

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

RELATÓRIO PRELIMINAR DE PESQUISA

<u>DNPMs</u>	<u>ALVARIS</u>
850.610/84	3263
850.611/84	2966
850.612/84	2967
850.613/84	2968
850.614/84	2969
850.681/84	2970
850.682/84	2971
851.215/85	3041
851.216/85	3042
851.217/85	3079

*rel*  
3393

Em associação com a Mineração Transamazônica Ltda.

JULHO 1990\*



## APRESENTAÇÃO

Em cumprimento ao que determina o item II do Art. 22 do Código de Mineração e o Art. 15 da Lei 6567 de 24/09/78, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM (e sua associada a Mineração Transamazônica Ltda. - MTA), requerente dos pedidos de pesquisa nos. 850.610/84, 850.611/84, 850.612/84, 850.613/85, 850.614/84, 850.681/84, 850.682/84, 851.215/85, 851.216/85 e 851.217/85, correspondentes aos Alvarás de pesquisa nos. 3263, 2966, 2967, 2968, 2969, 2970, 2971, 3041, 3042 e 3079, publicados no. D.O.U. de 11/11/87, 23/09/87 e 08/10/87, respectivamente, vem submeter à apreciação do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM - o Relatório Preliminar de Pesquisa referentes às 10 (dez) áreas outorgadas a esta Companhia, localizadas no Município de Almeirim, Estado do Pará.

No momento em que a CPRM submete ao DNPM o presente Relatório Preliminar de Pesquisa, solicita a este Departamento a prorrogação do prazo de execução dos trabalhos de pesquisa por mais 03 (três) anos para os citados alvarás, conforme faculta o artigo 15 da Lei 6567 de 24/05/78, tendo em vista as dificuldades de acesso, a precariedade da infraestrutura das áreas e a disposição da CPRM e associada em dar prosseguimento às pesquisas já encetadas.

No contexto da nova orientação do Departamento Nacional da Produção Mineral, reiterada através de inúmeras palestras proferidas e manifestações na imprensa de seu Diretor-Geral, geólogo Elmer Prata Salomão, nas quais o Departamento irá examinar o Projeto e não cada alvará individualmente, levou-nos, após entendimentos com a Seção de Fomento da Produção Mineral do 5º Distrito do DNPM em Belém, a apresentar um Relatório Integrado do Projeto que, na verdade, constitui-se em uma extensão do Projeto de Lavra que a associada MTA vem desenvolvendo no âmbito do igarapé Gavião (Portarias de Lavra 697 e 698/88).

Este relatório engloba o metodologia e resultados dos trabalhos de pesquisa realizados até a presente data, ao mesmo tempo em que apresenta as justificativas para prorrogação do prazo da pesquisa, acompanhadas do novo plano de pesquisa, respectiva estimativa orçamentária e cronograma para sua execução.

Os trabalhos de pesquisa tiveram a participação dos geólogos José Lima da Costa, Sergio João Frizzo, Henrique Diniz Farias de Almeida, Carlos Alberto Serra de Farias, Reginaldo Celio Bordalo Calderaro, Jurandir Schmidt e João Bittencourt Quaresma pela CPRM até 1985 e Luiz Mauro Silva, Sérgio Luiz Martini, Carlos Augusto Sena de Sá e Cláudio Franco de Melo,

## SUMÁRIO

1.	HISTÓRICO.....	01
2.	SITUAÇÃO LEGAL.....	02
3.	ASPECTOS FISIOGRAFICOS E DE INFRAESTRUTURA.....	03
3.1.	Localização e Vias de Acesso.....	03
3.2.	Relevo e Hidrografia.....	03
3.3.	Clima, Vegetação e Solo.....	04
4.	GEOLOGIA REGIONAL.....	05
4.1.	Discussão sobre Tectônica e Estratigrafia.....	05
4.2.	Descrição das Unidades.....	08
4.2.1.	Complexo Guianense.....	08
4.2.2.	"Greenstone Belt" Treze de Maio.....	08
4.2.3.	Intrusões tipo São Domingos.....	09
4.2.4.	"Greenstone Belt" Serra do Ipitinga.....	09
4.2.5.	Plútons Granodiorítico-Tonalíticos.....	10
4.2.6.	Grupo Uatumã/"Granodiorito" Falsino.....	11
4.2.7.	Diabásio Cassiporé.....	11
4.2.8.	Platôs Lateríticos.....	12
4.3.	Comparação com Dados Geofísicos Regionais.....	12
5.	TRABALHOS DE PESQUISA ANTERIORES.....	13
5.1.	Prospecção Aluvionar.....	13
5.2.	Prospecção de Ouro Primário.....	14
6.	TRABALHOS DA FASE ATUAL	
	SERVIÇOS EXECUTADOS E RESULTADOS OBTIDOS.....	16
6.1.	Introdução.....	16
6.2.	Sistemática de Pesquisa.....	16
6.2.1.	Prospecção Aluvionar.....	16
6.2.1.1.	Poços Revestidos (Caisson).....	18
6.2.1.2.	Ouromatic.....	19
6.2.1.3.	Análises.....	20
6.2.1.4.	Cálculo de Reservas.....	20
6.2.2.	Prospecção de Ouro Primário.....	21
6.2.2.1.	Compilação Cartográfica.....	22
6.2.2.2.	Dados Geofísicos Regionais.....	23
6.2.2.3.	Dados Geoquímicos Regionais.....	23
6.2.2.4.	Modelos e Métodos de Prospecção.....	24
7.	BACIA COROCAL - ANATUM.....	27
7.1.	Prospecção Aluvionar.....	27
7.1.1.	Igarapé Corocal.....	27
7.1.2.	Igarapé Anatum.....	28
7.2.	Prospecção de Ouro Primário.....	28
7.2.1.	Alvo Corocal Oeste.....	28
7.2.2.	Alvo Corocal Leste.....	32
7.2.2.1.	Trabalhos Executados.....	32
7.2.2.2.	Resultados Obtidos.....	33
7.2.2.3.	Avaliação.....	34
7.2.3.	Alvo Alto Gavião.....	34

8.	BACIA CACAU.....	35
8.1.	Prospecção Aluvionar.....	35
8.2.	Prospecção de Ouro Primário.....	36
8.2.1.	Alvo Pista Nova.....	36
8.2.1.1.	Trabalhos Executados.....	36
8.2.1.2.	Resultados Obtidos.....	36
8.2.1.3.	Avaliação.....	37
8.2.2.	Alvo Igarapé Bacuri.....	38
9.	BACIA UIRAPURU - FÉ EM DEUS.....	38
9.1.	Prospecção Aluvionar.....	38
9.2.	Prospecção de Ouro Primário.....	39
9.2.1.	Alvo Uirapuru.....	39
9.2.1.1.	Trabalhos Executados.....	39
9.2.1.2.	Resultados Obtidos.....	39
9.2.1.3.	Avaliação.....	40
10.	BACIA FLECHAL - PATOS.....	41
10.1.	Introdução.....	41
10.2.	Prospecção Aluvionar.....	42
10.3.	Prospecção de Ouro Primário.....	42
10.3.1.1	Alvo Alto da Serra.....	42
10.3.1.1.	Trabalhos Executados.....	42
10.3.1.2.	Resultados Obtidos.....	43
10.3.1.3.	Avaliação.....	43
11.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	43
12.	JUSTIFICATIVAS PARA PROSSEGUIMENTO DOS TRABALHOS.....	45
13.	ATIVIDADES PROGRAMADAS .....	46
13.1.	Prospecção Aluvionar.....	46
13.2.	Prospecção de Ouro Primário.....	47
13.3.	Análises.....	47
13.4.	Lavra de Pequeno Porte.....	47
13.5.	Relatório Final.....	48
14.	PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA.....	48
15.	BIBLIOGRAFIA.....	50

a partir de 1986, pela Mineração Transamazônica Ltda. O Dr. Bryce Wood, consultor da MTA, tem também acompanhado o desenvolvimento da exploração. O responsável técnico pelo presente informe e que assina o texto é o geólogo Luiz Bernardo Sarmento de Gouveia Lemos da CPRM.

A CPRM/MTA, cumpridas as formalidades legais, reiteram a disposição de continuar a pesquisa nas áreas, na firme convicção de seu potencial mineral, claramente favorável a mineralizações de ouro e metais básicos e já identificado ao nível atual das pesquisas. As empresas esperam, assim, que o DNPM será sensível ao esforço dispendido nas pesquisas e aos investimentos efetuados, e concordará com o pleito para renovação dos alvarás por mais três anos.

## RELAÇÃO DE ANEXOS

- I. MAPA GEOLÓGICO REGIONAL - 1:50.000.
- II. MAPA GEOQUÍMICO REGIONAL PARA Cu, Pb, Zn, Ni, Fe, As - 1:100.000.
- III. MAPA GEOQUÍMICO REGIONAL PARA Au - 1:100.000.
- IV. MAPA GEOQUÍMICO REGIONAL PARA Au, METAIS BÁSICOS E As - 1:50.000.
- V. GEOLOGIA SIMPLIFICADA DO INTERFLÚVIO PARU - IPITINGA - 1:250.000.
- VI. MAPA DE INTERPRETAÇÃO MAGNÉTICA E RADIOMÉTRICA - 1:250.000.
- VII. MAPA DE POTENCIAL EXPLORATÓRIO DO INTERFLÚVIO PARU - IPITINGA - 1:250.000.
- VIII. MAPA SÍNTESE DE GEOQUÍMICA DO ALVO COROCAL OESTE - 1:5.000.
- IX. MAPA GEOLÓGICO DO ALVO COROCAL LESTE - 1:5.000
- X. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE AMOSTRAS DE SOLO - ALVO COROCAL LESTE - 1:10.000.
- XI. MAPA GEOQUÍMICO DE CONCENTRADO DE SOLO PARA Au - ALVO COROCAL LESTE - 1:5.000.
- XII. MAPA GEOQUÍMICO DE CONCENTRADO DE BANCO PARA Au - ALVO ALTO GAVIÃO - 1:2.500.
- XIII. MAPA GEOLÓGICO DO ALVO PISTA NOVA - 1:10.000.
- XIV. MAPA GEOLÓGICO DO ALVO PISTA NOVA - IGARAPÉ CUAMBÓIA - 1:2.500.
- XV. MAPA GEOQUÍMICO DE CONCENTRADO DE SOLO PARA Au - ALVO IGARAPÉ CUAMBÓIA - 1:2.500.

- XVI. MAPA GEOQUÍMICO DE SOLO PARA Au - ALVO IGARAPÉ  
CUAMBÓIA - 1:2.500.
- XVII. PERFIS DE MAGNETOMETRIA - ALVO IGARAPÉ CUAMBÓIA  
1:2.500
- XVIII. MAPA GEOLÓGICO DO ALVO UIRAPURU - 1:5.000.
- XIX. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE AMOSTRAS DE SOLO - ALVO  
UIRAPURU - 1:10.000.
- XXa. MAPA GEOQUÍMICO DE CONCENTRADO DE SOLO  
(1,5 kg) PARA Au - ALVO UIRAPURU - 1:5.000.
- XXb. MAPA GEOQUÍMICO DE CONCENTRADO DE SOLO  
(7,5 kg) PARA Au - ALVO UIRAPURU - 1: 5.000.
- XXI. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE AMOSTRAS E RESULTADOS  
GEOQUÍMICOS - ALVO ALTO DA SERRA - 1:5.000.
- XXII. MAPA DE SERVIÇO - IG. SÃO DOMINGOS - 1:5.000
- XXIII. MAPA DE SERVIÇO - IG. SÃO DOMINGOS - 1:5.000
- XXIV. MAPA DE SERVIÇO - IG. COROCAL - 1:5.000
- XXV. MAPA DE SERVIÇO - IG. COROCAL - 1:5.000
- XXVI. MAPA DE SERVIÇO - IG. CASTANHEIRA - 1:5.000
- XXVII. MAPA DE SERVIÇO - IG. CACAU - 1:5.000
- XXVIII. MAPA DE SERVIÇO - BACIA UIRAPURU - FÉ EM DEUS  
1:25.000
- XXIX. MAPA DE SERVIÇO - BACIA COROCAL - ANATUM  
1:25.000
- XXX. RESULTADOS DE ANÁLISES PETROGRÁFICAS
- XXXI. RESULTADOS DE ANÁLISES GEOQUÍMICAS
- XXXII. BOLETINS DE CUBAGEM - IG. SÃO DOMINGOS E CACAU

## RELAÇÃO DE FIGURAS

1. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS.
2. PROVÍNCIAS ESTRUTURAIS E GEOCRONOLÓGICAS DA REGIÃO AMAZÔNICA (CORDANI ET ALII, 1979), MOSTRANDO A LOCALIZAÇÃO DO PROJETO UIRAPURU.
3. A SUBPROVÍNCIA AMAPÁ (AMARAL, 1984), MOSTRANDO A LOCALIZAÇÃO DO PROJETO UIRAPURU .
4. COLUNA ESTRATIGRÁFICA DO PROJETO SUDOESTE DO AMAPÁ (JORGE JOÃO ET ALII, 1979).
5. MAPA GEOQUÍMICO DE SOLO SUPERFICIAL - ALVO COROCAL OESTE - 1:20.000 (COSTA ET ALII, 1984).
6. MAPA GEOQUÍMICO DE SOLO - HORIZONTES A, B e C - ALVO COROCAL OESTE - 1:20.000 (COSTA ET ALII, 1984).
7. ESBOÇO GEOLÓGICO DO ALVO COROCAL OESTE - 1:20.000 (COSTA ET ALII, 1984).

## RELAÇÃO DE TABELAS

- I. LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO REGIONAL - ESTIMADORES DA POPULAÇÃO DE SEDIMENTO DE CORRENTE Cu, Pb, Zn, Ni, Fe, As, Au.
- II. LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO REGIONAL - ESTIMADORES DA POPULAÇÃO DE CONCENTRADOS DE BATÉIA - AMOSTRAS DE SUPERFÍCIE - Cu, Pb, Zn, Ni, Fe, As, Au.
- III. LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO REGIONAL - ESTIMADORES DA POPULAÇÃO DE CONCENTRADOS DE BATÉIA - AMOSTRAS DE POÇO - Cu, Pb, Zn, Ni, Fe, As, Au.
- IV. RESULTADOS DE CONCENTRADOS DE BATÉIA POR AMALGAMAÇÃO - ALVO COROCAL OESTE.



- V. RESULTADOS DE CONCENTRADOS DE BATÉIA NORMALIZADOS  
E RECALCULADOS - ALVO COROCAL OESTE.
- VI. BOLETIM DE CUBAGEM - IGARAPÉ SÃO DOMINGOS -  
RESERVA INDICADA
- VII. BOLETIM DE CUBAGEM - IGARAPÉ SÃO DOMINGOS -  
RESERVA INFERIDA
- VIII. BOLETIM DE CUBAGEM - IGARAPÉ CACAU - RESERVA  
MEDIDA
- IX. BOLETIM DE CUBAGEM - IGARAPÉ CACAU -RESERVA  
INDICADA
- X. BOLETIM DE CUBAGEM - IGARAPÉ BACURI - RESERVA  
MEDIDA

## 1. HISTÓRICO

Os primeiros trabalhos de pesquisa a nível de detalhe nas áreas foram executados pela CPRM em 1979, a partir dos dados obtidos pelo Projeto Sudoeste do Amapá, de 1978. Os bons resultados obtidos neste Projeto levaram a CPRM a requerer um conjunto de 14 (quatorze) áreas, totalizando cerca de 140.000 ha, denominadas informalmente de Projeto Uirapuru, situadas no interflúvio Paru-Ipitinga, Município de Almeirim. Posteriormente, em 1982, a CPRM desistiu de 2 (duas) áreas, permanecendo, então, as atuais 10 (dez) áreas objeto do presente texto e outras 2 (duas) áreas que foram negociadas com a MTA e vieram a se constituir nas Portarias de Lavra 697 e 698/88, conforme mostrado a seguir.

Com o prosseguimento dos trabalhos de pesquisa, a partir de 1983 e já então a nível de detalhe, a CPRM logrou dimensionar nas áreas dos alvarás 1.840 e 1.922, reservas econômicas de ouro totalizando cerca de 1.980.000 m<sup>3</sup> com teor médio de 1,29 g/m<sup>3</sup>, conforme relatório aprovado pelo DNPM e publicado no D.O.U. no 26/12/85. Estas áreas foram então colocadas em licitação conforme edital publicado em vários órgãos da imprensa do país em 01/11/85. Em 20/11/85, a Mineração do Médio Tapajós Ltda. (MMTL), através de correspondência para a CPRM, candidatou-se e foi a empresa vencedora da licitação em 28/11/85. Decorridos sessenta (60) dias, foi lavrada no 5º Ofício de Notas do Rio de Janeiro a Cessão de Direitos Minerários da CPRM para a Mineração Transamazônica Ltda. - (MTA), empresa coligada à MMTL e por esta indicada para transferência definitiva dos direitos minerários.

Durante o período compreendido entre o vencimento da licitação e lavratura da Cessão dos Direitos, a CPRM e a MTA assinaram um contrato de associação para pesquisa de ouro e outros bens minerais com promessa de Cessão de Direitos Minerários nas áreas objeto do presente relatório.

As duas áreas inicialmente negociadas e que vieram a se constituir nas Portarias da Lavra 697 e 698/88, publicadas no D.O.U. de 17/09/88, embora não façam parte integrante do presente texto, o são, como um todo, do projeto minerário da MTA na região e constituem suporte indispensável para o desenvolvimento das demais atividades de pesquisa aluvionar e primária na região.

Desde a data em que efetivamente ocupou as áreas, a CPRM/MTA vêm desenvolvendo trabalhos de pesquisa com os seguintes objetivos básicos:

- Reserva de grande volume e baixo teor em aluviões para um possível projeto de dragagem;
- Reserva de pequeno e médio volume em aluviões, porém com alto teor para lavra através de planta modular;
- As duas premissas acima visam sobretudo garantir um "cash-flow", em menor prazo, para o desenvolvimento posterior da

empresa, através da pesquisa para ouro primário e associados.

Para alcançar os objetivos a que se propôs, a MTA implantou toda a infraestrutura nas áreas, incluindo abertura de nova pista de pouso com aproximadamente 1.000 metros de extensão, construção de dormitórios, escritórios, refeitórios, estradas e vias de acesso, etc., com um investimento da ordem de US\$ 15,000,000.00 (equivalentes hoje a CR\$ 975.300.000,00).

A abertura da estrada no trecho entre o acampamento base da mina e a junção dos igarapés dos Patos e Cacau proporcionou acesso aos alvarás contíguos e mais distantes, permitindo a realização da pesquisa ora apresentada.

## 2. SITUAÇÃO LEGAL

As áreas objeto do presente relatório foram requeridas ao DNPM nos anos de 1984/85 e sua situação legal pode ser vista no Quadro I.

QUADRO I - Situação Legal das Áreas

DNPM Nº	ALVARÁ Nº	D. O. U. (DATA)	AREA (ha)	SUBSTANCIA REQUERIDA
850.610/84	3263	11/11/87	8.124,99	FOSFATO *
850.611/84	2966	23/09/87	10.000	FOSFATO *
850.612/84	2967	23/09/87	10.000	FOSFATO *
850.613/84	2968	23/09/87	9.687,48	FOSFATO *
850.614/84	2969	23/09/87	10.000	FOSFATO *
850.681/84	2970	23/09/87	10.000	FOSFATO *
850.682/84	2971	23/09/87	10.000	FOSFATO *
851.215/85	3041	23/09/87	10.000	OURO
851.216/85	3042	23/09/87	9.450,75	OURO
851.217/85	3079	08/10/87	4.609,17	OURO

\* Embora sete destas áreas tenham sido originalmente requeridas para fosfato, a CPRM efetuou a necessária averbação junto ao DNPM para ouro em tempo hábil.

### 3. ASPECTOS FISIOGRAFICOS E DE INFRAESTRUTURA

#### 3.1 Localização e Vias de Acesso

Os alvarás em questão compreendem uma área de cerca de 90.000 ha, situada no interflúvio Paru-Ipitinga, Município de Almeirim, Estado do Pará (Fig. 1).

Os alvarás estão contidos na Folha NA.22-Y-C e têm ponto de amarração na confluência do igarapé dos Patos com o rio Ipitinga.

O acesso às áreas é feito a partir de Belém (PA) ou Macapá (AP) por avião comercial diário até Monte Dourado ou Santarém. Destas cidades, usam-se normalmente aviões fretados até a pista 13 de Maio, com tempo de voo de cerca de 1 hora ou 1 1/2 hora para monomotores, dependendo, respectivamente, do ponto de partida ser Monte Dourado ou Santarém. A pista 13 de Maio está localizada nas cabeceiras do ig. Gavião (afluente da margem esquerda do rio Paru) e a 5 km a sul das áreas requeridas. Existe também a pista do Anatum, situada à margem direita do rio Paru, no limite sul das áreas, mas as condições de pouso são bem mais precárias que aquelas da pista 13 de Maio. Ao norte existem as pistas dos garimpos Flechal e Novo Flechal que têm sido evitadas para não criar situações de confronto com os garimpeiros que aí trabalham.

As áreas podem também ser atingidas por via fluvial através de embarcação de pequeno porte (3 T) pelos rios Jari e Ipitinga e ig. dos Patos, seguindo-se depois por estrada de terra com aproximadamente 25 km até a Pista 13 de Maio.

O acesso ao interior das áreas é feito por veículo através da estrada Mina - ig. dos Patos, ou a pé por picadas que ligam os alvos à estrada acima referida, havendo necessidade de se construir acampamentos móveis.

#### 3.2 Relevo e Hidrografia

A região é bastante acidentada, devido à presença da serra do Ipitinga que corta parte da região na direção N40°W. Predominam montanhas alinhadas, com formas estruturais definidas na região como os sinformes da serra do Ipitinga, cujos picos mais elevados são formações ferríferas ou quartzíticas. O relevo ondulado é desenvolvido, em parte, sobre rochas do embasamento e, em parte, sobre rochas da Suíte Vila Nova. Apenas a calha das drenagens de maior porte apresentam uma planitude formada por aluviões recentes, vez por outra cortada por corredeiras de acentuado desnivelamento, como é o caso do trecho situado no médio curso do igarapé São Domingos.

