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

PROJETO PARU-JARI

Agildo Pina Neves
Sergio João Frizzo
Arialdo Ferreira de Andrade
Adroaldo Otton Zenker
Vital José Ribeiro Wanderly

C.P.R.M.

DIRETORIA DE OPERAÇÕES
AGÊNCIA BELÉM
1972

CPRM

PHL
007034
2006

I-96

CPRM

SUREMI
SEDOTE

ARQUIVO TÉCNICO

Relatório n.º 019-S

N.º de Volumes: 5 V.: 1

OSTENSIVO

CPRM

S U M Á R I O

Vol. 1

	Pág.
RESUMO	04
1. INTRODUÇÃO	05 - 17
1.1 - Objetivo	05
1.2 - Localização, Extensão e Acesso	05 - 07
1.3 - Trabalhos Previstos	07 - 08
1.4 - Trabalhos Realizados	08 - 15
1.4.1 - Apoio Logístico	08 - 10
1.4.2 - Pesquisa Bibliográfica e Carto - grafia	10
1.4.3 - Recobrimento Aerofotográfico e Fotointerpretação	11 - 12
1.4.4 - Trabalhos de Campo	12 - 14
1.4.5 - Análise de Laboratório e Inter - pretação de Dados	14 - 15
1.5 - Aspectos Sócio-Econômicos	15 - 17
1.6 - Trabalhos Anteriores	17
2. FISIOGRAFIA	18 - 24
2.1 - Hidrografia	18 - 19
2.2 - Clima	19 - 20
2.3 - Solos	20 - 21
2.4 - Vegetação	21 - 22
2.5 - Aspectos Geomorfológicos	22 - 24
3. ESTRATIGRAFIA E PETROGRAFIA	25 - 34
3.1 - Complexo Basal	27 - 28
- Biotita Gnaisse	27

Pág.

- Leptito 27
- Granito Gnaisse 28
- Granodiorito Gnaisse 28
- Hornblenda-Plagioclásio Gnaisse 28
- Kinzigito 28
- Hiperstênio-Biotita Gnaisse 28

3.2 - Xistos .... 29 - 31

3.3 - Anfibolitos e Piroxenitos ..... 31 - 32

3.4 - Rochas Intrusivas ..... 32 - 33
- Granitos 33
- Granodioritos 33
- Dioritos 33

3.5 - Rochas de Dique 34

3.6 - Cataclasitos 34

4. ESTRUTURA GEOLÓGICA ... . 35 - 42

4.1 - Generalidades ..... 35 - 36

4.2 - Histogramas Circulares de Diáclases..... 37 - 42

5. ASPECTOS ECONÔMICOS ..... 43 - 45

6. CONCLUSÕES ..... 46 - 48

7. RECOMENDAÇÕES 49

8. BIBLIOGRAFIA ..... 50 - 51

9. DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

10. ANEXOS

1. Fichas de Cadastro de Ocorrências Minerais
2. Esboço Geológico 1:500.000 (2 folhas).....

CPRM

Vol. 2

Fichas de Descrição de Afloramentos

Vol. 3

Fichas de Análises Petrográficas

Vol. 4

Mapas de Pontos de Amostragem

Vol. 5

Prospecção Geoquímica

CPRM

R E S U M O

O presente trabalho tem por escôpo, apresentar os resultados do reconhecimento geológico-econômico, realizado em uma área de 60.000 km^2. O projeto criado para realizar o mesmo, tomou a designação de "Paru-Jari".

A finalidade do trabalho foi o reconhecimento geológico e prospecção por concentrados de bateia, sedimentos vivos de corrente e solos.

Estavam previstos levantamentos ao longo dos rios que compõem as bacias hidrográficas do Paru e Jari, perfazendo um total de aproximadamente 2.000 km.

Em virtude do Projeto em aprêço ter sido englobado pelo Projeto Norte, que utiliza nova metodologia de trabalhos, baseados em imagens de radar, o DNPM recomendou sua paralização. Até esse momento haviam sido feitos levantamentos em cerca de 900 km de rios.

Geologicamente, o Projeto Paru-Jari, se encontra localizado no Escudo Pré-Cambriano das Guianas, representado por gnaisses e xistos, cortados por intrusivas de idades indeterminadas.

Tectonicamente a região foi bastante afetada, apresentando-se bastante falhada e fraturada.

Verificou-se na região ocorrências de ouro, cassiterita, laterita aluminosa e manganês.

Conclusões acerca dessas ocorrências e da prospecção geoquímica são apresentadas neste trabalho.

1. INTRODUÇÃO

1.1 - Objetivo

O Projeto Paru-Jari faz parte do convênio DNPM/CPRM de 21 de maio de 1970 e teve seu início em maio de 1971. Sua criação teve como objetivo investigar a geologia da região por ele abrangida, até então muito pouco conhecida. As poucas informações que se tinham sobre a mesma, indicavam litologia correlacionável com a Série Amapá, palco de ocorrências de jazidas de ouro, cassiterita e tantalita no Território Federal do Amapá. Além desses dados, o fato da área do Projeto ser região de fronteira, que precisa de uma ocupação efetiva, só possível através da investigação de seus recursos naturais, que atuariam como polos de desenvolvimento da região, bem como a existência de alguns pedidos de pesquisa na área, justificariam tal investigação.

1.2 - Localização, Extensão e Acesso

O Projeto cobre uma área de 60.000 km^2, cujo limite norte coincide com a fronteira internacional do Brasil com o Suriname e com a Guiana Francesa; a leste é limitado pelo meridiano 53º00W; ao sul pelo paralelo 0º30'S e a oeste pelo meridiano 55º35' W (fig. 1). A referida área, engloba parte das bacias hidrográficas dos Rios Paru e Jari.

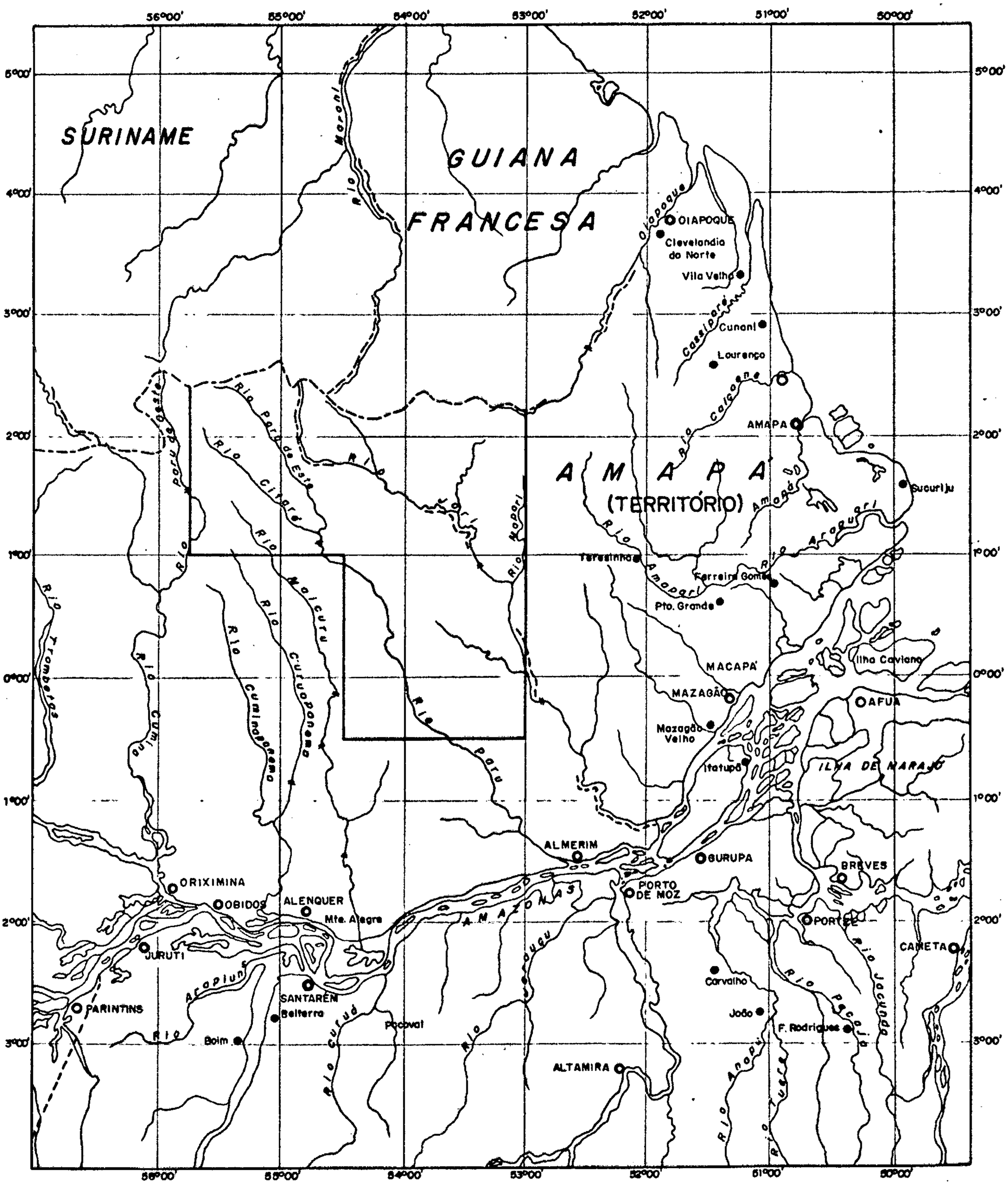
Os rios previstos para o reconhecimento geológico foram:

PROJETO PARU-JARI

MAPA ÍNDICE

ESCALA 1/5000.000

FIG. 1



- Bacia do Rio Paru

Rio Paru, 330 km, de sua cabeceira ao paralelo 00º30' S.

Rio Paru de Este, 220 km, todo o curso.

Rio Citaré, 250 km, todo o curso.

- Bacia do Rio Jari

Rio Jari, 400 km, das suas nascentes até o paralelo 00º30' S.

Rio Mapari, 140 km, todo o curso.

Rio Curapi, 100 km, todo o curso.

Rio Culari, 120 km, todo o curso.

Rio Cuc , 120 km, todo o curso.

Rio Mapaoni, 150 km, todo o curso.

Rio Ipitinga, 110 km, todo o curso.

O acesso à área é bastante difícil, tendo sido usado aviões bimotores de pequeno porte, com capacidade aproximada de 600 kg, para transporte até às bases estabelecidas nas aldeias de Bona e Molocopote (fotos 01 e 02), nos Rios Paru e Jari respectivamente. Para os trabalhos ao longo dos rios, foram usados barcos com capacidade aproximada de duas toneladas, impulsionados por motores de popa Johnson de 20 e 25 HP. Inúmeras foram as dificuldades impostas pelos acidentes naturais, cachoeiras, no decorrer dos trabalhos (foto 03). O acesso à área, pode também ser feito inteiramente por via fluvial, partindo-se de Almeirim no Rio Paru e de Monte Dourado no Rio Jari

ou mesmo de Macapá. O trecho Belém/Macapá é feito em aviões comerciais que ligam diariamente essas capitais.

A cidade de Almeirim está ligada a Belém e Santarém por aviões comerciais de pequeno porte (tipo Beech e Azteca).

Monte Dourado é ligada a Belém pelo avião da Companhia Jari Florestal Agropecuária Ltda., de uso exclusivo da mesma ou por táxi aéreo.

Os poucos campos de pouso na região, são de maneira geral bastante precários, com exceção dos campos de Macapá, Monte Dourado e Tiriós.

1.3 - Trabalhos Previstos

- Coleta de dados sobre a região, pesquisa bibliográfica e levantamento dos elementos cartográficos disponíveis.

- Recobrimento aerofotogramétrico dos rios a serem investigados, na escala 1:20.000, cobrindo uma faixa de 1 km de largura em cada margem.

- Fotointerpretação, visando a confecção de esboço geológico ao longo dos rios aerofotografados.

