelas Formações Monte Alegre, Itaituba e Nova Olinda.

### 3.18.2 - Distribuição e Relações de Contato

CAPUTO & ANDRADE (1968) observaram as exposições da Formação Monte Alegre ao nível dos principais cursos d'água da área com extensões aflorantes de 1,8 km a 2,5 km.

Entretanto, devido ao baixo mergulho regional desta formação e relevo relativamente alto, a área de exposição é considerável, ocorrendo desde o rio Cupari até o rio Parauári com descontinuidades devidas a falhamentos.

CAPUTO & ANDRADE (1968) definindo um mergulho médio em torno de 18m/km (exceção feita ao rio Cupari onde ele atinge 27m/km) obtiveram para a Formação Monte Alegre as espessuras, aproximadas, nos seguintes rios e igarapés percorridos:



Rio Cupari	64 m	Rio Curiri	15 m
Igarapé Açú	35 m	Rio Monguba	34 m
Rio Tapajós	40 m	Rio Amana	39 m
Igarapé Arixí	40 m	Rio Nambi	38 m
Igarapé União	40 m	Rio Parauari	39 m
Rio Urupadi		40 m	

Na área do projeto ocorre, de forma restrita na região norte das folhas SB.21-V-B-VI (rio Maués), SB.21-X-A-IV (Itaituba) e SB.21-V-D-I (Abacaxis), onde assenta, segundo CAPUTO & ANDRADE (1968), sobre a Formação Curuá, sotopondo-se à Formação Itaituba em contato concordante.

### 3.18.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

Pela análise de fotos aéreas e imagens de radar verifica-se que a Formação Monte Alegre tem relevo monótono, drenagem dendrítica fechada e ravinamentos.

Litologicamente esta unidade inicia-se com um conglomerado basal, seguido por arenito de cores claras, bem selecionado, com estratificação cruzada, intercalado esporadicamente por níveis de arenito grosseiro e camadas lenticulares de folhelhos.

No rio Parauari, na seção descrita por CAPUTO & ANDRADE (1968), ocorre na base um arenito médio creme (alterado), friável, de grãos subangulosos, seleção granulométrica variando de regular a boa e estratificação cruzada. Na parte média e superior ocorre arenito fino localmente argiloso, esverdeado (creme quando alterado), feldspático, grãos subangulosos e com seleção regular.

No igarapé União, afluente do igarapé Curuari, segundo os autores acima citados, existe um corte da Formação Monte Alegre onde, na base, ocorre arenito médio a fino, amarelado e avermelhado por alteração, friável, pouco argiloso, com estratificação cruzada plana, mal selecionado e, na parte superior, arenito médio, cinza esbranquiçado, amarelado por alteração, de grãos subangulosos, localmente friável.

#### 3.18.4 - Idade, Origem e Correlação

Apesar desta formação se mostrar desprovida de fósseis, pelo menos em superfície, CAPUTO & ANDRADE (1968) atribuem-lhe idade eo-pensilvaniana, baseando-se na sua posição em relação às unidades adjacentes, de posição conhecida na Coluna Estratigráfica.

DAEMON & CONTREIRAS (1971), com base em análises palinológicas, atribuíram a esta formação idade pensilvaniana cujos sedimentos teriam sido depositados em ambiente marinho restrito.

A Formação Monte Alegre correlaciona-se com a parte basal da Formação Piauí na bacia do Maranhão e com a Formação Aquidauana do noroeste da bacia do Paraná.

### 3.19 - Formação Itaituba

#### 3.19.1 - Generalidades

HARTT (1874) foi quem designou de "Série Itaituba", uma seqüência de rochas constituídas por arenitos basais, calcários, folhelhos e outros sedimentos de idade

carbonífera. Posteriormente, a seção arenosa da base dessa "Série" foi destacada sob a designação de Formação Monte Alegre, conforme FREYDANCK (1957) e MORALES (1959). A denominação de Formação Itaituba ficou sendo aplicada às camadas com predominância de calcários fossilíferos e anidrita associadas a arenitos, folhelhos e siltitos.

A localidade-tipo da Formação Itaituba tem sido referida por CAPUTO et alii (1971) como sendo a cidade do mesmo nome, situada à margem esquerda do rio Tapajós, no Estado do Pará. As áreas onde afloram os calcários desta unidade têm sido investigadas em vários trabalhos, destacando-se os de MOURA (1932), KRAUSE (1956), LEITE (1958) e, especialmente de CAPUTO & ANDRADE (1968). A Formação Itaituba, juntamente com as formações Monte Alegre e Nova Olinda, foram agrupadas por SILVA et alii (1974) no Grupo Tapajós, procedimento seguido por SUDAM/GEOMITEC (1976).

### 3.19.2 - Distribuição e Relações de Contato

A ocorrência desta unidade verifica-se a NW da folha SB 21-V-B-VI, onde se apresenta como uma faixa contínua estendendo-se de SW para NE a partir da margem direita do rio Amazonas. Na folha SB.21-X-A-IV tem distribuição muito restrita no interflúvio dos igarapés Japiim e Curauai.

Contata ao sul com as formações Monte Alegre e Maecuru que lhe estão sobrepostas. Na borda da bacia, ao norte, é coberta por sedimentos das formações Nova Olinda e Alter do Chão, numa faixa interfluvial dos rios Amana e Urupadi.

CAPUTO & ANDRADE (1968), definindo um mergulho

médio de 18 m/km, obtiveram as seguintes espessuras da Formação Itaituba nos rios e igarapés percorridos.

Rio Cupari	- 105 m	Rio Urupadi	113m
Igarapé Açu	- 153 m	Rio Amana	105m
Igarapé Arixí	- 110 m	Rio Nambi	70m
Igarapé Curiri	- 83 m	Rio Parauari	86m

Nos perfis ao longo de rios realizados pela PE TROBRÁS, CAPUTO & ANDRADE (1968) registraram para a Formação Itaituba na região, espessuras de 70 m no rio Nambi a 153 m no igarapé Açu, com um mergulho médio de mais de 1° para o norte.

### 3.19.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

Predominantemente constituída por camadas de calcários e por sedimentos finos, evaporitos e camadas de anidrita, a Formação Itaituba constitui-se de rochas sensíveis à dissolução e à desagregação, daí a sua tendência para formar relevo de superfícies rebaixadas. Os bancos de arenitos do topo da Formação Monte Alegre formam relevo mais expressivo em contraste com a topografia mais baixa resultante da dissecação dos calcários da base da Formação Itaituba, tornando os contatos mais visíveis entre as duas unidades.

Tipicamente, a Formação Itaituba é constituída por calcários altamente fossilíferos, arenitos que variam desde muito finos a médios, siltitos bem estratificados comumente com marcas de onda, folhelhos micáceos, laminados e por vezes sílticos, argilitos laminados e por vezes

silexito muito duro, de fratura conchoidal.

### 3.19.4 - Idade, Origem e Correlação

A Formação Itaituba é extremamente fossilífera, apresentando grande número e variedades de fósseis. No entanto, apenas os foraminíferos (fusulinídeos) serviram para estabelecer a cronologia da formação, permitindo datá-la com idade mesopensilvaniana.

Com base nos estudos paleontológicos descritos por CAPUTO & ANDRADE (1968), conclui-se que:

- A grande quantidade de fósseis e a existência de biostromas encontrados nos calcários da Formação Itaituba, indicam um ambiente de mar raso de águas agitadas, favorável à proliferação dos seres vivos.

- A anidrita encontrada em perfuração de poços, sugere ter-se formado restritamente em clima semi-árido.

- As variações na natureza e na qualidade de clásticos transportados para a bacia de deposição refletem pulsações epirogênicas nas áreas-fonte de detritos.

- Os sedimentos químicos e orgânicos tiveram origem em posição intrabasinal (CAPUTO & ANDRADE - 1968).

### 3.20 - Formação Nova Olinda

#### 3.20.1 - Generalidades

KISTLER (1954) criou o Grupo Nova Olinda, destacando-o da Formação Itaituba, baseando-se na perfuração do

poço 1-NO-1-AM (1953), no rio Madeira, onde foi verificada a presença de grande espessura de sedimentos, predominantemente químicos, do tipo evaporítico, sobrepostos à Formação Itaituba.

Em trabalhos posteriores, alguns investigadores entre os quais MORALES (1959), achando que a unidade não reunia características que justificassem a sua classificação na categoria de Grupo, decidiram passar a designar o Grupo Nova Olinda por Formação Nova Olinda. CAPUTO & ANDRADE (1968) forneceram maiores conhecimentos sobre este conjunto sedimentar permo-carbonífero que não tinha sido, inicialmente atingido devido à cobertura cretácea (Alter do Chão) e ao fato de a composição dos seus sedimentos permitir uma extremamente fácil meteorização e erosão quando expostos. Outros trabalhos mais recentes ocuparam-se também do estudo desta formação, como os do Projeto RADAM (1974) e SUDAM/GEOMITEC (1976), incluindo-a no Grupo Tapajós.

### 3.20.2 - Distribuição e Relações de Contato

Ocorre restritamente na porção extrema NW da folha SB.21-V-B-VI, numa faixa à margem direita do rio Amaná, prolongando-se para além da área em estudo. O contato com a Formação Itaituba que lhe é subjacente é de difícil visualização em aerofoto. Nos trabalhos mencionados acima, são considerados gradacionais e concordantes, sendo usado como critério de separação das duas unidades a passagem de calcário para arenito. A Formação Alter do Chão recobre discordantemente os sedimentos da Formação Nova Olinda.

CAPUTO & ANDRADE (1968), deduzindo um mergulho

médio de 18m/km dos afloramentos encontrados ao longo dos rios e igarapés, com excessão do rio Nambi, onde se encontram cobertos pelo Cretáceo, determinaram as seguintes espessuras:

Rio Cupari	- 417 m	Igarapé Curiri	42m
Igarapé Ariai	- 92 m	Rio Amana	155m
Rio Urupadi	- 250 m	Rio Parauari	53m

### 3.20.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

Assim como a Formação Itaituba, que lhe é subjacente, a Formação Nova Olinda (KISTLER, 1954) também é constituída por sedimentos que, por sua própria natureza, não oferecem grande resistência à desagregação e à dissolução. Por tal motivo, não constitui relevo de elevada expressão topográfica aparecendo antes, devido ao intenso rebaixamento das cristas, uma superfície de ondulação suave sobre os terrenos desta formação.

Na constituição da Formação Nova Olinda encontram-se arenitos médios a finos, por vêzes caulínicos ou calcíferos, com estratificação cruzada, siltitos comumente laminados, micáceos e bem estratificados, folhelhos por vezes sílticos, bem estratificados com aspecto várvido, argilitos maciços, coesos e quebradiços, calcário de cor cinza, microcristalino, pouco fossilífero com veios de calcita e ocorrência de anidrita. CAPUTO & ANDRADE (1968) observaram na sua grande heterogeneidade litológica, uma sedimentação de aspecto cíclico.

### 3.20.4 - Idade, Origem e Correlação

Segundo DAEMON & CONTREIRAS (1971), a idade da Formação Nova Olinda vai do Neocarbonífero até o Mesopermiano, correspondendo aos intervalos bioestratigráficos XIV e XV (STEPHANIANO e SAKMARIANO ?).

Comparada com a unidade inferior (Formação Itaituba), a Formação Nova Olinda é relativamente mais pobre em fósseis, tanto em número como em variedades.

Dos trabalhos precedentes, destacando CAPUTO & ANDRADE (1968), DNPM/RADAM (1974), etc. conclui-se que:

- A sedimentação da Formação Nova Olinda foi, na maior parte, resultante da precipitação direta de águas supersaturadas em mar interior. O grau de subsidência da bacia e as oscilações das áreas-fonte provocaram reduções na alimentação de material detrítico, passando-se a uma fase de predominância de depósitos químicos evaporíticos facilitada pelo aumento de evaporação, em mar confinado e em condições de clima árido.

- O aleitamento regular e a existência de marcas de onda nos sedimentos indicam ambiente de águas rasas.

A presença de fósseis do tipo Estherias indica águas de baixa salinidade, o que requer a existência de épocas em que o mar se abria para livre circulação, com drenagem no sentido do mar aberto e afluxo de águas não salinas vindas do continente.

### 3.21 - Diabásio Penatecaua

#### 3.21.1 - Generalidades



De acordo com os trabalhos já efetuados na Amazônia, está comprovada a presença constante de magnetismo mesozóico na região. Na área do projeto foram determinados, através de fotointerpretação, vários diques de rocha básica alguns dos quais são admitidos como mesozóicos, hipótese que será verificada, tanto quanto possível com o desenvolvimento dos trabalhos de campo. Para esta unidade é utilizada a denominação "Diabásio Penatecaua" introduzida por ISSLER et alii (1974), para representar os diques básicos mesozóicos do flanco sul da plataforma amazônica.

BARBOSA (1966) assinalou ao longo do rio Tapajós, no âmbito deste Projeto, diques de diabásio que, datados pelo método K/Ar, acusaram idades em torno de 210 m. a. (Triássico Inferior).

LIMA et alii (1974), na folha NA/NB.22- Macapá, revelaram idades de 250 - 180 m.a., com clímax em 220 m.a., (Triássico Inferior) para os diques incluídos na unidade "Diabásio Penatecaua".