As duas principais bacias de drenagem ocorrentes nas bordas das áreas são o rio Ipitinga a NNE das áreas e rio Paru a SSW. Os principais afluentes do rio Ipitinga são: igarapés

# MAPA DE LOCALIZAÇÃO

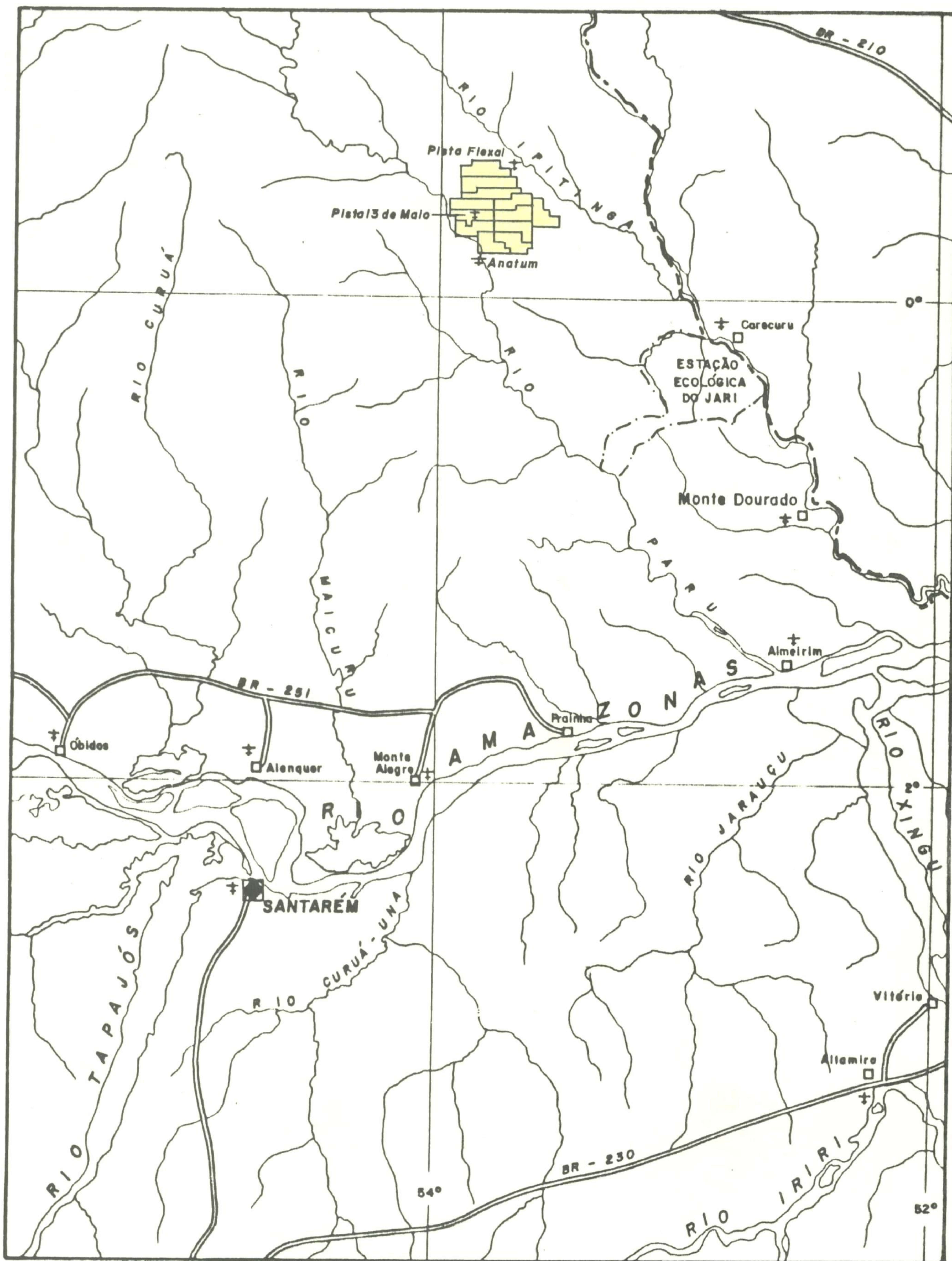
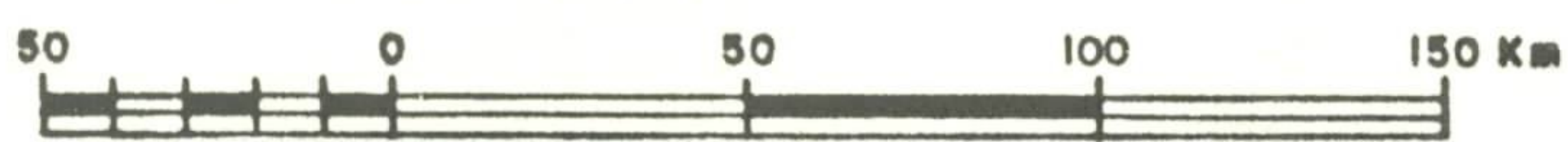


FIGURA 1

ESCALA 1: 2.500.000



dos Patos, São Domingos, Cacau, Uirapuru e Fé em Deus. Aqueles do rio Paru são: Igarapés Corocal, Gavião-Mepecu e Anatum-Repartimento.

### 3.3 Clima, Vegetação e Solo

Observa-se uma predominância da zona climática A, que é tropical e chuvosa, sem estação fria e com temperaturas sempre superiores a 18° C.

A área informalmente chamada de Projeto Uirapuru encontra-se no domínio do clima Amw, segundo a classificação de KOPPEN, gradando em direção a oeste para Aw. A média de temperatura situa-se em torno de 26° C, com valores máximos (médias) de 31° e mínimos (médias) de 22° C.

Com relação à pluviosidade, registram-se valores de 1.750 a 2.000 mm e a distribuição anual determina dois períodos não muito distintos, um chuvoso que vai de dezembro a agosto e outro menos chuvoso nos demais meses do ano. A umidade relativa do ar está em torno de 85%, podendo nos meses de março a junho atingir 90%.

A vegetação que recobre a área é típica da Hiléia Amazônica, com acentuada presença da Floresta Fechada, característica dos padrões climáticos encontrados. Esta vegetação varia tanto no porte como na natureza das espécies, dependendo principalmente das variações topográficas e pedológicas. Em função desses parâmetros, observam-se dois tipos de vegetação, a "Floresta de Terra Firme", encontrada nas partes topograficamente mais elevadas, com desenvolvimento de vegetação de grande porte, e a "Floresta de Várzea", encontrada nas zonas marginais dos cursos d'água, inundáveis em determinadas épocas do ano, e em zonas pantanosas.

Entre as diversas espécies encontradas na região destacamos: Floresta de Terra Firme: castanheira (*Bertholletia excelsa*), maçaranduba (*Munisops huberi*), samaúma (*Ceiba pentandra*), seringueira (*Hevea brasiliensis*), angelim (*Hymenolobium excelsum*), amapá (*Brosimum parinarioides*), cupiúba (*Goupia glabra*); Floresta de Várzea: açaí (*Euterpe olerace*), imbaúba (*Cecroplia sciadophilla*), cacau (*Theodroma cacao*), andiroba (*Carapa guianensis*), munguba (*Pseudobombax*).

Em função das litologias subjacentes, predominam nas áreas solos areno-argilosos claros, desenvolvidos sobre materiais graníticos e gnáissicos. Solos lateríticos concrecionários e solos argilosos avermelhados ocorrem sobre os domínios de rochas básicas ou vulcano-sedimentares parcialmente recobertos por lateritas.

Nas faixas aluvionares são encontrados os solos recentes, ainda em desenvolvimento, apresentando composição areno-argiloso argilosa, com estrutura fracamente desenvolvida.

#### 4. GEOLOGIA REGIONAL

##### 4.1. Discussão sobre Tectônica e Estratigrafia

A mesopotâmia Paru - Jari, onde se localizam as áreas do Projeto Uirapuru, faz parte do amplo compartimento crustal denominado Cráton Amazônico (p. ex. Almeida, 1978) ou, mais precisamente, da porção setentrional deste cráton, referida especificamente como Escudo das Guianas (Almeida et alii, 1978) ou Província Rio Branco (Almeida & Hasui, 1984). Caracterizada por exposição extensiva de rochas pré-cambrianas, esta província embasa grande parte do norte da Amazônia, estendendo-se em sua porção aflorante desde os limites da Bacia Amazônica a sul até além da fronteira brasileira a norte.

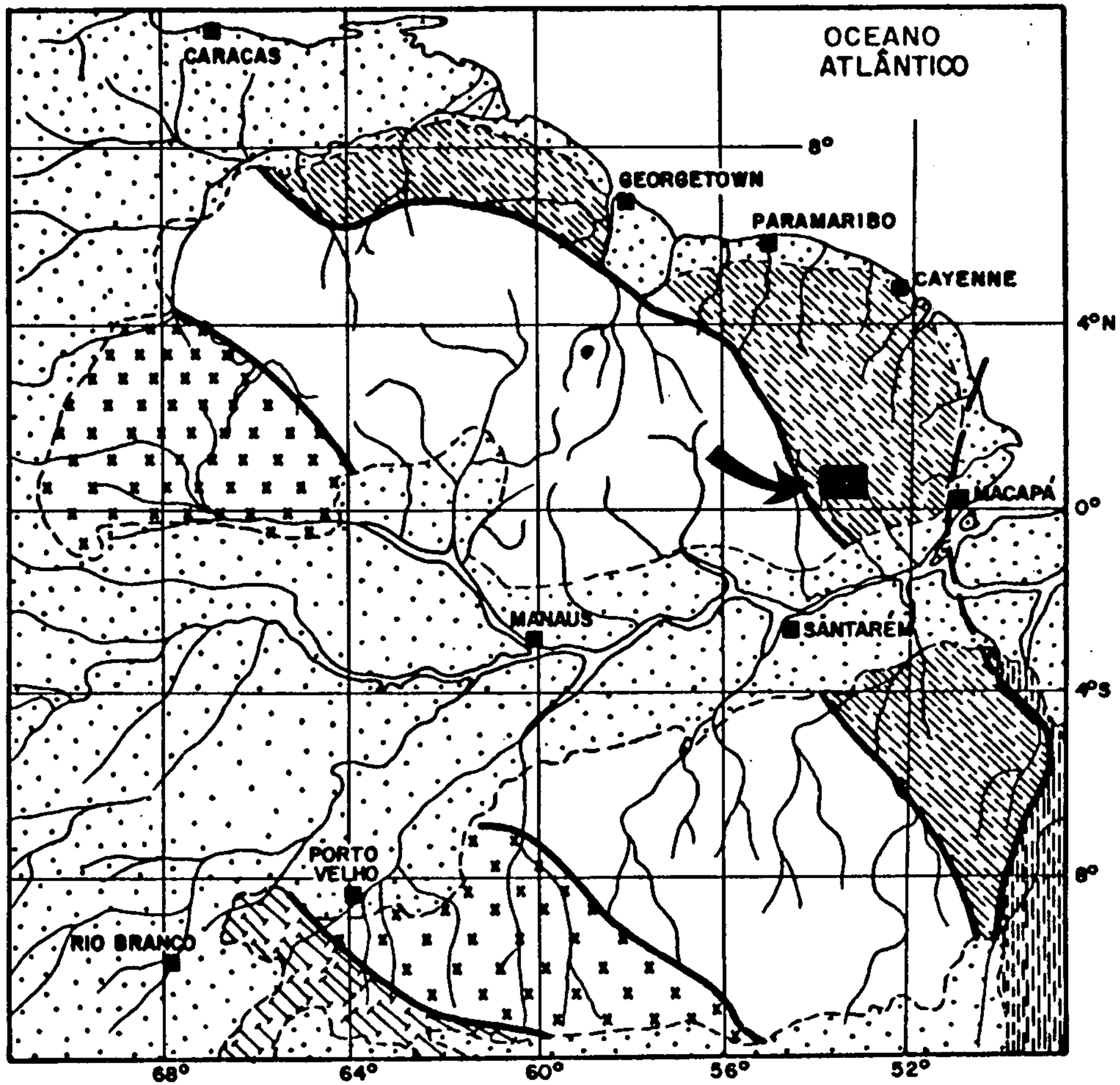
No âmbito do Cráton Amazônico - bloco estável do proterozóico superior (1.000 Ma) mas constituído por terrenos de consolidação mais antiga - a região dos rios Paru e Jari ocorre junto ao limite ocidental do Cinturão Móvel Maroni-Itacaiúnas (Cordani et alii, 1979, Fig. 2). A estabilização deste cinturão é marcada por padrão geocronológico impresso pelo Evento Transamazônico, ao final do proterozóico inferior (ca. 2.000 Ma, apud Tassinari, 1981). Amaral (1984) refere-se à parte oriental da Província Rio Branco como Subprovíncia Amapá (Fig. 3).

O embasamento do Cinturão Maroni-Itacaiúnas, à semelhança de outros cinturões mundiais, comporta predominantemente terrenos gnáissicos, granulíticos e migmatíticos mas inclui também megaencraves de rochas tipo xistos verdes com granitos associados, prováveis remanescentes dos crátons "senso stricto" de Anhaeusser et alii (1969), de estabilidade mais antiga.

No que tange à região do Projeto Uirapuru, há que se reconhecer seu caráter de domínio algo estável e mais antigo em relação ao Evento Transamazônico, uma vez que segmentos de terrenos granito-"greenstone" bem preservados são aí reconhecidos (Cf. Grupo Vila Nova, Lima et alii, 1974). Este aspecto parece tornar-se mais proeminente para norte do cinturão, onde faixas destes segmentos, considerados de idade (mínima?) eo-proterozóica são mais comuns (e.g. Choudhuri, 1984; Gibbs & Barron, 1983).

Em termos de divisão estratigráfica da região Paru-Jari, o Projeto Radam (Lima et alii, 1974) reconhece um embasamento gnáissico e um conjunto supracrustal vulcano-sedimentar, denominados, respectivamente, Complexo Guianense e Grupo Vila Nova. A denominação e discriminação deste último conjunto refletem trabalhos na região da serra do Navio que remontam há mais de 40 anos atrás (Paiva, 1946; Ackermann, 1948, que cunhou o termo Vila Nova).

Em 1979, Jorge João e colaboradores, no Projeto Sudoeste do Amapá (DNPM-CPRM), estudaram mais especificamente a região Paru - Jari. Consideraram como Associação Amapá o conjunto metamórfico da região, subdividindo-o nas suítes









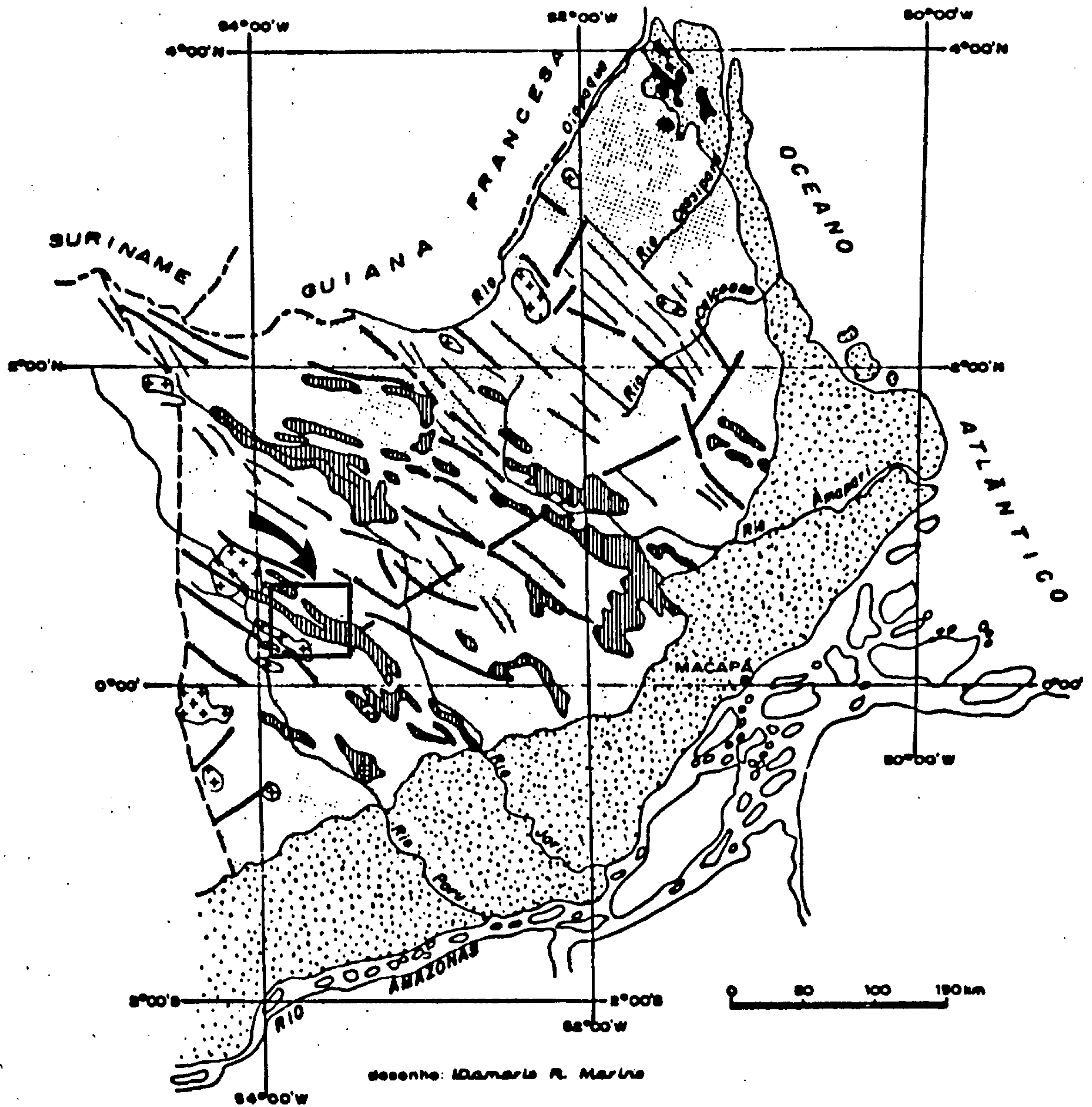
-  Sequências sedimentares do Fanerozóico
- Províncias geocronológicas do cráton amazônico
-  Paragual — Araguaia — 450-700 Ma
-  Rondoniano — 1100-1400 Ma
-  Rio Negro — Juruena — 1450-1700 Ma
-  Maroni — Itacalunas — 1800-2100 Ma
-  Amazônia — Central — > 2100 Ma (?)

Fig. 2 - Principais Províncias Estruturais e Geocronológicas da Região Amazônica (Cordani et alii, 1979), Mostrando Localização do Projeto Ultrapuru.











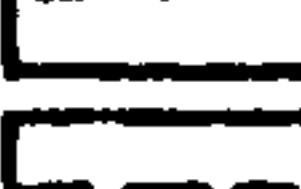


-  Coberturas fanerozóicas
-  Intrusivas graníticas, sieníticas e básicas
-  Rochas metassedimentares de baixo grau (xisto-verde)
-  Rochas metamórficas de médio-alto grau (xisto-verde/anfibolito)
-  Complexo cristalino
-  Lineamentos
-  Falhas
-  Limite da Subprovincia
-  Limite Internacional

Fig. 3 - A Subprovincia Amapá (Amaral, 1984),  
Mostrando Localização do Projeto Uirapuru.

metamórficas Ananaí (granulitos), Guianense (gnaisses, granitóides) e Vila Nova (xistos máfico-ultramáficos, quartzitos), cada uma destas, por sua vez, com duas sub-unidades formais (Fig. 4). Segundo estes autores, as suítes referidas teriam tido uma evolução contemporânea e idade arqueana a eo-proterozóica, e a Suite Vila Nova especificamente representaria um conjunto supracrustal tipo "greenstone belt", incluindo rochas komatiíticas.

A subdivisão do Vila Nova feita pela CPRM é bastante similar à de Scarpelli (1966) para a serra do Navio, que consiste da Série Amapá (correspondente estratigráfico e hierárquico do Vila Nova) subdividida em anfibolitos basais (Grupo Jornal) e xistos e quartzitos (Grupo Serra do Navio). Esta divisão, portanto, parece ter validade regional.

Com o desenvolvimento dos trabalhos da CPRM/MTA na região, tornou-se ainda mais clara a dicotomia rochas básicas/quartzitos no âmbito do Grupo Vila Nova. Mais do que isto, parece também evidente que os dois conjuntos litológicos ocupam faixas distintas, respectivamente no sul e no norte da região do Projeto Uirapuru. Estas faixas são aqui denominadas "Greenstone Belts" Treze de Maio (GTM) e Serra do Ipitinga (GSI), correspondendo respectivamente ao "Anfibolito" Anatum e ao "Quartzito" Fé em Deus de Jorge João et alii (op. cit.). As unidades Treze de Maio e Serra do Ipitinga dominam respectivamente as serras homônimas, não tendo sido verificados até agora, por exemplo os abundantes quartzitos anteriormente mapeados na serra Treze de Maio (ver também Costa et alii, 1985, Anexo I - Mapa Geológico).

As denominações GTM e GSI são informais e meramente descritivas, refletindo apenas a terminologia usada internamente pela MTA para enfatizar a situação de duas faixas geograficamente separadas e, com os dados atuais, litologicamente distintas. A denominação de "greenstone belt" segue a interpretação já delineada em trabalhos prévios (Jorge João et alii, op. cit.; Gibbs & Barron, op. cit.).

Os trabalhos da CPRM/MTA permitiram também uma subdivisão das duas faixas acima mencionadas. Na região da Mina Treze de Maio (Anexo I), têm-se constatado a seguinte situação:

- Uma sequência eminentemente à base de metabasaltos e metacherts, bem representada na crista WNW que domina a região (cerca de 40 x 5 km).
- Corpos máfico-ultramáficos intrusivos, subarredondados, em fácies xisto verde a anfibolito, cujo melhor exemplo ocorre no alto curso do igarapé São Domingos.

Esta subdivisão parece também aplicável ao "Anfibolito" Anatum na região do igarapé homônimo, onde são reconhecidas rochas metabásicas de granulação muito fina (Costa et alii, 1985, pg. 16), e várias feições circulares similares àquela da intrusão São Domingos.

Para os fins práticos do presente relatório, entretanto, o termo "Greenstone Belt" Treze de Maio (GTM) refere-se

EMPILHAMENTO LITOESTRATIGRÁFICO (FÍSICO-ESPACIAL)	ASPECTO GENÉTICO-FÁCIES METAMÓRFICO	ERA	PERÍODO	SUCESSÃO CRONOGEOLÓGICA		CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS	
				DOS INTERVALOS DE TEMPO (M.A.)	DAS UNIDADES		
ALUVIÃO	Produto da contínua degradação das litologias correntes.	CENOZÓICO	QUATERNÁRIO	< 0,01	DEPÓSITO ALUVIONAR	Areia, silte e argilas.	
	LATERITO		DISCORDÂNCIA	1,8 A 65	COBERTURA LATERÍTICA	Lateritos comumente sob a forma de crostas porosas e concrecionárias vermelha-amarronzadas e compostos predominantemente por hidróxidos de ferro canga composta por fragmentos angulosos de dimensões variada de óxido de ferro e/ou hidróxidos de ferro e material sílica-ferruginoso cimentados por material limonítico ou outros hidróxidos de ferro.	
SUITE INTRUSIVA PARINTINS	Tonálitos e granodioritos magmáticos com evidência de formação a partir de fusões parciais dos anfíbolitos subjacentes (Anatum). fácies subvulcânica.	PROTEROZÓICO	MÉDIO	1600 A 1900	SUITE INTRUSIVA PARINTINS (MAGMATISMO UATUM)	GRANODIORITO FALSINO	Granodioritos, granodioritos pórfiros, microgranodioritos, microsienogranitos e sienogranitos, intrusivos tardi a pós-cinemático. Pegmatitos e quartzo de veio associados.
					TONALITO ONÇA	Tipos predominantemente tonalíticos equigranulares com alguns espécimes apresentando incipiente evolução textural porfirítica. Características magmática tardi a pós-cinemática. Gabros normais, diabásio e olivina gabros associados.	
SUITE METAMÓRFICA VILA NOVA	Quartzitos secundários metamórficos localmente engresenizados, com possível contribuição sedimentar química. Sequência de rochas verdes máfica-ultramáfica de natureza vulcânica. fácies xisto verde.	PROTEROZÓICO	INFERIOR	A	SUITE METAMÓRFICA GUIANENSE	DIATEXITO PARI	Sienogranitos, monzogranitos, granodioritos, trondhjemitos, tonalitos e dioritos, geralmente inequigranulares porfiróblásticos e variando mesocopicamente de tipos isotropos a vagamente foliados. Estruturas migmatíticas do tipo Schlieren, nebulítica e homógena que se aproximam dos tipos plutoníticos, caracterizando o avançado estágio dos processos de refusão e um certo grau de mobilidade mecânica. Por vezes, apresenta semelhanças mesocópicas bem como uma superposição ou transição textural com os granoblastitos. Granitoides tipicamente sincinemáticos com alguma diacronia e diapirismo assumindo feição algo dômica.
						METATEXITO IPITINGA	Biotita gnaisse, hornblenda-biotita gnaisse, hornblenda gnaisse de com posição variando de granito tonalito e foliação gnáissica geralmente conspicua e pronunciada. Estrutura caracterizada pela distinção mesocópica das frações paleo e neosomáticas, com desenvolvimento dominante dos tipos acomodados, e oftálmicos. Frequentes metatéticos veníticos dos tipos flebéticos e dicteoníticos em aspecto algo pegmatóide, evidenciando incipiente fusão parcial. Pegmatitos e apilitos associados. Frequentes enclaves anfíbólicos.
SUITE METAMÓRFICA GUIANENSE	Gnaisse metatéticos e granitoides diatexíticos de origem vulcanosedimentar a partir de remobilizações em variados graus. fácies anfíbolito.	ARQUEOZÓICO	ARQUEANO	A	SUITE METAMÓRFICA VILA NOVA	FACIES FERRIFERO	Hematita compacta (ironstone) com variados graus de oxidação, de estrutura geralmente maciça, e, mais raramente, exibindo um vago bandamento pré-existente, comum e frequente no fácies quartzo-ferrífero.
						FACIES QUARTZO FERRIFERO	Quartzitos ferruginosos, grunerita quartzitos ferruginosos, por vezes, fortemente bandeados com alternância irregular de leitões silíceos e ferruginosos.
SUITE METAMÓRFICA ANANÁI	Granulitos ácidos e básicos derivados de uma sequência ácida e básica com intercalações subordinadas de sedimentos, por recristalização isoquímica. fácies granulito.	ARQUEOZÓICO	ARQUEANO	A	SUITE METAMÓRFICA ANANÁI	FACIES MUSCOVITA QUARTZITO	Muscovita quartzitos, cordierita cumingtonita quartzitos, talco quartzitos, biotita-muscovita quartzitos, turmalina-muscovita quartzitos, andaluzita-muscovita quartzitos, talco cumingtonita quartzitos e piedmontita-biotita quartzitos em contato gradacional com as rochas verdes subjacentes das quais derivou por processo de alteração hidrotermal-metasomática durante a granitização. Intensa muscovitização e turmalinização localizadas refletindo zonas engresenizadas.
						ANFIBOLITO ANATUM	Actinolita xistos, actinolita-tremolita xistos, cumingtonita xistos, cumingtonita anfíbolito e anfíbolitos com pronunciada orientação preferencial. Representativos epimetasomáticos do vulcanismo original básico integrante da sequência de rochas verdes. Mega-remanescentes que atuaram como reatratória ao processo de granitização. Subordinadamente metaultramafitos estão representados por talco-actinolita xistos, talco-cordierita-antofilita xistos e tremolita-talco xistos como representativos epimetamórficos do magmatismo original ultrabásico integrante de cortejo ofiolítico.
SUITE METAMÓRFICA ANANÁI	Granulitos ácidos e básicos derivados de uma sequência ácida e básica com intercalações subordinadas de sedimentos, por recristalização isoquímica. fácies granulito.	ARQUEOZÓICO	ARQUEANO	A	SUITE METAMÓRFICA ANANÁI	GRANBLASTITO URUCU	Granoblastitos, biotita granoblastitos, diopsídio granoblastitos, diopsídio-granoblastitos, biotita-hornblenda granoblastitos, diopsídio-hornblenda granoblastitos, cordierita granoblastitos e kinzigitos de estrutura maciça e/ou gnáissica. Também denominados granulitos ácidos apresentando associações mineral não diagnóstica da zona hiperstênica regional do metamorfismo de fácies granulito. Granulitos charnoquíticos, granulitos enderbíticos, hiperstênio-hornblenda quartzito, hiperstênio quartzito, de estrutura variada maciça e/ou gnáissica. Arranjo mútuo dos grãos minerais do tipo granoblastico inequigranular. Também denominados granulitos ácidos, cuja associação mineral e diagnóstica da zona hiperstênica regional do metamorfismo de fácies granulito.
						PIRICLASITO MUTUM	Hiperstênio proclásico granulito contendo, por vezes, hornblenda e biotita como fases minerais adicionais. Também denominados granulitos básicos de invariável aspecto textural e composição. Associação mineral diagnóstica da zona hiperstênica regional do fácies granulito. Arranjo mútuo dos grãos minerais granoblastico equigranular com reflexos na disposição isotropa, maciça em escala mesocópica.