- Trabalhos de campo visando complementar a fotogeologia e realização de prospecção geológico-econômica, esta última constando de:

  - Levantamento geológico ao longo dos rios;

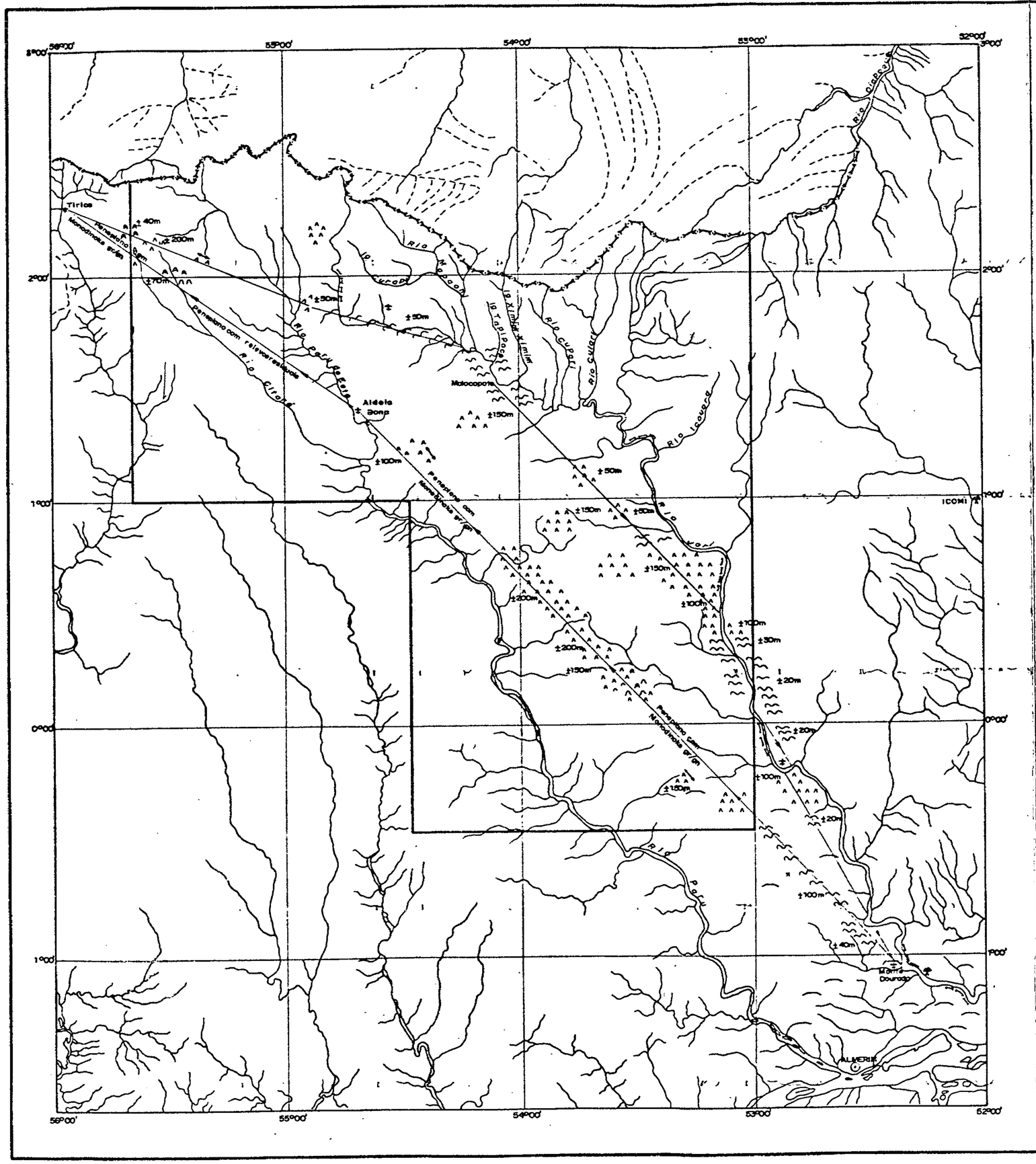
- prospecção por concentrados de bateia a cada 2 km, em locais favoráveis à concentração de minerais densos;
- prospecção geoquímica através de sedimentos vivos de corrente, coletados nos mesmos locais previstos para concentrados de bateia;
- cadastramento de ocorrências minerais.

1.4 - Trabalhos Realizados

Os trabalhos previstos para o Projeto Paru-Jari, não foram concluídos, devido à recomendação feita pelo DNPM,no sentido de sua paralização, uma vêz que a área do mesmo foi englobada pelo Projeto Norte da Amazônia, que visa a aplicação de nova metodologia de trabalho, tendo como base o uso das imagens de radar.

1.4.1 - Apoio Logístico

Em julho de 1971, visando uma coleta inicial de dados, foi realizada uma viagem, em avião bimotor (Azteca) à área do Projeto. Para maior aproveitamento do vôo, procurou-se traçar um roteiro tal, que permitisse uma apreciação preliminar dos aspectos geomorfológicos da região (fig. 2). Nesta viagem, procurou-se verificar as condições de apoio e acesso à região, tendo sido feitas visitas às aldeias de Bona e Tiriós,não havendo condições de pouso na época,nas pistas da Aldeia de Molo


Tirios
Aldeia
Malocopoto
Rio Jari
Rio Paru
Rio Cupari
Rio Cuiuari
Rio Iquiri
Rio Jarauá
Rio Ipitinga
Rio Ipitinga
Rio Ipitinga

copote e do Rio Jari, próximo a desembocadura do Rio Carecuru. Monte Dourado (foto 04), foi considerado como ponto inicial do "sobrevôo".

Na Aldeia Bona, encomendou-se dois barcos, que foram confeccionados pelos índios, sob a orientação do missionário Eduardo Kein, para os trabalhos no Rio Paru e afluentes. Para o Rio Jari, não houve tal possibilidade, tendo sido comprados barcos em Macapá e Monte Dourado. Nada mais além do que isso e informações sobre a navegabilidade dos rios se pôde obter na região.

Monte Dourado, apesar de possuir ótimas condições de apoio, não se conta com o mesmo, pois destina-se exclusivamente aos funcionários da Companhia.

As características dos campos de pouso, colhidas nessa e em outras viagens são as seguintes:

- Macapá: pista com 2.600 m, asfaltada, e com sinalização para pousos noturnos.

- Monte Dourado: campo de pouso com aproximadamente 2.000 m, sendo empiçarrado e de ótimas condições.

- Almeirim: campo de pouso com aproximadamente 700 m, em condições muito precárias.

- Tiriós: campo de pouso com aproximadamente 1.000 m, de qualidade regular em "chão batido".

- Aldeia Bona: campo de pouso com aproximadamente 800 m, sendo que, no período chuvoso, apenas pouco mais da metade é praticável.

- Aldeia Molocopote: campo de pouso com 450 m úteis, estando em ampliação pela FAB (foto 05).

- Rio Jari, próximo à desembocadura do Rio Carecuru: campo de pouso com 450 m, em terreno alagadiço, só podendo ser usado em época de estiagem (foto 06).

- Rio Paru (Ig. Carapanaúba): campo de pouso com 450 m, em terreno empiçarrado, porém bastante acidentado (foto 07).

- Rio Paru, próximo à desembocadura do Igarapé Carapanaúba: campo de pouso com 400 m, em terreno alagadiço só operável na época de estiagem.

1.4.2 - Pesquisa Bibliográfica e Cartografia

Foram consultadas sessenta e uma publicações , nas bibliotecas do Museu Paraense Emílio Goeldi, Comissão Brasileira Demarcadora de Limites, Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, Departamento Nacional da Produção Mineral (5º Distrito Norte - Belém) e Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (Agência Belém). Estas publicações foram listadas, resumidas e comentadas, constituindo o "Relatório I", do Projeto Paru-Jari.

As bases cartográficas usadas, foram as Folhas ao Milionésimo do IBGE, ampliadas para as escalas 1:500.000 e 1:250.000, com detalhes introduzidos nos trechos aerofotografados.

1.4.3 - Recobrimento Aerofotográfico e Fotointerpretação

Os trabalhos de recobrimento aerofotográfico, foram intensamente prejudicados pela constante presença de nuvens na região, obrigando a que os mesmos trabalhos fossem realizados em trechos separados, para posterior conexão. A qualidade das fotografias também não foi a desejada, devido ao horário em que foram tomadas, 7 às 9 horas, porém o único em que as nuvens se encontravam mais rarificadas.

Foram realizados aproximadamente 1.100 km de recobrimento aerofotográfico, assim distribuídos:

- Rio Jari: 420 km, no trecho compreendido entre Monte Dourado e Aldeia de Molocopote.
- Rio Mapari: 140 km, em toda sua extensão.
- Rio Paru: 160 km, no trecho compreendido entre a Aldeia Bona e o paralelo 00º10' N.
- Rio Citaré: 140 km, em toda sua extensão.
- Rio Cuc: 30 km, totalmente coberto por nuvens, sem possibilidade de aproveitamento.
- Ligação Bona/Molocopote: 70 km.
- Ligação Monte Dourado/Almeirim: 60 km.
- Rio Paru (trecho isolado): 70 km, entre os paralelos 1º05' S e 1º25' S.

Com as fotografias aéreas obtidas, foi realizada uma fotointerpretação preliminar, tendo em vista facilitar

os trabalhos de geologia de campo, que se iniciaram tão logo as mesmas foram interpretadas. Nessa fotointerpretação, procurou-se distinguir contatos, aspectos geomorfológicos e estruturais, para serem verificados no terreno.

A fotointerpretação foi bastante prejudicada pelo fato de as fotografias aéreas cobrirem apenas a calha dos rios, com pequena extensão lateral, não permitindo um raciocínio mais amplo da geologia. Por esta razão, e pelo fato de não se ter concluído o recobrimento aerofotográfico e geológico em todos os rios previstos, que possibilitariam correlações, o esboço geológico limita-se apenas à área abrangida pela cobertura fotográfica (esboço geológico anexo).

1.4.4 - Trabalhos de Campo

As campanhas geológicas foram executadas no período de 27 de outubro de 1971 a 10 de março de 1972. Nesse intervalo alcançou-se o nível baixo das águas, facilitando muito a coleta de dados geológicos nas calhas dos rios. Somente no último mês, com o nível das águas já bem mais elevado, houve razoável dificuldade no desempenho do trabalho. As operações de campo foram realizadas por equipes constituídas cada uma de dois geólogos, que revesaram entre sí e trabalharam concomitantemente ou em épocas diferentes. Os geólogos que constituíram essas equipes foram: Adroaldo Othon Zenker, Agildo Pina Neves, Arialto Ferreira de Andrade, Renato A. da Costa Nogueira, Sérgio

João Frizzo e Vital José R. Wanderly.

Foram realizados aproximadamente 900 km de reconhecimento geológico ao longo dos seguintes rios (vide esboço geológico):

- Rio Jari, 470 km, desde Monte Dourado até o paralelo 1º45 ' N, tendo sido dado ênfase ao trecho compreendido entre os paralelos 00º00' e 01º45' N, 360 km, que se encontra incluso na área do Projeto.

- Rio Mapari, 140 km, em toda sua extensão.

- Rio Paru, 120 km, no trecho compreendido entre o paralelo 00º45' N e a Aldeia Bona.

- Rio Citaré, 160 km, em toda sua extensão.

Com o intuito de dissipar dúvidas, foram feitas incursões fora da calha dos rios, através de picadas perfazendo um total de 40 km.

As atividades realizadas no campo foram as seguintes:

- Descrição detalhada dos afloramentos, e coleta de amostras sempre que necessário. Todas as rochas, coletadas ou não, foram descritas macroscopicamente. As que apresentaram dúvidas foram enviadas aos laboratórios de petrografia de Belém e do Rio para serem descritas microscopicamente. Foi 344, o total de amostras de rocha coletadas.

- Coleta de sedimentos vivos de corrente, perfazendo um total de 401 amostras, inicialmente em um intervalo de 2 em 2 km, em parte do Rio Jari, tendo sido posteriormente

dada a preferência aos afluentes de 3ª e 4ª ordem, tanto desse rio, como dos demais. Nesse último caso, as amostras foram coletadas fora da zona de influência dos rios principais, tendo sido descritas as características inerentes a cada amostra de sedimento, bem como o ambiente de coleta. Acondicionou - se essas amostras em sacos plásticos, para posterior encaminha - mento ao laboratório.

- Coleta de concentrados de bateia, em número de 260 amostras, em locais favoráveis à concentração de minerais densos, tendo as mesmas sido enviadas ao laboratório sem nenhum tratamento prévio.

- Coleta de amostras de solo, num total de 167, as quais não foram enviadas ao laboratório, por se acreditar que os resultados desse trabalho, não seriam conclusi - vos.

1.4.5 - Análises de Laboratório e Interpretação de Dados

Das amostras de rocha coletadas, 217 foram laminadas e descritas microscopicamente, nos laboratórios da CPRM de Belém e do Rio. Esse estudo foi feito em Belém, pelos Geólogos Xafi da Silva J. João e Renato A. da Costa No - gueira. Enquanto que no Rio, o foi pelos Geólogos Oscar Fuller e Evaldo Osório Ferreira.