AMARAL (1974), baseado numa datação E/Ar efetuada no Diabásio Periquito, no rio Aripuanã, atribuiu idade Juro-Cretácica para essas rochas.

SANTOS et alii (1975), na folha SB.21-Tapajós, citam o "Diabásio Penatecaua" (ISSLER et alii, 1974), ocorrendo em forma de "sills" e diques, como correspondendo às básicas toleíticas de OLIVEIRA (1932) aflorantes no rio Tapajós (Jurássico-Cretáceo).

PESSOA et alii (1977) descreveram diques de diabásio e epidiabásio, situando-os no mesozóico, não excluindo porém a possibilidade de algumas dessas intrusões se as

sociarem ao "Sill" Crepori e ao Troctolito Cachoeira Seca.

### 3.21.2 - Distribuição e Relações de Contato

Estas rochas ocorrem aleatoriamente dentro dos limites do Projeto, cortando litologias variadas, sendo frequentes diques com expressão mapeável, com alguns metros de espessura, distribuídos por toda a área. Intrusões maiores, com vários quilômetros de extensão afloram na folha SB. 21-Y-B (Jacaré-a-canga), onde os diques estão encaixados tanto na Formação Gorotire como na Cubencranquém, enquanto que na parte ocidental da serra Portaleza, na folha SC.20-X-B (Madeirinha) ocorrem intrusivos na Formação Pacaás-Novos. No igarapé Ipixuna, próximo a BR-230, a leste da folha SB. 21-Y-A (rio Aruri), foi observado, em verificações de campo, rocha máfica encaixada na Formação Cubencranquém.

Tendo em conta que estas rochas aparecem encaixadas nas rochas mais antigas do Proterozóico Médio ao Arqueozóico, torna-se difícil precisar ou mesmo definir a sua idade mesozóica com base apenas nas suas relações de campo. Na realidade é bastante possível que parte dos diques considerados neste trabalho como mesozóicos se relacionem com episódios mais antigos como Avanavero ( $\pm$  1.600 m.a.) e Cachoeira Seca ( $\pm$  1.000 m.a.), por exemplo. Esse impasse é passível de esclarecimentos, pelo menos em parte, apenas através de datações e análises químicas.

### 3.21.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

Apenas os diques de maiores dimensões são passíveis de registros em fotos aéreas, comportando-se, via

regra, como cristas alinhadas que sobressaem dos terrenos encaixantes, chegando a estender-se por dezenas de quilômetros como é o caso da ocorrência da folha SB.21-Y-B, em que um extenso dique pode seguir por aproximadamente 40 de extensão. Nessa região, caracterizam-se ainda por serem dotados de vegetação rala, expressando tonalidade mais clara que a vegetação circunvizinha. Fato oposto ocorre com os diques que cortam a Formação Pacaás-Novos, em que vegetação de grande porte contrasta com a cobertura vegetal escassa dos arenitos circundantes.

#### 3.21.4 - Idade e Correlação

As inúmeras datações a que foram submetidas rochas fanerozóicas (principalmente diabásios) ocorrentes na Amazônia, têm acusado um amplo intervalo de idade, variando desde o Carbonífero até o Cretáceo Inferior, sendo a maior incidência sobre o Triássico Inferior e o Jurássico Superior. A idade jurássica parece ser a mais compatível para esse magmatismo, tendo em vista as informações já recolhidas no âmbito deste Projeto.

Na região do rio Aripuanã, o "Diabásio Periquito", intrusivo no Grupo Beneficente (AMARAL, 1974), acusou pelo método K/Ar,  $179 \pm 3$  m.a. (Jurássico Inferior). ISSLER et alii (1974) na folha Belém SA.22, revelaram para rochas do mesmo tipo, idades de  $134 \pm 4$  m.a. (Cretáceo Inferior) e  $175 \pm 7$  m.a. (Jurássico Inferior). Para esse magmatismo SANTOS et alii (1975) na folha Tapajós SB.21 registraram, para o "Diabásio Penatecaua", duas idades:  $144 \pm 6$  m.a. (Jurássico Superior) e  $177 \pm 8$  m.a. (Jurássico Inferior). Como se depreende, entre as cinco idades disponíveis para a região,

quatro correspondem ao Jurássico, época considerada como de manifestação do Vulcanismo Penatecaua na área.

Estes valores de datações são corroborados por dados já disponíveis, no âmbito deste Projeto em que se obteve a idade de  $186 \pm 5$  m.a. (Jurássico Médio) em amostra de gabro ofítico (JO-SP-122) pelo método K/Ar.

### 3.22 - Formação Alter do Chão

#### 3.22.1 - Generalidades

Por muito tempo os sedimentos continentais avermelhados que cobrem grande parte das formações paleozóicas da Bacia Amazônica foram, indevidamente, definidos de Série ou Formação Barreirinhas, com base na sua aparente e suposta semelhança com os sedimentos que ocorrem ao longo das costas nordestinas brasileiras. Estudos sistemáticos realizados pela PETROBRÁS possibilitaram um melhor conhecimento da questão, sendo KISTLER (1954) quem usou pela primeira vez o termo Alter do Chão, referindo-se ao pacote de sedimentos vermelhos compostos por argilitos, siltitos e arenitos estudados na perfuração do poço 1-AC-1-PA, na localidade homônima, no Estado do Pará. Esta terminologia foi consagrada por inúmeros autores, entre os quais KRAUSE (1955), MORALES (1959) e CAPUTO et alii (1971), vindo a ser usada até hoje pela PETROBRÁS e CPRM nos trabalhos efetuados na região.

#### 3.33.2 - Distribuição e Relações de Contato

Na área do projeto, a Formação Alter do Chão ocorre no extremo NW das folhas SB.21-V-B-VI, onde define uma

faixa a partir da margem direita do rio Amana constituindo parte do interflúvio entre este e o rio Urupadi, ocorrendo também na folha SB.21-V-D-I, onde aparece na margem esquerda do rio Abacaxis.

CAPUTO & ANDRADE (1968), estudando a geologia do interflúvio dos rios Cupari e Abacaxis, verificaram a ocorrência de folhelhos no rio Nambi, arenitos estratificados e siltitos argilosos no rio Abacaxis, folhelhos e arenitos no rio Urupadi, argilitos no igarapé Curauari e arenitos e argilitos no rio Parauari.

O delineamento de seus contatos com outras unidades possui uma direção geral ENE, aproximadamente paralela ao "trend" dos sedimentos paleozóicos subjacentes, no caso as formações Monte Alegre, Itaituba e Nova Olinda. Este paralelismo deve ser atribuído ao condicionamento dos depósitos cretáceos à bacia Amazônica, embora haja discordância paralela entre Alter do Chão e as formações paleozóicas.

### 3.22.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

A Formação Alter do Chão apresenta relevo com morros de topos frequentemente tabuliformes devido a laterização e drenagem muito densa, em padrão dendrítico bem definido. Embora em âmbito regional a espessura média da unidade seja de 200 - 300 m, na área de trabalho, devido a sua restrita distribuição, acredita-se que não ultrapasse os 100m.

Litologicamente e no seu conjunto esta unidade é formada por arenitos, argilitos e, subordinadamente, por conglomerados e brechas intraformacionais.

Os sedimentos da Formação Alter do Chão apresentam características de sedimentos continentais depositados em condições fluviais, tais como estruturas acanaladas preenchidas por conglomerados com seixos rolados, estratificação cruzada, intensa oxidação e presença de brechas intraformacionais.

No rio Abacaxis ocorre um arenito médio, creme, muito duro, silicificado, contendo grânulos de quartzo enfiado e folhelho, fratura atravessando os grãos, com estratificação cruzada e alteração amarela denominado "Arenito dos Travessões", por CARVALHO (1926).

#### 3.22.4 - Idade, Origem e Correlação

A Formação Alter do Chão é pobre em fósseis. Segundo PRICE (1960) esta unidade é de idade cretácea superior, de acordo com um dente de Therapoda encontrado no furo Mn-St-1-AE.

DAEMON & CONTREIRAS (1971) posicionaram a Formação Alter do Chão no intervalo bioestratigráfico XVII a XVIII, correspondendo a uma idade eo-cenomaniana a maestrichtiana.

CAPUTO et alii (1971) atribuíram uma idade cretácea para esta unidade admitindo, todavia, a possibilidade de que a mesma gradasse lateral e verticalmente para a Formação Solimões (Terciário à Pleistoceno).

SANTOS et alii (1974), trabalhando em área que abrange o contato Alter do Chão/Solimões, verificaram a impossibilidade de uma gradação entre ambas, já que estão separadas por notável discordância. Esses autores admitem que

a região compreendida entre os Altos de Purus e Gurupá man  
têm-se como área positiva desde o fim do Mesozóico, impedin  
do, portanto, que essa área recebesse sedimentação terciá  
ria adotando, por conseguinte, para a Formação Alter do Chão,  
a idade proposta por DAEMON & CONTREIRAS (1971).

SANTOS et alii (1975), apesar da existência de  
inúmeros trabalhos reconhecendo e mapeando a Formação Alter  
do Chão na área da folha SB.21-Tapajós, preferiram conside  
rar o conjunto pós-paleozóico da região como "Formação Bar  
reiras". Esses autores ainda consideram como sincrônicas di  
versas unidades, como Solimões, Barreiras, Alter do Chão, Pi  
rabas, Manaus (?) e Araguaia, apesar desses depósitos serem  
cronologicamente bastante distintos.

Mais recentemente, DAEMON (1975) efetuou um es  
tudo específico sobre a idade da Formação Alter do Chão, rea  
lizando estudos micropaleontológicos de vários testemunhos  
de sondagens da PETROBRÁS, concluindo que é muito pouco pro  
vável que a deposição dessa formação tenha se estendido,  
continuamente, do Cretáceo ao Terciário. Para esse autor o  
início da sedimentação da Formação Alter do Chão teve lugar  
do Albiano Médio a Superior (Cretáceo Inferior), estendendo-  
se pelo Cenomaniano e Turoniano (Cretáceo Superior).

Como na região a oeste do Alto de Purus a For  
mação Alter do Chão é recoberta, em discordância, pela Forma  
ção Solimões, cujo início de sedimentação verificou-se no  
Eo-terciário, fica claro que a deposição daquela, dificilmen  
te, ter-se-á estendido até ao Terciário.

A Formação Alter do Chão corresponde, cronologi  
camente, à parte das formações Jacarezinho e Limoeiro, na  
Fossa Marajó e às formações pós-basálticas Itapecuru (bacia

do Maranhão/Piauí), Bauru (bacia do Paraná) e Parecis (bacia do Guaporé).

SANTOS (1975) relacionou inúmeros fatores e parâmetros demonstrando ser totalmente imprescindível qualquer correlação com a Formação, Série ou Grupo "Barreirinhas", entre os quais se destacam aspectos geotectônicos (Alter do Chão é intracratônica, Barreiras é pericratônica), cronológicos (Alter do Chão é do Cretáceo Superior enquanto Barreiras é do Oligoceno ao Pleistoceno), litológicas, estruturais, geográficas, etc.

### 3.23 - Formação Içá

#### 3.23.1 - Generalidades

A extensa e intensa sedimentação que recobre a maior parte da Amazônia Ocidental recebe as mais variadas designações desde o século passado, tais como Formação Pebas, Ramon, Quixito, Rio Acre, Grupo Contamana, Série Solimões, etc. Ultimamente, o termo Formação Solimões (MORALES REGO, 1930) foi retomado por CAPUTO et alii (1971). Posteriormente, SANTOS (1974) observou a extensão desses depósitos, tendo-os circunscrito à "Bacia Cenozóica Solimões".

MAIA et alii (1977), através de um reconhecimento de subsuperfície na região do Alto Solimões, individualizaram duas formações na seção cenozóica: Içá e Solimões. A última, com idade determinada micropaleontologicamente, é constituída por dois intervalos distintos, um miocênico e outro pliocênico. A Formação Içá, de idade pleistocênica ou plio-pleistocênica, recobre discordantemente a Formação Solimões.



A cobertura sedimentar que ocorre no setor ocidental deste projeto estende-se, sem interrupção, para oeste, sendo identificada com a Formação Içá, mantendo sempre características semelhantes.

### 3.23.2 - Distribuição e Relações de Contato

A Formação Içá ocorre no flanco oeste do projeto, nas folhas SC.20-X-B, SB.20-Z-D e SB.20-Z-D, especialmente nas duas últimas, abrangendo boa parte das bacias dos rios Manicoré, Arauá, Maturá, Atininga e a páleo-bacia do rio Castanho, totalizando uma superfície de 15.152 km<sup>2</sup>.

Recobre indistintamente várias unidades estratigráficas, entre as quais assinalam-se o Grupo Beneficente, Supergrupo Uatumã, Formação Gorotire e a Formação Prosperança, estando sotoposta, unicamente, aos aluviões recentes e sub-recentes.

### 3.23.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

Constitui extensa planície sedimentar, com relevo plano e padrão de drenagem dendrítica, bastante aberta, na qual, durante as cheias, ocorrem intercalações de bacias. Essas características são comuns em quase toda a bacia sedimentar cenozóica Solimões.

É importante ressaltar que o trecho do rio Aripuanã onde aflora a chamada "Formação Prainha" de ALMEIDA & NOGUEIRA FILHO (1959) é constituído pela Formação Içá, não tendo aquela a extensão proposta, sendo interpretada, neste

trabalho, como assentando diretamente sobre o Grupo Beneficente naquela área.