Fig. 4 - Coluna Estratigráfica do Projeto Sudoeste do Amapá (Jorge João et alii, 1979)

somente à faixa da serra homônima, ao passo que as intrusões máfico-ultramáficas são designadas como tipo São Domingos. Para fins estratigráficos, logicamente, o termo "Greenstone Belt" Treze de Maio, à semelhança da denominação prioritária "Anfibolito" Anatum, deve incluir tanto a sequência de metabasaltos e metacherts como as intrusões tipo São Domingos da região da serra Treze de Maio e do igarapé Anatum.

Quanto ao "Quartzito" Fé em Deus, Jorge João et alii (1979) discriminam longitudinalmente na serra do Ipitinga um fácies muscovita-quartzito a nordeste (alto curso do rio Ipitinga) que inclui tipos com Al, Fe, Mg, Mn e B; um fácies ferrífero ("ironstone" maciço) na porção central (na altura do vale do ig. Fé em Deus), e um fácies quartzo-ferrífero (e.g. grunerita-quartzitos) a sudeste (baixo curso do rio Ipitinga).

No âmbito das áreas aqui reportadas, predominaria o fácies muscovita-quartzito. Dentro desta subunidade é ainda possível discriminar uma faixa mais rica em anfibolitos metabásicos, anfibólio-xistos metaultramáficos e formações ferríferas, conforme mostrado no Anexo I. A faixa é bem definida por anomalias magnéticas, especialmente na altura dos vales dos igarapés dos Patos e Fé em Deus.

Um aspecto modificado conceitualmente em relação ao Projeto Sudoeste do Amapá é o da subdivisão da Suíte Metamórfica Guianense. Considera-se aqui os gnaisses e migmatitos do denominado "Metatexito" Ipitinga como embasamento do Grupo Vila Nova, à semelhança daquilo proposto por Lima et alii (1974). Embora as evidências de campo não sejam ainda conclusivas, este tipo de posicionamento está de acordo com inúmeros outros exemplos mundiais (e.g. Condie, 1981, pg 9).

O "Diatexito" Pari, por sua vez, parece incluir, tanto plútons maiores, mais sódicos (monzogranitos, tonalitos, granodioritos) como pequenas intrusões mais potássicas (granitos s.s.). À semelhança de outros terrenos granito-"greenstone", os dois tipos corresponderiam, respectivamente, a domos sincinemáticos e a verdadeiras intrusões tardi- a post-tectônicas. Entretanto, dada a escassez de exposições na região, esta subdivisão para o "Diatexito" Pari carece ainda de maiores subsídios.

Completam o quadro estratigráfico da área:

- Pequenas intrusões granodioríticas (tipo Falsino), e diques e "sills" de riolito (tipo Uatumã), relacionados ao Proterozóico Médio;
- Diques de diabásio triássicos (Evento Cassiporé);
- Platôs lateríticos terciários e depósitos aluvionares recentes.

## 4.2. Descrição das Unidades (vide Anexo I)

### 4.2.1. Complexo Guianense (AGn)

O Complexo Guianense compreende um conjunto de biotita-hornblenda-ortognaisses de granulação fina a grossa e composição predominantemente granodiorítica a tonalítica, caracterizado no campo por foliação vertical e lineação inclinada bem marcantes. São comuns também tipos cataclásticos, referidos genericamente como milonitognaisses (ver Anexo XXX), além de veios aplíticos e pegmatóides com as mesmas características estruturais dos gnaisses encaixantes.

As melhores exposições destas rochas encontram-se entre as faixas Treze de Maio e Serra do Ipitinga, como, por exemplo, no médio curso do igarapé São Domingos e no córrego da Onça. Inserções de metabasitos são comuns nesta unidade.

### 4.2.2. "Greenstone Belt" Treze de Maio (GTM) (A/PI Bs) ("Anfibolito" Anatum pro parte)

Esta unidade foi discriminada sobretudo a partir de testemunhos de sondagem e de afloramentos descritos nos vales que circundam a serra Treze de Maio, localizada no interflúvio dos igarapés Corocal e Gavião.

Em imagens de radar e satélite, a unidade forma uma estrutura WNW bem definida, com extensão de cerca de 40 km X 5 km, e em grande parte coberta por laterita e colúvio.

Jorge João et alii (1979) demarcam outra faixa similar a GTM no baixo curso do ig. Anatum e ao longo do vale do rio Paru (Anexo I). Esta faixa estaria envelopando intrusões tipo São Domingos, embora sem mostrar a estruturação linear NW tão notável em GTM e GSI.

As rochas dominantes na unidade são metabasaltos toleiíticos e metacherts. Ocorrem variações locais para metabasaltos pobres em albita (komatiíticos?) e metacherts ricos em magnetita, actinolita e/ou pirita/pirrotita (formações ferríferas), além de "sills" de metadiabásio, metagabro e metapiroxenito. Os metabasitos mostram comumente disseminação de sulfeto de ferro e alterações hidrotermais variadas, incluindo biotitização, carbonatização e epidotização, além de venulações tardias de zeólitas associadas com quartzo.

Algumas estruturas subcirculares, observadas nos metabasaltos em testemunhos de sondagem, são sugestivas de bordos de estruturas em "pillow". Tipicamente, estes níveis mostram-se complexamente interestratificados com metacherts. Outro aspecto interessante dos metabasaltos é a ocorrência local de nódulos que lembram textura variolítica.

Ainda relacionadas à mesma unidade, ocorrem no vale do Igarapé Corocal rochas com aspecto macroscópico de metabasaltos porém mais foliadas ou bandadas, e com proporção variada de quartzo, plagioclásio e hornblenda. Estas rochas são tentativamente interpretadas como metassedimentos vulcano-químicos com contribuição vulcanoclástica básica.

O conjunto litológico de GTM indica claramente um ambiente vulcânico subaquoso, sendo parte da alteração hidrotermal relacionada provavelmente com interação das lavas básicas com a água do mar.

#### 4.2.3. Intrusões Tipo São Domingos (A/PI Gb) ("Anfibolito" Anatum pro parte)

São assim denominadas as intrusões máfico-ultramáficas subarredondadas, com notável expressão em imagem de radar, que ocorrem a norte e a sul de GTM (Anexo I). Predominam nestas intrusões metagabros médios a grosseiros, granoblásticos a levemente foliados. Os corpos, entretanto, são algo diferenciados, incluindo metaperidotitos, metapiroxenitos, metagabros e metaleucogabros.

O fácies metamórfico é xisto verde a anfibolito baixo, e disseminações de pirita são muito comuns, atingindo em alguns casos até 10-15% da rocha.

Um aspecto peculiar destes corpos é a presença de brechas magmáticas com fragmentos angulosos de metagabro e metapiroxenito em meio a uma matriz leucocrática, com algum quartzo (?metaleucogabro).

Intrusões tipo São Domingos provavelmente correspondem a um evento relacionado a GTM, porém de natureza tardi- a post-tectônica, dada a forma ainda arredondada dos corpos e a textura granoblástica bem preservada.

#### 4.2.4. "Greenstone Belt" Serra do Ipitinga (GSI) (A/PI Qt) ("Quartzito" Fé em Deus)

A unidade Serra do Ipitinga compõe a serra homônima que domina a porção nordeste da área do projeto.

Dominantes na unidade são quartzitos com minerais varietais muito diversificados, incluindo tipos micáceos (biotita, muscovita), ferríferos (hematita, magnetita, grunerita, almandina), aluminosos (sillimanita, andaluzita, gedrita), manganíferos (espessartita, piedmontita), ferro-magnesianos (cordierita, antofilita, cummingtonita, talco, actinolita) e boríferos (turmalina). Os tipos micáceos são em geral de granulação média a grosseira, sugestiva de origem sedimentar clástica.

Além dos quartzitos acima referidos, GSI comporta também, no âmbito do Projeto Uirapuru, um fácies mais rico em anfibolitos finos (metabasaltos, metatufos básicos), anfibólio-xistos (metaultramáficas) e formações ferríferas tipo óxido. Este fácies é marcado por anomalias magnéticas na altura dos vales dos igarapés dos Patos e Fé em Deus, e, em superfície, corresponde a uma faixa com maior desenvolvimento de crostas lateríticas.

Em termos estruturais, as rochas de GSI mostram-se comumente muito deformadas, com foliação melhor desenvolvida que os metabasaltos e metacherts de GTM. Essa maior deformação regional é sugerida também pelo alongamento dos domos granitóides que ocorrem ao âmbito da unidade.

Em termos de ambiente, o conjunto litológico de GSI, especialmente no caso do fácies muscovita-quartzito, sugere uma situação de águas relativamente rasas (material clástico grosseiro, BIF fácies óxido), com contribuição discreta de vulcanismo máfico e possivelmente ultramáfico. A variedade de minerais varietais nos quartzitos sugere ambientes de deposição química muito especializados (Fe, Mn, B) e/ou alterações hidrotermais com aporte de Al, Mg. Este último aspecto, associado com a natureza mais deformada desta unidade, forma um quadro promissor para mineralizações auríferas primárias.

#### 4.2.5. Plútons Granodiorítico-Tonalíticos ("Diatexito" Pari)

No Projeto Sudoeste do Amapá (Jorge João et alii, 1979), cerca de uma dezena de corpos intrusivos félsicos foram individualizados na região centro-leste das áreas aqui reportadas (Anexo I). Em termos composicionais, incluem tipos granodioríticos, monzograníticos e tonalíticos. A estrutura é isótropa a algo foliada, e a textura é inequigranular. Os corpos são interpretados como diápiros sincinemáticos para-autóctones.

Esta unidade pode ser estendida para outros corpos mostrados no Anexo I, que mostram textura, estrutura e composição similares ao "Diatexito" Pari e que, à maneira de domos diapíricos, amoldam-se à estrutura regional das encaixantes. Os tipos petrográficos até agora definidos consistem de monzogranitos, granodioritos e tonalitos à biotita e muscovita, com foliação pouco desenvolvida.

Um dos aspectos observados especificamente no âmbito do Domo Pista Nova é a ocorrência de encraves mesoscópicos de quartzo-biotita-xisto em contato gradacional com o granitóide encaixante.

Jorge João et alii (na região cit) observam que alguns dos domos, como, por exemplo, ig. Esquecimento, mostram uma certa zonação, com bordos mais gnáissicos e uma zona central onde ocorrem vários núcleos mais homogêneos, representando o "Diatexito" Pari propriamente dito. Este conjunto seria

algo similar aos denominados domos gnáissicos de Salop (1983).

De acordo com este modelo são tentativamente discriminados outros domos na região entre as serras Treze de Maio e Ipitinga, mostrados nos Anexos I e V. Inclui-se aqui também os corpos granitóides que ocorrem nos núcleos antiformais de GSI, que parecem corresponder a domos similares muito estirados. No conjunto, o quadro se aproxima ao de terrenos granito-"greenstone" clássicos, com segmentos de rochas verdes e embasamento preservados nos espaços sinformais entre domos félsicos diapíricos.

Outros corpos menores que ocorrem na área, marcados tipicamente pelo desenvolvimento de estruturas circulares nas rochas encaixantes, são colocados provisoriamente também dentro da unidade Pari. Tais corpos são aqui tentativamente interpretados como granitóides mais potássicos, intrusivos, que são elementos comuns na fase tardi- a post-tectônica de terrenos granito-"greenstone". Esta caracterização, entretanto, ainda carece de maiores subsídios de campo.

#### 4.2.6. Grupo Uatumã/"Granodiorito" Falsino

Rochas correspondentes a estas unidades do proterozóico médio ocorrem esparsamente na área do projeto. Diques e "sills" de riolito, geralmente com espessura de alguns metros, têm sido observados em praticamente todos os alvos de detalhe. Tais corpos em geral mostram-se brechados e cimentados por quartzo, tendo sido em vários casos confundidos com veios de quartzo.

Dois pequenos corpos de granodiorito "tipo Falsino" (Lima et alii, 1974) foram discriminados por Jorge João et alii (op. cit.) no médio curso do ig. Anatum e nas cabeceiras do ig. Esquecimento. Seus tipos topográficos são descritos como rochas graníticas a granodioríticas pórfiras a microcristalinas, com variações para sienogranitos e dioritos.

É possível que algumas das feições circulares menores observadas no interior do domos descritos no item anterior correspondam a pequenas intrusões do tipo "Granodiorito" Falsino.

#### 4.2.7. Diabásio Cassiporé

Diques de diabásio magnético, de direção geral NNW e espessura métrica, são encontrados localmente na área. A melhor exposição ocorre nas cabeceiras do ig. do Gouveia (Anexo I), na forma de um feixe de pequenos corpos que parece estender-se até o extremo sudeste de GTM. Os diques são provavelmente correlacionados ao evento Cassiporé (Lima et alii, 1974), de idade triássica, embora uma idade jurássica (Diabásio Penatecaua, Cf. Santos 1984) não possa ser de todo descartada.



#### 4.2.8. Platôs Lateríticos

Coberturas lateríticas terciárias, com espessura de até dezenas de metros, encontram-se dispersas por toda a área, em geral sobre rochas de natureza básica. O principal platô acompanha longitudinalmente a serra Treze de Maio.

Conforme conhecidos em furos de sondagens, os perfis lateríticos mostram tipicamente uma carapaça ferruginosa pisolítica de alguns metros, seguida de uma zona argilosa (p. ex. caulinita e quartzo) mais espessa (10 a 30 m). Esta por sua vez passa gradativamente para saprólito e rocha sã.

#### 4.3. Comparação com dados geofísicos regionais

O contexto geológico apresentado no Anexo I foi originalmente obtido através de dados de campo e interpretação de imagens de radar e satélite e de fotos aéreas. Entretanto, quando confrontado com dados aerogeofísicos regionais (CPRM/DNPM, 1984), o quadro geológico sofre importantes restrições. Uma interpretação conjunta de magnetometria e cintilometria, mostrada no Anexo VI, ressalta os seguintes aspectos:

- GSI é a estrutura melhor definida por ambos métodos geofísicos, em função da presença de formações ferríferas, níveis metaultramáficos e domos granitóides interpostos. Ao contrário de GSI, GTM mostra resposta magnética fraca, indicativa de que rochas tipo BIF e ultramáficas sejam aí relativamente escassas.

- Existe um domínio a leste de GTM marcado por "background" magnético e cintilométrico algo elevado. Ele é balizado por falhamentos NE e se estende para sul, onde corresponde geologicamente a rochas de alto grau metamórfico.

- O domínio acima referido trunca GTM e contém vários dos corpos diatexiticos de Jorge João et alii (1979), sendo aqui tentativamente caracterizado como um alto estrutural. O denominado "horst" do Corocal destes mesmos autores, localizado logo a sul de GTM, é bem marcado pela cintilometria.

- Afora o "horst" do Corocal, todo o trecho a sudeste da serra do Ipitinga e a oeste do alto estrutural acima referido, incluindo GTM, mostra-se como um compartimento geofisicamente homogêneo, com fraca resposta magnética e cintilométrica. Isto sugere pouca contribuição ultramáfica em intrusões tipo São Domingos, um importante componente máfico nos gnaisses de embasamento e que a geometria dos corpos granitóides aí discriminados deve ser encarada com reservas.

- Finalmente, a estruturação em blocos balizados por falhamentos parece ter tido grande influência na

distribuição de unidades geológicas a sul da serra do Ipitinga. Esta, por sua vez, parece ter-se mantido incólume à referida estruturação nordeste.

## 5. TRABALHOS DE PESQUISA ANTERIORES

Trabalhos anteriores de pesquisa nas áreas aqui reportadas foram realizados pela CPRM no período 1979-84, com a designação informal de Projeto Uirapuru, também adotada no presente relatório.

### 5.1 Prospecção Aluvionar

Em 1979, teve início a Pesquisa Preliminar, sendo executados trabalhos de pesquisa nas áreas dos alvarás 1481 (atual 3079), 1800 (atual 2971), 1842 (atual 2968), 1922 (atual Portaria de Lavra 698/88) e porções dos alvarás 1839 (atual 2966) e 1841 (atual 2967). Tais trabalhos se resumiram a concentrados de bateia a partir de amostras coletadas nas drenagens pesquisadas.

Em 1980, foram executados trabalhos de detalhe na área do ig. Corocal (Alvará 1481, atual 3079). Com base nestes resultados a CPRM bloqueou, nesta área uma reserva geológica da ordem de 2.698,7 kg de ouro.

Em 1981, os trabalhos constaram da execução de uma pesquisa de detalhe nos aluviões do rio Mepecu (Alvarás 1840 e 1922, atuais Portarias de Lavra 697 e 698/88), através de concentrados de bateia provenientes dos poços de pesquisa, sendo então dimensionada uma reserva geológica de 195,2 kg de ouro.

Em junho de 1981, foram realizados trabalhos de pesquisa detalhada nos aluviões do ig. Corocal (Alvará 1481, atual 3079), sob os auspícios do Grupo Executivo do Baixo Amazonas - GEBAM. Na oportunidade foi dimensionada uma reserva indicada de 3940 kg de ouro contido.

Em agosto de 1982, foi executado trabalho de pesquisa nos aluviões do ig. Anatum (Alvarás n<sup>o</sup>s 1048, 1632 e 1843, atuais 3041, 3042, e 2969, respectivamente), através de concentrado de bateia provenientes de poços de pesquisa.

Em 1983, foram adensados os trabalhos de pesquisa detalhada nas áreas do igarapé Gavião, os quais permitiram bloquear uma reserva medida de 1.197,7 kg de ouro com teor médio de 1,18 g/m<sup>3</sup>.

Os dados físicos de todos os serviços executados estão resumidos nos quadros abaixo:

ANO	FOTOINTERPRET. (km <sup>2</sup> )	MAPEAMENTO (km <sup>2</sup> )	ABERTURA PICADAS	SED. CORR.	AMOSTRA ROCHA
1979	1400	1115	549	329	100
1980/81	-	-	81	-	-
1982	-	-	222	-	17
1983	-	-	70	-	-
TOTAL	1400	1115	922	329	117

Continuação de Resumo de Dados Físicos:

ANO	AMOSTRA DE SOLO	POÇOS	CONCENTRADO DE BATEIA	ANÁLISES
1979		843	1253	1150
1980/1	1428	-	-	1428
1982	70	148	-	500
1983	-	130	202	204
TOTAL	1498	1121	1455	3282

A Pesquisa Preliminar efetuada pela CPRM no período indicado serviu como parâmetro inicial para a extensão da pesquisa em aluvião realizada pela MTA. A verificação, no entanto, de que havia possibilidade de prosseguir a pesquisa em igarapés e córregos de menor porte para um possível aproveitamento econômico dos mesmos, levou-nos a estendê-la a córregos (ou grotas) não exploradas pela CPRM, como se verá adiante.

## 5.2. Prospecção de Ouro Primário

Quanto à pesquisa de ouro primário, a CPRM executou basicamente um levantamento geoquímico regional, com amostragem de sedimentos de corrente e concentrados de batéia, e uma malha de amostragem de solo cobrindo cerca 9 km<sup>2</sup> na porção média do vale do igarapé Corocal.

O levantamento geoquímico regional envolveu a coleta de 329 pares de amostras de sedimento de corrente e concentrados de batéia, respectivamente em zonas de acumulação de finos e em 10 litros de cascalho aflorante ou de poços (nas áreas de garimpo de ouro). Todas as amostras foram analisadas para Au, Cu, Pb, Zn, Ni e Fe por absorção atômica e para As por

colorimetria.

Os resultados foram objeto de tratamento estatístico simplificado, pressupondo-se distribuição lognormal. Os parâmetros obtidos são mostrados nas tabelas I a III, e os resultados podem ser vistos nas Figs. 5 e 6.

São dignas de nota as anomalias de metais básicos e arsênio obtidas nas cabeceiras dos igarapés Corocal e Purgatório, e a ampla distribuição de anomalias de ouro, sendo as zonas mais interessantes representadas pelas bacias superiores dos igarapés Corocal, Gavião e São Domingos.

Os dados específicos para ouro são também apresentados no Anexo IV, tendo-se assim um idéia mais clara da concentração de anomalias, especialmente as de concentrado de batéia, nas áreas acima referidas.

A malha do Igarapé Corocal consistiu de 29 perfis de 3,2 km cada um e espaçados de 100m entre si. A amostragem executada foi a seguinte:

- Solos superficiais, profundidade até 10 cm, a cada 100m (malha quadrada, com 957 amostras).
- Solos de poços, profundidade de 10 a 80 cm, a cada 200m (malha losangular, com 471 amostras).
- Concentrados de batéia de aluvião nos cruzamentos de perfis com a rede de drenagem local (68 amostras).

As amostras de solo foram preparadas através de peneiramento a -80 mesh e pulverização a -150 mesh, e analisadas via água régia/absorção atômica para ouro. Os resultados para solo superficial e solo de poço são mostrados, respectivamente, nas Figs. 5 e 6. Três anomalias bem definidas, na faixa 50-200 ppb Au são mostradas pelo solo raso. O quadro para solo de poço é mais irregular mas reforça pelo menos em parte as anomalias em solo raso.

O esboço geológico (Fig.7) que acompanha os resultados geoquímicos indica que uma das anomalias de solo raso (a leste) é, em parte, de natureza aluvionar, e outra (a noroeste) é relacionada a laterita e aluvião.

A terceira anomalia, que se repete ao nível de solo mais profundo, está sobre anfibolitos e aparentemente é a mais promissora. Não parece existir relação entre estas anomalias e os veios de quartzo mapeados na área (Fig. 7).

No caso dos concentrados de batéia, os resultados obtidos para ouro via amalgamação foram muito expressivos, com 56 registros na faixa 7,5 a 107,4 ppm Au, média em termo de 40 ppm e um pico de 1168 ppm ainda aberto para norte.