Todas as amostras de sedimento de corrente e concentrados de bateia, foram enviadas ao laboratório de

geoquímica da CPRM, no Rio, tendo sido a maioria das amostras de sedimento de corrente, analisadas para os seguintes elementos: Cu, Co, Ni, Pb, Cr, Mo, Ag, As, Bi, Ti, V, W, Be, Ba, Sn e Zn, totalizando aproximadamente 6.544 determinações.

Os resultados das análises geoquímicas foram interpretados pelo Geólogo José Luiz Bautista Vidal, da Agência Belém.

O presente relatório foi escrito pelos Geólogos Agildo Pina Neves e Sérgio João Frizzo, com a colaboração dos geólogos do Projeto, da Agência Belém e da Diretoria de Operações da CPRM.

1.5 - Aspectos Sócio-Econômicos

Os acidentes naturais, cachoeiras, constituem os limites de fixação dos "civilizados", tanto no Paru como no Jari, rios que cortam a área do Projeto. Quando os mesmos ultrapassam tal limite, é para realizar atividades periódicas, como extrativismo vegetal (balata principalmente), caça e garimpagem; esta última, principalmente de cassiterita no Rio Paru e ouro no Rio Jari. No entanto todas essas atividades hoje se realizam em escala muito pequena, a exceção do garimpo de cassiterita do Igarapé Carapanaúba no Rio Jari.

Nos altos rios, a população é constituída na sua totalidade por silvícolas, que formam pequenos núcleos populacionais.

No Rio Paru, a maior concentração de índios ocorre na Aldeia Bona, local para onde se dirigem também os moradores das margens desse rio e afluentes, em busca de tecidos, utensílios domésticos e outros produtos já conhecidos por eles, que lhes permitam melhores condições de vida. Vale a pena salientar a colaboração valiosa prestada pela Força Aérea Brasileira (FAB) e uma família de missionários americanos lá radicados há cerca de 10 anos. Talvez não ultrapasse o total de 200 índios nessa região. Pertencem às tribos Apalai e Usiana ou Uruguaiana. Apesar de um contato frequente com civilizados, ainda vivem basicamente de caça, pesca e agricultura rudimentar, mais especificamente mandioca.

No Rio Jari, apenas três famílias que se transferiram do Paru, foram encontradas em uma ilha localizada na foz do Rio Ipitinga.

Nas cabeceiras do Rio Mapari, uma das equipes do Projeto, encontrou uma tribo desconhecida dos missionários de Bona e da FAB, pois o contato dos mesmos é feito com a Guiana Francesa. Cerca de 100 índios compõem essa tribo aí localizada.

De modo geral, todos os índios encontrados são amáveis, dóceis e curiosos (foto 08). Para o trabalho ainda não se pode usá-los, pois quase não estão acostumados e preferem as suas maneiras próprias de viver.

Durante os trabalhos, os geólogos da CPRM procuraram ajudar esses habitantes da região, principalmente

no que diz respeito à saúde, dando assim uma pequena parcela de colaboração para a integração desses silvícolas à civilização.

1.6 - Trabalhos Anteriores

Do ponto de vista geológico, a área do Projeto era até então praticamente desconhecida.

O único trabalho que oferece subsídios é o de Katzer, F., 1933 (4)*. Trata da geologia do Estado do Pará, e apresenta mapa geológico anexo.

(*) O número entre parênteses refere-se ao número de ordem na bibliografia.

2. FISIOGRAFIA

2.1 - Hidrografia

As bacias do Paru e do Jari, compreendem vários rios secundários, afluentes menores e igarapés, que contribuem com um razoável volume de água. Tanto os rios principais como os secundários apresentam ao longo de seus cursos, cachoeiras e corredeiras, originadas pela tectônica ou erosão diferencial dos vários tipos litológicos.

Provenientes das vertentes da Serra de Tumucumaque, os Rios Citaré e Paru de Este, após 200 km de percurso, na altura do paralelo 1º00'N, unem-se formando o Rio Paru. À jusante desse ponto, o Paru percorre 450 km, desembocando no Amazonas, próximo a Almeirim. Em seu trecho, este rio recebe águas de aproximadamente 25 afluentes da margem direita, e 20 da esquerda, todos eles rios e igarapés de menos de 100 km de extensão. Corredeiras e cachoeiras são uma constante, distribuídas principalmente no médio rio, como as de Quaquiquara, Turé, Urucuia Panama. Esta última limita o curso inferior e médio do Rio Paru.

O Jari tem quase 700 km de extensão. Nasce na Serra de Tumucumaque, desembocando no Amazonas na localidade denominada Boca do Jari. Os afluentes são muitos e volumosos, destacando-se o Mapaoni, Culari, Cuc, Mapari e Iratapuru, pela margem esquerda, e Ipitinga pela margem direita, todos com cursos superiores a 100 km.

Corredeiras e saltos se sucedem, especialmente no médio Jari. Importantes são as duas cachoeiras que justamente limitam inferior e superiormente a porção média do rio, ou sejam, as cachoeiras de Sto. Antonio (na localidade homônima) (foto 09) e a de Macacoara (foto 10). Ambas possuem altura ao redor de 20 metros, o que, somado ao volume de água fornecido, as tornam, especialmente a primeira, uma possível fonte de energia hidrelétrica.

O Jari possui em sua foz quase meio quilômetro de largura, sendo um dos principais afluentes da margem esquerda do Amazonas.

Na estação chuvosa, os rios aumentam consideravelmente seus níveis, praticamente encobrindo as corredeiras (e consequentemente a maioria dos afloramentos) de suas calhas.

2.2 - Clima

Os períodos de chuva e insolação encontram-se perfeitamente definidos na região drenada pelos Rios Paru e Jari.

De tipo "Am", na classificação de Koppen, o clima caracteriza-se por ser quente e úmido, com pequena estação seca. Os meses"secos" do ano são outubro e novembro, que contribuem com apenas 100 mm para uma precipitação anual ao redor de 2.000 mm.

A estação chuvosa propriamente dita inicia com o ano, em janeiro, perdurando até meados de maio, quando a preci-

pitação diminui de intensidade e torna-se menos frequente. Os meses de fevereiro e março são os de maior densidade de chuvas, que se tornam diárias e de larga duração.

Estima-se que, as temperaturas máximas e mínimas não ultrapassem os 30ºC e 24ºC respectivamente, com pequena variação térmica entre as épocas"fria"e quente.

2.3 - Solos

Na área mapeada,ocorrem solos de diversos tipos, dependentes das litologias, da ausência ou presença de abundante drenagem, de sua situação topográfica e das condições climáticas que agiram na ocasião de sua formação.

De um modo geral, os solos apresentam perfil completo, com os horizontes de iluviação B bastante desenvolvidos em relação aos demais. Os sub-horizontes Aoo e Ao são espêssos, característica de regiões de abundante vegetação, enquanto que o horizonte eluvial A1 é relativamente delgado. O horizonte C é transicional para o B e dificilmente destacado.

Latossolos amarelados desenvolvem-se sobre rochas metassedimentares, como xistos e quartzitos, enquanto que latossolos caulínicos têm origem nas rochas de mais alto grau de metamorfismo, como os gnaisses leucocráticos. Geralmente ambos são residuais, desenvolvidos sobre a própria rocha-mãe, podendo ou não ter suportado algum transporte.

Solos interzonais também ocorrem nas bacias do Paru e Jari.

Solos arenosos, de grande permeabilidade, com pequena percentagem de matéria orgânica, dominam em antigos meandros dos rios e em platôs elevados, onde ocorreu uma quase total lixiviação das partículas mais finas.

Solos hidromórficos estabelecem-se nas várzeas dos rios, zonas periodicamente alagadas.

Solos turfosos ocorrem nos baixios de igarapés, onde palmáceas contribuem para a formação de espêsso manto de matéria vegetal.

Ilúvios ou crostas lateríticas também ocorrem na área, em pequena escala e são evidenciados, no campo, por fragmentos repousando nas encostas. Possivelmente fazem parte de um paleossolo, preservado somente nas porções mais elevadas.

2.4 - Vegetação

O termo "Hevea Indiferenciada" de Duke e Black (1954), é o que define melhor a região norte do Estado do Pará. Coberta de florestas primárias tropicais, não possue ainda estudos que a caracterize quanto ao aspecto botânico.

A vegetação dos vales do Paru e Jari, é constituída por enorme variedade de árvores de grande porte, entremeadas de cipoais e palmáceas esparsas.

Alguns espécimens ocorrem em áreas restritas, onde as condições são próprias para seu desenvolvimento. Assim acontece com o Açaí (Euterpe oleracea), palmácea que se desenvolve somente em igapós, regiões baixas de solo húmico abundantemente regadas pela drenagem secundária.

Em algumas porções elevadas da região, com solo pobre e drenagem pouca ou inexistente, a vegetação torna-se mais rasteira e arbustiva, apresentando zonas de transição com a mata alta dos flancos das elevações do terreno.

A vegetação é também arbustiva em antigos meandros dos rios, pelas suas características de solo arenoso e pobre, sem retenção de água e substâncias nutritivas.

No alto dos Rios Paru e Jari, atinge-se a zona denominada "Campos Gerais", com vegetação rasteira e arbustiva, matas ciliares e restritas, localizadas na planície que antecede a Serra de Tumucumaque.

2.5 - Aspectos Geomorfológicos

Fazendo parte do escudo cratônico das Guianas, estável desde idades geológicas muito antigas, a área do Projeto sofreu pequena ação de processos edificadores de relevo, representados pelas poucas intrusões ácidas e básicas, e tectônica rígida associada ou não às intrusões.

Os eventos destrutivos, principalmente o intemperismo químico, foram os fatores mais significativos na moldagem dos tipos morfológicos que atualmente se apresentam na região considerada.

Os aspectos geomorfológicos detalhados, restringiram-se a observações ao longo do leito dos rios principais da região.

As corredeiras e cachoeiras são as melhores evidências de processos edificadores e destrutivos de relevo. No Rio Jari, a Cachoeira de Sto. Antonio estabeleceu-se devido a uma intrusão básica e consequente erosão diferencial desenvolvida no local. No médio curso, as corredeiras são mais abundantes em zonas de intenso fraturamento, enquanto que outras corredeiras podem ser relacionadas a diferenças composicionais e estruturais de um mesmo tipo litológico. No alto Jari, próximo a foz do Cuc, a monotonia do rio é quebrada por uma corredeira desenvolvida sobre quartzito, pequena lente encaixada em xistos.

Quanto ao aspecto regional, pode-se reconhecer , na área do Projeto quatro zonas de distinta morfologia, apresentadas a seguir:

A Serra de Tumucumaque, porção mais elevada da área do Projeto, limite norte da mesma, constitui uma sucessão de morros e platôs com altitudes que variam de 400 a 600 metros. Sua constituição litológica presumível é gnáissica. Ao

sul desta serra, observa-se uma zona de relevo peneplanizado e recoberta por uma vegetação do tipo savana, ocupando especialmente os altos Paru e Citaré, região esta denominada de Campos Gerais (foto 11).

Na porção mediana da área em referência, a topografia sofre variação para relevo dissecado, com terrenos ondulados, algumas serras e platôs de provável constituição metassedimentar, bem como avultam "cabeços" de granito e gnaisse (foto 12). A morfologia dos granitos é bem visível na ocorrência do garimpo Carapanaúba, em afluente do Rio Paru (foto - 13).

Mais para o sul, até a borda setentrional da Bacia Amazônica, há predominância morfológica de pequenas elevações, morrotes orientados ou não, desenvolvidos em gnaisses e xistos. O terreno é ondulado, com a altitude variando entre 250 e 400 metros (foto 14).

O terreno morfologicamente dissecado que se apresenta atualmente na área parece ser resultado da atuação de processos erosivos químicos e físicos sobre uma antiga superfície de erosão ou peneplano.

Essa superfície foi provavelmente estabelecida no Terciário, tendo sofrido um soerguimento em fins do mesmo período.

3. ESTRATIGRAFIA E PETROGRAFIA

A área do Projeto Paru-Jari apresenta rochas do Pré-Cambriano, representadas por gnaisses, xistos e intrusivas de idades indeterminadas. No "Esboço Geológico", diversos contatos, principalmente no que se refere aos gnaisses, não são definitivos e têm por objetivo evidenciar a grande variedade litológica existente na região.