### 3.23.4 - Idade, Origem e Correlação

A Formação Içá recobre, em discordância, no Alto Solimões, a Formação Solimões, sendo portanto neo-pliocênica a pleistocênica.

### 3.24 - Coberturas Lateríticas

#### 3.24.1 - Generalidades

A literatura geológica da Amazônia Ocidental não faz senão referências sumárias a algumas das várias coberturas lateríticas que se individualizam no quadro geomórfico da região.

Não são raros topos aplanados e feições tabulares que coroam inúmeros maciços da região. Na maioria dos casos, constituem uma massa argilosa de coloração avermelhada que se destaca como o elemento matricial de aglomerados de blocos e concreções centimétricas de óxidos, principalmente de ferro.

Das formas de ocorrência dessa rocha residual, na área, destacam-se a laterita compacta ou com horizontes contínuos e a laterita concrecionária e pisolítica, sendo a forma intersticial pouco expressiva, ocorrendo em níveis de solo em barrancos dos rios.

A variedade compacta, de extensão mapeável, ocorre de maneira generalizada em quase toda a área, princ

palmente na folha SB.21-Y-A, predominando entretanto sobre as vulcânicas do Grupo Iriri, apresentando uma forma tabular que recobre os vulcanitos e sobre o Grupo Beneficente, onde a laterita possui, na folha SB.21-V-C um enriquecimento supergênico em manganês. Lateritas a serem analisadas do ponto de vista químico ocorrem nas folhas Y-A sobre a Formação Prosperança e na folha V-D sobre a Formação Trombetas.

A laterita concrecionar teve sua aplicação como material de empréstimo para construção e conservação de estradas que atravessam a região, além de pistas de pouso. A espessura média desses níveis varia em torno de dez metros, com áreas de aproveitamento, na praça de serviço, da ordem de 0,8 km<sup>2</sup> em média.

### 3.24.2 - Distribuição e Relações de Contato

As lateritas mapeadas neste projeto, distribuem-se como unidades isoladas, aleatoriamente dispostas em diversos pontos na área. Ocupam preferencialmente situação de relevo topográfico elevado, com superfícies planas, desprovidas de drenagem. Em corte exposto na margem direita do rio Tapajós no trecho de Jacaré-a-canga, existem horizontes lateríticos contínuos. A origem das lateritas independe de afinidade e controle litológico, observando-se que estas rochas residuais recobrem vulcânicas ácidas (Iriri), vulcânicas básicas (Cacchoeira Seca), plutônicas e sedimentares mapeadas na área. Destacam-se, neste trabalho de integração fotogeológica, os níveis lateríticos intercalados nos pelitos do Grupo Beneficente, na região do rio Acari (RI-031), localmente enriquecidos supergênicamente em manganês, originalmente depositado em plataforma marinha.

### 3.24.3 - Características Fotogelógicas e Litológicas

Nas fotos aéreas e imagens de radar as lateritas apresentam-se em relevo-plano elevado podendo levar a falsa impressão de se tratar de uma cobertura sedimentar arenítica.

A feição geomorfológica que caracteriza tais coberturas é um relevo de formas tabulares, onde a vegetação é mais desenvolvida em relação às áreas mais baixas circunvizinhas, sendo quase que isentas de drenagem no topo e bastante ravinadas nos seus flancos.

Na área de ocorrência das coberturas lateríticas as elevações atingem as maiores cotas pelo fato de o capamento laterítico ter preservado da erosão as rochas subjacentes que as sustentam.

### 3.24.4 - Idade, Origem e Correlação

Confirma-se que, sob clima tropical, o produto residual do intemperismo químico sobre os vários tipos de rocha são óxidos hidratados de elementos químicos, especialmente de alumínio e ferro.

As idades atribuídas às coberturas lateríticas, na Amazônia, situam-se em uma faixa de tempo que oscila entre o final do Cretáceo e o final do Terciário.

VENTURA et alii (1973) consideraram terciárias as coberturas lateríticas que ocorrem na região do Tapajós.

SANTOS et alii (1974) admitiram que os depósitos quaternários da área do domínio Baixo rio Negro são re

presentados por três categorias distintas de sedimentos: as faixas aluviais que acompanham a rede de drenagem, os depósitos interfluviais e as coberturas lateríticas.

Devido à considerável espessura das coberturas lateríticas responsáveis pela presença de um relevo em forma tabular e à elevada superfície de aplanamento em que se encontram, pode-se supor que tal litologia tenha sido formada no Terciário Superior, sendo então remanescente da superfície Sulamericana de KING (1956). Por outro lado, as crostas lateríticas de cotas mais baixas e que acompanham a topografia, provavelmente foram originadas no início do Quaternário (Pleistoceno), época em que ocorreram condições climáticas favoráveis a laterização na Amazônia, durante os períodos glaciais.

Neste trabalho, situa-se esta unidade como sendo originada a partir do final do Cretáceo, em um intervalo de tempo que se estende até o Pleistoceno. Este ponto de vista fundamenta-se em que espessos níveis de laterita estão sobre a Formação Alter do Chão, sendo portanto pós-Alter do Chão e, conseqüentemente, posteriores ao Cretáceo Superior. Por outro lado, comparando-se as espessuras das lateritas aluminosas de Paragominas (sul do Pará) e do vale do rio Trombetas com os níveis e coberturas desenvolvidas no domínio do Projeto Tapajós-Sucunduri, conclui-se que as lateritas desenvolvidas no Terciário se apresentam mais espessas. Finalmente, ressalta-se que embora atualmente as carapaças lateríticas tenham áreas restritas, no passado ocuparam áreas consideráveis, daí o propósito da correlação das várias ocorrências dispersas, bem como a iniciativa de agrupá-las neste relatório numa única unidade informalmente designada de Coberturas Lateríticas.

### 3.25 - Aluviões Sub-recentes e Holocênicos

#### 3.25.1 - Generalidades

A contínua degradação das unidades que precederam o período Quaternário, propiciou desenvolvimento de duas gerações distintas de aluviões, sub-recentes e holocênicos. A primeira mostra-se topograficamente mais elevada que os depósitos atuais (holocênicos), os quais por sua vez atingem os níveis mais inferiores da área, estando controlados pelas calhas dos rios e planícies de inundação onde na maioria das vezes são de grande importância econômica.

#### 3.25.2 - Distribuição e Relações de Contato

No domínio da área do projeto, distinguem-se tanto em imagens de radar, como em aerofotos, duas faixas aluvionares. A primeira distribui-se nos vales e páleo-vales da bacia hidrográfica do rio Aripuanã, constituída pelos clásticos resultantes da dissecação principalmente de rochas sedimentares pertencentes às formações Içá, Prosperança, Paçaás-Novos, Cubencranquém e Beneficente e também, em menor proporção de rochas Uatumã e pré-Uatumã. A segunda faixa encerra os depósitos quaternários provenientes do intemperismo em rochas do Complexo Xingu, do Supergrupo Uatumã e, em menor quantidade, dos sedimentos Gorotire e Cubencranquém. Este segundo conjunto de cordões aluvionários apresenta-se geralmente mineralizado, na maior parte, em ouro e mais secundariamente em cassiterita e outros minerais pesados (tantalita, columbita, etc.).

A distribuição dos aluviões é mantida em quase

toda a área, acompanhando os vales fluviais, constituindo concentrações em trechos não só dos principais cursos d'água como também ao longo de drenagem secundárias. Os aluviões mais importantes são: Aripuanã 5,0 x 17 km; Castanho 2,5 x 15 km; Sucunduri, Guariba e baixo Acari 6 x 32 km; todos pertencentes a província Aripuanã. Tapajós (descontínuo) 4 x 40 km; Novo 2,5 x 80 km; Tropas 2 x 100 km; Pacu 1,5 x 50 km; Mutum 1,0 x 35 km; Parauari 1,5 x 57 km; Abacaxis 3,5 x 17 km; Amana 1,5 x 65 km; Cabitutu 1,0 x 30 km; Alto Tocantins 1,5 x 32 km; Buiçu 1,5 x 70 km. Estes sedimentos quaternários depositaram-se sobre quase todas as unidades que ocorrem na área, exceto as lateritas pelo fato de estas ocorrerem em áreas de cotas elevadas.

### 3.25.3 - Características Fotogeológicas e Litológicas

Pela simples observação das imagens de radar e fotos aéreas, pode-se perceber a amplitude da deposição dos aluviões quaternários, os quais formam duas categorias distintas de depósitos aluvionários, uma referindo-se aos níveis que compõem as faixas aluviais que acompanham o gradiente de drenagem e outra representando as camadas situadas em áreas interfluviais. Em análise efetuada nesses sensores os aluviões apresentam ainda as seguintes características: tonalidade mais clara, relevo de planícies de acumulação, vegetação mais baixa e cerrada do tipo arbustiva, como também presença de lagos fluviais, meandros abandonados, feições dispostas na superfície de aplanamento mais inferiorizada e moderna da área.

Litologicamente, a geração mais antiga (Pleistó

ceno) é constituída de areias e cascalhos semiconsolidados, ao passo que a holocênica é representada por argilas, areias e cascalhos inconsolidados. Todos estes clásticos são oriundos do retrabalhamento das unidades geológicas adjacentes.

#### 3.25.4 - Origem e Período de Deposição

Os aluviões pleistocênicos, formando terraços, ao longo dos rios principais, foram formados por variações continentais ou locais do nível de base dos cursos d'água. No primeiro caso, estaria a sedimentação controlada pela subida geral do nível do mar no período interglacial RISS-WURM en quanto que, nos outros casos, de âmbito mais restrito, a sedimentação deve ter sido controlada pela existência de barreiras naturais, as quais funcionavam como níveis de base temporários.

A descida do nível de base regional, por entrada em novo período glacial ou por destruição daquelas barreiras naturais responsáveis pela sedimentação de níveis superiores àquêle controlado pelo nível do mar, fez com que, sobre os depósitos recém-formados, os cursos d'água aprofundassem o seu leito, deixando expostos restos dessa sedimentação constituindo terraços que, com frequência, são observáveis nas bacias dos rios e igarapés mais importantes da área deste projeto.

Todas as áreas, atualmente positivas, funcionaram como fontes dos materiais detríticos desses depósitos.

Não cabe, no âmbito deste trabalho, separar os diferentes níveis de terraços nem tampouco tentar a sua correlação, muito embora, sob o ponto de vista econômico, isto possa revestir-se de certo interesse.



#### 4. ASPECTOS GEOECONÔMICOS

O Projeto Tapajós-Sucunduri abrange quatro províncias de grande significado econômico, que perfazem cerca de 40% de sua superfície.

Pela ordem de grandeza em área destacam-se a Província Aurífera do médio Tapajós, os Granitos Maloquinha (estanho), os Sedimentos do Grupo Beneficente (calcário e manganês) e os Granitos Estaníferos de Rondônia.

Conhecido a partir de 1959, o ouro do rio Tapajós revelou-se, no decorrer dos tempos, como base de toda a economia desta região, sendo hoje extraído por processos de garimpagem, por cerca de quinze mil pessoas que concentram-se ao redor de vilas, sendo as mais conhecidas as de Creporizinho, Piranhas, Porto Alegre, Pacu, Água Branca, São Domingos e Patrocínio, situando-se na região que compreende os rios Tapajós, Crepori, Tropas, Novo, Pacu, Tocantins, Jamanxim e Parauari, notadamente nas folhas SB.21-Z-A, SB.21-Y-B e SB.21-V-D.

Embora a origem primária do ouro tenha sido metivo de diversos estudos, entre eles os de BARBOSA (1966), VENTURA et alii (1973), SUSZCZYNSKI (1975) e ALMARAZ et alii (1976), foi apenas com o Projeto Jamaxim (PESSOA et alii - 1977) que se obtiveram informações mais precisas sobre sua origem primária, tendo os autores postulado pela associação do ouro com os metamorfitos da Suíte Cuiú-Cuiú, originados estes, de rochas básicas relatadas ao Arqueano Superior (orogênese Aroensis), submetidas a metamorfismo regional durante o qual o ouro foi remobilizado e reconcentrado. Localmente esta remobilização pode ter originado filões au

ríferos como os relatados por ALMARAZ et alii (1976).

Durante a orogênese Transamazônica (Proterozóico Inferior) as rochas matrizes de ouro da Suíte Cuiú-Cuiú foram novamente submetidas a condições de metamorfismo e parcialmente assimiladas durante os processos de metassomatismo e o encaixe de corpos intrusivos, sendo este metal novamente remobilizado e concentrado, formando ocorrências esparsas nos litótipos resultantes do metassomatismo, ou localizadas nas bordas de intrusões.

Os depósitos secundários, que são os explorados, são predominantemente aluviais, evidenciando um transporte curto pela angulosidade e tamanho dos fragmentos que formam o cascalho aurífero. Este, por sua vez, apresenta-se com uma espessura média em torno de 20 cm, estando recoberto por camadas de areia e argila de espessuras variáveis de acordo com a posição que o local ocupa dentro do vale dos igarapés e grotas, podendo oscilar entre 0,80 m e 3,00 m de espessura nos cursos de menor porte.