TABELA I  
 PROJETO UIRAPURU - SEDIMENTOS DE CORRENTE  
 ESTIMADORES DA POPULAÇÃO

Elemento	População	Valores Definidos	VALORES QUALIFICADOS			Maior Teor	Menor Teor	$\bar{X}$	S	A.B.	L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>
			G	L	N							
Cu (AA)	314	270	-	31	13	114	L2	6,20	2,895	18	52	150
Pb (AA)	313	248	-	55	10	60	L5	6,36	2,345	15	35	82
Zn (AA)	313	308	-	5	-	115	L5	20,02	2,067	41	85	117
Ni (AA)	314	197	-	62	55	75	L5	5,11	3,32	17	56	187
Fe (%) (AA)	307	303	4	-	-	G10	0,04	0,87	3,591	3	11	40
As* (C)	314	53	-	79	182	80	10	-	-	-	-	-
Au* (AA)	307	49	-	203	55	1,9	L0,05	-	-	-	-	-

OBS.: 1) Métodos Analíticos: AA = Absorção Atômica; C = Colorimetria  
 2) Teores em ppm, exceto quando indicado  
 3) \* Excesso de teores qualificados. Estimadores não determinados  
 $\bar{X}$  Média Geométrica  
 S Desvio Padrão  
 L2 Anomalia de 2ª ordem  
 L1 Anomalia de 1ª ordem

Fonte: Costa et alii (1984)

TABELA II  
PROJETO UIRAPURU - ESTIMADORES DA POPULAÇÃO

CONCENTRADOS DE BATÉIA  
AMOSTRAS DE SUPERFÍCIE

Elemento	População	Valores Definidos	VALORES QUALIFICADOS			Maior Teor	Menor Teor	$\bar{X}$	S	A.B.	L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>
			G	L	N							
Cu (AA)	185	60	-	120	5	90	N3	2,19	2,186	5	10	23
Pb (AA)	185	180	-	3	2	1400	N3	85,35	5,501	469	2583	14209
Zn (AA)	185	185	-	-	-	500	N3	14,74	2,088	31	64	134
Ni (AA)	185	21	-	22	142	130	N3	1,08	2,431	3	6	15
Fe (%) (AA)	168	161	6	1	-	G10	L0,01	0,56	3,408	2	6	22
As* (C)	154	6	-	148	-	120	L5	-	-	-	-	-
Au** (AA)	171	96	-	19	56	24	N0,05	0,1554	-	-	-	-

OBS.: 1) Métodos Analíticos: AA = Absorção Atômica C = Colorimetria  
 2) Teores em ppm, exceto quando indicado  
 3) \* = Excesso de Valores qualificados. Estimadores não determinados  
 4) \*\* = Tratamento visual, sem determinação dos estimadores  
 $\bar{X}$  Média Geométrica  
 S Desvio Padrão  
 L2 Anomalia de 2ª ordem  
 L1 Anomalia de 1ª ordem

TABELA III  
 PROJETO UIRAPURU - ESTIMADORES DA POPULAÇÃO

CONCENTRADOS DE BATÉIA  
 AMOSTRAS DE POÇO

Elemento	População	Valores Definidos	VALORES QUALIFICADOS			Maior Teor	Menor Teor	$\bar{X}$	S	A.B.	L2	L1
			G	L	N							
Cu (AA)	132	93	-	38	1	120	L3	5,33	3,082	16	50	156
Pb (AA)	132	129	-	2	1	1700	N3	51,23	3,637	186	677	2465
Zn (AA)	132	132	-	-	-	360	8	27,44	2,178	60	130	283
Ni (AA)	132	35	-	16	81	55	N3	1,54	3,0171	4	14	42
Fe (%) (AA)	119	112	7	-	-	G10	0,2	1,45	3,190	4	14	47
As* (C)	135	21	-	114	-	80	L3	-	-	-	-	-
Au** (AA)	120	94	10	6	10	500	N0,05	4,63	-	-	-	-

- OBS.: 1) Métodos Analíticos: AA = Absorção Atômica; C = Colorimetria  
 2) Teores em ppm, exceto quando indicado  
 3) \* - Excesso de valores qualificados. Estimadores não determinados  
 4) \*\* - Tratamento visual, sem determinações dos estimadores  
 $\bar{X}$  - Média Geométrica  
 S Desvio Padrão  
 L2 Anomalia de 2ª ordem  
 L1 Anomalia de 1ª ordem

Fonte: Costa et alii (1984)

ALVO COROCAL OESTE  
OURO EM AMOSTRAS PONTUAIS DE SOLO  
SUPERFICIAL (HORIZONTE A<sub>1</sub>)

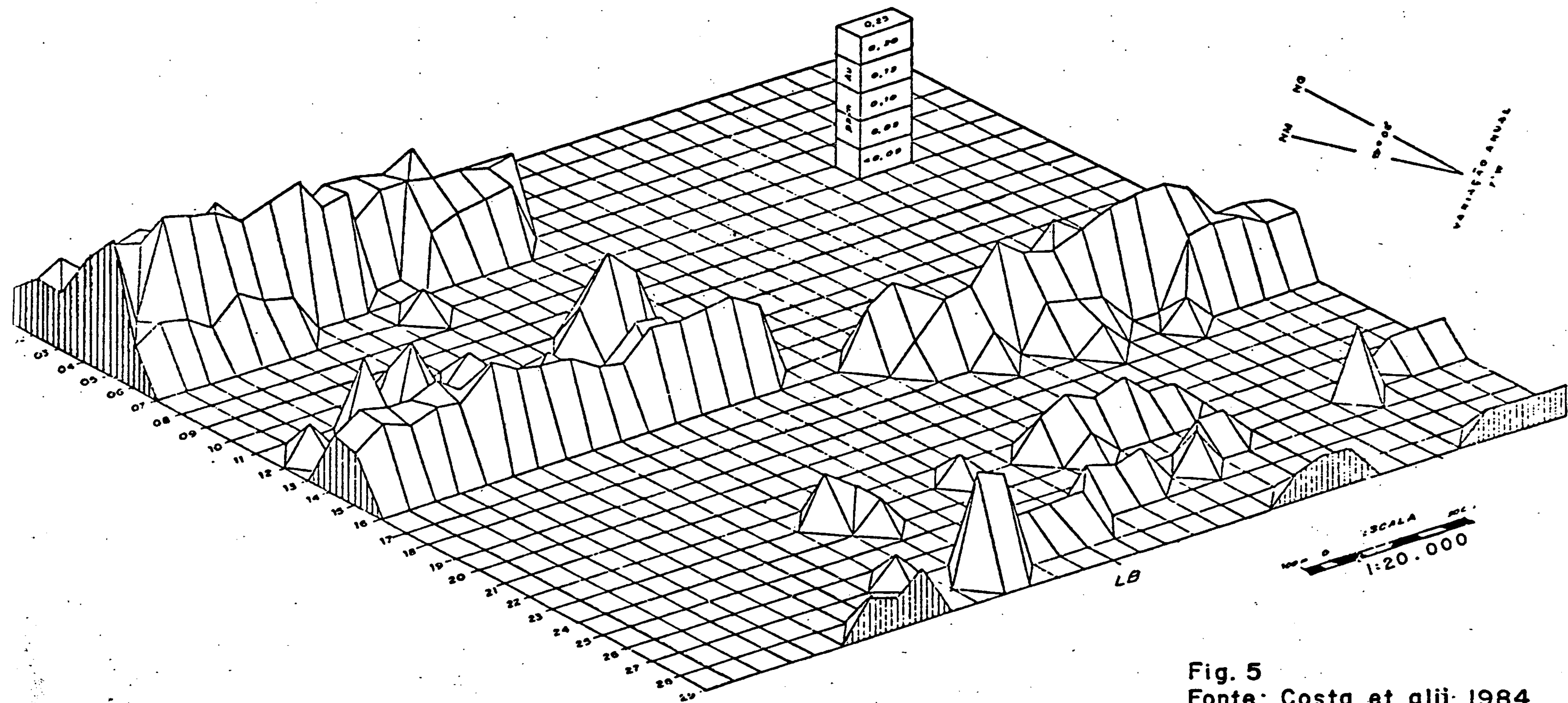


Fig. 5  
Fonte: Costa et alii 1984



ALVO COROCAL OESTE

OURO EM AMOSTRAS COMPOSTAS DE SOLO  
(HORIZONTES A-B e C)

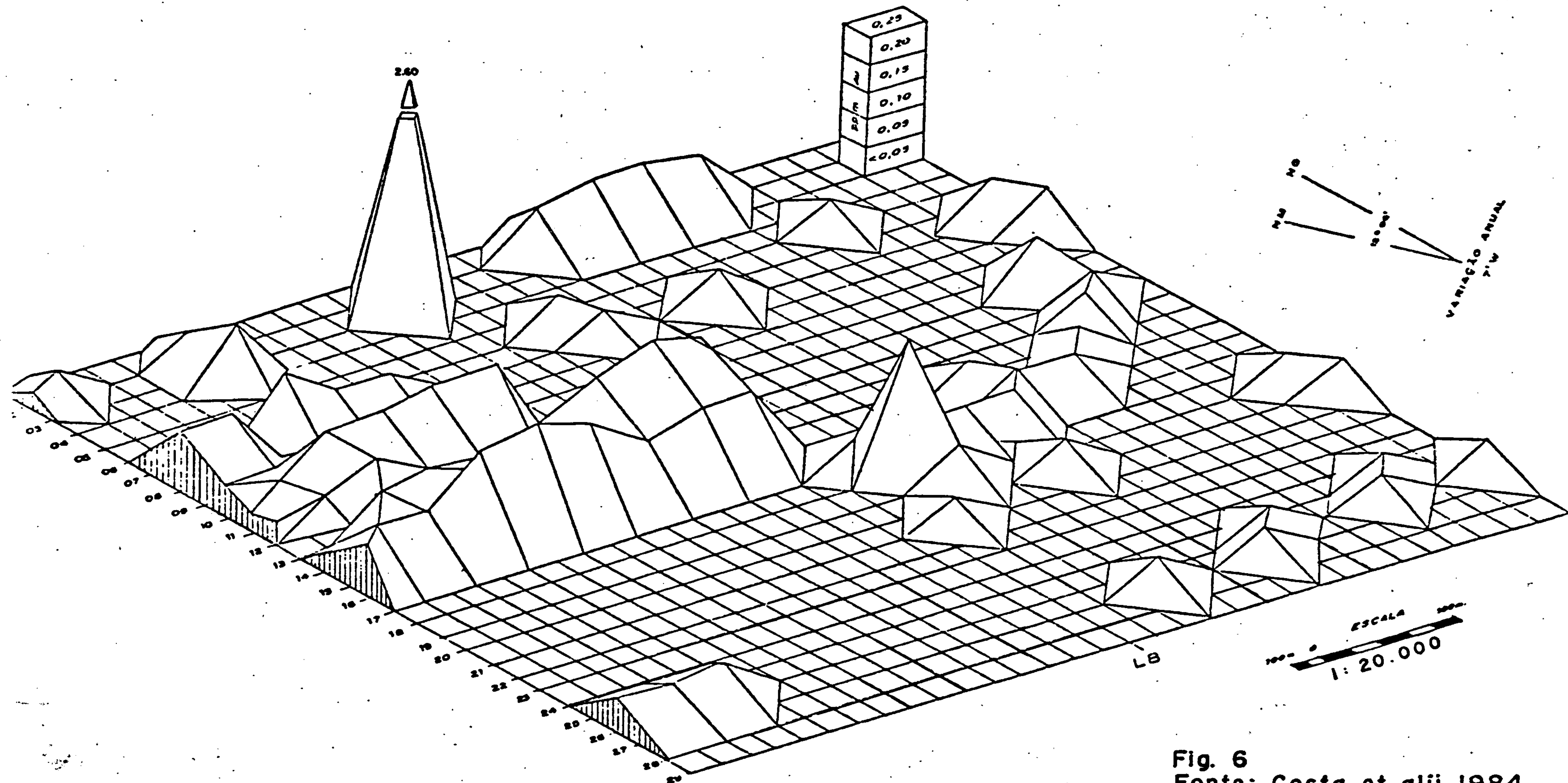


Fig. 6  
Fonte: Costa et alii 1984

# ALVO COROCAL OESTE

## ESBOÇO GEOLÓGICO

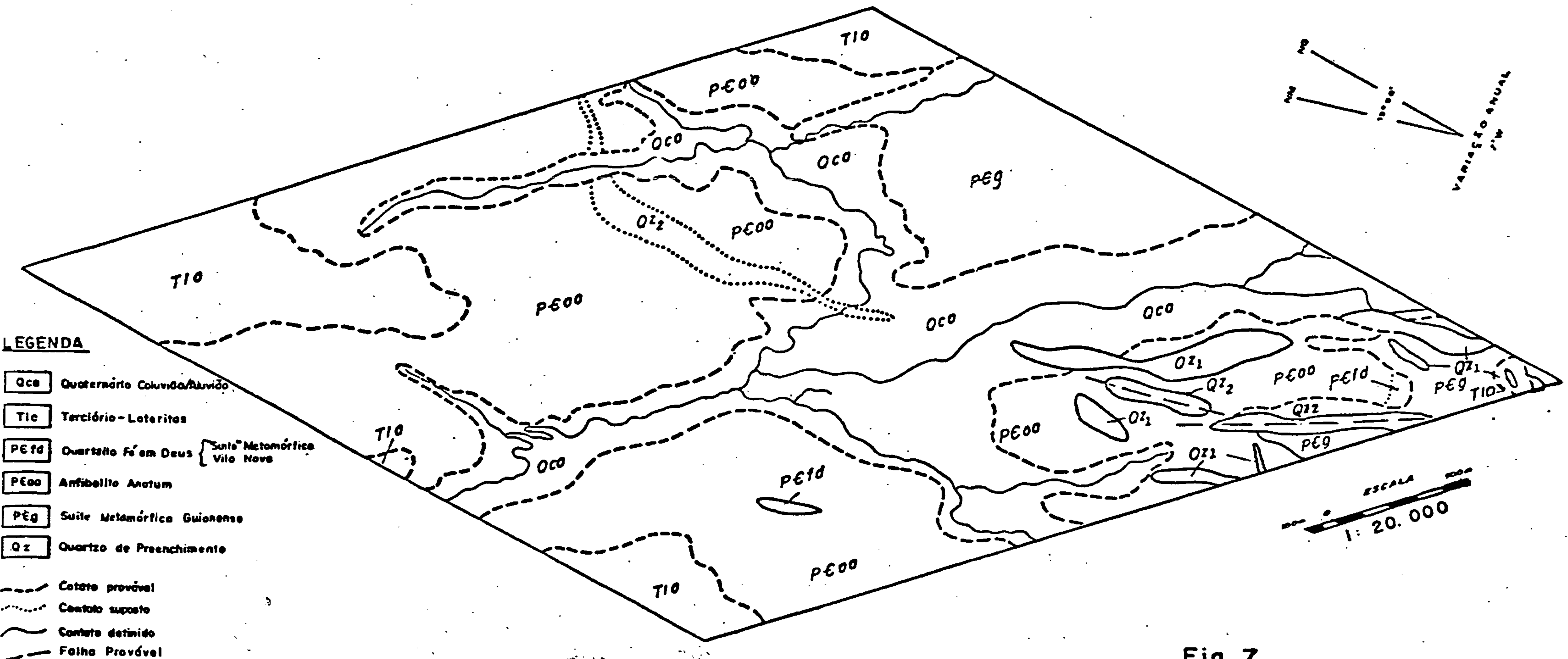


Fig. 7  
 Fonte: Costa et alii 1984

6. TRABALHOS DA FASE ATUAL  
SERVIÇOS EXECUTADOS E RESULTADOS OBTIDOS

Para melhor compreensão do presente texto e de conformidade com os entendimentos mantidos com a Seção de Fomento do 5º Distrito do DNPM em Belém, os serviços executados bem como os resultados obtidos foram agrupados nas bacias de drenagem que cortam as áreas individualmente, de acordo com o seguinte:

- COROCAL - ANATUM (Alvarás nº 3079, 2969, 3041 e 3042)
- CACAU (Alvarás nº 2967, 2968)
- FLECHAL- PATOS (Alvarás nº 2966, 2970 e 3263)
- UIRAPURU - FÉ EM DEUS (Alvará nº 2971)

6.1. Introdução

A prospecção geoquímica realizada entre 1978 e 1981, conforme exposto em capítulo anterior, indicou várias áreas promissoras ou alvos para prospecção tanto de ouro aluvionar como de ouro primário. Em função disto, e de acordo com outros critérios abaixo discriminados, o esforço exploratório foi desde o início dirigido para ambos tipos de mineralização, conforme texto a seguir.

6.2. Sistemática de Pesquisa

A estratégia de pesquisa aluvionar é de bloquear reservas para instalação de plantas modulares (estendendo-se a experiência adquirida pela MTA nas suas áreas de Portaria de Lavra) ou de um possível projeto de dragagem em aluviões, a exemplo do que é feito no vale do rio Jequitinhonha em Minas Gerais. Além disso, a pesquisa dos aluviões orienta, em muitos casos, a procura de ouro primário como foi o caso do local denominado Pista Nova, no qual teores até maiores do que 2,00 g/m<sup>3</sup> no cascalho, por exemplo, levaram a selecionar a área como um alvo favorável para minério primário de ouro.

Neste contexto descreve-se a seguir o procedimento que vem sendo, tradicionalmente e com êxito, adotado em pláceres aluvionares, e a metodologia geral usada na pesquisa de ouro primário.

6.2.1. Prospecção Aluvionar

A sistemática adotada para este serviço constou dos seguintes pontos básicos:

- fotointerpretação preliminar, objetivando estabelecer uma estimativa do volume aluvionar das drenagens de maior interesse;
- abertura de linha base ao longo do "flat" e linhas transversais espaçadas de 100 metros objetivando mapear a porção aluvionar;
- abertura de poços exploratórios em malha de 200 m X 40 m ou 400 m X 80 m, dependendo da possança aluvionar. Estes poços possuíam dois objetivos, a saber: primeiro, a investigação direta do teor e profundidade do pacote aluvionar e, segundo, informações do diâmetro dos seixos de cascalho para posterior implantação, ou não, da sondagem Banka de 6";
- fechamento sucessivo da malha de pesquisa.

Os principais métodos de pesquisa aluvionar adotados foram:

- prospecção por poços exploratórios com dimensões de 1,00 por 1,20 m, até o bedrock, com amostragem por canaletas de 0,15 m X 0,15 m;
- amostragem por alíquota de 20 litros tanto da cobertura quanto do cascalho, desde que não fosse possível a amostragem por canaleta (desmoronamento do poço, inundação, etc);
- sondagem Banka de 6" quando a granulometria do cascalho fosse compatível com este método de pesquisa;
- poços escavados usando revestimento tipo CAISSON. Neste caso todo o material resultante das escavações era processado em equipamento tipo OUROMATIC, com capacidade de 1,5 metro m<sup>3</sup>/dia.

É importante ressaltar que a coleta de alíquota só é utilizada na fase prospectiva mas nunca para determinação de teor ou volume de qualquer categoria de reserva.

A metodologia utilizada na sondagem Banka de 6" foi a seguinte:

- Linhas de sondagem, inicialmente equidistantes 400 metros, perpendiculares à linha base e com os furos espaçados de 80 metros. Com o desenvolvimento da pesquisa e com os resultados obtidos, a malha de sondagem é paulatinamente fechada, chegando-a 100 m X 20 m ou 50 m X 10 m.

Para cada furo de sonda foi preenchido um "Boletim de Sondagem", contendo todas as informações do furo até chegar-se ao teor calculado em g/m<sup>3</sup>, teor este obtido inicialmente através de contagem de pintas e depois por amalgamação. Para a contagem de pintas estabelece-se a priori um padrão local que serve, primeiramente, como aferimento visual da presença ou não de ouro e, posteriormente para um controle dos ensaios de amalgamação do laboratório.

A correção dos teores foi feita utilizando-se a seguinte fórmula:

$$C = \frac{PE_i \times ha \times Fs}{hc} - PE_i, \text{ onde:}$$

PE<sub>i</sub> = peso estimado no intervalo  
 ha = avanço  
 hc = recuperação no cilindro  
 Fs = fator sapata

Para identificação dos furos convencionou-se denominar com números pares os furos da margem direita das drenagens pesquisadas e com números ímpares aqueles da margem esquerda, exceto para as drenagens da Bacia do Cacau, onde o ponto de referência foi a linha base.

Em cada furo realizado as amostras foram coletadas obedecendo-se ao seguinte critério:

- No horizonte argiloso, geralmente estéril, o avanço inicial foi de 1,00 metro, visando melhor estabilizar a coluna de perfuração, constituindo-se uma única amostra.
- Em seguida, as amostras foram coletadas em avanços sucessivos feitos a intervalos regulares de 0,25 metros, exceção feita apenas no caso de subida súbita de material (areia "gulosa"), quando então o avanço era feito até encontrar um nível consistente.
- Para cada amostra era feito o deslame em uma calha e em seguida transferida para um tubo graduado, onde era medido o volume de material recuperado para, logo após, ser o mesmo submetido à concentração, por meio de bateamento, a partir do qual era feita a contagem de pintas de ouro, para estimativa de peso e teor.

Os concentrados provenientes do bateamento foram submetidos à análise para determinação da fração de ouro obedecendo à seguinte sequência: amalgamação do concentrado; dissolução do amálgama com ácido nítrico concentrado; secagem da amostra, pesagem em balança analítica com precisão de 0,1 miligrama. Com isso obteve-se o peso e teor real.

#### 6.2.1.1. Poços Revestidos (Caisson)

Ainda durante a sondagem Banka, decidiu-se pela utilização de poços revestidos em locais selecionados para comprovação dos teores obtidos com a sondagem, em virtude deste método fornecer volumes bem mais representativos dos aluviões e, serem portanto, mais confiáveis. É de bom alvitre em tais casos, selecionar tanto locais de teores elevados, como de teores baixos, para poder estabelecer um fator de controle

com maior volume da pesquisa efetuada. O método é oneroso e de operação muito morosa.

A sistemática destes serviços é a seguinte:

- escavação do poço pelo método tradicional até o contato argila-areia; escoramento deste trecho com tábuas de paxiuba.
- a partir deste ponto, o processo é feito por percussão com o cravamento, no aluvião, de cilindros de ferro com diâmetros sucessivamente menores até atingir-se o "bedrock". O material do interior do cilindro é retirado à medida em que avança o poço.

As amostras são coletadas e acondicionadas em tambores de 200 litros onde se inicia o processo de deslamamento. A seguir todo o material, separado por horizonte, é concentrado no equipamento denominado Ouromatic para redução do volume inicial e obtenção de pré-concentrado, que por sua vez é bateado, feita a contagem de pintas, embalado, etiquetado e finalmente amalgamado.

#### 6.2.1.2. Ouromatic

O Ouromatic é um equipamento adequado para o tratamento de amostras de maior volume, só substituível, dependendo das condições locais, pelo "sluice box". É, no entanto leve, portátil, movido com um pequeno motor diesel, necessitando uma fonte de água para o processo de lavagem e concentração (que pode ser, frequentemente, a água acumulada no próprio poço). O Ouromatic é operado por duas pessoas: uma faz a alimentação e a segunda remove o material grosseiro (seixos) e desfaz as bolas de argila manualmente.

As amostras são colocadas em um tambor de aço galvanizado rotativo (tipo um pequeno "trommel") e o concentrado, posteriormente, passa em bandejas vibratórias de borracha, com caneluras que coletam o ouro e os minerais pesados num processo similar a um "sluice-box".

O processo consiste no seguinte:

- a) as amostras são medidas em baldes de volume conhecido para comparar-se com o volume medido do poço e estabelecer o fator de expansão de volume.
- b) A amostra é, então, colocada no cone de alimentação e lavada no cilindro rotativo com jatos d'água.
- c) a rotação do "trommel" e os jatos d'água desagregam a amostra, removendo-se, manualmente, o material grosseiro (cascalho), ao mesmo tempo em que se desagrega manualmente as bolas de argila formadas no processo. Um sabão líquido, alcalino ou neutro, é usado como lubrificante, para ajudar na desagregação da argila e para impedir que o ouro fino flutue devido à tensão superficial da água.

- d) O "underflow" passa na bandeja vibratória, cuja oscilação e período são controlados para obter-se o máximo de recuperação. Os rejeitos são coletados em uma grande bacia de alumínio.
- e) De hora em hora, a operação é suspensa para promover-se uma cuidadosa limpeza das bandejas com água limpa e escoar, guardando-se o concentrado obtido. Exceto no caso de se constatar a presença de ouro nas argilas, seu rejeito não é reprocessado. Para os horizontes de areia e cascalho, relavam-se os rejeitos.
- f) O concentrado final obtido do Ouromatic é bateado, colocado em frasco e amalgamado.

Todas as amostras dos poços revestidos são submetidas ao processo acima descrito.

No caso de haver horizontes argilosos, em geral estéreis, de espessura considerável, pode-se utilizar alternativas para minimizar os custos e dinamizar o tratamento das mesmas que é bastante demorado no Ouromatic.

a) fazer amostragem de canal antes de revestir com 0,20 m x 0,15 m ou 0,25 m x 0,25 m até o contato com o horizonte arenoso, batear e concentrar.