Entretanto se pode separar regionalmente duas grandes unidades que são representadas por gnaisses e xistos. Localmente se torna difícil verificar os contatos entre essas unidades, devido à peculiaridades inerentes a cada um de seus tipos litológicos constituintes, como seja a menor resistência aos agentes erosivos, dos xistos, que resultam em uma precariedade de afloramentos, ocorrendo os mesmos em pontos esparsos, dando ao rio nesse trecho um aspecto tranquilo e se ocorre alguma cachoeira ou corredeira é devido a presença de rochas intrusivas, ou tectônica rígida com silicificação dessas rochas.

Nas fotografias aéreas, embora deficientes por cobrirem apenas as calhas dos rios, o aspecto morfológico entre essas duas unidades é bem distinto. Este fato também foi observado no sobrevôo realizado no percurso Monte-Dourado-Bona-Tiriós - Molocopote - Monte Dourado, por ocasião do início do Projeto (fig. 2).

Estas duas unidades, gnaisses e xistos, são cortadas indistintamente por rochas intrusivas das mais variadas composições, como sejam, granitos, granodioritos, dioritos, pegmatitos, diques de diabásio e veios de quartzo.

É viável uma correlação entre essas rochas e as ocorrentes no Território Federal do Amapá, descritas na Serra do Navio, por Scarpelli, W. (8), onde foi estabelecida pelo mesmo uma coluna estratigráfica modificada da de Nagell(1962).

Na área do Projeto Paru-Jari, teríamos então os gnaisses que passaremos a chamar de "complexo basal", os xistos que corresponderiam ao Grupo Serra do Navio da Série Amapá e as intrusivas de idades indeterminadas.

Por outro lado, em uma análise da estratigrafia do Suriname proposta por O'Herne, L. (7), observa-se uma certa similaridade litológica entre as rochas componentes da Formação Adampada-Falawatra, Série Rosebel, Série Armina e Formação Ston, com os gnaisses e xistos que compõem as grandes unidades da área do Projeto Paru-Jari. Se fôsse possível uma correlação em tempo entre essas unidades, teríamos para os gnaisses correspondentes à Formação Adampada-Falawatra, uma idade mais antiga que 1930 m.a.(?) e para os xistos correspondentes às demais formações, uma idade mais antiga que 1.800m.a. Estas últimas pertenceriam provavelmente ao Ciclo Oregenético Transamazônico, adotando os intervalos cronológicos sugeridos provisoriamente por Almeida, F.F.M. (1).

3.1 - Complexo Basal

Ocupando a maior parte da área do Projeto, ocorrem gnaisses de composições bastante diversificadas, predominando entre esses o biotita gnaisse. São frequentes variedades quartzo-feldspáticas, graníticas, granodioríticas, tendendo em alguns casos a dioríticas e até mesmo gabróicas. Entre outras menos frequentes ocorrem kinzigito e hiperstênio-biotita-gnaisse.

Acredita-se não haver um critério seguro e lógico, para a separação dessas litologias em unidades perfeitamente individualizadas, pois tratam-se de rochas de alto grau de metamorfismo e de composição original bastante diversificada.

- Biotita gnaisse: basicamente essas rochas estão constituídas de quartzo, microclina, plagioclásio, biotita e por vêzes muscovita. A hornblenda embora não seja uma constante, em alguns casos chega a ser um mineral caracterizante. Apresenta textura gnáissica com frequentes aspectos cataclásticos.

- Leptito: rocha de composição quartzo-feldspática, mineralogicamente constituída de quartzo, microclina, plagioclásio, biotita e/ou muscovita. Textura grano-hipidio-blástica dominante.

- Granito gnaisse: apresenta quartzo, microclina, plagioclásio, biotita e em alguns casos muscovita e clorita, sendo esta última produto de transformação da biotita. A microclina é o feldspato predominante e encontra-se geralmente pertitizada. O plagioclásio normalmente é de composição ácida. Apresenta textura granoblástica, hipidioblástica ou granohipidioblástica.

- Granodiorito gnaisse: constituido de quartzo, plagioclásio, microclina, epidoto, biotita e hornblenda em alguns casos. Textura semelhante a do granito gnaisse, incluindo a lepidoblástica.

- Hornblenda plagioclásio gnaisse: apresenta composição gabróide, com plagioclásio (andesina-labradorita), hornblenda, remanescentes de piroxênio (augita), epidoto e como acessórios zoisita, sericita, carbonato e clorita. Possue textura granular hipidiomórfica muito grosseira, com orientação.

- Kinzigito: constituído de quartzo, microclina, plagioclásio (oligoclásio), biotita, sillimanita, cordierita, granada, muscovita e epidoto. Apresenta textura granular hipidiomórfica muito grosseira, com orientação.

- Hiperstênio-biotita gnaisse: com quartzo, plagioclásio, microclina, biotita, hiperstênio e opacos. Textura granoblástica.

3.2 - Xistos

Estas rochas ocorrem a partir dos paralelos 1º00' N no Rio Jari, e a partir de aproximadamente 0º45' N no Rio Paru, excluindo os anfibolitos que ocorrem encaixados tanto nos xistos como nos gnaisses e que serão abordados em outro capítulo. Convém salientar a presença de xistos abaixo desses paralelos, porém não foram abrangidos pela área mapeada.

Observando-se o comportamento estratigráfico desses metamorfitos, supõe-se que parte dos mesmos encontra-se encaixada no Complexo Basal (gnaisses), obedecendo a um condicionamento estrutural, isto é, ocupando a parte central de sinclinais. Esta suposição, além da associação paragenética e nítido bandeamento mineralógico, leva a crer que tais ectinitos são metassedimentos, oriundos principalmente do metamorfismo de sedimentos quartzo-feldspáticos, que menos frequentemente tendem para pelíticos ou quartzosos.

Predomina entre esses metassedimentos (?) quartzito, clorita xisto e sericita xisto, como pode ser observado entre os paralelos 1º00' e 1º30' N no Rio Jari, e pouco abaixo de 1º00' N no Rio Paru. Biotita xisto pode ser observado na desembocadura do Rio Icutipuxini, afluente da margem esquerda do Rio Jari e no Rio Citaré à montante de sua confluência com o Rio Paru de Este. Itabiritos também foram encontrados,

embora não tivesse havido condições para mapeá-los, devido à precariedade de afloramentos e falta de fotografias aéreas adequadas. No entanto, no sobrevôo realizado se pôde observar platôs com vegetação raquítica, provavelmente constituídos pela formação ferrífera com cobertura laterítica, idênticos aos da Serra dos Carajás, porém em menores proporções, como é o caso nas proximidades da Aldeia Bona. Os afloramentos encontrados apresentam-se bastante decompostos. A amostra mais representativa desses itabiritos foi encontrada no Rio Jari (SF-R-229).

Embora tenhamos designado os xistos (metassedimentos ?) apenas pelos seus minerais essenciais, um estudo de suas associações mineralógicas (paragênese), permitiu dividí - los, segundo Jung e Roques (3) em mica - xistos inferiores e gnaisses superiores. Pertencentes então à zona dos mica-xistos inferiores, teríamos os quartzitos, itabiritos, biotita xistos, clorita e/ou sericita xistos. Enquanto que na zona dos gnaisses superiores teríamos, os sillimanita-biotita xistos e quartzo-biotita-almandina-plagioclásio xistos. Observa-se que os quartzitos são normalmente impuros, o que permitiu estudar sua paragênese e colocá-los na zona dos mica-xistos inferiores (Ex: 1138-AN-R-133 , com quartzo, clorita, muscovita, epidoto, opacos e óxidos de ferro).

Com os dados obtidos não foi possível estabelecer uma sequência estratigráfica para essas rochas. No Rio

Jarí dá a impressão de as mesmas encontrarem-se em sequência cíclica.

Ectinitos de associação básica (metabasitos), ocorrem com pouca frequência e em locais restritos, possivelmente originados do metamorfismo de diques básicos, como é o caso do actinolita-xisto (AN-R-129) ocorrente nas proximidades da desembocadura do Rio Curapi.

Outras ocorrências dessas rochas, foram encontradas na desembocadura do Rio Cuc e no Rio Citaré, à montante de sua confluência com o Rio Paru de Este (amostra AN-R-118 e 149 respectivamente; quartzo-clorita-tremolita-albita-epidoto xisto).

3.3 - Anfibolitos e Piroxenitos

Tentou-se classificar genéticamente os anfibolitos aqui considerados, em orto e para-anfibolitos. Embora não se tenha elementos suficientes para fazer tal classificação, o posicionamento de algumas dessas rochas, em contato, e apresentando xistosidade concordante com a dos metassedimentos, além de apresentarem nítido bandeamento mineralógico, levam a interpretá-las como para-anfibolitos (amostra AN-R-109, foto 15). Por outro lado, algumas lâminas apresentaram remanescentes de rochas básicas, além de ocorrerem em forma de diques, como pode ser observado no Rio Jari, à jusante do paralelo 1º00' N (AN-R-65, foto 16), onde o anfibolito se encontra encaixado no gnaisse, acompanhando um

falhamento aí existente, que facilitou a intrusão da rocha ígnea básica, que metamorfisada, deu origem ao orto-anfibolito. A composição mineralógica é hornblenda, plagioclásio, micro - clina, quartzo, augita e biotita nos orto-anfibolitos (?), e quartzo, hornblenda e feldspato nos para-anfibolitos (?).

Nas cabeceiras do Jari foi encontrado um piroxenito cataclástico (AN-R-137), composto de diopsídio, quartzo e óxido de ferro. O quartzo se encontra em veios preenchendo fissuras aproximadamente paralelas.

3.4 - Rochas Intrusivas

Dentre as intrusivas encontradas no Rio Paru e Jari, ocorrem granitos, granodioritos e dioritos. Pelo menos parte dessas rochas são de idade mais recente que os xistos Pré-Cambrianos, pois como se observa na desembocadura do Rio Ipitinga e à montante do Rio Curapi, corpos de granito e granodiorito, respectivamente, deram origem a rochas cornubianíticas, através de um metamorfismo de contato com xistos pré existentes. Este fato não exclui a possibilidade da existência de intrusivas de idade mais antiga. O ideal para dissipar dúvidas nesse sentido, será fazer a datação de alguns desses corpos.

Acredita-se que muitas rochas de composição ácida e intermediária, descritas como gnaisses, sejam ígneas bastante afetadas tectonicamente dando uma falsa impressão

de bandeamento, como ocorre à jusante da desembocadura do Rio Mapari, no Rio Jari.

- Granitos: intrusivos tanto nos gnaisses como nos xistos, ocorrem em diversos locais da área mapeada, e apresentam-se constituídos de quartzo, feldspato (microclina e plagioclásio) e minerais micáceos em diferentes proporções. A hornblenda embora não seja frequente, na amostra AN-R 102 chega a caracterizá-lo como um "biotita-hornblenda- granito". Algumas amostras evidenciam cataclase, observadas microscopicamente pelo encurvamento das lamelas de geminação do plagioclásio, extinção ondulante e microfraturamento dos cristais de quartzo. A textura dessas rochas é predominantemente hpidiomórfica.

- Granodioritos: os granodioritos são constituídos de quartzo, plagioclásio, biotita, hornblenda e opacos, apresentando textura hipidiomórfica granular. Embora apenas uma amostra (AN-R-95), tenha revelado constituição granodiorítica típica, acredita-se como foi citado acima que parte das rochas dessa composição, descritas como gnaisses, sejam ígneas com pseudo-bandeamento.

- Dioritos: somente uma ocorrência dessas rochas foi encontrada (AN-R-131), apresentando-se constituída de hornblenda, hiperstênio, plagioclásio, biotita, quartzo e óxido de ferro. Apresenta textura porfirítica.

3.5 - Rochas de Dique

Diabásios, pegmatitos e veios de quartzo, são frequentes em toda a região e encontram-se cortando tanto as rochas do Complexo Basal como os Xistos.

3.6 - Cataclasitos

Essas rochas não constituem uma unidade mapeável, mas são muito frequentes nos diversos tipos litológicos ocorrentes na região e resultam de um intenso dinamometamorfismo sofrido pelos mesmos, razão pela qual sua composição mineralógica é muito variável. Em muitos casos comprovam zonas de falhamentos e/ou fraturamentos, reconhecidas no campo e na fotointerpretação. Nestas rochas os cristais de quartzo apresentam-se alongados e estriados e os principais componentes mineralógicos apresentam extinção ondulante acentuada.