Os teores de ouro são variáveis, em função do próprio tipo de jazimento. SUSZCZYNSKI (1975) registrou um teor da ordem de  $1g/Au/m^3$ , podendo elevar-se a um máximo de  $1,5g/Au/m^3$ . Já ALMARAZ et alii (1976) mencionaram teores da ordem de 30 a  $40g/Au/m^3$  para os garimpos de Cuiú-Cuiú e São Domingos, na época do início da exploração, sendo os mais comuns em torno de  $18g/Au/m^3$  e um teor mínimo de  $3g/Au/m^3$ . Durante os trabalhos da comissão DNPM/FAG, em 1973, foram cubados quatro depósitos aluvionários no garimpo Creporizinho, sendo encontrado um teor médio de  $0,43g/Au/m^3$ . Dados obtidos por PESSOA et alii (1977) permitiram chegar a uma estimativa de teores variando entre 5g e  $25g/Au/m^3$ , enquanto

que as análises de concentrados de bateia por absorção atômica para este elemento acusaram os resultados que figuram no quadro seguinte:

ESPECTROFOMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA PARA Au EM  
CONCENTRADOS DE BATEIA. (\*)

Quantidade de Amostras	Intervalo de variação de teores obtidos por Grupo de Amostras				
88	50	ppb	a	1.000	ppb
33	1.450	ppb	a	7.000	ppb
5	13.000	ppb	a	22.000	ppb
4	30.000	ppb	a	40.000	ppb
1	63.000	ppb			
1	90.000	ppb			
7	Mais de 100.000 ppb				

\* Fonte: PESSOA et alii (1977)

A comercialização do ouro, próxima à área, tem o seu polo na cidade de Itaituba, secundariamente em Jacaré-a-canga e nas pequenas vilas com pontos fortes de comércio, como as de Curuçá e Penedo, na margem esquerda do rio Tapajós. Em maio de 1978, o preço do grama de ouro, no garimpo, era de Cr\$ 95,00 (bacia do Parauari). Em Itaituba, situa-se o Posto da Receita Federal que procura controlar a produção e venda de ouro proveniente dos garimpos, porém, sua atuação não é suficiente para impedir que pelo menos 80% do produto saia ilegalmente, sem pagar os impostos devidos. Outro aspecto refere-se à evasão de impostos para outros esta

dos, como é o caso do ouro extraído na bacia do rio Parauari (Amazonas), que é comercializado, em sua maior parte, na localidade de Jacaré-a-canga e Itaituba (Pará).

Uma estimativa da produção recai sempre na falta de dados dignos de confiança por parte dos donos de garimpo. Em julho de 1977, o Posto da Receita Federal de Itaituba afirmou que estava taxando cerca de 300 kg de ouro mensais, e estimava-se uma produção de 600 kg por mês, o que significaria uma produção mínima de 7,20 t de ouro anuais. Um cálculo mais substancial pode ser feito através do pagamento feito aos garimpeiros e o número destes elementos em atividade na área. O salário de sobrevivência para um elemento situa-se em torno de 100 g de ouro mensais e seu número é aproximadamente de 15.000 pessoas, o que nos fornece uma produção em torno de uma tonelada e meia mensal, ou seja, 18 toneladas anuais de ouro. Este cálculo parece concordar com a assertiva de que mais de 80% da produção não é taxada, pois os 300 kg mensais tributados em Itaituba representariam 20% de uma produção mensal de 1,50 t de ouro. Todavia, parte do ouro produzido nas bacias dos rios Parauari e Amana não passam por Itaituba.

Há quem estime que a produção de ouro da região Tapajós-Parauari alcance 24 toneladas anuais. Tomando por base o preço internacional de ouro durante março/1978, ou seja, 180 dólares a onça (Cr\$ 100,00 o grama), o fisco federal pode estar deixando de tributar 20.400 kg de ouro por ano. Em onze anos de produção mais intensa, desde 65/67, isso pode representar a sonegação de Cr\$ 224.400.000,00 com uma taxa de 1% a preços de 1978. Ressalta-se que o total de ouro até hoje produzido na região alcança Cr\$ 22.440.000.000,00 ou

seja, U\$ 1.320.000.000,00 o que equivale a mais de 4% do total da dívida externa brasileira. Acredita-se que o estabelecimento de severos controles na produção e comercialização de determinados bens minerais, por parte do Governo Federal, evitando o intenso contrabando, traria agradáveis consequências a longo prazo. Em diversos países a extração e comércio de ouro, prata, diamante e pedras semipreciosas é diretamente supervisionada pelo governo. Evitar-se-iam assim casos como o de Boquira, quando foram sonegados quase 2,50 bilhões de dólares, através do subfaturamento na produção de prata.

A presença de cassiterita, nos domínios do projeto, associada a granitos intrusivos da Suíte Maloquinha, está assinalada na bacia do rio Surubim (Folha SB.21-Y-B), no rio Tropas, onde foi inicialmente descoberta em 1963 (folha SB.21-Y-A) e na folha SB.20-Z-D, no rio Buiçu, onde foi identificada em concentrados de bateia pelo Projeto Aripuanã-Sucunduri (LIBERATORE et alii, 1972).

Durante a fase de integração de dados foram de limitados corpos intrusivos relacionados ao magmatismo Uatumã, potencialmente mineralizados a Sn, Ta, Nb, em semelhança aos granitos mapeados pelo Projeto Jamanxim (PESSOA et alii, 1977).

Apesar de conhecido há mais de uma década, este mineral não encontrou o lugar de importância que obteve no Território Federal de Rondônia, devido à presença de ouro que, além de seu valor comercial mais elevado, requer um processo de beneficiamento mais simples e menos oneroso. É explorado por processos de garimpagem em depósitos aluviais ao longo dos cursos de menor porte, em semelhança ao ouro, cujos teores são pouco conhecidos devido a escassez de tra

balhos de detalhe. No rio Surubim (SUDAM/GEOMITEC, 1972 - relatório final) são encontrados locais trabalhados que acusaram teores de 200 - 300 kg de cassiterita por barranco (10m x 10 m com uma espessura de cascalho que varia entre cinco e dez centímetros. Como produtores destacam-se os garimpos de Santo Antônio, no rio Tropas (folha SB.21-Y-A) e os da bacia do rio Surubim (folha SB.21-Y-B).

Os sedimentos do Grupo Beneficente possuem maior distribuição na região centro-oeste do Projeto, ocupando grande parte das folhas SB.21-Y-C, SB.20-Z-D e parte das folhas SB.20-Z-B e SB.21-Y-A. O conhecimento de ocorrências de manganês associadas a estes clásticos data de 1950, quando foram realizados estudos na ocorrência da serra Palhau e em 1962 na de Caracaxá, ambas no rio Sucunduri (Folha SB.21-Y-C). Na bacia do rio Aripuanã, são mencionadas quatro ocorrências (LIBERATORE et alii, 1972): Beneficente (conhecida desde 1950), Cotovelo, Seringal do Japão (folha SB.20-Z-D) e Natal (folha SB.20-Z-B). As duas primeiras sofreram processos de lavra de 1953 a 1964. Beneficente foi cubada em 86.000 t e lavrada a céu aberto e por galerias, enquanto Cotovelo tem uma reserva cubada de 100.000 t e foi lavrada a céu aberto. Segundo dados da Mineração Bonfim, concessionária da lavra, foram embarcados, no período de 1953 a 1960, 59.460 t de minério com um teor de Mn variando de 41% a 46%.

O manganês apresenta-se na forma de psilomelano e secundariamente pirolusita (Caracaxá) compondo lentes concordantes encaixadas em arenitos ortoquartzíticos (quartzito arenito) do Grupo Beneficente ou em camadas (Beneficente) cujas espessuras variam de 0,30 m a 3,00 m. Aflora normalmen

te sob a forma de blocos maciços dispersos ou alinhados. Sua origem sedimentar é sugerida pela presença de oólitos (Natal), ligados a depósitos de plataforma. Em alguns locais as ocorrências relacionam-se intimamente com zonas de cataclase de direção  $N30^{\circ}-40^{\circ}E$ , afetando o protominério e associadas ao intemperismo, propiciando a concentração do manganês nos planos de fratura (serra Palhau).

Durante os cheques de campo da fase de integração foi identificada no rio Acari, a montante da BR-230, uma canga ferrífera formada sobre siltitos do Grupo Beneficente e associada a uma zona de falhamentos com direção  $N30^{\circ}E$ . Embora não se tenha realizado uma análise química desta canga, supõe-se que a mesma venha apresentar teores elevados de manganês.

Recentemente a Mineração Morro Vermelho vem pesquisando calcário em sedimentos do Grupo Beneficente, no alto curso do rio Sucunduri (folha SB.21-Y-C-VI) tendo detectado em subsuperfície camadas deste litótipo com aproximadamente 100 m de espessura.

Estendendo-se do Território Federal de Rondônia, a Província Estanífera faz-se presente no setor extremo sudoeste do Projeto, mais precisamente nas folhas SC.20-X-B-I e SB.20-Z-D-IV, sob a forma de granitos intrusivos em rochas do Complexo Aripuanã. A mineralização desenvolveu-se na forma de "stockwork" associado à greisenização de granitos do magmatismo Rondoniense (+ 980 m.a.). A jazida de Igarapé Preto, margem esquerda do rio Madeirinha (folha SC.20-X-B-I), vem sendo explorada pela Paranapanema S/A Min. Ind. e Com. produzindo de janeiro a junho de 1977 um total de 290,15 t de minério ( $SnO_2$ ) com um teor médio de 65% de Sn

contido. Na época em que esta jazida era lavrada por garim  
pagem (1970), a produção mensal atingia 200 t.

As demais ocorrências minerais da área são de  
menor porte ou mais restritas.

LIBERATORE et alii (1972) descreveram uma cama  
da de ferro sedimentar, associada a siltitos e ardósias do  
Grupo Beneficente, localizada na margem direita do rio Su  
cunduri (folha SB.21-Y-C). Os mesmos autores mencionaram ainda  
uma ocorrência de magnesita no rio Sucunduri, três quilô  
metros a jusante da localidade de Terra Preta (folha SB.  
21-Y-C), de origem sedimentar, associada a siltitos calcífe  
ros do Grupo Beneficente e duas de barita, nas cercanias da  
mesma localidade acima, sob a forma de veios, preenchendo  
uma zona de brecha com direção N40°E. Para a barita atri  
buíram uma origem sedimentar com posterior remobilização e  
reprecipitação na zona brechada ou hidrotermal, esta última  
evidenciada pela presença de veios de zeolitas. Para esta  
área do rio Sucunduri são mencionados valores anômalos de  
vanádio e prata, detectados através de análises espectrográ  
ficas em concentrados de bateia.

A presença de wolframita foi observada no garim  
po de Santo Antônio no rio Tropas (folha SB.21-Y-B), onde é  
extraída por processos de garimpagem de depósitos aluvionari  
os, local este visitado durante os cheques de campo, quando  
revelou-se em fase de esgotamento da jazida, estando atual  
mente com sua produção baseada na cassiterita. Sua origem  
primária deve relacionar-se com os granitos intrusivos do  
Supergrupo Uatumã.

Ocorrências de nióbio e tântalo foram registrada  
das no médio Tapajós em 1966 por SILVA & SANTOS, através de



análises espectrográficas em amostras de veios de quartzo. Em 1972, a GEOMITEC identificou anomalias de Nb em área próxima à confluência dos rios Jamanxim e Novo (Folha SB. 21-Z-A), relacionando-as à corpos graníticos intrusivos. PESSOA et alii (1977) estabeleceram a relação desses elementos com os corpos graníticos pertencentes ao magmatismo Uatumã. Tendo em vista a delimitação de diversos "stocks" relatados ao Supergrupo Uatumã durante a fase de integração geológica, notadamente nas folhas SB.21-X-D e SB.21-Z-D, é de supor que novas ocorrências de Nb/Ta poderão ser demarcadas em função da prospecção aluvionar que se associará aos trabalhos de campo.

A constatação de diamantes associados ao nível basal da Formação Gorotire traz novas possibilidades econômicas para a área, pois em diversos locais esta unidade foi identificada, como nas folhas SC.20-X-B, SB.20-Z-D, SB.21-Y-B, SB.21-V-D e SB.21-Z-A.

As Formações Itaituba e Nova Olinda, ambas paleozóicas, apresentam-se com camadas ou lentes de calcário e evaporitos. Na primeira, estas ocorrências são representadas por margas que gradam até arenitos calcíferos sendo comum no topo das camadas de calcário ocorrências de anidrita. Na formação Nova Olinda os evaporitos e calcários fazem parte de uma sedimentação cíclica, sendo representados por halita e silvita em camadas de até 100 m de espessura, anidrita em camadas variando entre 5 m a 40 m de espessura, gipsita e calcário, o qual exhibe-se na forma de lentes. Ambas as formações podem apresentar interesse para indústrias de corretivos de solos e de cimento.

## 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 5.1 - Conclusões

Os resultados obtidos até o presente, no desenvolvimento das atividades deste projeto, levaram a conclusões acerca da metodologia dos trabalhos, dos dados geológicos disponíveis na área, permitindo a emissão de recomendações para futuros programas na região que objetivarem a pesquisa geo-econômica.