Caso a presença de ouro seja constatada, recomenda-se lavar a amostra com o Ouromatic.

b) processar todas as amostras no Ouromatic mas somente repassá-las se for verificada a presença de ouro. O controle, nesse caso, é feito através de bateamento.

c) preparar uma amostra composta de todo o pacote argiloso, lavá-lo e concentrá-lo no Ouromatic.

#### 6.2.1.3. Análises

Como resultante dos trabalhos de pesquisa nas áreas, foram executadas 1.981 amalgamações, parte no no laboratório da CPRM em Itaituba e parte em laboratório próprio da Mineração Transamazônica Ltda., a partir de 1986.

#### 6.2.1.4. Cálculo de Reservas

A sistemática adotada para o cálculo de reservas está conforme abaixo:

- A profundidade média, por linha de sondagem, foi calculada através da fórmula seguinte:

$$P_m = \frac{P_t \times d}{D}, \text{ onde: } P_t = \text{profundidade do furo considerado}$$

D = soma das distâncias  
entre os furos  
considerados na linha

- O teor médio por linha foi calculado de acordo com a fórmula abaixo:

$$T_m = \frac{\sum P_{f1} \times T_{f1} + P_{f2} \times T_{f2} \dots P_{fn} \times T_{fn}}{\sum p}, \quad \text{onde:}$$

$P_{f1}, P_{f2} \dots$  = profundidade do furo considerado

$T_{f1}, T_{f2} \dots$  = teor do furo considerado

$\sum p$  = somatório das profundidades dos furos considerados

- A área foi calculada usando-se:

$A = \frac{1}{2} D1 \times \text{largura do "flat" mineralizado}$ , onde:

$D1$  = distância entre duas linhas consideradas

- O volume foi calculado usando-se:

$V = A \times P_m$ ,

onde,  $A$  = área e  $P_m$  = prof. média

O "cut-off" considerado foi, em princípio de  $100 \text{ mg/m}^3$  e, quando ocorreram furos no interior da linha com teor aquém do "cut-off", estes foram considerados. Aqueles abaixo do "cut-off" mas situados nas extremidades das linhas foram descartados para cálculo de volume ou teor.

O método utilizado como base para os cálculos de reserva foi o de áreas de influência, ou seja, o teor e a profundidade média de uma linha de sondagem possuem uma área de influência igual à metade da distância que a separa da linha seguinte. Nas linhas em que porventura não se obteve um único furo com teor igual ou maior do que o cut-off, seu volume foi desprezado.

Gostaríamos de ressaltar que nos serviços gerados até a presente data, foram confeccionados mais de 500 boletins de sondagem e poços de pesquisa, além de mais de uma centena de furos de trado, os quais deixamos de incluir no presente texto, porém todos estão à disposição do DNPM se assim julgar necessário.

#### 6.2.2. Prospecção de Ouro Primário

As atividades referentes a pesquisa de ouro primário no Bloco MT-3 (Projeto Uirapuru) envolveram desde uma fase inicial de compilação e reinterpretação de dados regionais até trabalhos de detalhe a nível de amostragem e mapeamento em malha regular.



inicial de compilação e reinterpretação de dados regionais até trabalhos de detalhe a nível de amostragem e mapeamento em malha regular.

Na fase mais regional, foram reunidas informações geológicas, geofísicas e geoquímicas disponíveis sobre o interflúvio Paru-Ipitinga. Foi feita também interpretação fotogeológica em escala 1:70.000 e foi elaborado mapa topográfico em escala 1:40.000, a partir da restituição das mesmas fotografias aéreas, traçando-se linhas de forma equidistantes 10 m entre cotas.

De posse destes dados regionais, foi feito um esforço no sentido de selecionar modelos de mineralização e métodos de prospecção mais adaptados ao contexto geológico e ao ambiente supergênico locais.

O processo acima descrito levou à definição de alvos mais específicos que foram então trabalhados em maior detalhe. Alguns alvos, obviamente, foram definidos diretamente a partir dos resultados da pesquisa aluvionar.

As diversas etapas de trabalho são apresentadas a seguir.

#### 6.2.2.1. Compilação Cartográfica

A cartografia regional básica para o bloco MT-3 foi inicialmente obtida a partir dos mapas do Projeto Radam (Lima et alii, 1974) e da CPRM (Jorge João et alii, 1979). Este último trabalho é especialmente importante pois, salvo algumas modificações aqui colocadas em função de novos dados obtidos, a distribuição das unidades maiores aí apresentadas permanece basicamente inalterada.

Estas unidades consistem de (Anexo V):

- Embasamento gnáissico - migmatítico Arqueano (GN), com granulitos predominando para sul.
- Duas faixas vulcano-sedimentares principais, interpretadas como "greenstone belts" de idade mínima eo-proterozóica, e aqui denominadas Treze de Maio (GTM) e Serra do Ipitinga (GSI). GTM é composto essencialmente de metabasaltos e metacherts, enquanto GSI contém abundantes quartzitos, incluindo formação ferrífera e metaultramáficas.
- Intrusões máfico-ultramáficas tipo São Domingos, também em fácies xistos verdes, e provavelmente relacionadas às faixas "greenstones".
- Plútons dômicos granodioríticos a tonalíticos, subarredondados, p. ex. Pista Nova (PN), e intrusões menores (K), tentativamente correlacionados a corpos sin- e post-cinemáticos de terrenos granito-"greenstone".
- Lineamentos WNW e NW, cuja direção sugere relação com a evolução de GTM e GSI.

- Lineamentos NNE e NE, que truncam algumas das estruturas NW, e.g. bordo leste de GTM.
- Pequenas intrusões félsicas e diques e "sills" de riolito, referidos ao proterozóico médio.
- Raros diques de diabásio, de idade mesozóica, com direção geral norte a NNW.
- Platôs lateríticos terciários, bem desenvolvidos sobre litologias básicas, especialmente sobre GTM.

Uma descrição mais detalhada de cada uma das unidades discriminadas é apresentada no item sobre geologia regional. O quadro, entretanto, mostra como elemento geológico mais importante da região o conjunto "granito-greenstone" tardi-arqueano a eo-proterozóico (Cf. Jorge João et alii, 1979; Gibbs & Barron, 1984). A corroborar a importância econômica desta unidade, são conhecidas na região inúmeras ocorrências de ouro aluvionar.

#### 6.2.2.2. Dados Geofísicos Regionais

Os dados de aeromagnetometria e aerocintilometria (Anexo VI), já comentados no item 4.3 quanto às suas implicações na geologia regional, foram também utilizados para a seleção de áreas mais favoráveis à prospecção de ouro. Neste sentido, cabe enfatizar que:

- GSI mostra-se como um alvo regional bem definido magneticamente, onde são conhecidas formações ferríferas e metaultramáficas.
- GTM é pobre nestas litologias e isto pode representar um elemento desfavorável para esta faixa em termos de potencial para ouro primário.
- A estruturação segundo blocos nordeste a sul da serra do Ipitinga teria também implicações em termos de potencial para ouro primário. O bloco ocidental, incluindo GTM, e gnaisses com encraves máficos (?), seria mais interessante que o Alto Estrutural do Cacau, provavelmente dominado por rochas de grau metamórfico mais elevado.
- Falhamentos NE que aparentemente definem esta estruturação em blocos podem representar elementos importantes no controle regional de distribuição de depósitos auríferos.

#### 6.2.2.3. Dados Geoquímicos Regionais

Foram compilados os dados de sedimento de corrente e concentrado de batéia para ouro, metais básicos e arsênio apresentados pelo Projeto Uirapuru (CPRM, 1984).

Os dados (Anexo IV) mostram:

- Concentração das principais anomalias em torno de GTM.
- Escassez de anomalias na possível extensão de GTM a sul do "horst" do Corocal.
- Dispersão das anomalias para norte de GTM, em direção aos terrenos presumivelmente mais ricos em gnaisses e granitóides, situados entre GTM e GSI.
- Escassez de dados no âmbito de GSI para uma eventual comparação com GTM.
- Localização das principais anomalias de metais básicos e arsênio nas cabeceiras dos igarapés Corocal e Purgatório.

#### 6.2.2.4. Modelos e Métodos de Prospeção

O contexto geológico da região e os indícios nela conhecidos colocam imediatamente ouro associado a terrenos granito-"greenstone" como alvo prioritário em termos de mineralização primária na área do projeto.

A partir deste tema básico, foram buscados os principais parâmetros deste modelo e os métodos de prospeção mais adequados, levando-se em conta tais parâmetros e o ambiente superficial da região.

#### Modelos

Partindo-se do princípio de que jazimentos auríferos em terrenos granito-"greenstone" formam um tipo específico de mineralização (Colvine, 1988; Edwards & Atkinson, 1986), os parâmetros do modelo foram obtidos a partir de artigos de síntese sobre mineralizações em terrenos geologicamente similares. As principais fontes utilizadas incluem Phillips, 1985 (Bloco Yilgarn, Austrália Ocidental); Foster & Wilson, 1984 (Cráton do Zimbábue); Viljoen et alii, 1969 e Anhaeusser, 1976 (Cráton do Transvaal); e Colvine et alii, 1988 (Escudo Canadense). Foram também utilizados textos de revisão mais abrangentes como os de Foster (1986), Edwards & Atkinson (1986) e Groves & Batt (1984).

O modelo praticamente consagrado pelos autores supracitados compreende, em termos de seus principais parâmetros:

- "Greenstone" belts estratigraficamente mais complexos, mais ricos em komatiitos, de ambiente deposicional mais profundo e idade tardi-arqueana são os mais promissores para ouro. Estes compõem o tipo "rift-phase" de Groves & Batt (1984), formados em condições de rápida extensão crustal, p. ex. Abitibi Belt (Escudo Canadense) e Eastern Goldfields (Bloco Yilgarn). Em oposição a estes estão os "greenstone belts" tipo plataforma, exemplificados no Bloco Pilbara (Austrália Ocidental).

- Zonas regionais de "shear" ou de deformação, que podem representar o controle mais importante na localização dos jazimentos (e.g. Andrews et alii, 1986).
- Rochas hospedeiras ricas em ferro e/ou competentes, tais como metabásicas toleiíticas, formações ferríferas, metacherts e granitóides.
- Alteração hidrotermal, especialmente carbonatização regional e, mais localizadamente, sulfidização, sericitização e cloritização. Variação de mineralogia relacionada com a composição da rocha hospedeira.
- Fácies metamórfico xisto verde a anfibolito baixo, bordos de faixas "greenstone", proximidade de granitos intrusivos de linhagem sódica (e.g. Foster, 1986, 1988).
- Coberturas lateríticas sobre porções de "greenstone" enriquecidas em ouro primário (Mann, 1984; Monti, 1986; Butt, 1989).

No que concerne a exemplos localizados em ambiente similar mas em situação geográfica mais próxima à área do projeto, deve-se enfatizar os seguintes depósitos:

- El Callao, na Venezuela, com zona de falha e alteração a carbonato, clorita, sericita e pirita em metabasaltos toleiíticos (Menéndez, 1972). É o melhor exemplo "local" do modelo geral.
- Salamangone /Lourenço, no Amapá, com mineralização em ortognaisses tonalíticos com encraves anfibolíticos (Ferran, 1988); ou em gnaisses calcissilicáticos e lateritas (Veiga et alii, 1985).
- Carará, localizado cerca de 90 km a sudeste da serra do Ipitinga, na extensão do "strike" regional. A mineralização está em zona de "shear", hospedada em muscovita-quartzoxisto, e mostra alteração pouco pronunciada (sericita, limonita de sulfetos?).

O modelo geral acima esboçado tem aplicação objetiva na área do projeto (Anexo VII):

- O conjunto GSI/GTM corresponde a uma situação intermediária entre "greenstone belts" tipo rift e plataforma, com potencial regular para jazidas auríferas de médio porte.
- Lineamentos WNW-ESE são notáveis na região. Eles seguem o mesmo "trend" estruturais de GTM e GSI e devem ser contemporâneos à evolução destes últimos. Os principais representantes, conforme interpretação de imagens de radar e de satélite, são mostrados por setas no Anexo II. Várias ocorrências de ouro na região parecem alinhar-se regionalmente segundo esta direção.
- GTM e GSI contêm, respectivamente, metabasaltos toleiíticos e formações ferríferas como componentes

conspícuos. Estas são as rochas hospedeiras mais comuns contempladas pelo modelo.

- Na porção da área situada entre GTM e GSI, o ouro estaria associado eminentemente a granitóides. Os tipos intrusivos, especificamente (Pista Nova, "Diatexitos" Pari), podem ter influência local na distribuição de fácies e fluidos metamórficos e, conseqüentemente, na distribuição de depósitos (e.g. Viljoen et alii, 1969; Teixeira, 1984).

- Finalmente, lateritas cobrem extensivamente GTM e, mais localmente, GSI e corpos tipo São Domingos, e representam alvo específico para depósitos rasos, de baixo teor e de lavra e beneficiamento simples.

Outros modelos gerais de possível aplicação à área do projeto incluem (Anexo VII):

- Jazimentos vulcanogênicos de metais básicos, Cu-Zn em especial, no âmbito de GTM e GSI. Entretanto, os guias clássicos para este tipo de mineralização, a saber, centros vulcânicos félsicos, ainda não foram identificados na região.

- Jazimentos ortomagmáticos de Cu, Ni, Cr (? PGM) em associação com intrusões tipo São Domingos, além de ouro do tipo "hospedado em máficas" já referido.

- A nível mais especulativo, jazimentos de metais raros (Nb, Ta, Sn?) do tipo apogranítico em intrusões proterozóicas ou mesmo em veios pegmatóides.

### Métodos

A seleção de alvos para ouro tem sido feita inicialmente a partir da integração dos parâmetros do modelo apresentado no item anterior com os dados geológicos, geoquímicos e geofísicos, ressaltando-se a combinação de alguns dos seguintes elementos:

- Lineamentos, em especial aqueles de direção WNW.
- Ocorrências de ouro aluvionar.
- Anomalias magnéticas, como ocorre em porções de GSI.
- Anomalias de sedimento de corrente e/ou concentrado de batéia, tal como na vizinhança de GTM.
- Ocorrências de rochas específicas como metabásicas toleiíticas (GTM) e formações ferríferas (GSI).
- Auréolas de domos granitóides.
- coberturas lateríticas sobre áreas vulcano-sedimentares.

Para os alvos selecionados foi estabelecida a seguinte seqüência de prospecção:

- Amostragem de solo em banco ou em malha regular, com análise de concentrados de batéia via água régia ou de amostras "in natura" via "fire assay" para ouro, e por colorimetria para arsênio. Tais análises vem sendo efetuadas nos laboratórios mais conceituados do país, tais como: Nomos (ex - BP), Geoclock e Geosol.
- Mapeamento geológico em escala de 1:10.000 a 1:2.500, com apoio de petrografia e litogeoquímica.
- Magnetometria, utilizando-se dois instrumentos tipo Proton, com precisão de 1 a 2 gammas.
- Cheque para metais básicos sobre anomalias magnéticas.
- Testes com métodos geoeletricos tipo VLF e MAX-MIN (em implantação).
- Perfurações a trado sobre anomalias geoquímicas e geofísicas, com análises similares àquelas para solo.
- Sondagem rotativa a diamante.

## 7. BACIA COROCAL - ANATUM

### 7.1. Prospecção Aluvionar

#### 7.1.1. Igarapé Corocal

Nesta bacia foram realizadas 34 poços prospectivos e 87 furos de sonda Banka de 6", totalizando 337,80 metros lineares, conforme pode ser visto no Anexos XXIV, XXV e XXVI. Com este serviço foi possível bloquear uma reserva aluvionar inferida de 4,500,000 m<sup>3</sup> com teor médio de 0,170 g/m<sup>3</sup> na coluna e 0,320 g/m<sup>3</sup> no cascalho, embora a dispersão da mineralização na atual malha não seja confiável em termos de categorizar as reservas, razão pela qual os valores de volume com teor acima citados não estão tabelados. Nestes serviços foram executadas 1.398 amalgamações.

O perfil aluvionar nesta drenagem se comporta conforme abaixo:

- argila com até 20% de areia fina, espessura variando entre 1,20 e 2,70 metros e com coloração amarela acinzentada à cinza esbranquiçada;
- areia fina e média com cerca de 30% de argila cinza e espessura variando entre 0,30 e 0,90 metros;
- cascalho fino, médio e mais raramente grosseiro, constituído por seixos de quartzo mal arredondados (sub angulares a angulares), e com baixa esfericidade, espessura variando entre 0,30 e 0,70 metros.

- "bedrock" de natureza básica, de coloração amarelo-esverdeado e mais raramente cinza amarelada, argiloso, pouco quartzo e sem indicação de mineralização.

#### 7.1.2. Igarapé Anatum

Os serviços realizados nesta drenagem constaram de 18 (dezoito) poços exploratórios locados ao longo do curso do igarapé e com amostragem restrita ao nível do cascalho, tomando-se uma alíquota de 20 litros. No Anexo XXIX pode ser vista a localização deste poços bem como os teores do cascalho e espessura total do pacote aluvionar. Os trabalhos nesta drenagem não nos permitem até o momento avaliar reservas. Entretanto, os teores são extremamente animadores, principalmente se considerarmos que o volume aluvionar estimado é superior a 10.000.000 m<sup>3</sup>.

O perfil destes aluviões está conforme segue:

- argila cinza a cinza/amarelado, com menos de 20% de areia fina e espessura variando entre 1.10 e 2.80 m.

- argila arenosa amarela esbranquiçada, com mais de 20% de areia fina, e espessura variando entre 0,20 e 0,52 m.

- areia fina, média e mais raramente grossa, com cerca de 30 % de argila amarelada e espessura variando entre 0,40 e 0,60 m.

- cascalho polimítico, fino e médio raramente grosseiro, composto de seixos de quartzo e anfibólito, subangulosos a subarredondados, com espessura variando entre 0,30 e 0,60 m.

- "bedrock" alterado de provável origem básica, cor amarelo esverdeado, com pouco quartzo, e feldspato alterado visível macroscopicamente.

#### 7.2. Prospecção de Ouro Primário

##### 7.2.1. Alvo Corocal Oeste

Corocal Oeste é a denominação aqui utilizada para referir o alvo anteriormente trabalhado em detalhe pela CPRM (amostragem de solo, concentrados de batéia) no médio curso do ig. Corocal. Uma resumo do programa executado pela CPRM na área é dado no item "Trabalho Anteriores de Pesquisa".

Na fase atual, os resultados de solo e concentrados de batéia obtidos pela CPRM foram plotados em mapa base 1:5.000 (Anexo VIII) a partir dos boletins originais de laboratório. No caso dos concentrados de batéia, os valores foram normalizados para um peso de 50 gramas, visando facilitar a

comparação entre estes resultados. Além disso, para obter-se uma idéia mais clara das concentrações originais de ouro nos aluviões amostrados, os valores foram também recalculados para uma amostra original de 20 kg (cerca de 10 litros) (Tabelas IV e V).

TABELA IV

ALVO COROCAL OESTE  
RESULTADOS DE CONCENTRADO DE BATÉIA POR AMALGAMAÇÃO

AMOSTRA	PESO CONC. (g)	PESO OURO ( $\mu$ g)	Au (ppm)
JL 2513	22,2465	1.900	85,4
2514	24,9561	600	24,0
2523	24,9408	1.700	68,2
2524	21,7682	300	13,8
2533	15,9877	500	31,3
2536	25,6141	700	27,3
2537	21,5586	300	13,9
2542	32,3067	500	15,5
2579	27,2533	600	22,0
2582	28,8378	600	20,8
2590	25,6813	2.100	81,8
2593	38,9548	800	20,5
2608	44,3539	700	15,8
2611	31,1132	700	22,5
2740	32,5375	400	12,3
2806	27,5009	300	10,9
2870	43,7991	600	13,7
2913	37,0026	2.000	54,0
3001	32,2438	20.700	641,0
JL 3002	38,1215	1.300	34,1
HD 2022	4,8792	5.700	1.168,2
2023	19,1410	600	31,3
2044	18,9214	1.100	58,1
2089	13,4812	400	29,7



TABELA IV (Cont.)

2110	9,6249	600	62,3
2113	5,5382	500	90,3
2155	4,3441	400	92,1
2156	24,3201	1.400	57,6
2169	7,1761	300	41,8
HD 2175	14,8879	1.600	107,4
HD 2222	14,2384	1.200	84,3
2241	19,8799	500	25,1
2287	10,0998	600	59,4
2307	42,6059	1.200	28,2
2353	16,9477	1.000	59,0
2373	11,1796	800	71,5
2418	10,2393	900	87,9
2419	19,4619	1.400	71,9
2443	19,5242	700	35,8
2479	12,4607	1.000	80,2
2480	17,9947	1.100	61,1
HD 2482	31,6001	1.300	41,8
CF 2078	50,5835	2.900	57,3
CF 2081	39,9773	300	7,5
CF 2457	54,9670	1.100	20,0
SF 2562	28,9183	700	24,2
2571	30,4294	400	13,1
2572	31,4312	800	25,4
2573	36,1886	700	19,3
2612	25,7111	400	15,5
2613	30,7746	300	9,7
2620	19,7184	500	25,3
2623	37,8150	1.200	31,7
2625	36,0095	1.200	33,3
2627	35,9942	300	8,3

<u>TABELA IV (Cont.)</u>			
2628	43,1535	3.000	69,5
2631	15,4590	900	58,2
2632	41,7408	1.400	33,5
HD 2089A	23,7316	600	25,3
JL 2844A	29,3286	600	20,4

TABELA V

ALVO COROCAL OESTE - RESULTADOS DE CONCENTRADOS DE BATEIA  
NORMALIZADOS E RECALCULADOS

Amostra	1/2*	Amostra	1/2*	Amostra	1/2*
JL 2513	38/127	HD 2022	114/380	CF 2078	58/193
JL 2514	12/40	HD 2023	12/40	CF 2081	6/20
JL 2523	34/113	HD 2044	22/73	CF 2457	22/73
JL 2524	6/20	HD 2089	8/27	SF 2562	14/47
JL 2533	10/33	HD 2110	12/40	SF 2571	8/27
JL 2536	14/47	HD 2113	10/33	SF 2572	16/53
JL 2537	6/20	HD 2155	8/27	SF 2573	14/47
JL 2542	10/33	HD 2156	28/93	SF 2612	8/27
JL 2579	12/40	HD 2169	6/20	SF 2613	6/20
JL 2582	12/40	HD 2175	32/107	SF 2620	10/33
JL 2590	42/140	HD 2222	24/80	SF 2623	24/80
JL 2593	16/53	HD 2241	10/33	SF 2625	24/80
JL 2608	14/47	HD 2287	12/40	SF 2627	6/20
JL 2611	14/47	HD 2307	24/80	SF 2628	60/150
JL 2740	8/27	HD 2353	20/67	SF 2631	18/60
JL 2806	6/20	HD 2373	16/53	SF 2632	18/93
JL 2870	12/40	HD 2418	18/60	HD 2089A	12/40
JL 2913	40/133	HD 2419	28/93	JL 2844A	12/40

TABELA V (Cont.)

JL 3001	413/1380	HD 2443	14/47
JL 3002	26/87	HD 2479	20/67
		HD 2480	22/73
		HD 2482	26/87

\* 1- Resultado normalizado para 50 g de concentrado (ppm).

\* 2- Resultado recalculado para amostra original de 20 kg (ppb).

Fonte: Costa et alii (1984)

O mapa resultante, embora com visual algo prejudicado, permite comparar diretamente a resposta para ouro obtida pelos diferentes métodos.

No caso da amostragem de solo raso, são evidentes três anomalias principais, com uma delas, na parte centro-oeste da malha, mostrando extensão em profundidade (solos de poços até 80 cm). Esta anomalia seria prioritária para trabalhos de maior detalhe na área, segundo a sistemática adotada pela MTA.

Os valores de concentrados de batéia, após a normalização, mostram menor variabilidade. Mas ainda assim aparecem bem definidas anomalias abertas para sudeste (afluente do ig. Corocal) e para nordeste (Ig. da Regina). A fonte desta última anomalia está claramente fora da área trabalhada, indicando que a amostragem de solo deve ser estendida pelo menos nesta direção.

#### 7.2.2. Alvo Corocal Leste

Este alvo foi selecionado em função dos resultados obtidos pela CPRM na malha referida no item anterior e também devido às várias anomalias de concentrados de batéia obtidas na bacia do ig. Corocal no levantamento geoquímico regional.