4. ESTRUTURA GEOLÓGICA

4.1 - Generalidades

A estruturação geral das rochas da área do Projeto Paru-Jari é NW-SE, havendo variações nos sentidos dos mergulhos ora para NE ora para SW, dando aspecto de sucessivos anticlinais e sinclinais, como pode ser observado em diversos locais no esboço geológico.

Falhamentos e fraturamentos são constantes em tôda a área, havendo regiões onde são notadas evidências de um tectonismo mais intenso, como à jusante da confluência do Rio Mapari com o Rio Jari, Cachoeira do Melé (foto 17), onde ocorre um cataclasito de composição granítica (AN-R-83), apresentando por vêzes uma estrutura gnáissica.

Diversas são as evidências de falhamentos detectadas na área, que vieram a comprovar em muitos casos a fotointerpretação. Entre essas evidências temos milonitização das rochas, veios de quartzo e rochas intrusivas preenchendo falhas ou fraturamentos.

Nas proximidades da Cachoeira Gaivota, Rio Jari, ocorre um anfibolito em forma de dique (AN-R-65) que acompanha a direção do falhamento (foto 16). Fato semelhante ocorre em outros locais, como em um diabásio(AN-R-149), no Rio Citaré, pouco à montante de sua confluência com o Rio Paru de Este.

Na Cachoeira do Jejú é perfeitamente notável uma plano de falha (foto 17) em rocha cataclástica de composição granítica (AN-R-74), com direção NE-SW.

Na Cachoeira de Macacoara (foto 10) uma enorme falha canalizou grande quantidade de água do Rio Jari para uma estreita garganta, onde se pode observar um espelho de falha de direção N45W, em rocha cataclástica de composição granítica (AN-R-103). Aproximadamente 5 km à jusante dessa cachoeira ocorre uma rocha de coloração amarelada e granulometria fina (cataclasito), apresentando aspecto semelhante a um quartzito (AN-R-102), resultante do esmagamento de gnaisse (?). Esse afloramento tem a forma de um dique (foto 19), com direção N60W e separa de um lado gnaisse (AN-R-102a) e de outro granito (AN-R-102b). Acreditamos que esse granito ocorrente a leste da falha, foi limitado pela mesma, por conseguinte seria de idade mais recente que o gnaisse. Esta última evidência de falhamento é um prolongamento da falha que passa pela Cachoeira Macacoara, fotointerpretada com aproximadamente 20 km.

Pouco à montante da confluência do Rio Curapi com o Rio Jari, ocorre um veio de quartzo (AN-R-128) com direção aproximada N45ºE (foto 20), que volta a ocorrer aproximadamente 10 km à montante desse ponto (foto 21) dando mais precisamente a direção do falhamento ou fraturamento preenchido pelo quartzo.

Em diversos afloramentos de gnaisses é comum verificar-se fraturas preenchidas com quartzo e deslocadas por outras não preenchidas, evidenciando que este último sistema de fraturamento é de idade mais recente que o outro (foto 22).

4.2 - Histogramas Circulares de Diáclases

Foram feitos alguns histogramas circulares de diáclases (fig. 3), com a finalidade de auxiliar a interpretação da tectônica da região. O critério usado para a divisão das áreas de influência de cada histograma, foi o tipo litológico, e subdividido dentro deste por característica local como seja zonas onde são observados intensos fraturamentos . Não houve pretensão, em um trabalho de reconhecimento geológico preliminar como o presente, de se detalhar este aspecto. Foram medidas 382 diáclases (inclusive as medidas em rochas intrusivas).

- Histograma nº 1 (Rio Jari)

Foram usadas as diáclases medidas no trecho compreendido entre os paralelos 0º00' e 0º30'N, num total de 40, em rochas do Complexo Basal.

Observa-se neste histograma uma predominância de diáclases orientadas para NE e secundariamente para NW .

Em um dos afloramentos de granito deste trecho (AN-R-45), segundo corpo ao norte do paralelo 0º00', observou-se uma predominância de fraturas orientadas na direção NS , não apresentando direções semelhantes às dos gnaisses. Acredita-se seja o mesmo de idade mais recente que o tectonismo que afetou esses gnaisses.

O primeiro corpo de anfibolito (AN-R-50) ao norte do paralelo 0º00' , encontra-se em forma de dique (foto 23), orientado na mesma direção de sua xistosidade N20W, com mergulho de 30º NE. Apresenta diáclases nas direções N55E, N50W e N80W. Observa-se que essas medidas são aproximadamente concordantes com as direções preferenciais de diáclases do Complexo Basal deste trecho, o que leva a acreditar que sofreu influências do tectonismo que afetou os gnaisses.

O segundo corpo de anfibolitos (AN-R-65) nesse trecho, apresenta diáclases nas direções N20E, N65E e N35W como o primeiro, aproximadamente concordante com a direção geral das diáclases do Complexo Basal.

- Histograma nº 2 (Rio Jari)

Para este histograma foram usadas as diáclases medidas no trecho compreendido entre os paralelos 0º30'N e 0º45'N.

Neste histograma observou-se uma predominância das diáclases orientadas para NE-SW, e secundariamente para NNE-SSW, ENE-WSW e NW-SE.

Nota-se semelhança com o histograma nº 1 e por conseguinte este trecho também foi afetado pelo mesmo tectonismo. No entanto, aspectos fotogeológicos (lineações) e de campo (grande frequência de cachoeiras em rochas cataclasadas), suge

rem o mesmo ter sido mais intenso nesse local, daí a grande variedade nas rochas ocorrentes nessa área, mas predominantemente de composição granítica e granodiorítica, levando a crer que a estrutura gnáissica dessas rochas, seja oriunda do tectonismo. Na Cachoeira do Jabuti, o granito (AN-R-76) guarda suas características, embora se apresente também cataclasado.

- Histograma nº 3 (Rio Jari)

Diáclases medidas no trecho compreendido entre os paralelos 0º45'N e 1º00'N.

Observa-se nítida predominância das diáclases orientadas segundo NW-SE. Falhamento nesse sentido foi também observado, tanto por características fotogeológicas como de campo. Observa-se também que o rio segue essa direção nesse trecho condicionado pelo falhamento. Como característica do mesmo falhamento, temos um pseudo-quartzito (AN-R-102) em forma de dique com atitude N65W - 80NE, oriundo da intensa milonitização sofrida pelo gnaisse (foto 19); aproximadamente 5 km à montante desse ponto, o prolongamento da falha é observado na Cachoeira Macacoara onde se pode verificar um espelho de falha (foto 10), com atitude N40W - 65NE, em rocha de composição granítica (AN-R-103).

CPRM

- Histograma nº 4 (Rio Jari)

Diáclases medidas no trecho compreendido entre os paralelos 1º00'N e 1º23'N.

Observa-se uma predominância das diáclases orientadas na direção NNE-SSW e secundariamente NE-SW. As diáclases medidas nesse trecho são poucas devido a região ser de xistos e consequentemente de afloramentos escassos.

Predominantemente essas diáclases foram medidas em rochas mais resistentes como nos anfibolitos aí existentes.

Falhamento orientado na direção NE-SW é observado nesse trecho, aproximadamente 15 km à jusante da desembocadura do Rio Cuc.

- Histograma nº 5 (Rio Jari)

Diáclases medidas no trecho compreendido entre os paralelos 1º23'N e 1º35'N.

Foram medidas nesse trecho 34 diáclases, observando-se uma predominância das diáclases orientadas segundo ' NE-SW e NNE-SSW, secundariamente NNW-SSE.

Observa-se uma semelhança entre esse histograma e o anterior. Daí concluirmos que o anfibolito (histograma nº 4) sofreu as mesmas influências do tectonismo que afetou os xistos (histograma nº 5).

- Histograma nº 6 (Rio Mapari)

Devido a litologia nesse rio ser predominantemente de rochas gnáissicas (Complexo Basal), foi feito apenas um histograma para todo o rio. Observa-se aqui uma nítida predominância das diáclases de direção ENE-WSW e secundariamente N-S e NW-SE. Os sistemas de diáclases de direção N-S e NW-SE, sugerem a existência de falhamentos com essas direções, que teriam limitado os xistos ocorrentes no Rio Jari e inexistentes no Rio Mapari, quando pelo comportamento estratigráfico desses, era de se esperar seu prolongamento até esse rio.

Os anfibolitos encontrados nesse rio possuem diáclases orientadas na direção NNE-SSW e WNW-ESE, as quais seriam aproximadamente concordantes com as demais do Complexo Basal.

- Histograma nº 7 (Rio Paru)

Este histograma representa pequena parte do Rio Paru, no trecho compreendido entre a sua confluência com o Rio Citaré e o Igarapé Carapanaúba.

Observa-se aqui uma predominância das diáclases orientadas na direção NNW-SSE e WNW-ESE.

Nesse trecho quase não foi possível medir fraturas nos xistos; apenas em um quartzo-clorita xisto (bastante milonitizado) observou-se duas direções preferenciais de

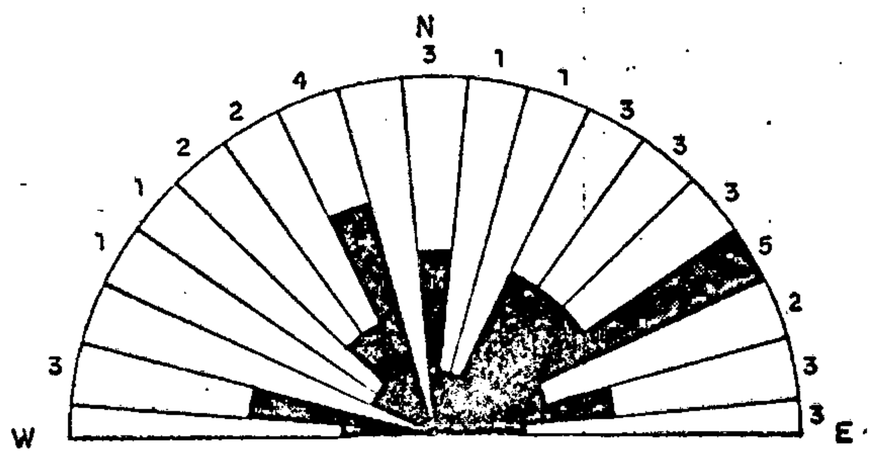
diáclases: NNE-SSW e NNW-SSE. Um falhamento com direção NNW-SSE e que possivelmente é o responsável pela milonitização do quartzo clorita xisto (AN-R-224) aí existente.

- Histograma nº 8

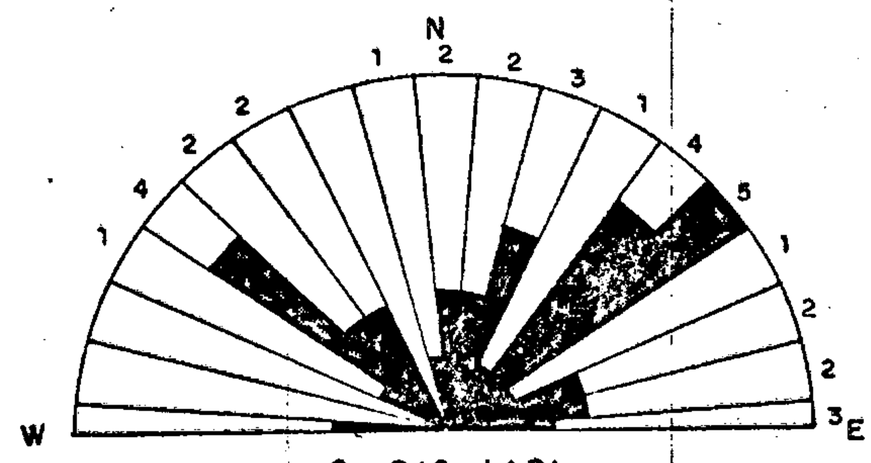
Para este histograma usou-se todas as diáclases medidas no Rio Citaré, em rochas do Complexo Basal excetuando-se as intrusivas. Observa-se uma predominância das diáclases orientadas segundo a direção NNE-SSW e secundariamente WNW-ESE. Em um corpo de diabásio (AN-R-149), pouco à montante da confluência deste rio com o Rio Paru, observa-se que o mesmo aproveitou a zona de fraqueza NNE-SSW para se introduzir; à montante desse ponto na altura do paralelo 1º30'N, outro afloramento de diabásio (AN-R-183) se orienta segundo a direção N 50W. Observa-se então em ambas as direções preferenciais de diáclases, que os planos de fraqueza foram aproveitados pelo diabásio, para se introduzir, o que sugere sejam esses corpos de idades mais recentes que os xistos e gnaisses, nos quais os mesmos se encontram encaixados.