No que concerne aos métodos de trabalho empregados na resolução dos problemas elementares de fotointerpretação e foto-análise, com o emprego sistemático de fotografias aéreas convencionais na escala 1:70.000, revelou-se imprescindível a verificação de campo e o controle de pontos estrategicamente selecionados. As imagens radargramétricas à escala 1:250.000 se prestaram eficientes na apresentação do quadro geológico regional e interpretação de estruturas negascópicas. Nessas imagens pôde-se perfeitamente visualizar as grandes descontinuidades estruturais, delinear-se parte dos contatos geológicos mais conspícuos com aproximação razoável. As imagens de satélite LANDSAT, ampliadas para a escala 1:250.000 do canal 7, revelaram-se úteis principalmente ao estudo da geomorfologia e da drenagem, enquanto que as imagens de satélite do canal 5, por apresentarem coloração escura e ausência de contrastes, salvo o branco (clareiras), foram eficientes para a localização do traçado de rodovias e localização precisa das pistas de pouso dos inúmeros garimpos da área. Em síntese, para a cartografia básica (base planimétrica) foi imprescindível a utilização das imagens de radar, sobre as quais foi traçado o contorno das várias unidades geo

lógicas com posterior aperfeiçoamento e complementação através do auxílio de "over-lays" elaborados a partir de fotografias aéreas na escala 1:70.000. O emprego de "strips" foi necessário para conseguir melhor identificação de detalhes e suficiente realce apresentado por determinada estrutura ou unidade observada na imagem radargramétrica na escala 1:250.000.

A fotointerpretação de terrenos dos complexos Aripuanã e Xingu, apenas quando coadjuvada por técnicas complementares, revela-se em fotos aéreas na escala 1:70.000, um critério ponderável na seleção de unidades estratigráficas para trabalhos mais acurados.

Fatores econômicos tais como mercado, preço, falta de controle oficial, relação peso/volume para transporte, têm estimulado garimpeiros a extraírem ouro em detrimento da cassiterita, principalmente, na região de Jacaré-a-canga. Todavia, o contrário dá-se na região do Aripuanã, ressaltando-se aí a abundância de cassiterita em relação às raras grupiaras de ouro de que se tem notícia.

Constatou-se nesta etapa preliminar, com estudos em vários garimpos, que a extração do minério, feita por processos rudimentares, tem seu aspecto positivo, tendo em vista o baixo custo das operações por serem manuais, enquanto que de certa forma possibilitam a sobrevivência de milhares de trabalhadores, embora em condições de baixo nível social. Por outro lado, o ouro por eles extraído, apesar de representar relevância na produção nacional, não sofre efetivo controle oficial na comercialização. Além do mais, o garimpeiro lavra as grupiaras de pequena possança que dificilmente despertariam interesse para uma mecanização a nível

industrial. Observa-se que a implantação de lavra mecanizada nas áreas garimpeiras, encontra seu maior entrave no relacionamento das duas atividades, quando muitas vezes opina-se pela aprovação de uma em detrimento ou exclusão total de outra. Neste projeto conclui-se pela necessidade de levar em consideração a possibilidade da coexistência da atividade garimpeira e da extração mecanizada, a primeira nos depósitos dos pequenos vales dos cursos de ordem mais elevada da rede de drenagem, enquanto que as empresas de mineração poderiam implantar seus programas extrativos nos aluviões de grande possança encontrados exclusivamente nas planícies de inundação dos grandes igarapés e rios. As empresas também seria mais indicada a pesquisa de ouro primário em veios e seu posterior beneficiamento.

As investigações relativas aos dados geológicos demonstraram a natureza polimetamórfica do Complexo Xingu, onde a maior distribuição geográfica é partilhada pelos metamorfitos de alto e baixo grau pertencentes a Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú e Complexo Aripuanã e pelos anatexitos do Granodiorito Jamanxim, havendo predomínio das duas primeiras unidades. Secundariamente, as rochas do Supergrupo Uatumã ocupam grande parte dos terrenos da área. Ainda foram fotomapeadas unidades tais como: granitos juvenis, granitos e granodioritos afetados por metassomatismo, rochas plutônicas alcalinas, hipabissais máficas, corpos básicos gabróides, cataclasitos, coberturas sedimentares de plataforma, sedimentos paleozóicos clásticos e químicos, coberturas lateríticas e sedimentos inconsolidados.

As rochas metamórficas são constituídas por migmatitos, gnaisses, anfibolitos, mica-xistos, talco-xisto,

quartzitos e filitos. Os anateixitos são de composição grano  
diorítica.

Os granitos juvenis são alaskíticos (até 3% de máficos), no caso do Supergrupo Uatumã, e anti-rapakivítico, no caso do evento Rondoniense. Ambos os tipos, via de regra, são mineralizados a cassiterita.

As rochas extrusivas ácidas revelam-se como rio  
litos e riodacitos cogenéticos, refletindo variações locais na composição química do magma. O vulcanismo de caráter ex  
plosivo manifesta-se na existência de tufo e ignimbritos á  
cidos.

As rochas de composição intermediária estão representadas pelos sienitos denominados Alcalinas Guariba.

As coberturas de plataforma são formadas pela sedimentação marinha do Grupo Beneficente, pelas sedimenta  
ções continentais das Formações Gorotire e Cubencranquém. Na área não foi observado contato do Grupo Beneficente com a Formação Gorotire, embora na Coluna Estratigráfica estejam posicionadas contemporaneamente, como sendo variações facio  
lógicas de uma mesma sedimentação (marinha e continental).

Os diabásios são de duas gerações, uma corres  
pondente ao "Sill" Crepori, encaixado na Formação Gorotire e outra, mais jovem, em forma de diques relacionados ao Evento Penatecaua. O "Sill" Crepori é correlacionado com uma impor  
tante manifestação toleítica correspondente ao Diabásio Ava  
navero de HEBEDA et alii (1973).

O Grupo Guajará-Mirim faz-se representar em duas associações litológicas, uma denominada Básicas Cachoeira Seca constituída por rochas básicas alcalinas e gabros,

a outra é a Formação Pacaás-Novos, com arenitos e conglomerados.

Os sedimentos paleozóicos existentes na área são os tipos litológicos das diversas unidades da bacia Amazônica. Entre estes figuram os folhelhos e quartzo-arenitos da Formação Trombetas, os arenitos, siltitos e conglomerados da Formação Maecuru, os arenitos silticos e folhelhos da Formação Curuá, os arenitos da Formação Monte Alegre, os calcários, dolomitos e siltitos da Formação Itaituba, os folhelhos, calcários, siltitos com depósitos de gipsita, anidrita e halita, na Formação Nova Olinda.

Arenitos argilosos intercalados com argilitos vermelhos, que recobrem o Diabásio Penatecaua, ocorrem como constituintes litológicos da Formação Alter do Chão, posicionada no Cretáceo Superior.

O Terciário está representado por arenitos finos com restos de matéria orgânica, pertencentes a Formação Içá e pelas Coberturas Lateríticas.

As duas gerações de aluviões (pleistocênicos e holocênicos) constituídos por cascalhos, areias e argilas, em muitos casos, revestem-se de interesse econômico por apresentarem-se mineralizados a ouro e a cassiterita.

A inclusão na Coluna Estratigráfica de muitas das unidades mencionadas, foi baseada principalmente em trabalhos anteriores tais como os do Projeto RADAM, os da SUDAM/GEOMITEC, do Projeto Jamanxim (CPRM), da empresa de Mineração Morro Vermelho, da PETROBRÁS, do DNPM e do convênio FAG/DNPM. Aos dados fornecidos por estes trabalhos acrescentam-se algumas investigações realizadas anteriormente por técnicos da equipe do projeto.

Nesta fase preliminar do trabalho não se pode concluir comprovadamente que as mineralizações estejam diretamente relacionadas com os lineamentos tectônicos ou falhas. Até agora, as ocorrências de minérios como ouro e cassiterita têm sido encontradas na forma de placeres, com raras exceções em que foi constatada a existência de ouro em rocha, todavia não aproveitado.

As principais áreas mineralizadas com cassiterita constituem "stocks" de granitos, não excluindo-se a possibilidade da mineralização em zonas de falhamentos. Na maioria dos casos, os corpos intrusivos mineralizados apresentam estruturas circulares.

A presença de ouro incrustado em blocos de quartzo leva a conclusão da existência de veios mineralizados, provavelmente encaixados nas rochas da Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú e no Granodiorito Jamanxim.

## 5.2 - Recomendações

Pela experiência adquirida, recomenda-se que o mapeamento geológico e a prospecção subsequente a serem executados na área fotomapeada, levem em conta, primordialmente, as duas vocações minerais naturais da região: uma constituiu comprovada província metalogenética para ouro e cassiterita, na parte leste e outra, para cassiterita, na parte oeste.

A exploração desses e outros bens minerais, nesta parte da plataforma deve ser executada com o emprego de técnicas de fotointerpretação e fotoanálises preliminares, utilizando-se fotografias aéreas convencionais na escala 1:70.000, imagens de radar, imagens obtidas por satélites

(Landsat) e necessariamente complementados com investigações de campo.

Os locais indicados para prospecção de cassite<sub>ri</sub>ta são os depósitos quaternários constituídos pelos alu<sub>vi</sub>ões e eluviões dos vales atuais e dos paleocanais, princ<sub>i</sub>palmente aqueles cujo material detrítico teve como rocha ma<sub>tr</sub>iz aquelas da Suíte Intrusiva Maloquinha, bem como os gra<sub>n</sub>itos juvenis anti-rapakivíticos do evento Rondoniense.

Para a prospecção do minério primário de cassi<sub>te</sub>rita são mais recomendadas como rochas matrizes as zonas marginais dos "stocks" e batólitos de alaskito ou granófiros e litótipos afins pertencentes à Suíte Intrusiva Maloquinha, bem como os corpos de granitos anti-rapakivíticos, relaciona<sub>do</sub>s ao evento Rondoniense.

Para a prospecção de ouro associado com traços de prata, os resultados obtidos até agora, recomendam como áreas potenciais os aluviões sub-recentes (terraços) e holo<sub>c</sub>ênicos existentes nas grotas e planícies de inundação, tal<sub>ve</sub>gues de igarapés e rios. Neste caso, deve-se observar que os depósitos mineraliza<sub>do</sub>s devem ter sua origem relaciona<sub>do</sub>s com o intemperismo que atuou sobre as rochas mais anti<sub>g</sub>as, notadamente, aquelas pertencentes a Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú e secundariamente ao Granodiorito Jamanxim.

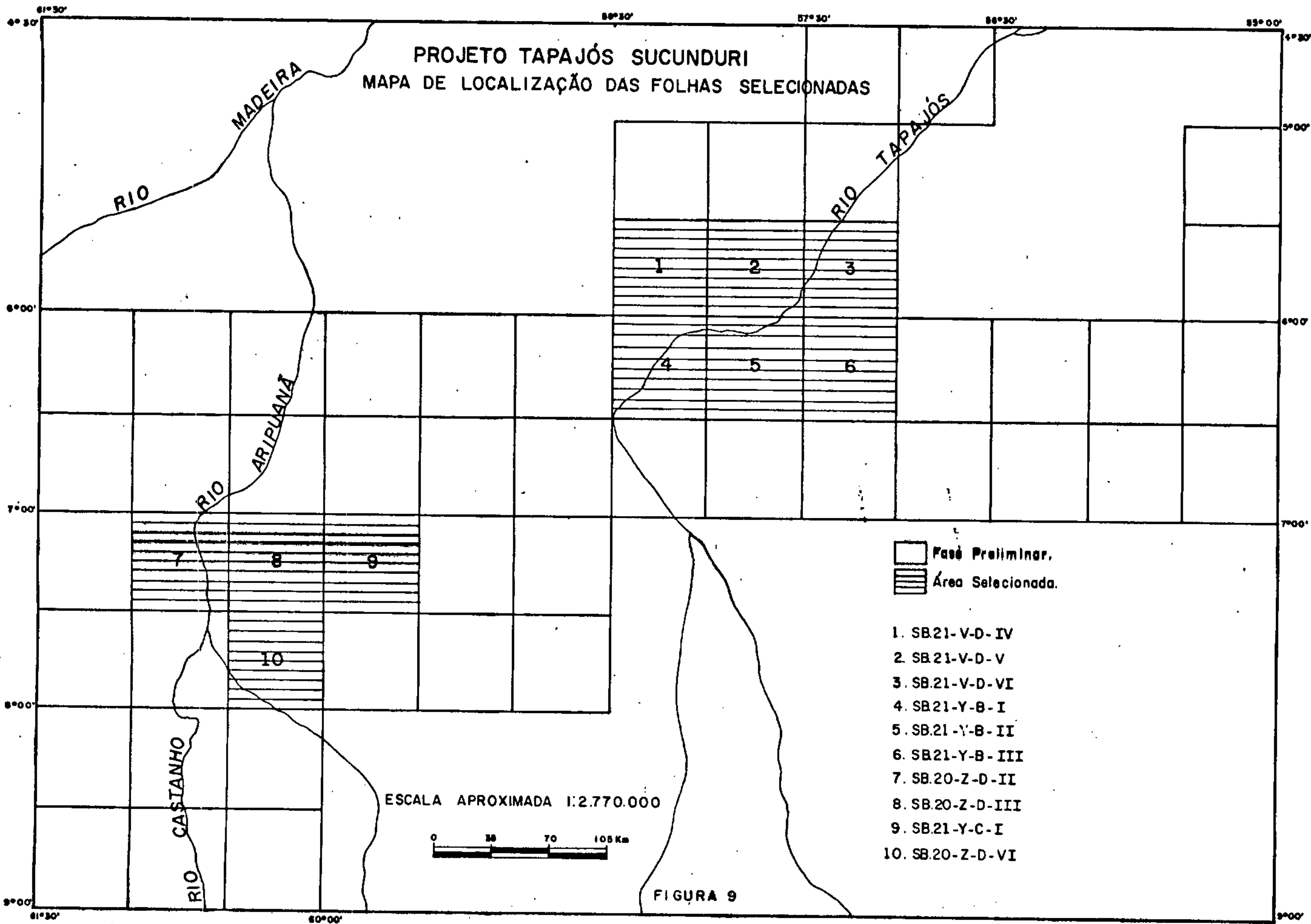
A pesquisa de ouro primário deve ser, preferen<sub>ci</sub>almente, dirigida para zonas das rochas da Suíte Metamórfi<sub>ca</sub> Cuiú-Cuiú, próximas aos núcleos reliquiares básicos ou as bordas de contato destas rochas com outras unidades mais jovens como o Granodiorito Jamanxim. Não é excluída a possi<sub>bi</sub>lidade de ocorrências associadas a veios de quartzo.