##### 7.2.2.1. Trabalhos Executados

Foram executados neste alvo 8 perfis de solo, espaçados de 400 m, e com 1.500 m de comprimento cada, cobrindo-se assim uma área de 4,2 km<sup>2</sup> (Anexo X). Amostras de solo raso foram coletadas a cada 50m, à profundidade de 0 a 20 cms, conforme o sistema utilizado com sucesso pela CPRM no Alvo Corocal Oeste. No total foram coletadas 238 amostras de solo raso. Parte destas amostras foi analisada por água régia/absorção atômica, em alíquotas de 50 g, após pulverização a -200

mesh. Os resultados iniciais assim obtidos foram desanimadores, situando-se abaixo do limite de detecção do método (50 ppb). Decidiu-se então analisar o restante das amostras de solo raso via "fire assay"/absorção atômica, com limite de detecção de 1 ppb.

Além das amostras de solo raso, foram também coletadas em estações alternadas (espaçamento de 100 m) amostras de solo de 5 kg, à profundidade de 0 a 0,5 m. Estas amostras foram bateadas até a obtenção de um concentrado de cerca de 150 g. Estes foram pesados e analisados por via geoquímica (água régia/absorção atômica) em alíquotas de 20 g, após pulverização a -150 mesh.

A área foi também mapeada em escala 1:5.000 através de perfis ao longo das picadas e dos principais córregos. Como apoio ao mapeamento, foram descritas 04 lâminas delgadas incluindo os principais tipos litológicos da área.

À guisa de teste, foram executados três perfis de magnetometria com leituras a cada 25 m.

#### 7.2.2.2. Resultados Obtidos

O mapeamento geológico (Anexo IX) mostrou três unidades distintas, a saber, metabasaltos/metadiabásios, granodioritos a granitos gnáissicos e cobertura laterítica.

Metabasalto ou metadiabásio foi o termo de campo utilizado para um conjunto de rochas verdes de granulação fina e foliação algo notável, que domina a porção central da área. Intercalações de metachert e formação ferrífera (?) são encontradas localmente. Os resultados petrográficos mostraram a ocorrência, entre os metabasaltos, de níveis de prováveis metatufos básicos que, dada a similaridade macroscópica, foram classificados no campo como metabasaltos foliados. O balanço entre estes dois tipos de litologias em termos de área de ocorrência ainda não está bem estabelecido.

Foram também definidos neste alvo dois corpos de biotita-granodiorito fino, de estrutura gnáissica. O maior ocupa a porção noroeste da malha. A porção sudoeste, por sua vez, é recoberta por um platô laterítico e por colúvio dele derivado.

Em termos de ocorrências minerais, disseminações de pirita são comumente observadas nas rochas verdes.

Os resultados geoquímicos de solo para ouro (Anexo XI) indicam uma anomalia principal no âmbito da unidade "metabasaltos" que acompanha o contato do corpo maior de granodiorito, na porção oeste do alvo. Outra anomalia menor aparece em situação similar próximo ao bordo sul do mesmo corpo félsico. Não houve praticamente resposta geoquímica sobre o platô laterítico a sudeste.

Os resultados de solo raso com limite de detecção de 1 ppb (via "fire assay") ainda não estão disponíveis.

Os perfis de magnetometria indicam uma anomalia principal na linha CL 800NW, cuja fonte é desconhecida. A área anômala é dominada por granodiorito não magnético e a única litologia do alvo que pode explicar tal tipo de anomalia (formação ferrífera ?) foi observada somente na linha CL 400SE.

#### 7.2.2.3. Avaliação

No conjunto, o Alvo Corocal Leste mostrou uma situação geológica favorável para mineralizações auríferas, ou seja, granitóides intrusivos em rochas verdes (conforme um dos modelos anteriormente referidos). Embora os resultados de geoquímica de solo indiquem anomalias pouco expressivas em termos de valor absoluto, especialmente quando comparados aos do Alvo Corocal Oeste, a principal delas é muito consistente em termos de controle geológico.

Os trabalhos devem prosseguir com amostragem mais detalhada de solo, levantamentos magnético e geoeletrico, testes em profundidade com trado, e posterior decisão de sondagem rotativa a diamante. Os trabalhos serão focalizados na anomalia principal de solo da porção noroeste do alvo.

Um aspecto a salientar nesse alvo é que as anomalias obtidas em solo são aparentemente fracas em relação aos bons resultados de concentrado de bateia do levantamento geoquímico regional (até centenas de ppm). Isto sugere que a fonte dessas anomalias pode estar localizada fora da área até agora trabalhada em detalhe.

#### 7.2.3. Alvo Alto Gavião

Este alvo, centrado nas cabeceiras do ig. Gavião, é aqui incluído porque parte dele estende-se até próximo da margem direita do ig. Castanheira, afluente do Corocal (Cf. Anexo I).

O alvo foi selecionado devido à presença de vários garimpos antigos na área, além de uma ocorrência de arsenopirita e de resultados interessantes obtidos em concentrados de batéia de amostras de banco (Anexo XII).

Foram implantados na área 9 perfis de solo, com espaçamento de 200 m ou 400 m, comprimento de 1000 m (área total 2,4 km<sup>2</sup>) e amostragem de solo a cada 50 m. Em cada estação de amostragem, foram coletados 10 kg de solo para bateamento até 100 g, e uma amostra de 1 kg, representativa da amostra maior, para arquivo.

As amostras de concentrado foram enviadas para análise de ouro via água régia/absorção atômica, com pulverização a (menos) -200 mesh e alíquota de 20g. Os resultados

analíticos destas amostras não foram recebidos até a presente data.

Estão programados mapeamento de detalhe e levantamento magnético como sequência de atividades na área.

A geologia já conhecida inclui basicamente metabasaltos com sulfetos disseminados, extensa cobertura laterítica e pelo menos um "sill" de rocha tonalítica milonitizada, sericitizada e com indícios de arsenopirita.

## 8. BACIA CACAU

### 8.1. Prospecção Aluvionar

Esta bacia compreende além do citado ig. Cacau, mais de uma dezena de drenagens menores, entre as quais destacamos: Grota do Gouveia, ig. Bacuri, ig. Cupuí, ig. Perdido, ig. Cacauzinho e ig. Palmital. Dentre estes, estamos desenvolvendo pesquisas atualmente, na grota do Gouveia Cacau, Bacuri e Cupuí, cujos resultados podem ser vistos no Anexo XXII. Na grota do Gouveia já é possível avaliar uma reserva indicada de 360.000 m<sup>3</sup> com teor médio de 0,240 g/m<sup>3</sup>. De forma idêntica, na parte superior do ig. Cacau, ou seja nos primeiros 2 km a partir de suas cabeceiras, é possível dimensionar reserva indicada e inferida de 1.075.847 m<sup>3</sup> com teor médio de 0,205 g/m<sup>3</sup> diluído na coluna e 0,390 g/m<sup>3</sup> no cascalho (Tabela 8 e 9).

Nas grotas Bacuri e Cupuí, realizamos até o momento vinte e seis (26) poços de pesquisa com teores extremamente animadores e que nos permitiram em breve espaço de tempo bloquear uma reserva da ordem de 500.000 m<sup>3</sup> com teor médio acima de 0,300 g/m<sup>3</sup> na coluna e acima de 1.00 g/m<sup>3</sup> na porção do cascalho. Na execução dos serviços desta drenagem foram executadas 234 amalgamações.

Os serviços relativos a esta bacia podem ser vistos no Anexo XXVII.

O perfil destas drenagens está conforme abaixo:

- argila amarelada a acinzentada com 30% de areia fina e espessura variando entre 0,30 m e 2,40 m;
- areia fina com 40% de argila, cor amarela esbranquiçada e espessura variando entre 0,20 e 0,80 m;
- cascalho fino, médio e grosso, constituído de seixos e quartzo branco de baixa esfericidade e mal arredondamento e espessura variando entre 0,30 m e 1,15 m;
- "bedrock" areno-argiloso, de caráter granítico, coloração cinza amarelada à creme.

## 8.2. Prospecção de Ouro Primário

### 8.2.1. Alvo Pista Nova

A área de Pista Nova foi escolhida como alvo de detalhe para ouro primário devido a atividade garimpeira, bons indícios de ouro em cascalho aluvionar e descoberta de afloramentos e blocos mineralizados a pirita, arsenopirita e, localmente, ouro. A área inclui parte das bacias dos igarapés São Domingos e Cacau. Sua localização pode ser vista no Anexo I.

#### 8.2.1.1. Trabalhos Executados

Numa primeira fase, foi feito mapeamento expedito em escala 1:10.000 cobrindo área de 15 km<sup>2</sup>. Nesta fase foi selecionado o alvo com as ocorrências acima mencionadas, o qual foi objeto de amostragem de solo em malha 100 m ou 200 m x 50 m, levantamento magnetométrico e mapeamento de detalhe 1:2.500. O esquema de amostragem e análise para ouro de solo seguiu aquele já referido para o Alvo Alto Gavião (10 kg, concentração para 100 g, análise de rotina via geoquímica), totalizando 112 estações. Cerca de um terço das amostras foi também analisado para metais básicos (Ni, Cu, Zn, Co). Além disso, foram também coletadas 25 amostras de banco em três córregos com aluvião aurífero, segundo o mesmo sistema da malha regular de solo.

As leituras de magnetometria foram feitas em intervalos de 12,5 m, com leituras para correção a cada 2 minutos em outro magnetômetro na estação base.

O mapeamento em ambas fases contou com apoio de petrografia (11 amostras) e várias amostras com mineralização sulfetada foram testadas para ouro, metais básicos e platinóides.

#### 8.2.1.2. Resultados Obtidos

- O mapeamento expedito 1:10.000 (Anexo XIII) revelou uma área de contato regional entre granodioritos e metagabros com uma faixa de gnaisses interposta ao longo do contato. Encraves de metagabros são comuns no interior do gnaiss e raros no granodiorito. A área mostra também veios aplítico-pegmatóides, provavelmente relacionados ao granodiorito e "sills" de riolito brechóide mais jovens.

Nesta fase, foram verificados os seguintes indícios de mineralização primária no médio curso do igarapé Cuambóia:

- Seixos e blocos de quartzo com disseminação de arsenopirita e, muito raramente, ouro.

- "Sills" aplítico-pegmatóides e microgranodioríticos gnáissicos também com disseminação de arsenopirita.

- Blocos de metagabro magnético com forte disseminação de sulfetos amarelos, segundo bandas específicas ou não.

Na fase de trabalhos em escala 1:2.500, foram obtidos os seguintes resultados:

- Detecção de novas ocorrências de arsenopirita e de metagabros sulfetados (Anexo XIV).

- Delimitação de quatro anomalias principais de ouro em solo (Anexo XV), duas delas seguindo a zona de contato entre ortognaisses e metagabros. As anomalias brutas em concentrados de batéia atingem até 5-10 ppm. Recalculados para o teor da amostra original (Anexo XVI), estes valores correspondem a 20-80 ppb, se nenhum ouro foi perdido no bateamento.

- Uma anomalia principal de magnetometria, entre outras, com extensão mínima de 600 m e contrastes da ordem de até 150-200 gammas (Anexo XVII). No leito do igarapé Cuambóia, esta anomalia corresponde a uma zona com ocorrência de gnaisses magnéticos e metagabros sulfetados, também algo magnéticos.

- Amostras de solo simples coletadas nas imediações da anomalia magnética acima referida foram analisadas para metais básicos, com resultados bastante fracos (Cu < 57ppm, Ni < 62ppm, Zn < 67ppm e Co < 40ppm).

No que concerne à litogeoquímica, cinco amostras de metagabros sulfetados forneceram valores relativamente baixos para metais básicos, ouro e platinóides. Uma seção polida mostrou que o sulfeto amplamente dominante nos metagabros analisados é pirita, com rara calcopirita associada.

Já no caso do ouro, foram obtidos resultados de até 0.9 e 2.32 ppm Au, respectivamente em veios de quartzo e microgranodioritos, ambos com arsenopirita disseminada.

A amostragem de banco mostrou concentrados de solo com valores isolados de até 16 ppm Au, p. ex. igarapé da Clareira (Anexo XIII).

#### 8.2.1.3. Avaliação

Os resultados obtidos até o presente no Alvo Pista Nova garantem prosseguimento da pesquisa para ouro primário. Neste sentido, estão programados a curto prazo "fill in" e extensão da malha de solo para nordeste e sudeste, levantamento geológico, perfurações a trado e sondagem rotativa a diamante sobre as anomalias geoquímicas e geofísicas mais consistentes em profundidade. Ressaltam em importância as anomalias I e II (Anexo XV), localizadas no mesmo "trend" de mineralizações de arsenopirita e ouro conhecidas no leito do igarapé Cuambóia.



Quanto aos metagabros sulfetados, prevê-se também extensão da malha de solo e dos levantamentos geofísicos no sentido de buscar uma variação na mineralogia dos sulfetos ao longo do "strike" para noroeste e sudeste. A amostragem de solo vai ser mais profunda (0.5-1m), pois as condições de intemperismo local podem diluir anomalias significativas de elementos móveis como Zn, Cu e Ni nos horizontes mais superficiais do solo (Cf. Bradshaw & Thomson, 1979).

#### 8.2.2. Alvo Igarapé Bacuri

Este alvo foi definido recentemente a partir dos trabalhos de pesquisa de ouro aluvionar na bacia do igarapé Cacau. Resultados de até 2,55 g/m<sup>3</sup> em cascalho têm sido registrados nesta drenagem.

As atividades atualmente em curso constam de amostragem de sedimento de corrente e concentrados de batéia em leito ativo, e de solos de banco, com posterior concentração por bateamento.

Além disso, está sendo executado mapeamento expedito em escala 1:10.000.

Os resultados geoquímicos iniciais deste programa ainda estão pendentes.

Um dos aspectos importantes a salientar é o de que o Alvo Igarapé Bacuri encontra-se alinhado segundo o "strike" regional com os indícios de mineralização do igarapé Cuambóia (Alvo Pista Nova) e com áreas de garimpos antigos mais a noroeste, na bacia do igarapé do Inglês. Além disso, imagens de radar sugerem que estas três áreas estão ao longo de um mesmo lineamento regional NW-SE (Cf. Anexo I).

### 9. BACIA UIRAPURU - FÉ EM DEUS

#### 9.1. Prospecção Aluvionar

As pesquisas nesta bacia estão em fase de implantação de acampamentos e aberturas de picadas para início dos serviços, previsto para o início de agosto. Em 1989, foram feitos 26 (vinte e seis) poços exploratórios com amostragem por alíquota de 20 litros do cascalho em malha exploratória. Destas 26 amostras, 9 apresentam resultados acima de 0.7 g/m<sup>3</sup> com espessura do cascalho variando entre 0,25 e 0,42 m, sendo que a profundidade varia entre 2,10 e 3,30 m. A maior dificuldade para prospecção desta bacia reside na grande distância que a separa da estrada Cacau - Mina e que tem dificultado sobremaneira este serviço. Acresce o fato de que 60% da equipe alocada em 1989 foi acometida de malária. É importante ressaltar se que a reserva aluvionar provável é superior a 15.000.000 de m<sup>3</sup> e espera-se uma reserva

econômica acima de 5.000.000 m<sup>3</sup>. O perfil aluvionar desta Bacia está conforme abaixo:

- argila cinza esbranquiçada com mais de 40% de areia fina, e espessura variando entre 0,30 e 0,52 m.
- areia fina e média, com cerca de 20% de argila cinza amarelada e espessura entre 0,70 e 1,20 m.
- cascalho fino, médio e grosso, constituído de seixos angulosos de quartzo e com espessura variando entre 0,20 e 0,40 m, matriz areno-argilosa, cinza amarelada.
- "bedrock" cinza amarelado, provavelmente granítico com quartzo e feldspato alterado, visíveis macroscopicamente.

Os serviços relativos a esta bacia podem ser vistos no Anexo XXVIII.

## 9.2. Prospecção de Ouro Primário

### 9.2.1. Alvo Uirapuru

A escolha deste alvo foi feita em função de sua localização no bordo de GSI e em área de notável concentração de alinhamentos NW-SE, conforme interpretado em fotografias aéreas. Além disso, o alvo situa-se sobre um "trend" com formações ferríferas e ultramáficas que se estende desde a margem esquerda do igarapé dos Patos até o igarapé Fé em Deus (Anexo I).

#### 9.2.1.1. Trabalhos Executados

Os trabalhos realizados no Alvo Uirapuru constaram de 8 perfis de solo em padrão 400 m x 50 m (Anexo XIX), nos quais foram coletadas em estações alternadas amostras de 7,5 kg e 1,5 kg, com bateamento e análise do concentrado para ouro por via geoquímica, alíquota 20 g. A área (4 km<sup>2</sup>) foi também mapeada em escala 1:5.000, com apoio de petrografia. Várias amostras de materiais sulfetados e ferruginosos foram testadas para ouro por "fire assay".

#### 9.2.1.2. Resultados Obtidos

Quanto à geologia, o Alvo Uirapuru cobre o contato regional entre gnaisses de embasamento e o bordo sul de GSI (Anexo XVIII). Dentro desta última unidade, foram discriminadas faixas com solo mais avermelhado, com raros afloramentos de materiais metamáficos, metaultramáficos e metasedimentares, e faixas com solo claro, presumivelmente com rochas mais félsicas. As rochas metassedimentares acima referidas incluem sericita-quartzo-xistos, formações ferríferas

magnéticas lateritizadas e rochas peculiares com Fe, Mg, Al, Si (cummingtonita, magnetita, sillimanita, granada, quartzo). Estas últimas podem corresponder a rochas de origem química (e.g. variantes de metachert e formações ferríferas) ou a produtos de alteração hidrotermal agora metamorfizados. Algumas destas rochas mostram-se também muito deformadas.

Outros elementos da geologia local são "sills" de microtonalito cataclástico e pegmatito foliado, e corpos tabulares de riolito brechóide e microgranito possivelmente relacionados ao evento Uatumã. Nas imediações de "flats" aluvionares mas em posição mais elevada que estes, foram observadas zonas com cascalho que podem corresponder a terraços aluvionares antigos.

Em termos de ocorrências minerais, microtonalitos e localmente anfibolitos finos mostram disseminação de arsenopirita, e os ortognaisses, restos supracrustais neles embutidos e os corpos do evento Uatumã (?), apresentam alguma pirita e limonita.

Resultados geoquímicos de concentrados de solo para amostras de 1,5 kg e 7,5 kg são mostrados respectivamente nos Anexos XXa e XXb.

No primeiro caso, a anomalia mais extensiva ocorre ao longo do bordo norte da malha, acompanhando, pelo menos em parte, a faixa de ocorrências de formações ferríferas e rochas micro-graníticas gnáissicas, estas últimas com arsenopirita disseminada. A anomalia encontra-se aberta para norte. Outra anomalia, um pouco mais forte, ocorre na porção leste da malha e sobrepõem-se parcialmente a um "sill" de riolito (?) brechóide, cimentado por quartzo e com algum sulfeto disseminado.

As amostras de 7,5 kg mostram áreas anômalas mais localizadas e dispersas, incluindo uma coincidente com a faixa supra citada com formações ferríferas e disseminações de arsenopirita (noroeste da malha).

As análises litogeoquímicas de rochas sulfetadas e limonitizadas forneceram resultados relativamente fracos, com máximo de 80 ppb Au.

#### 9.2.1.3. Avaliação

O Alvo Uirapuru revelou uma associação interessante de elementos no que tange a mineralizações auríferas, tais como rochas ferríferas e/ou cataclásticas, disseminações de sulfetos e possíveis produtos de alteração hidrotermal.

Além disso, uma das anomalias geoquímicas de solo, com extensão mínima de 2 km e aberta para norte, sugere fonte relacionada a zona com formações ferríferas, metaultramáficas e rochas félsicas com arsenopirita.

Os trabalhos sistemáticos devem prosseguir com extensão do alvo para norte (anomalia aberta) e para sudeste e noroeste, ao longo do "trend" com os indícios acima mencionados. Várias das litologias do alvo são magnéticas, garantindo assim o uso de levantamento magnético para elucidar a geologia ou mesmo identificar uma correlação direta com rochas magnéticas mineralizadas.

O potencial para ouro aluvionar, incluindo paleoterraços, ainda permanece em aberto.

A presença de garimpeiros no vale do igarapé Fé em Deus inibiu por enquanto a extensão dos trabalhos para a região mais a sudeste do Alvo Uirapuru.

## 10. BACIA FLECHAL - PATOS

### 10.1. Introdução

Os trabalhos de pesquisa de ouro pela MTA nas bacias dos igarapés dos Patos e Flechal têm sido até o presente dificultados por problemas de acesso e, especialmente, pela presença de garimpeiros na área. O núcleo do Flechal atualmente estende-se para sul até as cabeceiras do igarapé do Sapatinho (Anexo I), e o limite sul do Alvará 2970 é considerado informalmente, por pelo menos alguns dos líderes locais, como linha limítrofe norte para atividades da MTA. Esta linha foi inclusive demarcada no campo por terceiros.

A região das cabeceiras do igarapé dos Patos, correspondente à porção ocidental dos Alvarás 2970 e 3263, é de acesso difícil e não se tem informações sobre o nível de atividade garimpeira na área ou sobre como a região é considerada pelos trabalhadores do núcleo do Flechal sob o ponto de vista de divisão territorial com a MTA.

Na porção leste da área, foi obtida permissão precária para execução de trabalhos de reconhecimento nas cabeceiras do igarapé do Sapatinho, com acesso através de uma das pistas de pouso do núcleo do Flechal e de uma picada que liga esta pista às várias frentes de garimpo ao longo do referido córrego.

Foi assim estabelecido o Alvo Alto da Serra (Anexo XXI). Os trabalhos neste alvo, entretanto, foram logo interrompidos, enquanto se tenta um entendimento mais abrangente com os vários líderes locais. Porém mesmo este entendimento não é de todo seguro pois existem rotas antigas de garimpeiros (por exemplo a que liga o núcleo do Flechal aos igarapés do Inglês e São Domingos) que cortam as bacias do Flechal e do Patos, e cuja eventual retomada pode gerar atritos com frentes de trabalho da MTA.

É conveniente lembrar que a MTA sofreu uma tentativa de invasão no alvará 2768, felizmente contornada a tempo mas que gerou uma certa intranquilidade nas relações da empresa

com os garimpeiros, até então levadas nas formas mais cordiais e sem confrontos. Contudo, espera-se chegar a um acordo com os mesmos nas áreas acima referidas, evitando-se efetuar pesquisa nos aluviões e concentrando nossos esforços na busca de ouro primário, posto haver uma faixa de "greenstones", associados com BIF, que se estende na direção NW e passa na porção central e oeste dos citados alvarás.

A seguir são descritas as atividades desenvolvidas nesta região.

## 10.2. Prospecção Aluvionar

A pesquisa aluvionar nesta região foi executada de modo sistemático no igarapé São Domingos, baixo e médio curso, de maneira prospectiva no ig. Cuambôia, ig. do Pato, ig. Açai, grotas Bota e Tila. No ig. São Domingos foram executados 76 poços de pesquisa em malha de 400 m X 80 m e os resultados podem ser vistos nos Anexos XXII e XXIII. Como resultado destes serviços foi possível bloquear uma reserva indicada e inferida de 1.800.000 m<sup>3</sup> com teor médio de 0,267 g/m<sup>3</sup>, conforme pode ser visto nas tabelas 6 e 7.

Nas demais drenagens acima citadas pesquisadas em nível prospectivo foram executados 32 poços de pesquisa, tomando-se uma alíquota de 20 litros apenas do nível de cascalho. Os teores obtidos apenas na porção do cascalho foram de até 5,00 g/m<sup>3</sup>. Na próxima etapa de pesquisa pretende-se pesquisá-los de maneira sistemática, ou seja, em malha regular e com amostragem de todo o perfil aluvionar.

O perfil aluvionar, de maneira geral, está conforme abaixo:

- argila cinza com menos de 20% de areia fina, variando entre 1,70 e 3,00 metros de espessura:
- areia fina, cinzenta à cinza esbranquiçado, variando de 0,60 a 1,10 m;
- cascalho polimítico constituído de seixos de quartzo, anfíbolito, angulosos e com baixa esfericidade.
- "bedrock" de composição básica, argiloso, com pouca ou nenhuma areia fina.

## 10.3. Prospecção de Ouro Primário

### 10.3.1. Alvo Alto da Serra

#### 10.3.1.1. Trabalhos Executados

No presente alvo foram feitos reconhecimento geológico sobre área de cerca de 5 km<sup>2</sup> (Anexo I), com apoio de petrografia e litogeoquímica, e uma rápida amostragem de banco (70

amostras) e sedimento de corrente (08 amostras) nas cabeceiras do córrego do Sapatinho. As amostras de banco foram coletadas com intervalos de 50 m e compostas duas a duas (da mesma margem) para bateamento (Anexo XXI).

Os concentrados foram analisados para ouro via geoquímica. Os sedimentos de corrente foram analisados na fração -80 mesh para Cu, Zn, Au, Ni, Fe, Mn e B (absorção atômica) e As (colorimetria).