HISTOGRAMAS CIRCULARES DE DIACLASES

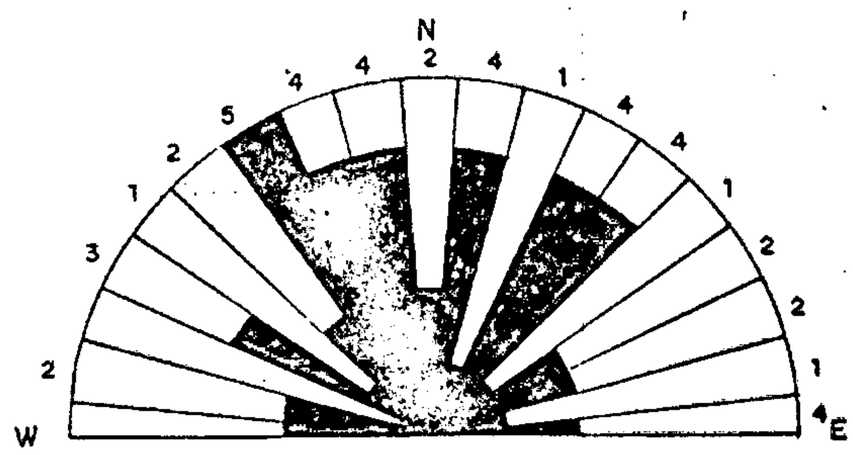
FIG. 3



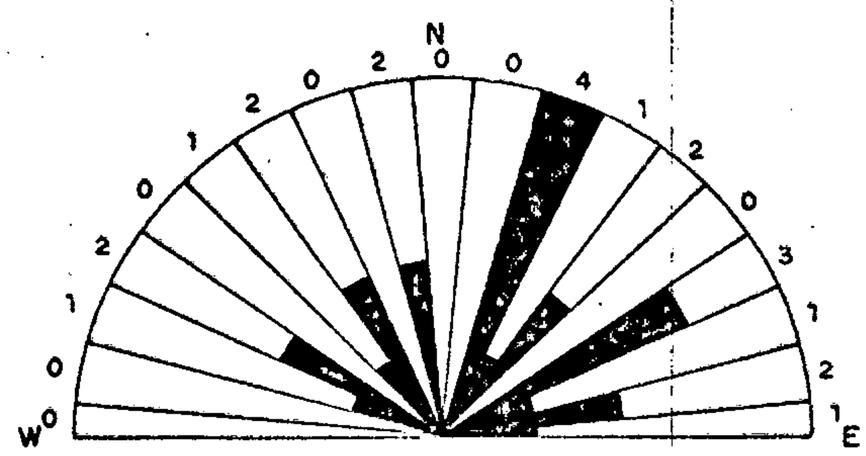
1 - RIO JARI
0°00'N - 0°30'N
DIACLASES: 40



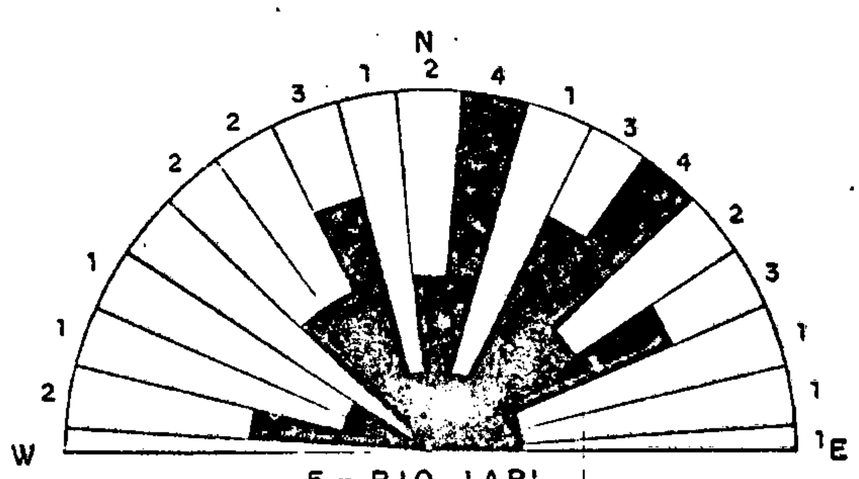
2 - RIO JARI
0°30'N - 0°45'N
DIACLASES: 35



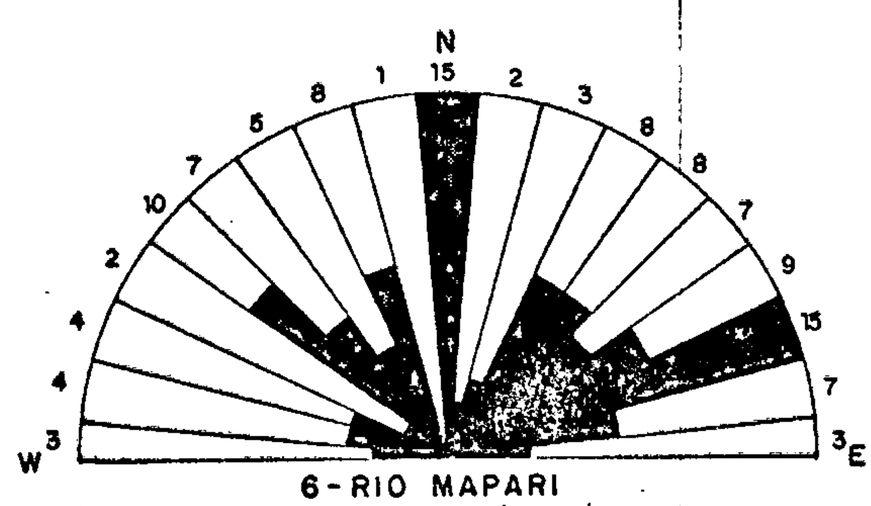
3 - RIO JARI
0° 45'N - 1°00'N
DIACLASES: 46



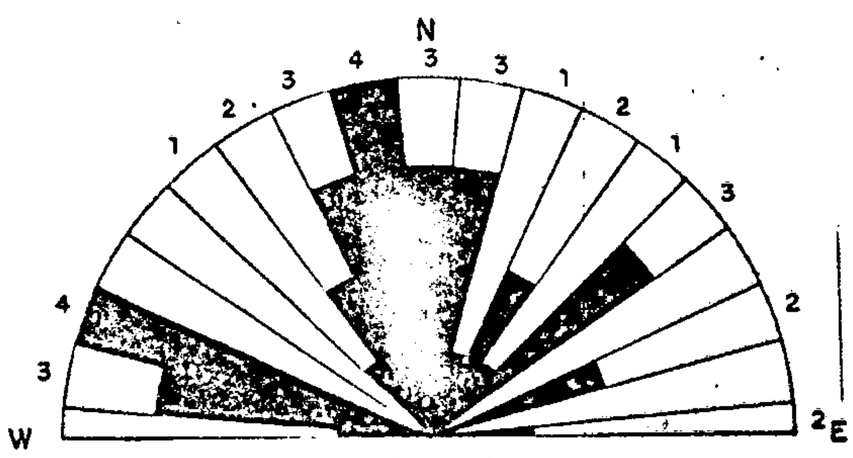
4 - RIO JARI
1°00' N - 1°23'N
DIACLASES: 22



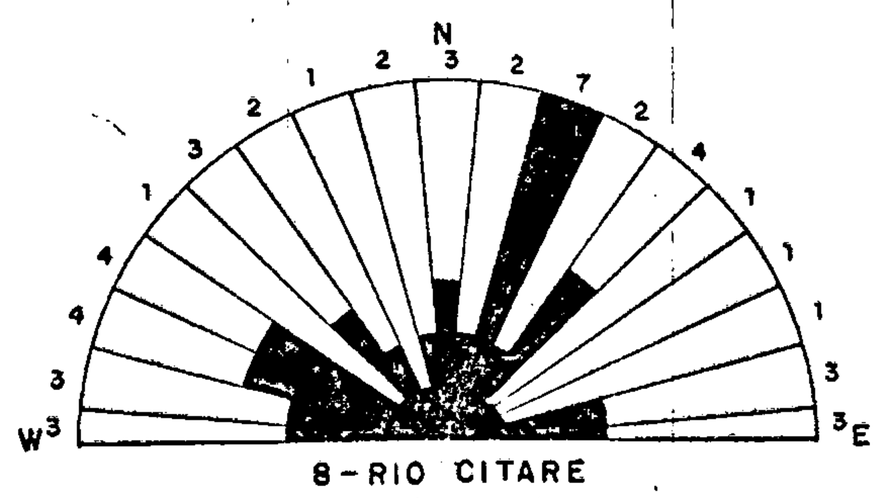
5 - RIO JARI
1°23'N - 1°35'N
DIACLASES: 34



6 - RIO MAPARI
0° 45'N - 1°31' N
DIACLASES: 121



7 - RIO PARU
0° 45'N - 1°10'N
DIACLASES: 34



8 - RIO CITARE
1° 10'N - 1°45'N
DIACLASES: 50

DES. BARROS

5. ASPECTOS ECONOMICOS

Na área em aprêço, o Rio Jari foi alvo das buscas de ouro, especialmente por habitantes da Guiana Francesa e Suriname, desde o início do século atual. Algumas dessas buscas supõe-se frutíferas, pois garimpos abandonados são encontrados na região.

Atualmente, resta apenas um garimpo de ouro em atividades precárias, denominado "Carará". Localiza-se em um afluente da margem esquerda do Igarapé Carecuru, que por sua vêz é afluente da margem direita do Rio Jari.

O ouro ocorre aí disseminado em veios de quartzo, encaixados concordantemente em xistos alterados, sendo a fonte primária do ouro aluvionar.

Sua extração é feita em pequena escala, apenas o suficiente para o sustento dos garimpeiros que lá se radicaram. Segundo dados colhidos no local, a concentração calculada do ouro disseminado no quartzo, é de aproximadamente 20 gramas por tonelada. Não se teve elementos para calcular a concentração do ouro aluvionar.

O quartzo aurífero é triturado em um "britador" rudimentar (foto 24) e posteriormente o ouro é concentrado em um sistema vibratório de peneira e "dalas" (foto 25).

O ouro aluvionar é simplesmente lavado em "dalas" (foto 26).

Em ambos os casos, as perdas de recuperação são elevadas.

Ainda no Rio Jari, logo açima da foz do Rio Cuc, foi verificada uma ocorrência de óxidos de manganês, sob a forma de impregnações em quartzito granatífero. Trabalhos posteriores, revelaram ser o mesmo de extensão local.

Em sub-afluentes do Igarapé Carapanaúba, que por sua vêz é afluente da margem esquerda do Rio Paru, garimpeiros extraem cassiterita de depósitos aluvionares.

A espessura do cascalho é da ordem de 30 cm, com uma cobertura estéril, formada por níveis arenosos e solo, variando de 1 a 3 m.

De informações variadas e inseguras colhidas no local, calculou-se uma concentração média de 50 kg de cassiterita por metro cúbico de cascalho.

Constatou-se a presença de granitos (AN-R-233), que seriam portadores de cassiterita, responsáveis, por conseguinte, da ocorrência do minério aluvionar.

Foi encontrada uma ocorrência de laterita aluminosa (AN-R-209 e 209a), em um platô de pequenas proporções, situado a margem esquerda do Rio Paru, aproximadamente 10 km à jusante da Aldeia Bona. As análises químicas revelaram para

E R R A T A

Pág.	Parágrafo	Onde se lê	Leia-se
44	6	50 kg	35 kg
Ficha de Cadastro de Ocorrência Mineral - 01		83,39 g/m^3 (Au)	53 g/m^3 (Au)

esse material um teor de 39% de Al_2O_3.

Atribui-se que essa laterita aluminosa seja oriunda do enriquecimento supergênico dos xistos aí existentes.

Atualmente, pelo seu baixo teor e pequena extensão, essa ocorrência pode ser considerada sem valôr econômico.

A área do Projeto Paru-Jari, pode ser considerada potencialmente importante, não só pelas ocorrências verificadas, como também pela similaridade entre as rochas da região e as da Série Amapá, que, como é sabido, são portadoras de diversos minerais.

Outras conclusões geológico-econômicas, são apresentadas no "Volume V" deste trabalho, que trata sobre a prospecção geoquímica.