Dois blocos totalizando dez folhas na escala



1:100.000 foram selecionadas para o desenvolvimento do mapeamento (Figura 9). O primeiro bloco constitui a área te integrada pelas seguintes folhas: SB.21-V-D-IV, V e e SB.21-Y-B-I, II e III, as quais são recomendadas seguintes aspectos:

- Presença de diversos corpos ácidos atinentes ao plutonismo Maloquinha, potencialmente promissoras à mineralizações de cassiterita e columbo-tantalita.
- Existência de seis garimpos de ouro, quatro dos quais com pistas de pouso, facilitando os trabalhos de logística.
- Presença de diversas unidades estratigráficas: rochas vulcânicas, piroclásticas, Formação Gorotire e provável derrame básico de interesse estratigráfico, além das rochas matrizes das mineralizações de ouro (Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú) e de estanho (Granitos Maloquinha).
- Abrange boa parte da província aurífera Tapajós-Parauari, com alguns dos mais importantes garimpos da região, permitindo estabelecer comparações das mineralizações de ouro conhecidas há mais tempo no Tapajós, com aqueles descobertos recentemente, na bacia do rio Parauari.
- Permitirá considerável estudo na Suíte Metamórfica Cuiú-Cuiú, matriz primária do e unidade de maior distribuição nessas folhas.



PROJETO TAPAJÓS SUCUNDURI  
 MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS FOLHAS SELECIONADAS

Fase Preliminar.  
 Área Seleccionada.

- 1. SB.21-V-D-IV
- 2. SB.21-V-D-V
- 3. SB.21-V-D-VI
- 4. SB.21-Y-B-I
- 5. SB.21-Y-B-II
- 6. SB.21-Y-B-III
- 7. SB.20-Z-D-II
- 8. SB.20-Z-D-III
- 9. SB.21-Y-C-I
- 10. SB.20-Z-D-VI

ESCALA APROXIMADA 1:2.770.000



FIGURA 9

- Acesso facilitado pela existência da rodovia Transamazônica, que corta transversalmente a área, além de extensa rede de drenagem, já que abrange os baixos cursos dos rios Tropas, Pacu e Cabitutu, todos navegáveis, além do próprio Tapajós. Neste bloco encontra-se ainda parte da bacia hidrográfica do rio Parauari, onde o acesso é facilitado pela existência de nove pistas de pouso, seis das quais dentro da área, além de centenas de quilômetros de picadas e caminhos abertos nas áreas garimpeiras.
- No setor sudeste ocorrem sedimentos dobrados que poderão permitir uma melhor localização do limite faciológico Beneficente/Gorotire.
- Existência de granitos estaníferos da Suíte Intrusiva Maloquinha e de garimpos de estanho, especialmente na bacia do rio Tropas (Santo Antônio e Maloquinha).

O segundo bloco encerra a parte oeste compreendendo as folhas SB.20-Z-D-II, III e VI e SB.21-Y-C-I selecionadas com os seguintes objetivos principais:

- Existência de, pelo menos, quatro intrusões graníticas fotomapeadas permitindo estabelecer comparações mais acuradas entre granitos do Evento Rondoniense (980 m.a.) e os granitos do tipo Maloquinha atribuídos ao Evento Uatumã (1.780 m.a.) bem como entre as mineralizações associadas.

- Presença de tipos de depósitos sedimentares, urgindo definições de seus contatos e posições estratigráficas relativas.
- O Grupo Beneficente considerado como um dos objetivos fundamentais não só pela ocorrência de manganês e calcário, mas também pela possibilidade de outras mineralizações relacionadas a um possível vulcanismo marinho.

Ressalta-se que era intenção incluir no programa de mapeamento a folha SB.21-Z-B-I, onde ocorre a mais perfeita intrusão circular da região, pertinente ao Plutonismo Maloquinha. Todavia, nessa área desprovida de drenagem de médio porte, situada no interflúvio Curuá-Jamanxim, os trabalhos somente seriam exequíveis com o emprego de helicópteros, o que não está previsto no orçamento.

## 6. BIBLIOGRAFIA

1. ALBUQUERQUE, O.R. de - Reconhecimentos Geológicos no Valle do Amazonas. Boletim/do/DNPM/SGMB, 3, 1922, 84 p. il.
2. ALMARAZ, J.S. et alii - Ocorrências Auríferas da Área do Médio Tapajós. PA-Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29, Resumo das... Ouro Preto. Soc. Bras. de Geol. 1976. p. 294-296.
3. \_\_\_\_\_ - Prospecção Geoquímica da Bacia rio Jamanxim, Estado do Pará... In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 25. São Paulo, 1971 - Anais do ... São Paulo, Soc. Bras. de Geol., 1971, v. 2. p. 77 - 86.
4. ALMEIDA, F.F.M. de - Evolução Tectônica do Cráton Guaporé, comparada com a do Escudo Báltico. Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, 4 (3): 191 - 204, 1974, il.
5. \_\_\_\_\_ - Geochronological Division of the Precambrian of South America. Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, 1:13 - 21, 1971.
6. ALMEIDA, F.F.M. de & NOGUEIRA FILHO, J. do V. - Reconhecimento Geológico no Rio Aripuanã. Rio de Janeiro, Boletim/do/DNPM/DGM, 199, 1959. 43 p. il.
7. AMARAL, G. - (Geologia Pré-Cambriana da Região Amazônica. Tese Geol., U.S.P.) São Paulo, 1974, 212 p. il.
8. \_\_\_\_\_ - Nota prévia sobre o reconhecimento geocronológico do Pré-Cambriano da Região Amazônica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 23. Salvador, 1969. Soc. Bras. Geol., Boletim Especial nº 1 p. 81 - 82, Salvador, out. 1969. [resumo].
9. AMARAL, G. et alii - Determinações Geocronológicas e considerações sobre a Estratigrafia do Pré-Cambriano na Porção Setentrional do Território de Roraima, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 24. Brasília. DF, 1970. Boletim Especial, Soc. Bras. Geol., nº 1, p. 77, set. 1970/Resumo/.

10. ARAÚJO, J.F.V. de - Esboço Geológico da Área de Jurisdição do 5º Distrito do DNPM. Belém, DNPM, 5º Distrito, 1972. 34 p., 2 mapas.
11. ARAÚJO NETO, H. & MOREIRA, H.L. - Projeto Estanho de Abonari; relatório final. Manaus, DNPM-CPRM, 1976, 2 v.
12. BARBOSA, O. - Geologia Básica e Econômica da Área do Médio Tapajós; Estado do Pará. BRASIL. DNPM, B., Rio de Janeiro, (126): 1-53, 1966.
13. BARBOSA, O. & ANDRADE RAMOS, J.R. de - Território do Rio Branco, Aspectos Principais da Geologia e das Possibilidades Minerais de sua Zona Setentrional. BRASIL. DNPM. DGM, B., Rio de Janeiro, (196): 1 - 49, 1959.
14. BARBOSA, O. et alii - Geologia Estratigráfica, Estrutural e Econômica da Área do Projeto Araguaia. BRASIL. DNPM. DGM. Monografia, Rio de Janeiro, nº XIX, 94 p. 1966. il.
15. BARRON, C.N. - Notes on the stratigraphy of Guayana. (abstract). In: GUYANA GEOLOGICAL CONFERENCE, 7ª Paramaribo, 1966. Proceedings... Paramaribo, Geological Survey Guyana, 1969. p. 101.
16. BASEI, M.A.S. - Geocronologia da Região Tapajós-Iriri. Belém, Projeto RADAM, 1974. (Relatório Interno. RADAM, 16-A).
17. \_\_\_\_\_ - Geocronologia do Território Federal de Roraima e parte Norte do Estado do Amazonas. Belém, Projeto RADAM, fev. 1975. 19 p. (Relatório Interno RADAM, 24-G).
18. BASEI, M.A.S. & TELXEIRA, W. - Geocronologia do Território de Roraima. In: CONFERÊNCIA GEOLÓGICA INTERGUIANAS, 10ª, Belém, 1975. Anais... Belém, Departamento Nacional da Produção Mineral, 1975, p. 453-473.
19. BELLIZZIA, C.M. - Paleotectônica del Escudo de Guayana. In: CONFERÊNCIA GEOLÓGICA INTERGUIANAS, 9ª, Guayana, 1972. Memória... Guayana, Ministério de Minas y Hidrocarburos, 1972. (Boletim de Geologia, Publ. Especial,

6), p. 251 - 305.

20. BERRANGÉ, J.P. - A synopsis of the Geology of Southern Guyana. London, Institute of Geological Sciences, Overseas Div., 1973. 16 p. (Report, 26).
21. BONFIM, L.F.C. et alii - Projeto Roraima, Relatório Final. Manaus, DNPM/CPRM, relat. Inédito /s. ident./ 1974. 15 v. il.
22. BOUMAN, Q.C. - Notes on the geology of the rio Negro Area. Belém. PETROBRÁS-RENOR, 1959. n.p. (Relatório Técnico Interno, 322-A).
23. \_\_\_\_\_ - Geology of the rio Uatumã, rio Abacate and surrounding area. PETROBRÁS-RENOR, sep., 1959. (Relatório Técnico Interno 288-A).
24. BOUMAN, Q.C. et alii - Amazon Basin Study. Belém, PETROBRÁS-RENOR, 1960. n.p. (Relatório Técnico Interno 454-A).
25. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Fundação IBGE. Atlas Nacional do Brasil. Rio de Janeiro, IBGE, 1966. il.
26. BRASIL. Ministério do Interior. SUDAM-GEOMITEC. Mapeamento Geológico em semidetalhe, Prospecção Geoquímica e por Concentrados de Minerais em Área da Bacia do Rio Jamanxim. Belém, GEOMITEC, Relat. Inédito/ s. ident./ 1972. 214 p. il.
27. BRASIL. SUDAM/GEOMINERAÇÃO - Pesquisa Mineral no Iriri/ Curuá; Relatório Preliminar. Belém, A.P.C., Divisão de Documentação, 1972, 62 p. il.
28. BRASIL. Ministério do Interior. SUDAM/GEOMITEC - Pesquisa Mineral no Tapajós-Jamanxim; Relatório Preliminar. Belém, A.P.C., Divisão de Documentação, 1972, 172 p. il.
29. BRASIL. Ministério do Interior. SUDAM/GEOMITEC - Projeto Tapajós-Maués; geologia básica, prospecção geoquímica e por concentrados de bateia na região Tapajós Maués. Belém, Relat. Inédito/s. ident./ 1976. 4 v. il.

30. BRAUN, O.P.G. - Projeto Roraima, 2ª Fase. Levantamento geológico integrado; relatório do mapeamento preliminar ao milionésimo correspondente à "Fotointerpretação preliminar". Manaus, DNPM/CPRM, jul. 1973. 218 p.
31. BRAUN, O.P.G. & RAMGRAB, G.E. - Geologia do território de Roraima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26º, Belém, 1972. Resumo das Comunicações Simpósios. Belém, Sociedade Brasileira de Geologia, 1972. (Boletim, 2) p. 68-70.
32. BREITBACH, J.W. - Geology of rio Cajari (paleozoic outcrop belt), lower Amazonas. Belém. PETROBRÁS, 1957. (Relatório Técnico Interno, 210-A).
33. BURWASH, R.A. - Comparative Precambrian Geochronology of the North American, European, and Siberian shields, Canadian Journal of Earth Sciences, 9 (3): june, 1969.
34. CAMPBELL, D.F. - Geology of the Sucunduri river Amazonas. Belém, PETROBRÁS-RENOR, 1959. (Relatório Técnico Interno, 26-A).
35. CAPUTO, M.V. - Relatório Preliminar de Exploração: Baía do Acre, PETROBRÁS-RENOR, 1-22, maio 1977 (Relatório nº 665-A).
36. CAPUTO, M.V. & ANDRADE F. G. - Geologia em semidetalhe do flanco sul da Bacia Amazônica, entre os rios Cupari e Abacaxis: relatório inédito, 589-A. Belém, PETROBRÁS-RENOR, 141 p. fev. 1968.
37. CAPUTO, M.V. et alii - Litoestratigrafia da bacia do Amazonas, PETROBRÁS-RENOR, 1971. (Relatório Técnico Interno, 641-A).
38. CARVALHO, P.F. de - Valle do rio Tapajós. B. do Serv. Geol. Mineral. Rio de Janeiro (15): p. 33-88, 1926.
39. CARVALHO, P.F. de et alii - Reconhecimentos Geológicos e Sondagens Efetuadas na região entre os rios Abacaxis e Tapajós. In: Boletim/DNPM/SGM. BRASIL. MME. Rio de Janeiro, 15: 128 p. 1926.
40. CHANDLES, W. - Notes of the rivers Maues-Assu, Abacaxis



and Canumã, Amazonas, Journal of the Royal Geographical Society, London, 40, 419-432, 1870.