#### 10.3.1.2 Resultados Obtidos

O reconhecimento geológico revelou uma sequência bastante similar àquela já descrita para o Alvo Uirapuru, incluindo turmalinitos, muscovita-granada-quartzitos, formações ferríferas, metacherts diversos, anfibolitos finos e níveis metaultrabásicos (ver resultados petrográficos no Anexo XXX). Os dados de geofísica regional indicam que esta unidade tem continuidade para sudeste, em direção aos vales dos igarapés dos Patos, Uirapuru e Fé em Deus. Um dos aspectos interessantes é o de que esta unidade, marcada no campo por uma faixa de solo vermelho margeada por solos claros de quartzitos mais puros, corta a porção média do vale do córrego do Sapatinho, a montante dos principais focos de garimpo desta drenagem. Ela pode portanto ter alguma relevância quanto à fonte do ouro aluvionar lavrado nesta região.

Os resultados geoquímicos (Anexo XXI) registram presença de ouro em praticamente todas as estações amostradas, e destacam uma faixa com cerca de 1.000 m X 300 m com valores da ordem de até 2 ppm Au em concentrados de banco e até 160 ppb Au em sedimento de corrente. Dado o modo precário pelo qual este alvo foi definido, estes resultados são muito encorajadores

#### 10.3.1.3. Avaliação

Os resultados obtidos indicam que os trabalhos no Alvo Alto da Serra devem ser estendidos usando-se a mesma metodologia até agora utilizada. Uma eventual retomada de atividades na área deve incluir amostragem de solo em malha regular a partir da zona anômala acima definida.

### 11. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os trabalhos executados até agora pela CPRM/MTA no âmbito dos alvarás do denominado Projeto Uirapuru permitem colocar uma série de conclusões, das quais as mais importantes são abaixo relatadas.

- Houve contribuição ao conhecimento da geologia regional do interflúvio Paru-Ipitinga, consubstanciada (1) na discriminação de duas faixas vulcano-sedimentares distintas, correspondentes com algumas modificações, ao quadro já delineado por Jorge João e coloboradores (1979); e (2) na subdivisão tentativa de cada uma destas faixas em unidades menores dentro da área do projeto.
- A pesquisa de ouro aluvionar permitiu avaliação de reserva em 5 drenagens, que embora necessitem de maior detalhamento de lavra, exibem quadro altamente favorável. Além destas, outros aluviões trabalhados mostram boas chances de fornecerem reservas econômicas com o fechamento da malha de pesquisa.
- A prospecção de ouro primário, por sua vez, levou à seleção de 7 alvos de detalhe, tendo sido em todos observados indícios promissores de mineralização, principalmente na forma de anomalias em concentrados de batéia de solo (até vários ppms Au), mas também como disseminações de sulfetos (incluindo arsenopirita), possíveis alterações hidrotermais e anomalias litogeoquímicas (até 2,3 ppm Au).
- Indícios interessantes foram também observados em corpos metabásicos a metaultrabásicos intrusivos, que contém forte disseminação (até 10-15%) de sulfetos sendo predominante a pirita. Por outro lado, anomalias geoquímicas indicam potencial para metais básicos também em ambientes vulcanogênicos.
- Em termos de potencial aurífero, deve-se ressaltar que a região apresenta um contexto geológico muito favorável, tendo sido reforçada no presente trabalho a interpretação das faixas vulcano-sedimentares e granitóides associados como terrenos do tipo granito-"greenstone". Este aspecto associado à reconhecida ocorrência de ouro aluvionar e aos resultados obtidos no presente trabalho indica que as pesquisas devem prosseguir.
- Os métodos utilizados na área pela CPRM/MTA têm se mostrado apropriados para as condições locais. Na prospecção aluvionar, a metodologia utilizando-se sondagem banka e abertura de poços em malhas gradativamente mais adensadas tem obtido resultados positivos. Na prospecção de ouro primário têm-se integrado com sucesso razoável informações geológicas, geoquímicas e geofísicas, tanto em escala regional como de detalhe, para a delimitação de alvos específicos para testes em profundidade via trado mecanizado e sondagem rotativa a diamante.
- As recomendações para o prosseguimento dos trabalhos estão detalhadas no itens 13 e 14, na forma de atividades programadas e previsão orçamentária.

## 12. JUSTIFICATIVAS PARA PROSSEGUIMENTO DOS TRABALHOS

Do total de 10 (dez) áreas requeridas, 7 (sete) foram efetivamente trabalhadas ainda que não o fossem a nível do detalhe desejado. As demais três áreas foram pesquisadas a nível de reconhecimento por problemas de logística, resolvidos neste ano com a construção de uma estrada de 25 km de extensão ligando a mina até a confluência do ig. Cacau com o ig. dos Patos. Em relação às áreas trabalhadas, todas, sem exceção, mostraram evidências de mineralização tanto aluvionar quanto primária.

A pesquisa aluvionar em nível de semi-detahle logrou dimensionar reservas de cerca de 10.000.000 m<sup>3</sup> com teor economicamente lavrável, considerando-se apenas as drenagens de maior porte, visto que aquelas de menor porte serão pesquisadas na próxima fase de trabalho. Com o prosseguimento dos serviços de pesquisa e em função das observações através de fotografias aéreas quanto ao potencial aluvionar das drenagens de menor porte, espera-se triplicar o volume acima citado.

As pesquisas de mineralização primária lograram detectar, até o momento, 7 (sete) alvos promissores para maior detalhamento e futura sondagem rotativa à diamante.

À semelhança do caso do ouro aluvionar as perspectivas do ouro primário nas áreas são muito promissoras. O contexto geológico inclui terrenos interpretados como do tipo granito - "greenstone", o que é reforçado pela reconhecida ocorrência de ouro aluvionar em inúmeros sítios da região. As pesquisas têm revelado indícios de mineralização primária de ouro na forma de anomalias geoquímica de sedimento de corrente, concentrado de bateia e solo além de disseminações de sulfeto (arsenopirita, pirita) e localmente, ouro em blocos de quartzo.

Todos os alvos até agora trabalhados para ouro primário mostraram evidências interessantes, merecedoras de esforço maior.

Além de ouro cabe também salientar o potencial das áreas para metais básicos, especialmente no caso de intrusões máfico-ultramáficas, nas quais disseminações relativamente abundante de sulfetos têm sido constatadas. Por outro lado, anomalias geoquímicas sugerem, se não indicam, alvos definidos para depósitos de metais básicos também em ambiente vulcanogênico

A sondagem rotativa a diamante executada nas áreas das portarias de Lavra 697 e 698/88 detectaram níveis mineralizados com até 1,5 ppm de ouro. O ambiente geológico no qual se inserem estes níveis se estende para as áreas objeto do presente texto, o que evidencia seu potencial para mineralizações primárias.

No alvo da Pista Nova, obteve-se até 2,3 ppm de ouro em veios de quartzo e granitóides finos, ambos com arsenopirita disseminada.



O investimento em pesquisa mineral previsto para a próxima fase, prevista para 36 meses, é de US\$ 1,662,789.00, correspondentes nesta data a CR\$ 108.081.285,00 ou 2.131.781,00 BTN's.

A infraestrutura necessária para que os serviços de pesquisa possam se desenvolver em ritmo mais acelerado já esta implantada.

As dificuldades inerentes à região amazônica dificultam e encarecem sobremaneira os serviços de pesquisa, especialmente nas áreas trabalhadas, onde quase todo o acesso é feito por via aérea.

Além disso, a incidência de doenças endêmicas regionais e a alta rotatividade da mão de obra têm sido também fatores prejudiciais ao desenvolvimento normal da pesquisa, causando também ponderáveis custos adicionais.

Diante do exposto, a CPRM/MTA esperam ter caracterizado seu esforço feito para a realização das pesquisas ora relatadas, mesmo face às dificuldades de apoio logístico e a situação de área inívia e remota. A intenção é dar continuidade aos trabalhos, aproveitando a estação seca propícia que se inicia agora (junho-julho). A CPRM/MTA têm convicção que o Departamento Nacional da Produção Mineral, através do 5º Distrito em Belém, atenderá sua solicitação de prorrogar o prazo de pesquisa por mais três anos.

### 13. ATIVIDADES PROGRAMADAS

Para o prosseguimento das pesquisas nas áreas estão previstas as seguintes atividades:

#### 13.1. Prospecção Aluvionar

Fechamento das malhas dos igarapés Corocal, São Domingos, Bacurí, Grota do Gouveia, Cupuí, Cacau em 100 X 40 m, ou seja, a nível de reserva medida. Para tanto estamos prevendo a abertura de 16,00 km de picadas, 1.600 m lineares de sondagem Banka de 6" e abertura de 247 poços de pesquisa. Detalhamento das demais drenagens bem como seus principais afluentes, a saber:

- Ig. Corocal:- ig. Grota da Regina, Castanheira e Caracol;
- Ig. São Domingos: ig. Mutum, Jacu, Clareira, Cuambóia, Açai, do Pato e Nambu.

Para a execução dos serviços propostos para estas drenagens e demais ocorrentes nas áreas estão previstos os seguintes trabalhos:

- 1.700 m lineares de sonda Banka de 6";

- 460 poços exploratórios;
- 1700 metros de sondagem à trado de 4" nos colúvios desta drenagem.

### 13.2. Prospecção de Ouro Primário

"Follow-up" nas drenagens alvo já estabelecidas e prospecção geoquímica regional para seleção de novas áreas de detalhe, as quais serão também detalhadas segundo a sistemática já definida. Prevê-se:

- 500 amostras de sedimento de corrente;
- 500 amostras de concentrado de bateia;
- 500 metros de perfuração a trado de 4";
- 2.000 amostras de solo, incluindo concentrados de bateia e solos "in natura";
- 100 km de geofísica terrestre, usando-se magnetometria e métodos geoeletricos;
- 1.500 metros de sondagem rotativa a diamante.

### 13.3. Análises

As amostras provenientes da pesquisa aluvionar serão submetidas à análise por amalgamação em laboratório de MTA, estando previsto a execução de 6.500 análises por este método. As amostras de solo, concentrado de bateia e sedimento de corrente serão analisadas por absorção atômica estando prevista cerca de 3.000 análises. Os testemunhos de sondagem serão analisados pelo método de "fire-assay", estando previstas cerca de 1.500 análises. As análises petrográficas serão executadas por profissional conceituado, estando previstas cerca de 150 análises petrográficas completas.

### 13.4. Lavra de Pequeno Porte

Naquelas drenagens onde forem constatadas mineralização econômica, serão implantadas lavras de pequeno porte (cerca de 2.000 m<sup>3</sup>/mês), para testes de recuperação do teor de pesquisa. Para tanto serão usados concentradores Knelson 20" na concentração final.

13.5. Relatório Final

Ao término das etapas descritas nos itens precedentes será elaborado o Relatório Final de Pesquisa contendo o cálculo das reservas medida, indicada e inferida para as áreas economicamente viáveis, bem como, os resultados finais da pesquisa para ouro primário. As áreas que não se mostrarem economicamente aproveitáveis ou anti-econômicas serão então descartadas.

14. PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA

Período: 36 (trinta e seis) meses

(1,00 US\$ = Cr\$ 65,00)

<u>Pessoal</u> (incluindo encargos)	US\$1,000.00	BTN = 50,7
- 02 geólogos senior	230,040	294.923,00
- 04 geólogos junior	288,100	369.359,00
- 08 técnicos de mineração	122,880	157.538,00
- 06 encarregados de campo	42,700	54.744,00
- 01 desenhista	187,200	240.000,00
- 02 datilógrafos	8,140	10.436,00
- 01 topógrafo	8,800	11.282,00
- 02 sondadores	27,800	35.641,00
- 02 auxiliares de sondagem	6,450	8.269,00
- Sub-total (1)	922,110	1.182.194,00
<u>Materiais</u>		
- material de campo	47,380	60.744,00
- material para sonda rotativa	27,380	35.103,00
- material de reposição	16,800	21.538,00
- Sub-total(2)	91,560	117.385,00
<u>Análises</u>		
- 6.500 amalgamações	19,500	25.000,00
- 3.000 absorções atômicas	15,000	19.231,00
- 1.500 análises por fire-assay	15,000	19.231,00
- Sub-total (3)	49,500	63.462,00

Serviços de Geofísica


- execução de 100 Km de geofísica terrestre	150,000	192.308,00
- Sub-total (4)	150,000	192.308,00

Alimentação

- 84 homens/dia a um custo estimado de US\$ 3,00/dia/homem, totalizando	183,966	235.854,00
- Sub-total (5)	183,966	235.854,00

Passagens

- Passagens aéreas, hidroviárias, hospedagens		
- passagem aérea no trecho Belem/Monte Dourado/Belém com(10 por mês)	45,000	57.692,00
- passagem hidroviária no trecho Belem/Monte Dourado/Belem (17 por mês)	41,840	53.642,00
- passagem trecho Rio/Belem/Rio (02 por mês)	21,200	27.179,00
- hospedagem, refeição	6,450	8.269,00
- Sub-total (6)	114,490	146.782,00
- T. Parcial (sub-total 1+ 2+ 3+ 4 + 5 + 6)	1.511,626	1.937.985,00
- Eventuais (10%)	151,163	193.799,00
- Total geral	1.662,789	2.131.781,00

  
 LUIZ BERNARDO S. GOUVEIA LEMOS  
 Geólogo - CREA n.º 12.475 - D/RJ

15. BIBLIOGRAFIA

- ACKERMANN F.L. 1948. Recursos minerais do Território Federal do Amapá. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, 30 pg.
- ALMEIDA F.F.M. et alii. 1977. Províncias estruturais brasileiras. Atas VIII Simp. Geol. Nordeste, pg 363-391.
- ALMEIDA F.F.M. et alii. 1978. Tectonic Map of South America 1:5.000.000 - Explanatory note. DNPM/UNESCO, 23 pg.
- ALMEIDA F.F.M. 1978. A evolução dos Crátoms Amazônico e São Francisco comparada com seus homólogos do Hemisfério Norte. An. XXX Congr. Bras. Geol., vol. 6, pg, 2393-2399.
- AMARAL G. 1984. Províncias Tapajós e Rio Branco. Subprovíncia Amapá. In: Almeida F.F.M. & Hasui Y. (Coords.). O Pré-Cambriano do Brasil. Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo, pg. 19-24.
- ANDREWS A.J. et alii. 1986. The anatomy of a gold-bearing greenstone belt: Red Lake, Northwestern Ontario, Canada. In: Macdonald A.J. (ed.) Proceedings of Gold '86, Konsult Intern. Inc., Toronto, pg. 3-22.
- ANHAEUSSER C.R. 1976. The nature and distribution of Archean gold mineralization in Southern Africa. Minerals Sci. Engn., vol. 8, pg. 46-84.
- ANHAEUSSER C.R. et alii. 1969. A Reappraisal of some aspects of Precambrian shield geology. Geol. Soc. Am. Bull. vol. 80, pg. 2175-2200.
- BRADSHAW P.M.D. & THOMSON I. 1979. The application of soil sampling to geochemical exploration in nonglaciated region of the world. Geol. Surv. Canada, Econ. Geol. Rept. 31, pg. 327-338.
- BUTT C.R.M. 1989. Genesis of supergene gold deposits in lateritic regolith of the Yilgarn Block, Western Australia. Econ. Geol. Monograph 6, pg. 460-470.

- CHOU DHURI A. 1980. The Early Proterozoic greenstone belts of the Northern Guyana Shield, South America. *Precamb. Res.*, vol. 13, pg.363-374.
- COLVINE A.C. et alii. 1988. Archean lode gold deposits in Ontario. *Ont. Geol. Surv. Misc. Paper* 139, 136 pg.
- COLVINE A.C. 1988. An empirical model for the formation of Archean gold deposits: products of final cratonization of the Superior Province, Canada. *Econ. Geol. Monograph* 6, pg 37-53.
- CONDIE K.C. 1981. Archean greenstone belts. Elsevier, Amsterdam, 434 pg.
- CORDANI G.U. et alii. 1979. Evolução tectônica da Amazônia com base nos dados geocronológicos. *Actas II Congr. Geol. Chileno*, vol. 4, pg. 137-148.
- COSTA J.L. et alii. 1982. Projeto Uirapuru. Relatório Preliminar de Pesquisa; Alvarás nº 3407, 3481, 3739 e 4100. CPRM-SUREG/BE, 75 pg.
- COSTA J.L. et alii. 1984. Projeto Uirapuru. Relatório Final de Pesquisa, vol. 1. Texto. Alvarás nºs 1798, 1800, 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, 1843 e 1922. CPRM - SUREG/BE, 123 pg.
- COSTA J.L. et alii. 1985. Projeto Uirapuru. Relatório Final de Pesquisa, Alvarás nºs 1.408, 1.487 e 1.632. CPRM - SUREG/BE, 35 pg.
- CPRM/DNPM. 1984. Projeto Jari - Rio Negro Leste II. Mapa de contorno de campo magnético residual e mapa de contorno radiométrico (contagem total) - Folha NA.22-Y-C-IV, Escala 1:100.000.
- EDWARDS R. & ATKINSON K. 1986. Ore deposit geology and its influence on mineral exploration. Chapter 4. Hydrothermal vein deposits. Chapman & Hall, London, pg. 143-174.
- FERRAN A. 1988. Depósito de ouro de Salamangone e Mutum, Calçoene, Amapá. In: Schobbenhaus C. & Coelho C.E.S. (coords.) - Principais depósitos minerais do Brasil - vol. III - DNPM, Brasília, pg. 581-588.

C R O N O G R A M A F Í S I C O - F I N A N C E I R O

SERVIÇOS	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36	VALORES EM US\$ 1.000,00
Pesquisa de minério primário -abertura de picadas -geofísica -geoquímica -sondagem a trado -sondagem ro- tativa -análises		28,00 150,00 48,27 84,102 563,048 30,00
Pesquisa alu- vionar -abertura de picadas -poços ex- ploratórios -sondagem a trado -sondagem banca -análises		37,00 167,00 94,00 273,00 19,50
-Relatório final		37,600

- FOSTER R.P. & WILSON J.F. 1984. Geological setting of Archean gold deposits in Zimbabwe. In: Foster R.P. (ed.): Gold '82. The geology, geochemistry and genesis of gold deposits. A. Balkema, Rotterdam, pg. 521-552.
- FOSTER R. 1986. Curso sobre mineralizações auríferas arqueanas. Univ. Fed. Pará, inédito.
- FOSTER R.P. 1988. Archean gold mineralization in Zimbabwe: implications for metallogenesis and exploration. Econ. Geol. Monograph 6, pg. 54-70.
- GIBBS A.K. & BARRON C.N. 1983. The Guyana Shield reviewed. Episodes, vol. 1983, pg. 7-14.
- GROVES D.I. & BATT W.D. 1985. Spatial and temporal variations of Archean metallogenic associations in terms of evolution of granitoid - greenstone terrains. In: Kröner A. (ed.) - Archean Geochemistry. Springer - Verlag, Heidelberg.
- JORGE JOÃO X.S. et alii. 1979. Geologia da região do Sudoeste do Amapá e Norte do Pará. Projeto Sudoeste do Amapá. Geol. nº 10, Sec. Geol. Bás. nº 7, DNPM, Brasília, 125 pg.
- LIMA M.I.C. et alii. 1974. Folha NA/NB.22-Macapá. Levantamento de Recursos Naturais, vol. 6, Geologia. DNPM, Projeto Radam, Rio de Janeiro, pg. I/1 - I/120.
- MANN A.W. 1984. Mobility of gold and silver in lateritic weathering profiles: some observations from Western Australia. Econ. Geol., vol. 79, pg. 38-49.
- MENÉNDEZ A. 1972. Guia de la excursion geológica Guasipati - El Callao/Canaima. IX Conf. Geol. Inter-Guianas. Bol. Geol., Publ. Esp. nº 6, Dirección de Geología Venezuela, pg. 49-61.
- MONTI R. 1987. The Boddington lateritic gold deposit: a product of supergene enrichment process. Univ. Western Australia, Geol. Dept., Univ. Ext. Pub. 11, pg. 355-368.
- PAIVA G. 1946. Ferro, Território Federal do Amapá. Bol. Div. Fom. Prod. Min. DNPM, vol. 79, pg. 117-118.



- PHILLIPS P.N. 1985. Archean gold deposits. Inédito, 41 pg.
- SALOP L.J. 1983. Geological evolution of the Earth during the Precambrian. Chapter 3 - The Paleoproterozoic (Archeoproterozoic). Springer-Verlag, Heidelberg, pg. 73-129.
- SANTOS J.O.S. 1984. A parte setentrional do Cráton Amazônico (Escudo das Guianas) e a Bacia Amazônica. In: Schobbenhaus C. et alii (coords.): Geologia do Brasil. Div. Geol. Min. DNPM, Brasília, pg. 57-91.
- SCARPELLI W. 1966. Aspectos genéticos e metamórficos das rochas do Distrito da Serra do Navio, Território Federal do Amapá. Avulso Div. Geol. Min. DNPM, nº 41, pg. 37-55.
- TEIXEIRA J.B.G. 1983. Geologia das jazidas de ouro da Faixa Weber - Estado da Bahia. An. Simp. Min. Auríferas no Estado da Bahia. Soc. Bras. Geol., Núcleo BA, pg. 8-15.
- TASSINARI C.C.G. 1981. Evolução geotectônica da Província Rio Negro - Juruena na Região Amazônica. Diss. Mestrado, Inst. Geoc. Univ. São Paulo, 99 pg.
- VEIGA et alii. 1985. Geologia da Província Aurífera do Cassiporé. An. II Simp. Geol. Amazônia, pg. 135-146.
- VILJOEN R.P. et alii. 1969. Metallogenesis and ore control in the Steynsdorp Goldfield, Barberton Mountain Land, South Africa. Econ. Geol., vol. 64, pg. 778-797.

**COMPANHIA DE PESQUISA  
DE RECURSOS MINERAIS - CPRM**  
EM ASSOCIAÇÃO COM A MINERAÇÃO TRANSAMAZÔNICA LTDA.  
**DEPARTAMENTO DE PESQUISA E ECONOMIA MINERAL - DEPEM**

**RELATÓRIO PRELIMINAR DE PESQUISA DE OURO**

**ANEXOS**

**XXX a XXXII**

<b>D N P M</b>	<b>850.610 / 84</b>	<b>3263</b>	<b>ALVARÁS</b>
	<b>850.611 / 84</b>	<b>2966</b>	
	<b>850.612 / 84</b>	<b>2967</b>	
	<b>850.613 / 84</b>	<b>2968</b>	
	<b>850.614 / 84</b>	<b>2969</b>	
	<b>850.681 / 84</b>	<b>2970</b>	
	<b>850.682 / 84</b>	<b>2971</b>	
	<b>851.215 / 85</b>	<b>3041</b>	
	<b>851.216 / 85</b>	<b>3042</b>	
	<b>852.217 / 85</b>	<b>3079</b>	

**JUL. 1990**

ANEXO XXX. RESULTADOS DE ANÁLISES PETROGRÁFICAS

AMOSTRA CSR "A" (Alvo Pista Nova/Grota da Clareira)

MACROSCOPIA : Amostra de rocha de cor alaranjada, limitada por uma fina película de cor branca e contendo um núcleo inalterado de cor cinza clara. Neste núcleo distinguem-se pequenos fragmentos de rocha e de cristais, de até 4mm de tamanho, imersos numa matriz afanítica de estrutura maciça.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Epidoto (73%), quartzo (25%), hidróxido de ferro (2%), biotita, opacos.

Composição aproximada : Matriz (70%) : epidoto, quartzo, hidróxido de ferro, biotita, opacos.

Fragmentos de cristais de quartzo  
(10%)

Fragmentos de rochas : tufos (15%)  
quartzo policristalino  
(5%).

Descrição : A rocha compõe-se de fragmentos de cristais e fragmentos de rochas, situados dentro de uma matriz muito fina, rica em epidoto. Os fragmentos de cristais são todos de quartzo, e variam desde muito finos até grãos com 0,7 - 0,8mm de tamanho. As formas são nitidamente angulosas, com extremidades pontiagudas e raras faces planas. Certo sobrecrecimento marginal é percebido à volta de alguns destes cristais. Os fragmentos de rocha possuem tamanho de modo geral maior do que o dos cristais de quartzo (até 2mm na lâmina) e são também em geral angulosos, embora haja alguns com forma arredondada. Parte destes fragmentos compõe-se quase que exclusivamente por quartzo policristalino fino. Os demais são formados por uma massa finíssima à base de epidoto, quartzo e alguma biotita, no meio da qual se destacam cristais maiores de quartzo de forma irregular. Estes fragmentos líticos têm um caráter tufáceo e se distinguem da matriz, cuja composição e natureza é similar, pela coloração ligeiramente mais escura ou mais clara. A matriz da rocha não mostra qualquer orientação ou feição de fluxo. É constituída por uma massa escura sob o microscópio, micro a criptocristalina, principalmente composta por epidoto, e contendo também quartzo, pontuações ferruginosas e opacas e alguma biotita. Finos veios preenchidos com quartzo atravessam a lâmina.