CPRM

6. CONCLUSÕES

O caráter de reconhecimento do trabalho, executado apenas na calha de alguns dos principais rios, as dificuldades inerentes à própria região amazônica, bem como a suspensão da execução do projeto em meio à coleta de dados, possibilitam somente conclusões de âmbito restrito. Além disso, muitos dos dados coletados ainda estão sendo processados e seu aproveitamento será realizado no Projeto Norte da Amazônia, Domínio Oiapoque-Jari. A representação da litologia, no mapa, mostra apenas a situação observada no leito dos rios, não tendo significado de interpretação. No entanto, mesmo com os poucos dados obtidos estabeleceram-se correlações estratigráficas regionais as quais não são definitivas e, portanto, devem ser tomadas com máxima cautela.

Os dados permitem estabelecer as seguintes conclusões:

1) As rochas do Complexo Basal encontram-se na área bastante dissecadas e afetadas por falhas e fraturas que desenvolveram verdadeiras "zonas" de rochas cataclásticas.

   São aparentemente correlacionáveis às rochas do embasamento que afloram no Território Federal do Amapá e à Formação Adampada - Falawatra (O'Herne, 1969), com idade de 1 930 m.a. (?).

2) Os xistos (ou metassedimentos?), por seu suposto condicionamento estrutural (ocupando a parte central de sinclinais), associação paragenética e nítido bandeamento mineralógico, parecem ser produto do metamorfismo sobre sedimentos quartzo-feldspáticos e menos frequentemente pelíticos e quartzosos.
Correspondem, aparentemente, ao Grupo Serra do Navio (Scarpelli, 1963), às Séries Rosebel e Armina e a Formação Ston (O'Herne, 1969) permitindo extrapolar uma idade de cerca de 1 800 m.a. (?) para estas rochas.

3) As demais unidades - com ocorrência restrita - são representadas por metabasitos que, na forma de dique encaixam-se tanto nos granitos - gnaisses como nos xistos, e corpos de composição ácida a intermediária que cortam o embasamento e os xistos sobrejacentes.

4) A estruturação geral das rochas é NW - SE, mergulhantes, formando sucessivos anticlinais e sinclinais.

5) Dentre as ocorrências minerais registradas destacam-se:

OURO - disseminado em veios de quartzo, fonte

primária das aluviões auríferas.

CASSITERITA - encontrada em aluviões e eluviões.

MANGANÊS - ocorre em impregnações nos quartzitos granatíferos.

LATERITO ALUMINOSO - ocorre em pequenos platôs e associado aos xistos.

7. RECOMENDAÇÕES

01 - Recomendamos trabalhos complementares de reconhecimento geológico-econômico nos demais rios que compõem a área do Projeto, bem como, a ampliação desses trabalhos aos interflúvios dos principais troncos hidrográficos.

02 - Recomendamos ainda trabalhos de prospecção através de sedimentos de corrente e concentrados de bateia, em drenagem secundária, mantendo uma distribuição homogênea de amostragem.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

CPRM

6. BIBLIOGRAFIA

1 - ALMEIDA, F.F.M. Resumo das conferências e comunicações do XXIII Congresso Brasileiro de Geologia. B. Esp.Soc.Bras.Geol.,Salvador. Salvador,1,1969 .

2 - DUCKE, A. & BLAC, G.A. Notas sobre a fotogeografia da Amazônia brasileira. Bol.Téc.29. Belém, Instituto Agronômico do Norte, 1954.

3 - JUNG, J. & ROQUES, M. Introdução ao estudo zoneográfico das formações cristalofilianas. Pub.CAEG.8: 1 - 45, 1963/64.

4 - KATZER, F. Geologia do Estado do Pará. Bol.Mus.Paraense Hist. Nat. Ethinographia. Belém, 1, 1933.

5 - KING, L.G. A geomorfologia do Brasil oriental. Revista Bras. de Geografia. Rio de Janeiro, 1956.

6 - LAHEE, F.H. Field geology. 6.ed. N.York, Mac Graw-Hill, 1961.

7 - O'HERNE, L. A new interpretation of the stratigraphy of Suriname. Geol. Mijnb.Dienst.Paramaribo,20: 9 - 12, 1969.

8 - SCARPELLI, W. Aspectos genéticos e metamórficos das rochas do Distrito da Serra do Navio, Território Federal do Amapá - Brasil. Rio de Janeiro, Indústria e Comércio de Minérios S/A - ICOMI , 1963.

9 - SOMBROEK, W.G. Amazon soils; a reconnaissance of the soils of the Brazilian Amazon region. Netherlands, Veerman & Zn., 1966.

10 - TOLBERT, G.E. et alii. The recently discovered Serra dos Carajás iron deposits, Northern Brazil . Economic geology. 66(7): 985-994, 1971.

11 - TRAVIS, R.B. Classification of rocks. Quartely of the Colorado school of Mines. 50 (1) 1965.

12 - WILLIAMS, H.; TURNER, F.J. & GILBERT, C.M. Petrografia. São Paulo, Polígono, 1970.

CPRM

9-DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

Foto 01 - Avião usado para transportes (acidentado no campo de pouso da Aldeia Bona).

Foto 02 - Acampamento instalado na mata.

Foto 03 - Travessia no sêco da Cachoeira Itacará, formada em arenito.

Foto 04 - Monte Dourado.

Foto 05 - Campo de pouso de Molocopote.

Foto 06 - Campo de pouso da desembocadura do Rio Carecuru.

Foto 07 - Campo de pouso do garimpo Carapanaúba (no igarapé do mesmo nome).

Foto 08 - Índios da Aldeia Bona.

Foto 09 - Cachoeira de Sto. Antonio, na localidade homônima, formada em diabásio . Rio Jari.

Foto 10 - Cachoeira Macacoara, formada em rocha cataclástica de composição granítica.

Foto 11 - Peneplano com relevos residuais de rochas graníticas.

Foto 12 - Terreno ondulado, com algumas serras e platôs de provável constituição metassedimentar.

Foto 13 - Aspecto morfológico do granito do garimpo Carapanaúba, no igarapé do mesmo nome.

Foto 14 - Terreno ondulado com pequenas elevações nas proximidades da Cachoeira Mirití.

Foto 15 - Afloramento de anfibólio-xisto (AN-R-109).

Foto 16 - Afloramento de anfibolito em forma de dique (AN-R-65), encaixado no gnaisse. O geólogo da foto tem o pé direito no gnaisse e o esquerdo no anfibolito.

Foto 17 - Cachoeira do Melé. Cataclasito de composição granítica

Foto-18 - Cachoeira do Jeju. Cataclasito de composição granítica. A foto mostra um plano de falha.

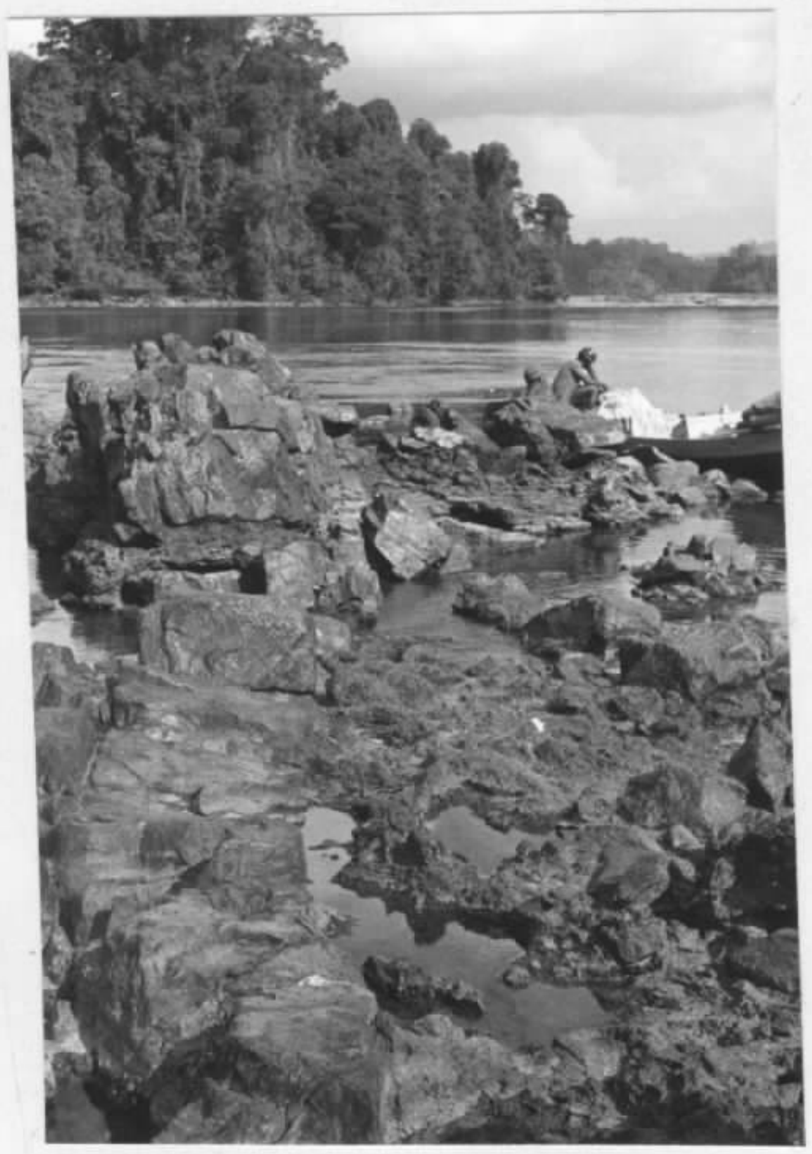


Foto 19 - Afloramento de um pseudo - quartzito, em forma de dique.

Foto 20 - Veio de quartzo fraturado.

Foto 21 - Veio de quartzo.

Foto 22 - Veios de quartzo preenchendo um sistema de fraturas e deslocados por outro de idade mais recente.

Foto 23 - Afloramento de anfibolito encaixado no gnaisse. Os geólogos da foto encontram-se no corpo do anfibolito.

Foto 24 - Britador rudimentar do garimpo Carará, no Igarapé Carecuru.

Foto 25 - Sistema de peneiras vibratórias, com dala para concentração de ouro no garimpo Carará.

Foto 26 - Lavagem do cascalho em dala, para concentração de ouro aluvionar no garimpo Carará.

CPRM

10 - ANEXOS

CPRM

1 - FICHAS DE CADASTRO DE OCORRÊNCIAS MINERAIS

CADASTRO DE OCORRÊNCIAS MINERAIS

PRINCIPAL BENÉFICIO DO ELEMENTO ECONÔMICO: Ouro

138 A

CPRM 01

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA (GRAUS, MINUTOS, SEGUNDOS): 0º 07'32" S 53º01'56' W

Nºs DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS): AN-R-35/ AN-R-36/ AN-R-37

Nº ARQUIVO GEPAL:

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. Pará MUN. Almerim, Estado do Pará

LOCALIDADE: A 8 Km da margem esquerda do Rio Q uerecuru e 12 Km de sua desembocadura.

EM LAVRA [ ] EM PESQUISA [ ] EM GARIMPO [X]

VIA DE ACESSO: Barco de pequeno calado (± 2 ton) e a pé. Fica a 8 Km da margem esq. do Rio Querecuru e a 12 Km de sua foz.

ALTITUDE:

PARAL. [ ] ABAND. [ ]

DESCOBERTA NÊSTE PROJ. PEQUENA [X] GRANDE [ ]

RELÊVO: Serras orientadas

VEGETAÇÃO: Florestá

INTEMPERISMO (SOLOS): Latossólico

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FÓRMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO [X] A 2 - AMAS. [ ] A 3 - ESTRATIFORME [ ] A 4 - LENTICULAR [ ] A 5 - OUTROS Aluvião MISTOS [ ]

B 1 - MACIÇO [ ] B 2 - DISSEMINADO [ ] B 3 - PREENCH. [ ] B 4 - SUBSTIT. [ ] B 5 - OUTROS MISTOS [ ]

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC.)

MINERALIZ. PRIM. [X] SEC. [X]

Ocorrência de ouro associada a veios de quatzo encaixados nos xistos. Nos igarapés encontra-se ouro aluvionar.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Rochas correlacionadas c/a Série Amapá.

MINERAIS DE GANGA

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC.)