41. CHOUBERT, B. - Le Precambrien des Guyannes. Mém. BRGM., Paris, 81, 1974. 204 p.
42. CORDANI, U.G. - Esboço da Geocronologia Pré-Cambriana da América do Sul. In: Anais da Academia Brasileira de Ciências, 40 (suplemento), 47-51, 1968.
43. COSTA, H.F. da - Jazidas de Estanho no Brasil. Eng. Min. Met., 36 (215): 249-259, nov. 1962.
44. \_\_\_\_\_ - Novo distrito manganêsífero no Brasil. Rio Sucunduri, rio Sucundurizinho; Amazonas. Brasil. DNPM. DGM. Avulso, Rio de Janeiro, nº 41 p. 70-77, 1966, il.
45. COUDREAU, H.A. - Voyage au Tapajoz. Paris, A. Lahure, 215 p. 1897. il. mapa.
46. DAEMON, R.F. - Contribuição à Datação da Formação Alter do Chão, Bacia do Amazonas, Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, 57-84, 1975.
47. DAEMON, R.F. & CONTREIRAS, C.J.A. - Zoneamento palinológico da bacia do Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, 1971. Anais do... São Paulo. Sociedade Brasileira de Geologia, v. 3 p. 79-88. 1971.
48. DALL'AGNOL, R. & DREHER, A.M. - Petrografia e Amostragem do Bloco D-IV. Belém, Projeto RADAM, 1975 (Relatório Interno RADAM, 29-G).
49. DALL'AGNOL, R. et alii - Granito Surucucu. In: CONFERÊNCIA GEOLÓGICA INTER-GUYANAS, 10ª, Belém, 1975. Anais do... Belém, Departamento Nacional da Produção Mineral, 1975.
50. DERBY, O.A. - O rio Trombetas. B. Mus. Paraense Hist. Natural Ethnorg., Belém, 2 (3): 366-382, 1898.
51. DERBY, O.A. - Contribuições para a geologia da região do Baixo Amazonas. Arch. do Mus. Nac., Rio de Janeiro (2): 77-104. 1877.

52. DUONG, P.K. - Enquête sur l'or dans le roche. Origine de l'or dans les roches. Chron. Mines et de la Recherche Minière, 343: 175-188, 1965.
53. FRANCISCO, B.H.R. & LOEWENSTEIN, P. - Léxico estratigráfico da região norte do Brasil. Museu Paraense Emílio Goeldi, Avulso, Belém, nº 9, 93 p., 1968.
54. FERREIRA, E.O. - Contribuição à Litologia da Série Uatumã, B. Serv. Geol. Mineral., Rio de Janeiro, 185, 1959. 31 p.
55. FORMAN, J.M.A. - Projeto Trombetas/Maecuru; Reconhecimento geológico detalhado rio Trombetas. Rio de Janeiro, GEOMINERAÇÃO/DNPM, 59 p.
56. \_\_\_\_\_ - Rio Trombetas, relatório preliminar Rio de Janeiro, GEOMINERAÇÃO, 1969 (Relatório Ostensivo, 120).
57. FREYDANCK, H.G. - Geology of rio Jatapu and rio Capu-Cacu. Belém, PETROBRÁS-RENOR, jan. 1957 (Relatório Técnico Interno, 156-A).
58. GUIMARÃES, D. - O arenito Parecis e sua posição cronogeológica. Notas Prel. Est. Div., Div. Geol. Mineral, Rio de Janeiro, 150, 1971, 12 p.
59. \_\_\_\_\_ - Gênese da bacia Amazônica. Notas Prel. Est. Div., Div. Geol. Mineral. Rio de Janeiro, 149, 1971. 9 p.
60. HAMA, H. - Projeto Estanho de Abonari, programa geocronológico, relatório interpretativo da primeira fase. In: Convênio CPRM-IGUSP-GEOCRON, jul. 1976. (Relatório Interno).
61. HARRINSON, J.R. - The Residual Earts of British Guiana Commonly Termed "Laterite", Geol. Mag. 7, 553-562, 1910.
62. HARTT, C.P. - A geologia do Pará, B. Mus. Paraense Hist. Natur. Ethnog. Belém 1 (1-4): 257-273, 1896.
63. \_\_\_\_\_ - Geology and Physical Geography of Brazil. Boston, Field Osgood, 1870. XXIII 620 p., il. | Geolo

gia, cap. 15 p. 484 - 495 e cap. 19/.

64. \_\_\_\_\_ - Letter from rio Amazonas to Prof. J. S. Newberry, upon the discovery of Itaituba limestones. Proc. Seicenne Nat. Hist. of New York. 1: 89-91, 1870.
65. \_\_\_\_\_ - Morgan Expeditions, 1870-1871, on the Devonian trilobites and molusks of Ereré Province of Pará, Brasil. Salen Press, 110-127, may, 1875.
66. HEBEDA, E.R. et alii - Excess radiogenic argon in the precambrian Avanavero dolerite in Western Suriname (South America). Earty Planetary Sci. Lett. 20 (2): 189-200, 1973.
67. HOWARD, A.D. - Photogeologic interpretation of structure of the amazon basin: A test study. Geol. Soc. Amer., Bull., Stanford, 76: 395-406, Apr. 1965.
68. HURLEY, P.M. et alii - Some orogenic episodes in South America by K-Ar and Wole-Rock Rb/Sr dating. Canad. J. Earth Sci., Ottawa, 5, (3): 633-638, 1968.
69. \_\_\_\_\_ - Progress report on the age of granulite facies rocks in the Imataca complex. Venezuela. M.I.T. Age Study., 104, 1972.
70. ISSLER, R.S. et alii - Geologia da Folha SA.22- Belém. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. Folha SA.22-Belém. Rio de Janeiro. 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 5).
71. \_\_\_\_\_ - Magmatismo Alcalino no Cráton Guianês. Belém, Projeto RADAMBRASIL. 1975. 22 p. (Relatório Interno RADAMBRASIL, 60-G).
72. KATZER, F. - Geologia do Estado do Pará. Trad. por Frei Hugo Mense. B. Mus. Paraense Hist. Natural Ethnogr., Belém, 9, 1933. 269 p.
73. \_\_\_\_\_ - Relatório Resumido sobre os resultados Geológicos Práticos da Viagem de Exploração ao Rio Tapajós e a Região de Monte Alegre, de Setembro a Novembro de 1897. B. Mus. Paraense Hist. Natural e Ethnogr., Belém, 3 (1/4): 134-165, 1900/1902.

74. \_\_\_\_\_ - Das Waser des Unteren Amazonas. Praga 17: 1-38, 1897.
75. KING, L.C. - A geomorfologia do Brasil Oriental. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 18 (2): 147-265, Abr./Jun. 1956.
76. KISTLER, P. - Historical resumé of the Amazon basin. Belém, PETROBRÁS-RENOR, 1954. (Relatório Técnico Interno, 104-A).
77. KLOOSTERMAN, J.B. - A tin province of the Nigerian type in southern Amazônia. The Internacional Tin Council Technical Conference on Tin, 24 p. mar. 1967.
78. \_\_\_\_\_ - A twofold analogy between the Nigerian and the Amazonian tin Provinces. Reprinted from "A Second Technical Conference on Tin: Bangkok, 1969", (v. 1. 1970). 29 p. il.
79. \_\_\_\_\_ - Ring-structures in the Oriente and Massangana Granite Complexes. Rondônia, Brasil. Eng. Min. e Met., 45 (266): 73-77, fev. 1967.
80. \_\_\_\_\_ - Uma Província de Tipo Nigeriano no sul da Amazônia. Eng. Min. Met. 47 (278): 60-64 / 167 - 169, fev. 1968. il.
81. KOPPEN, W. - Climatologia, Trad. de Pedro Perez. México, Fondo de Cultura Econômica, 1948.
82. KRAUSE, G.G. - Progress report rio Maués drainage. Belém, PETROBRÁS-RENOR, 1956. p. 2. mapas (Relat. Téc. Interno nº 129-A).
83. KREMER, G. - Geological report on the rivers Tapajós, Cupari and rio Tracá, Belém. PETROBRÁS-RENOR, 1956. 19 p. (Relatório Técnico Interno, 134-A).
84. KROMMENBEIN, K. - Additional notes on the stratigraphy and structure of the Monte Alegre. Belém, PETROBRÁS-RENOR, 1957. 6 p., 1 mapa (Relat. Téc. Interno nº 196-A).
85. KROONENBERG, S.B. - Polymetamorphism in pelitic gneisses and amphibolites of the coeroevi group, sw Suri

- name. In: CONFERÊNCIA GEOLÓGICA INTER-GUIANAS, 10ª, Belém, 9-16 nov. 1975. Anais... Belém, Departamento Nacional da Produção Mineral, 1975. p. 414-429.
86. LANGE, F.W. - Subdivisão bioestratigráfica e revisão da coluna siluro-devoniana da bacia do baixo Amazonas. Atas do Simp. Biota-Amazônica, Geoci. Rio de Janeiro, 1: 215-386, 1967.
87. LEAL, J.W.H. et alii - Granito Serra da Providência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29º, Belo Horizonte, 1976. Resumo das Comunicações. Simpósios. Belo Horizonte, Sociedade Brasileira de Geologia, 1976. (Boletim, 2) p. 3-27.
88. LEITE, D.C. - Geologic reconnaissance on the Tapajós river area (including the seismic and gravit picadas). Belém, PETROBRÁS-RENOR, 1958. 46 p. 2 mapas. (Relatório Técnico Interno nº 254-A).
89. LIBERATORE, G. et alii - Projeto Aripuanã-Sucunduri; relatório final. Manaus, DNPM/CPRM, 1972. 8 v.
90. LIMA, M.I.C. et alii - Geologia da Folha NA/NB. 22-Macapá. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. Folha NA/NB.22-Macapá. Rio de Janeiro, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 6).
91. LOBATO, F.P.N.S. et alii - Pesquisa de cassiterita no Território Federal de Rondônia. B. do Dep. Nac. da Produção Mineral. - Rio de Janeiro (125). 209 p., 1966.
92. LOCKZY, L. de - Contribuição a paleogeografia e história do desenvolvimento geológico da Bacia do Amazonas. B. da Div. Geol. Mineral. Rio de Janeiro (223): 96 p., 1966.
93. LUDWING, G. - Nova Divisão estratigráfica e correlação faciológica; por meio de pequenas estruturas internas dos sedimentos silurianos e devonianos na bacia do médio Amazonas. Rio de Janeiro, PETROBRÁS-CENAP-SID, 1964. 72 p. (Ciência Técnica Petróleo. Seção: Exploração de Petróleo, Publ. 1).
94. Mac GREGOR, A.M. - The primary source of gold. South

- African Journal of Science, 10 (9): 157-161. jan-1951.
95. MAIA, R.G.N. et alii - Projeto Carvão no Alto Solimões; relatório final. Manaus, DNPM-CPRM, 1977, 11 v.
96. MANDETTA, P. - Datações geocronológicas de rochas do Território Federal de Roraima. Belém, DNPM, 1970. datilogr.
97. MANDETTA, P. et alii - Reconhecimento Geológico e Geoquímico ao longo do rio Pitinga-afluente do rio Uatumã. Manaus, CPRM. Relat. Interno/s. ident./ 1974. 31 fls. il.
98. MELO, A.F.F. de et alii - Projeto Molibdênio em Roraima; relatório final. Manaus, DNPM-CPRM, 1978. 3 v.
99. MENDOZA, V. - Estudios geoquímicos del No-tectonizado granito rapakivi del Parguaza, Noroeste Guyana Venezolana. In: CONFERENCIA GEOLÓGICA INTER-GUYANAS, 10ª, Belém, 1975. Anais... Belém, Departamento Nacional da Produção Mineral, 1975. p. 628-656.
100. MENDOZA, V. et alii - Evolucion Geoquímica de Rocas Graníticas de la Guyana Venezolana. In: CONFERENCIA GEOLÓGICA INTERGUYANAS, 10ª, Belém, 1975. Anais... Belém, Departamento Nacional da Produção Mineral, 1975. p. 558-575.
101. MOHR, E.C.J. - The soil of Equatorial Regions with special reference to the Netherlands East Indies. In: THORNBURY, W.D. - Principles of Geomorphology. New York, John Wiley & Sons, 1969. 594 p. cap. 22, p. 552.
102. MONTALVÃO, R.M.G. de - Esboço geológico-tectônico do Cráton Guianês. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28ª, Porto Alegre, 1974. Resumo das Comunicações, Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Geologia, 1974. 824 p. (Boletim, 1) p. 541-547.
103. \_\_\_\_\_ - Grupo Uatumã no Cráton Guianês. In: CONFERÊNCIA GEOLÓGICA INTERGUYANAS, 10ª, Belém, 1975; Anais... Belém, Departamento Nacional da Produção Mineral, 1975. p. 286-339.
104. MONTALVÃO, R.M.G. et alii - Geologia. In: BRASIL. Depar

- tamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM BRASIL. Folha NA.20-Boa Vista e Parte das Folhas NA.21-Tumucumaque, NB.20-Roraima e NB.21. Rio de Janeiro, 1975. 428 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 8).
105. MOURA, P. de - Geologia do baixo Amazonas. BRASIL.DNPM. SGM, Boletim, Rio de Janeiro, nº 91 p. 1938. il.
106. \_\_\_\_\_ - Reconhecimento Geológico no Valle do Tapajós. BRASIL. DNPM. SGM. B., Rio de Janeiro, nº 87, 40 p. 1932. il.
107. MORALES, L.G. - Geologia geral e possibilidades petrolíferas da Bacia Amazônica. Belém, PETROBRÁS, out. 1958. (Relatório Interno, nº 962).
108. MORAES REGO, L.F. de - Notas sobre a geologia do Território do Acre e da bacia do Javary. Manaus. Cezar Cavalcante & Cia., Avulso, Manaus, 15 p., 1930.
109. OLIVEIRA, A.S. et alii - Geologia da Folha NA.21-Tumucumaque e parte da folha NB.21. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha NA.21-Tumucumaque e parte da Folha NB.21. Rio de Janeiro, 1975. (Levantamento de Recursos Naturais, 9).
110. OLIVEIRA, A.I. de - Pesquisa de Petróleo no rio Tapajós. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Serviço Geológico e Mineralógico. Relatório Anual, 1931. Rio de Janeiro, 1932, p. 76-82.
111. \_\_\_\_\_ - Reconhecimento geológico no rio Xingu, Estado do Pará. B.Serv. Geol. Mineral. Rio de Janeiro, 29: 3-22, 1928.
112. \_\_\_\_\_ - Rio Parauari, B. Serv. Geol. Mineral., Rio de Janeiro, 15: 12-27, 1926.
113. OLIVEIRA, A.I. de & LEONARDOS, O.H. - Geologia do Brasil. 2 ed. rev. atual. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1943, 813 p. (Série Didática, 2).
114. OLIVEIRA, E.P. de - Geologia; Reconhecimento geológico no noroeste de Mato Grosso; Expedição Científica

- Roosevelt - Rondon. Comissão Linhas Telegráficas Es  
tratégicas de Mato Grosso ao Amazonas, Rio de Janei  
ro, 1915. |Anexo I |.
115. \_\_\_\_\_ - Geologia: Nota sobre uma coleção  
de rochas do rio Sucunduri. Comissão Linhas Telegráfi  
cas Estratégicas de Mato Grosso ao Amazonas, Rio de  
Janeiro, 59: 29-34, 1918. |Anexo 5|.
116. PADILHA, A.V. et alii - Projeto Centro-Oeste de Mato  
Grosso; relatório final, Goiânia, DNPM-CPRM, 1974.  
5 v.
117. PAIVA, G. de - Valle do rio Negro; physiografia e geo  
logia. B. Serv. Geol. Mineral., Rio de Janeiro. 40.  
1929, 62 p.
118. PARÁ. IDESP. - Projeto rio Fresco; contribuição à geolo  
gia do Pré-Cambriano da Amazônia. In: CONGRESSO BRA  
SILEIRO DE GEOLOGIA, 26. Belém, 1972. Resumo das Co  
municações. Simpósios, Belém, Sociedade Brasileira Geo  
logia, 1972 (Boletim, 2), p. 73-76.
119. PESSOA, M.R. et alii - Projeto Jamaxim; relatório fi  
nal. Manaus, DNPM-CPRM, 1977. 9 v.
120. PINTO, M. de S. - Minério de manganês no Brasil; supri  
mento interno e exportação. B. Geol. Metal., São Pau  
lo, 23: 81-83, 1961.
121. POUCHAIN, E.B. - Sobre os garimpos de ouro do Tapajós  
elaborados para o Presidente da República. In: BRA  
SIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divi  
são de Geologia e Mineralogia. 1961. Belém, 1961, pg.  
1-9. (Relatório Restrito).
122. PRIEM, H.N.A. et alii - Isotopic geochronology in Suri  
name. In: GUYANA GEOLOGICAL CONFERENCE, 8ª, George  
town, 1969. Proceedings... Georgetown, Geol. Surv.  
of Guiana, 1970. p. 11-15.
123. \_\_\_\_\_ - Age of the Pre-cambrian Roraima  
Formation in Northeastern South America: evidence  
from isotopic dating of Roraima pyroclastic volcanic  
rocks in Suriname. Geol. Soc. of Amer. B. Colorado  
84 (5): 1677 - 1684, may. 1973.



124. \_\_\_\_\_ - Isotopic ages of the Trans-Amazonian acidic magmatism and the Nickerie Metamorphic episode in Precambrian basement of Suriname, South America. Geol. Soc. Amer. B. Colorado, 82: 1677-1680, jun. 1971.
125. \_\_\_\_\_ - Isotopic age determinations on Suriname rocks. Geol. Mijnbouw, 45 (1): 16-19, 1966.
126. RAMGRAB, G.E. - Reconhecimento geológico do rio Uatumã relatório preliminar. Belém, DNPM. dez. 1968.
127. RAMGRAB, G.E. & DAMIÃO, R.N. - Reconhecimento geológico dos rios Ananá e Baraúna. Belém, DNPM. 1970. 40 p. da tilogr.
128. RAMGRAB, G.E. & SANTOS, J.O.S. - O Grupo Uatumã. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28<sup>o</sup>, Porto Alegre, 1974. Resumo das Comunicações. Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Geologia, 1974. (Boletim, 1) p. 32-33.
129. RAMGRAB, G.E. et alii - Projeto Roraima; relatório progressivo 1<sup>o</sup> semestre/de/1971... mapeamento geológico da área divison. Manaus. DNPM-CPRM. 1971. 29 p.
130. \_\_\_\_\_ - Projeto Roraima; 2<sup>a</sup> fase. Manaus, CPRM, 1972. 9 v.
131. REID, A.R. - Stratigraphy on the type area of the Roraima Group, Venezuela. In: CONFERÊNCIA GEOLÓGICA INTERGUYANAS, 9<sup>a</sup>, Guayana, 1972. Memória... Guayana. Ministério de Minas y Hidrocarburos. 1972. (Boletim de Geologia, Publ. Especial, 6). 343-353.
132. RODRIGUES, J.B. - Exploração e estudo do Vale do Amazonas; Baixo Yamundá e Villa de Faro. Rio de Janeiro, Typographia Nacional, 1: 4-7, 1875.
133. RITMANN, A. - Vulkane und ihre Tätigkeit. 2 ed. Stuttgart, 1960.
134. SANTOS, D.B. dos et alii - Esboço geológico da folha SB.21-Tapajós. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28<sup>o</sup> Porto Alegre, 1974. Anais... Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Geologia. v. 4, p. 277-287.

135. \_\_\_\_\_ - Geologia da Folha SB.21-Tapajós. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. Folha SB.21-Tapajós. Rio de Janeiro, 1975. (Levantamento de Recursos Naturais, 7).
136. SANTOS, J.O.S. - A inaplicabilidade do termo "Barreiras" na geologia da Amazônia Central e Ocidental. Manaus. CPRM, SUREG/MANAUS. Relatório Inédito, /s. ident./ 18 p. 1975. il.
137. \_\_\_\_\_ - Subdivisão do Pré-Cambriano da Amazônia; uma sugestão. CPRM, SUREG/MANAUS, no prelo.
138. SANTOS, J.O.S. et alii - Aspectos Petrogenéticos de granitos alcalinos do Médio Tapajós. Manaus. CPRM/SUREG/MANAUS. Relatório Inédito, |s. ident.| 45 p. 1976. il.
139. \_\_\_\_\_ - Projeto Jamanxim. relatório de compilação bibliográfica. Manaus. DNPM. CPRM.1974. 2 v.
140. \_\_\_\_\_ - Projeto Norte da Amazônia; do mínimo baixo rio Negro, relatório final. Manaus. DNPM/CPRM, 1974. 15 v.
141. SEMIKHATCV, M.A. - A general stratigraphic scale for the Upper Precambrian: present state and future prospects. International Geology Review, 16 (11): 1242 - 1254, nov. 1974.
142. SILVA, G.G. et alii - Geologia 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).
143. SINGH, S. - Orthopyroxene-bearing rocks of charnockitic affinities in the South Savannas-Kanuku Complex of British Guyana. Journal of Petrology, London, (2): 171-192, 1966.
144. \_\_\_\_\_ - The tectonic evolution of that portion on the Guyana Shield represented in Guyana - An evaluation of the present status of investigations and correlations across the Guyana Shield. Revista Brasileira

- ra de Geociências, 4 (1): São Paulo, 41-49, mar. 1974.
145. SNELLING, N.J. & BERRANGÉ, J.B. - The Geochronology of Guyana. Results obtained during the period 1966-1969. In: GUYANA GEOLOGICAL CONFERENCE, 8<sup>a</sup>, Georgetown, 1969. Proceedings... Georgetown, Geol. Survey Min. Department, 1970. p. 1-15.
146. SNELLING, N.J. & McCONNELL, R.B. - The geochronology of Guyana. Geol. Minjnbouw. Hague. 48 (2): 201-213, 1969.
147. SNETHLAGE, E. - A travessia entre o Xingu e o Tapajós. B. Mus. Paraense Hist. Natural Ethnogr., Belém, 7: 49-92, 1913.
148. SOHL, N.I. - Stratigraphic Commission: Note 45 - Application for Amendment Concerning Terminology for Igneous and High-Grade Metamorphic Rocks. The Amer. Association Petr. Geol. 61 (2): 248-252, 1977.
149. SOMMER, F.W. & COSTA, N.M.M. da - Uma nova espécie de alga fóssil no Estado do Amazonas. An. Acad. Bras. de Ci., Rio de Janeiro, 44 (3/4): 435-440. 1972.
150. SOUZA, E.C. de et alii - Projeto Noroeste de Rondônia: relatório final. Porto Velho, DNP/CPRM, 1974. 10 v.
151. STILLIANIDI FILHO, B. & PERUFFO, N. - Projeto Jamankim; relatório final das áreas A-1 e A-6. Belém. CPRM - SUREG/BELÉM. /s. d./32 p. il. (Relatório Inédito).
152. STOCKWELL, C.H. - Geochronology stratified rocks of the Canadian Shield. In: BURWASH, R.A. - Comparative Precambrian Geochronology of the North American, European, and Siberian Shields. Canadian Journal of Earth Sciences, 6 (3): 357-365, june, 1969.
153. STRECKEISEN, A. - To each plutonic rocks its proper name. Earth-Science Reviews, 12 (1): 1-33, mar. 1976.
154. SUSCZYNSKI, E.F. - Os Recursos Minerais e Potenciais do Brasil e sua Metalogénia. Rio de Janeiro, Inter ciência, 1975. 536 p. il.
155. SWAN, A.G. - Geology of lower rio Negro area. Belém,

- PETROBRÁS-RENOR, 1958. (Relatório Técnico Interno, 214 -A).
156. TEIXEIRA, W. & BASEI, M.A.S. - Geocronologia da Folha NA.21-Tumucumaque. Belém, Projeto RADAM, 1975. (Relatório Interno RADAM, 45-G).
157. TEIXEIRA, W. & TASSINARI, C.C.G. - Estudo Geocronológico: Rb/Sr e K/Ar da Folha SC.20-Porto Velho, Relatório Interno, Belém, 1-33, mar. 1977.
158. \_\_\_\_\_ - Geocronologia e considerações preliminares sobre a evolução geológica da folha NA.21-Pico da Neblina. Projeto RADAMBRASIL. 1976 12 p. (Relatório Interno RADAMBRASIL, 67-G).
159. TORRES, G.A. - El complejo de Imataca en los alrededores de Cerro Bolivar, Estado Bolivar, Venezuela. In: CONFERÊNCIA GEOLÓGICA INTERGUYANAS, 10ª, Belém, 1975. Anais... Belém, Departamento Nacional da Produção Mineral, 1975. p. 181-197.
160. TRIGUIS, J.A. - A Atuação do Grupo Camargo Corrêa em Pesquisa Mineral na Amazônia. In: ANAIS DO I SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE TÉCNICAS EXPLORATÓRIAS EM GEOLOGIA. Poços de Caldas, MME/DNPM, 105-110, maio, 1976.
161. VENTURA, M.S. et alii - Garimpagem de ouro na região do Tapajós. Belém, Departamento Nacional da Produção Mineral/Fundação de Amparo aos Garimpeiros, 1973, 4 v.
162. VERSCHURE, R.H. & BON, E.H. - Geology and geochronology of tin-bearing vulcano-plutonic complexes in Rondônia (Western Brazil); reflections on the genesis of this type of magmatism. A.R.Z.W.O. Lab. Isotopen Geol., Amsterdam, 1970: 177-198, 1972.
163. WILLWOCK, J.A. & ISSLER, R.S. - Considerações sobre a metalogenia do estanho; granitos estaníferos. Mineração e Metalurgia. 53 (138): 221-225, jun. 1971.
164. WOOLINOUGH, W.G. - The influence of climates and topography in formation and distribution of products of weathering. Geol. Mag., 67: 123-132. 1930.