TEORES E RESERVA MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
83,33 g /m^3 (Au)		

ANEXOS

FICHAS B [ ] C [ ]

CADASTRO DE OCORRÊNCIAS MINERAIS

PRINCIPAL BENÉFICIO DO ELEMENTO ECONÔMICO: Manganês

138 A

CPRM 02

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AFLORAMENTOS, ETC.): 1º:22':30" (N) 53º: 36'45' (W)

Nºs DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS): AN-R-119 / AN-R-120/ AN-R-120 a

Nº ARQUIVO GERAL:

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST: Pará | MUN: Mazagão, T.F. do Amapá

LOCALIDADE: Margem do rio Jari, 6 Km a montante da desembocadura do rio Cuc.

EM LAVRA ☐ EM PESQUISA ☐ EM GARIMPO ☐

VIA DE ACESSO: Barco, de pequeno calado (± 2ton)

ALTITUDE:

PAPAL ☐ ABAND. ☐

DESCOBERTA NÊSTE PROJ.: PEQUENA ☒ GRANDE ☐

RELÉVO: Colinoso

VEGETAÇÃO: Floresta

INTEMPERISMO (SOLOS): Latossólico

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO ☐ A 2 - AMAS ☐ A 3 - ESTRATIFORME ☐ A 4 - LENTICULAR ☐ A 5 - OUTROS ☐ MISTOS ☐

B 1 - MACIÇO ☐ B 2 - DISSEMINADO ☐ B 3 - PREENCH. ☐ B 4 - SUBSTIT. ☐ B 5 - OUTROS supergen MISTOS ☐

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC.)

MINERALIZ. PRIM. ☒ SEC. ☐

Afloramento de aproximadamente 10 x 5 m. Trata-se de blocos e matacões de manganês com incrustações de quartzito.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

UNIDADE ESTR.: Rochas correl. c/ a Série Amapá.

MINERAIS DE GANGA

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC.)

TEORES E RESERVA - MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
18,5% (M_nO_2)		
11,6% (Mn)		

ANEXOS

FICHAS B ☐ C ☐

CADASTRO DE OCORRÊNCIAS MINERAIS

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO: Bauxita

138 A

CPRM 03

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC.): 1º:16':50"(N) - 54º:37':05" (W)

N.os DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS): AN-R-209/ AN-R-209 A

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. Pará | MUN. Almerim-Pará

LOCALIDADE: Margem esquerda do rio Paru a 15Km a jusante da aldeia Bona.

EM LAVRA ☐ EM PESQUISA ☐ EM GARIMPO ☐

VIA DE ACESSO: Barco de pequeno calado (± 2 ton)

ALTITUDE

PARAL. ☐ ABAND. ☐

DESCOBERTA NÊSTE PROJ.

PEQUENA ☒ GRANDE ☐

RELÊVO: Serras orientadas

VEGETAÇÃO: Floresta

INTEMPERISMO (SOLOS): Latossólico

SITUAÇÃO GEOLOGICA

FÓRMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO ☐ A 2 - "LAMAS" ☐ A 3 - ESTRATIFORME ☐ A 4 - LENTICULAR ☐ A 5 - OUTROS ☐ MISTOS ☐

B 1 - MACIÇO ☐ B 2 - DISSEMINADO ☐ B 3 - PREENCH. ☐ B 4 - SUBSTIT. ☐ B 5 - OUTROS supergen MISTOS ☐

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC.)

MINERALIZ. PRIM. ☐ SEC. ☒

Afloramento em forma de blocos rolados de rocha de coloração clara, porosa e concrecionar, constituida principalmente de Al' (Gibbsita ?) e Fe (óxidos). Morro de 100 a 150 m de altura, em' forma de platô c/± 500 m x 200 m .Encaixante sendo metassedimentos.

SINTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

UNIDADE ESTR.

MINERAIS DE GANGA

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC.)

TEORES E RESERVA - MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
39,49 (Al_2O_3)		

ANEXOS

FICHAS B ☐ C ☐

CADASTRO DE OCORRÊNCIAS MINERAIS

PRINCIPAL MINERIO OU ELEMENTO ECONÔMICO: Cassiterita

CPRM 04 — 38 A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC.): 0º48'15"N - 54º14'15"W

N.ºs DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS): AN-R-233A/AN-R-233B

N.º ARQUIVO GERAL:

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST.: Pará — MUN.: Almeirim - Pará

LOCALIDADE: Esquerda do ig. Carapanaúba, afluente do rio Paru pela margem esquerda.

EM LAVRA: ☐ EM PESQUISA: ☐ EM GARIMPO: X

VIA DE ACESSO: Barco de pequeno calado (± 2 ton.).

ALTITUDE:

PARAL. ☐ ABAND. ☐ DESCOBERTA RECENTE: PEQUENA ☐ GRANDE ☐

RELEVO: Montanhoso

VEGETAÇÃO: Floresta

INTEMPERISMO (SOLOS): Latossólico

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO ☐ A 2 - "CAMADA" ☐ A 3 - ESTRATIFORME ☐ A 4 - LENTICULAR ☐ A 5 - OUTROS: Aluvio. VISTOS ☐

B 1 - MAC. ☐ B 2 - DISSEMINADO ☐ B 3 - PRENCH. ☐ B 4 - SUBSTIT. ☐ B 5 - OUTROS ☐ VISTOS ☐

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC.)

MINERALIZ. PRIM. ☐ SEC. X

A ocorrência de cassiterita se encontra sob forma aluvionar e eluvionar, oriunda de um granito intrusivo ocorrente na região.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Granito intrusivo em rochas précambrianas.

UNIDADE ESTR.

MINERAIS DE GANGA

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC.)

TEORES E RESERVA - MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
35 Kg/m³ (média)		

ANEXOS

FICHAS B ☐ C ☐

CPRM

2 - ESBOÇO GEOLÓGICO 1:500.000 (2 folhas)

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

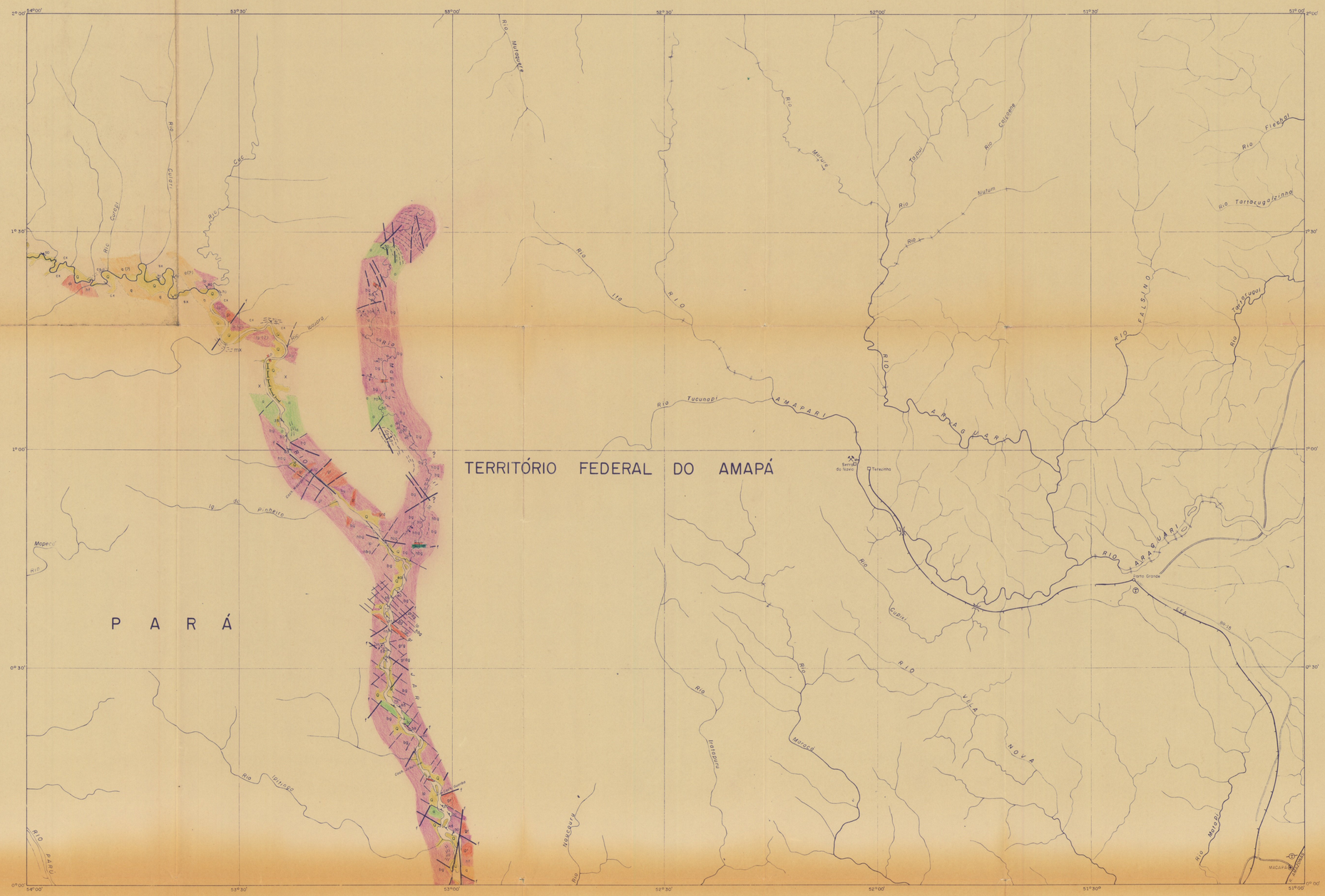
FOLHA NA-21-Z

SURINAME
A M A P Á
P A R Á
Rio Jari
Rio Paru de Este
Rio Maicuru
Rio Cachorro
Rio Cuminã
Rio Erepecuru
Rio Trombetas
Rio Mapuera
Rio Jatapu
Rio Mapari
Rio Paru
Rio Mapecó
Rio Iriri
Rio Xingu
Rio Maicá
Rio Tapajós
Rio Xingu
Rio Kuluene
Rio Xilon
Rio Curuá
Rio Iriri

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

FÔLHA NA-22-Y

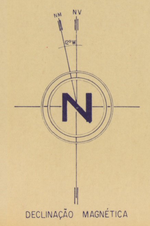


CONVENÇÕES

- Q — Quaternário aluvial
- x — Xistos
  - mx — Mica xisto
  - bx — Biotita xisto
  - cx — Clorita xisto
  - sx — Sericita xisto
- q — Quatzito
- a — Anfibolito
- p — Piroxenito, ultrabásico (ub)
- hf — Hornfels
- g — Gnaisses
  - bg — Biotita gnaisse
  - hbg — Hornblenda gnaisse
  - grg — Granito gnaisse
  - grdg — Granodiorito gnaisse
  - gf — Gnaisse facoidal
  - lg — Leptito
- Intrusivas
  - gr — Granito
  - grd — Granodiorito
  - di — Diorito
- Pegmatito
- Quartzo
- Diabásio

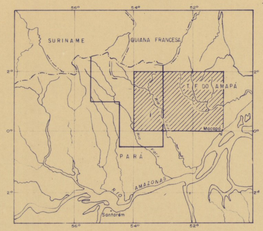
- Direção e mergulho de folheação
- Folheação vertical
- Lineamento
- Falha, Falha inferida ou fratura
- Anticlinal inferido
- Anticlinal mergulhante inferido
- Sinclinal mergulhante inferido
- Anticlinal recumbente inferido
- Lineamento fotogeológico
- Contato litológico
- Contato litológico inferido
- Zona cataclasada
- sn — Garimpo estanho (Sn)
- Igarapé
- Rio
- RIO — Rio principal
- Corredeira ou cachoeira
- Aldeia
- Vila
- Cidade
- Capital
- Campo de pouso e direção da pista
- E.F.G. — Via férrea
- BR-15 — Estrada de rodagem
- Limite internacional
- Limite estadual
- Área do projeto

Obs: As convenções usadas, são comuns para ambas as folhas do projeto, podendo as mesmas se encontrarem, num ou noutro esboço geológico.



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA E ÁREA DO PROJETO



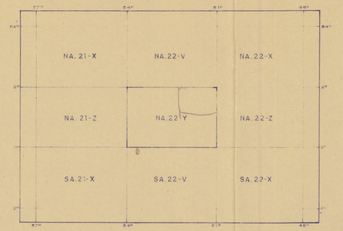
Base planimétrica obtida da folha ao milionésimo do IBGE, com modificações introduzidas em alguns trechos fotografados pela CPRM.

PROJETO PARU JARI

ESCALA 1:500 000

10 km 0 10 20 30 40 50 km

ARTICULAÇÃO DA FOLHA



Convênio DNPM - CPRM

Reconhecimento geológico preliminar realizado pelo C.P.R.M., em 1971/72