CLASSIFICAÇÃO : TUFO CRISTAL-LÍTICO

Obs.: Rocha vulcanoclástica onde estão presentes pedaços de cristais de quartzo e fragmentos de rochas tufáceas de mesma composição que a matriz que os envolve. A natureza original da matriz, se vítrea ou clástica, não pode ser determinada. A rocha mostra sinais de epidotização e silicificação.

Petrógrafa :

  
Ana Maria Dreher

AMOSTRA CSR - "B" (Alvo Pista Nova/Grota da Clareira)

**MACROSCOPIA** : Rocha de cor cinza esverdeado claro que consiste de uma massa afanítica e isótropa dentro da qual se distinguem pequenos fragmentos angulosos de até 6mm de tamanho. A amostra é cortada por finos veios e é envolvida por uma capa de alteração de cor alaranjada.

**MICROSCOPIA** :

Mineralogia : Epidoto (50%), quartzo (45%), clorita (3%), hidróxido de ferro (2%).

Composição aproximada : Matriz (50%)  
Fragmentos de cristais de quartzo (10%)  
Fragmentos de tufos (40%)

Descrição : A rocha contém um grande número de fragmentos de rocha e de cristais situados em meio a uma matriz muito fina e sem orientação visível, com cavidades e fraturas preenchidas por quartzo. Os fragmentos de rocha são na maioria semelhantes entre si e à matriz que os engloba. Possuem tamanho irregular (de 0,1 a 6mm) e formas quase sempre angulosas, tendo os fragmentos menores formas por vezes arredondadas. Constituem-se por pequenos pedaços de cristais de quartzo envoltos por uma massa escura, micro a criptocristalina, à base de epidoto, quartzo, alguma clorita e pontuações de hidróxido de ferro. Há também alguns fragmentos líticos que são claros, e onde tanto os grãos clásticos como a matriz são de quartzo. Os fragmentos de cristais são mais finos (até 1mm) e mais escassos que os fragmentos de rocha. São todos de quartzo, com formas angulosas e por vezes sobrecrecimento marginal. A matriz da rocha contém boa quantidade de quartzo e epidoto muito fino, além de conter ainda clorita em pequenas concentrações e alguns pontos ferruginosos. A rocha é atravessada por um grande número de vênulas de quartzo e bolsões irregulares. Observam-se também zonas ao longo das quais houve brechação e posterior silicificação.

**CLASSIFICAÇÃO** : TUFO CRISTAL-LÍTICO

Obs.: Trata-se de uma rocha vulcanoclástica, com fragmentos de quartzo e fragmentos líticos de composição semelhante à da matriz. Há claras evidências de silicificação e possível epidotização.

Petrógrafa : Ana Maria Dreher

AMOSTRA : CACAU R - 01 (Alto Curso do Ig. Cacau)

MACROSCOPIA : Rocha de cor marron alaranjada clara, de granulação fina e estrutura orientada.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Plagioclásio sericitizado e argilizado (50%), quartzo (26%), microclínio (15%), biotita (6%), titanita (1%), epidoto (1%), hidróxido de ferro (1%), apatita, zircão, opacos.

Descrição : Rocha de textura granolepidoblástica fina, onde a foliação, provém não somente da orientação das micas, mas também dos feldspatos e quartzo agregados em massas lenticulares interdigitadas ou mais ou menos intercaladas. O feldspato dominante na rocha é um plagioclásio oligoclásico a albítico, fortemente sericitizado, argilizado e impregnado por uma poeira de hidróxido de ferro. É em geral idioblástico e bem fino (0,1-0,3mm) dando a seus agregados um aspecto sacaróide. Destacam-se alguns grãos maiores, de pouco mais de 1mm, que devem representar antigos fenocristais. O outro feldspato é o microclínio, que ocorre límpido ou apenas levemente argilizado, em grãos também finos mas de forma mais irregular. O quartzo aparece em meio aos feldspatos mas é mais comum em lentes onde seus grãos são alongados na direção da rocha e mostram extinção ondulante. A biotita é muito fina, de cor verde, e se segrega em cordões. Grânulos de uma titanita escura acompanham a biotita. Pequenos agrupamentos de epidoto são vistos sobre os plagioclásios ou associados à biotita. Apatita e zircão são componentes raros. Opacos euédricos de até 0,3mm, a maioria dos quais substituídos por hidróxido de ferro, estão dispersos.

CLASSIFICAÇÃO : BIOTITA-MICROGRANODIORITO GNÁISSICO

Obs: A rocha pertence provavelmente a um corpo intrusivo do tipo sill ou dique. Além do metamorfismo, mostra também alterações de caráter hidrotermal, principalmente uma forte sericitização/argilização dos plagioclásios.

Petrógrafa:

  
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : CACAU R-02 (Alto Curso do Ig. Cacau)

MACROSCOPIA : Rocha de cor cinza levemente esverdeada, formada por um grande número de fenocristais (de cerca de 5mm de tamanho) de anfibólio, situados no meio de uma matriz de grão fino. A estrutura é isótropa.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Hornblenda (40%), diopsídio (30%), zoisita + clinozoisita + plagioclásio + sericita (28%), titanita (1%), apatita (1%), clorita, calcita e opacos.

Descrição : A rocha tem uma textura granoblástica inequigranular, com cristais maiores de hornblenda cercados por grãos finos de diopsídio, hornblenda e agregados de epidoto + plagioclásio. Os cristais maiores de hornblenda possuem uma granulação média (de 1 a 5mm), uma cor verde pardacenta clara, e são recobertos por pontuações de titanita. Pequenos grãos idioblásticos de diopsídio ocorrem dentro e à volta destes anfibólios dando-lhes um aspecto poiquiloblástico. Ao redor das inclusões de piroxênio a hornblenda apresenta-se descolorida, quase incolor. O diopsídio é verde pálido, fino (de 1 a 0,5mm) e contém, por sua vez, restos de hornblenda em seu interior, à qual parece substituir pseudomorficamente. Em interstícios entre piroxênios e anfibólios ocorrem massas formadas por uma associação de epidotos (zoisita + clinozoisita prismática), sericita, alguma calcita e resíduos de um plagioclásio sem geminações e de aspecto turvo. Ocorrem ainda na rocha grãos arredondados de apatita, pontuações de calcita sobre os piroxênios e anfibólios, raras lamelas de clorita e também opacos anédricos finíssimos (até 0,3mm), alguns dos quais correspondem a sulfetos.

CLASSIFICAÇÃO : METAGABRO

Obs : Rocha de fácies anfibolito.

Petrógrafa :



Ana Maria Dreher



AMOSTRA : CACAU 03 (Alto Curso do Ig. Cacau)

MACROSCOPIA : Rocha de cor cinza, granulação média-fina e estrutura gnáissica.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Oligoclásio antipertítico (53%), quartzo (30%), biotita (12%), microclínio (2%), epidoto (2%), titanita (1%), allanita, apatita, zircão, sericita, argilo-minerais.

Descrição : Rocha de textura granolepidoblástica fina a média, composta principalmente por plagioclásio, quartzo e biotita. O plagioclásio é um oligoclásio (An<sub>26</sub>) antipertítico com maclas polisintéticas (raramente combinadas com maclas Carlsbad), e uma alteração fraca para epidoto, sericita e argilo-minerais. Não mostra evidências claras de zoneamento de origem ígnea. Quanto a forma, seus cristais são sempre xenoblásticos, com bordos triturados e lamelas de macla recurvadas por esforços. Alguns destes plagioclásios chegam a medir 4mm de comprimento e mostram contornos ovalados que lembram porfiroclastos de rochas miloníticas. O quartzo é de modo geral fino e constitui agregados de grãos suturados, com extinção ondulante, que se alongam na direção preferencial da rocha. A biotita é ainda mais fina que o quartzo e mostra também uma orientação, procurando circundar os plagioclásios. Apresenta uma cor pardo-esverdeada e é acompanhada por grânulos de titanita e de epidotos da série clinzoisita-pistachita. Em certos espaços entre os plagioclásios ocorrem pequenos cristais de microclínio, geralmente rodeados por mirmequitos de quartzo-plagioclásio. Apatita, allanita, zircão e pontuações de opacos ocorrem raramente.

CLASSIFICAÇÃO : BIOTITA-GNAISSE TONALÍTICO

Obs: A rocha pode ser ortoderivada. A presença de antipertitas indica que foi submetida a condições de fácies anfibolito médio-superior.

Petrógrafa:   
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : BWR - 1 (Alvo Alto Gavião)

MACROSCOPIA : Rocha de cor cinza médio com manchas de cor ferrugem. O grão é fino e a estrutura foliada. Há superfícies de fratura com sulfetos de brilho prateado (arsenopirita?).

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Plagioclásio sódico + sericita (65%), quartzo (32%), biotita (2%), epidoto (1%), titanita, apatita, sulfetos opacos, turmalina, allanita, microclínio, hidróxido de ferro.

CLASSIFICAÇÃO : MILONITO GRANÍTICO

Obs.: Rocha com estrutura fluidal e forte sericitização.

Petrógrafa : Adel  
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : BWR - 2 (Alvo Pista Nova, Grota da Clareira)


MACROSCOPIA : Rocha de cor cinza bem clara com pontos verdes, de granulação média e estrutura gnáissica, cortada por veio de quartzo.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Plagioclásio (39%), quartzo (26%), microclínio (23%), biotita (6%), muscovita + sericita (3%), epidoto (3%), titanita, allanita, zircão.

CLASSIFICAÇÃO : BIOTITA-MONZOGRANITO GNÁISSICO

Obs.: Muito semelhante à amostra SMR - 445, embora mais orientada.

Petrógrafa :   
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : BWR - 3 (Alvo Pista Nova, Grota da Clareira)

MACROSCOPIA : Rocha de cor cinza rosada com pontos verdes, de granulação média e estrutura orientada. Fraturas acompanhadas por uma pigmentação avermelhada atravessam a amostra.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Plagioclásio (44%), quartzo (25%), microclínio (18%), biotita cloritizada (5%), epidoto (3%), muscovita + sericita (3%), prehnita (2%), allanita, titanita, hidróxido de ferro.

CLASSIFICAÇÃO : CLORITA-GRANODIORITO GNÁISSICO

Obs.: Semelhante à amostra SMR - 445, embora mais deformada e um pouco mais alterada, com sinais de cataclase. Prehnita e feldspato alcalino argilizado e hematitizado preenchem finos veios.

Petrógrafa :

  
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : BWR - 4 (Alvo Pista Nova, Estrada)

MACROSCOPIA : A rocha tem cor cinza esverdeada algo azulada, com pequenas manchas de cor ferrugem. A estrutura mostra uma xistosidade pouco pronunciada e a granulação vai de fina a grossa. A rocha é magnética.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Clorita (46%), tremolita (41%), opacos (5%), hidróxido de ferro (3%), actinolita ou hornblenda (4%), carbonato.

Descrição : Rocha ultramáfica, formada por uma matriz de clorita dentro da qual ocorrem agrupamentos de anfibólios. A clorita é de cor verde clara e de grão extremamente fino, mostrando uma orientação preferencial através da rocha. Os agrupamentos de anfibólios possuem forma e tamanho muito irregulares. Desenvolvem-se em geral à volta de pseudomorfos que se acredita sejam de antigos piroxênios. Estes pseudomorfos são de um anfibólio verde (actinolita ou hornblenda) e têm preservados apenas a forma poiquilítica, o tamanho em geral grosseiro dos primitivos cristais de piroxênio, e as clivagens marcadas por concentrações de material opaco. À volta deles tem-se tremolita incolor a verde pálida, de granulação fina a grossa, às vezes fibrosa; lamelas bem desenvolvidas de clorita; pequenos opacos; e manchas de hidróxido de ferro. Sobre a tremolita ocorrem às vezes pontuações de carbonato.

CLASSIFICAÇÃO : TREMOLITA-CLORITA-XISTO

Obs.: A rocha deriva de um piroxenito e pertence ao fácies xistos-verdes.

Petrógrafa :

  
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : BWR - 5 (Alvo Pista Nova, Ig. Cuambóia)

MACROSCOPIA : Rocha cinza rosada com lineações pretas, de granulação média e forte estrutura gnáissica.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Plagioclásio (58%), quartzo (27%), biotita (5%), microclínio (4%), epidoto (3%), hornblenda (2%), opacos (1%), allanita, titanita, zircão, apatita, sericita.

Descrição : Minerais máficos finos e alinhados se intercalam com camadas e lentes contendo quartzo estirado, algum microclínio e abundante plagioclásio de granulação fina a média.

CLASSIFICAÇÃO : (Hornblenda)-BIOTITA-GNAISSE TONALÍTICO

Petrógrafa :



Ana Maria Dreher

AMOSTRA : BWR - 6 (Alvo Pista Nova, Ig. Cuambóia)

MACROSCOPIA : Rocha de cor marron clara, de granulação fina a média, com forte foliação gnáissica.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Plagioclásio (50%), quartzo (35%), microclínio (7%), biotita (7%), hidróxido de ferro (1%), epidoto, opaco, titanita, zircão, sericita, allanita.

Descrição : Bandas e lentes compostas por feldspatos de grão fino a médio estão intercaladas com lentes de quartzo. Finos máficos estão alinhados. A orientação gnáissica é forte.

CLASSIFICAÇÃO : BIOTITA-GNAISSE MICROGRANODIORÍTICO

Obs.: Semelhante aos granitóides finos, tipo CACAU-R-01 e SMR-406(58-59).

Petrógrafa :   
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : BWR - 7 Córrego da Onça

MACROSCOPIA : Rocha cinza rosada clara com linhas pretas, de granulação média e estrutura gnáissica.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Microclínio (39%), quartzo (27%), plagioclásio (22%), biotita (10%), epidoto (2%), titanita, sericita, allanita.

Descrição : Porfiroclastos de feldspatos ovalados, de até 4mm de tamanho, são envolvidos e circundados por matriz de grão fino com feldspatos, quartzo e máficos alinhados.

CLASSIFICAÇÃO : BIOTITA-MILONITO-GNAISSE MONZOGRANÍTICO.

Obs.: O termo "milonito-gnaisse" refere-se a um milonito que sofreu certa recristalização, ou melhor, cuja textura resulta de cataclase combinada com um processo cristaloblástico.

Petrógrafa :

  
Ana Maria Dreher



AMOSTRA : BWR - 8 Córrego da Onça

MACROSCOPIA : Rocha de coloração cinza rosada, de granulação média e estrutura gnáissica.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Plagioclásio (46%), quartzo (34%), microclínio (9%), hidróxido de ferro (4%), sericita (4%), zeólitas (3%).

Descrição : Porfiroclastos ovalados, de até 4 mm de tamanho, de cristais individuais de feldspato ou de agregados de feldspatos, são cercados por matriz contendo feldspatos finos, sericita e quartzo. O quartzo é de preenchimento secundário e engloba porções da matriz e pontuações de hidróxido de ferro. Há cavidades preenchidas por zeólitas.

CLASSIFICAÇÃO : MILONITO-GNAISSE GRANODIORÍTICO SILICIFICADO

Petrógrafa :   
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : BWR - 9

Córrego da Onça

MACROSCOPIA : Rocha cinza amarelada, alterada, de grão fino, com uma foliação forte e bandeamento milimétrico.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Plagioclásio (60%), quartzo (27%), microclínio (7%), biotita (3%), sericita (3%), hidróxido de ferro, epidoto, clorita, allanita, zircão, argilo-minerais.

Descrição : Porfiroclastos ovalados, de até 1,5 mm, de feldspato, estão imersos em matriz quartzo-feldspática bem fina, fluidal. O quartzo constitui lentes estiradas. Biotita e sericita estão alinhadas.

CLASSIFICAÇÃO : MILONITO-GNAISSE GRANODIORÍTICO com biotita e sericita.

Obs.: A granulação é de modo geral fina e possivelmente a rocha pertence ao grupo dos granitóides finos, tipo CACAU-R-01 e SMR-406(58-59).

Petrógrafa :

  
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : SMR - 445 (Alvo Pista Nova, Grota da Clareira)

MACROSCOPIA : Rocha de cor cinza rosada com pontuações verdes, de granulação média a fina e estrutura vagamente orientada.


MICROSCOPIA :

Mineralogia : Plagioclásio (35%), quartzo (28%), microclínio (24%), biotita (6%), muscovita + sericita (4%), epidoto (3%), clorita, hidróxido de ferro, allanita, argilo-minerais, zircão, titanita, apatita.

Descrição : A rocha é granítica, com uma incipiente orientação gnáissica e um caráter porfirítico, constituída por cristais mais desenvolvidos (de 1 a 5 mm) de microclínio, e cristais em geral menores do que 1 mm de plagioclásio e de quartzo. O microclínio encontra-se inalterado e tem formas que variam de anédricas até euédricas. Apresenta raras e finas pertitas e pequenos plagioclásios incluídos em seu interior e junto aos bordos, os últimos por vezes intercrescidos com quartzo na forma de mirmequitos. O plagioclásio é subédrico a anédrico e fortemente alterado em sericita, muscovita, epidoto e argilo-minerais. Constitui agrupamentos pela rocha, em geral situados à volta dos cristais maiores de microclínio. Possui zoneamentos e maclas difusas, e composição provavelmente oligoclásica. O quartzo ocorre em agregados de grãos xenomórficos que ocupam espaços entre os feldspatos. Os minerais máficos são pouco abundantes e bem finos, representados por biotita, muscovita e epidoto. Formam pequenos agrupamentos em meio aos plagioclásios ou no contato destes com as massas de quartzo. Os grãos de epidoto são em geral euédricos, com núcleo esponjoso. A biotita tem coloração verde intensa e se altera levemente em clorita e hidróxido de ferro nos bordos e clivagens. A muscovita tem certa tonalidade amarelada e um hábito em geral poiquiloblástico. Por vezes se atravessa sobre a biotita, outras vezes parece resultar de alteração da mica escura. Ocorrem ainda na rocha titanita, zircão, allanita e apatita, em geral associados aos máficos acima citados.

CLASSIFICAÇÃO : MUSCOVITA-BIOTITA-MONZOGRANITO

Obs.: A substituição dos plagioclásios por sericita, muscovita e epidoto, e a presença da biotita verde (localmente transformada em muscovita) são indicativos de um processo de alteração (tardi-magmático?) de intensidade moderada.

Petrógrafa : 

Ana M. Dreher

AMOSTRA : SMR - 446 (Alvo Pista Nova, Estrada)

MACROSCOPIA : Rocha de cor ocre, de granulação média a fina e estrutura levemente orientada.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Quartzo (66%), epidoto manganésífero (32%), estilpnomelano (2%), muscovita, hidróxido de ferro, argilo-minerais(?), leucoxênio(?).

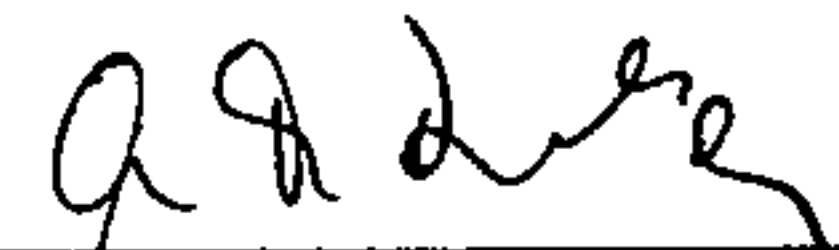
Descrição : A rocha é constituída por uma massa de quartzo que engloba pequenos epidotos em seu interior. Os cristais de quartzo são idiomórficos, de tamanho médio a grosseiro, e ricos em inclusões fluidas. Os epidotos são finos, também idiomórficos, e ocorrem incluídos nos cristais de quartzo formando agrupamentos. A orientação leve observada na amostra de mão deve-se a um estiramento destes agregados de epidoto numa mesma direção. Os epidotos alteram-se para uma material limonítico marron claro e se caracterizam por mostrar zoneamentos, birrefringência elevada e um pleocroísmo que vai do amarelo ao violeta claro, indicando que devem tratar-se de uma variedade portadora de manganês. Finas lamelas de estilpnomelano marron avermelhado intenso, de muscovita, agregados micáceos que parecem ser de argilo-minerais(?) e alguns grãos semi-opacos de leucoxênio(?) ocorrem associados aos agregados de epidoto.

CLASSIFICAÇÃO : EPIDOTO MANGANESÍFERO-QUARTZO-FELS

Obs.: O epidoto desta rocha pode também ser chamado de piemontita (para simplificar) embora corresponda a um termo intermediário da série epidoto-piemontita.

A rocha pode representar um xisto ferro-manganésífero silicificado (o quartzo é tipicamente secundário, em cristais idiomórficos bem formados, com arranjo drusiforme), ou talvez um veio associado a um metassedimento do tipo citado.

Petrógrafa :

  
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : SMR - 473 (Alvo Uirapuru)

MACROSCOPIA : Rocha fina, foliada, de cor branco acinzentada com pontuações de cor ferrugem, atravessada por uma camada de quartzo. Contem alguns grãos de arsenopirita.

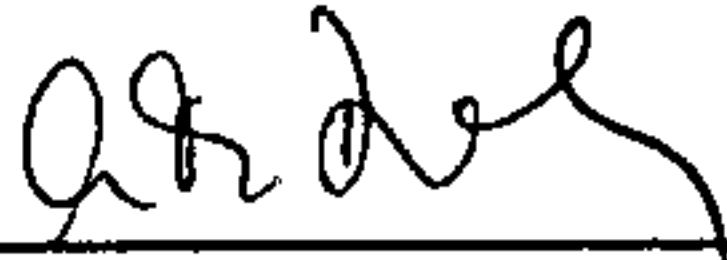
MICROSCOPIA :

Mineralogia : Quartzo (37%), microclínio (34%), plagioclásio (23%), clorita (3%), sericita/muscovita (2%), opacos (1%), biotita, argilo-minerais, hidróxido de ferro, zircão.

Descrição : Rocha granoblástica fina, composta por plagioclásio fino, argilizado e sericitizado, microclínio límpido, quartzo e clorita muito fina e alinhada. O quartzo constitui lentes e bandas com granulação média.

CLASSIFICAÇÃO : GNAISSE GRANÍTICO FINO COM CLORITA

Petrógrafa :

  
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : SMR - 479 (Alvo Alto da Serra)

MACROSCOPIA : Rocha de granulação fina, cor branca, contendo bandas milimétricas, regulares, de cor cinzenta.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Quartzo (85%), turmalina (15%), muscovita.

Descrição : Agregado de grãos finos, xenoblásticos, estirados, de quartzo, com níveis enriquecidos em turmalina fina, de cor marron esverdeada.

CLASSIFICAÇÃO : TURMALINA-QUARTZITO (ou TURMALINITO)

Petrógrafa :

  
\_\_\_\_\_  
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : SMR - 480 (Alvo Alto da Serra)

MACROSCOPIA : Rocha de cor cinza esverdeada, com bordas de alteração amareladas e manchas de cor ferrugem. A granulação é média e a estrutura foliada. A rocha tem magnetismo.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Tremolita (62%), clorita (35%), magnetita (3%), hidróxido de ferro.

Descrição : Prismas e agulhas de tremolita de tamanho fino a médio, sem orientação, crescem sobre uma massa xistosa e fina de clorita. Um pontilhado de opacos no núcleo das tremolitas maiores sugere pseudomorfose sobre clinopiroxênios.

CLASSIFICAÇÃO : CLORITA-TREMOLITA-XISTO

Petrógrafa :

  
\_\_\_\_\_  
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : SMR - 481 (Alvo Alto da Serra)

MACROSCOPIA : Rocha de cor cinza oliva, bastante fina e fortemente foliada, com superfícies de clivagem sedosas.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Tremolita (96%), clorita (3%), rutilo (1%), opacos, hidróxido de ferro.

Descrição : A rocha forma-se essencialmente por uma massa de fibras bem finas e orientadas de tremolita, em meio à qual ocorrem algumas lamelas dispersas de clorita e agulhas de rutilo.

CLASSIFICAÇÃO : TREMOLITA-XISTO

Obs.: Provavelmente cataclástico.

Petrógrafa :

  
Ana Maria Dreher



AMOSTRA : SMR - 482 (Alvo Alto da Serra)

MACROSCOPIA : Rocha preto-esverdeada, fina, com estrutura foliada.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Hornblenda (70%), plagioclásio (27%), titanita (2%), epidoto (1%), opacos, quartzo.

Descrição : A rocha contém prismas finos e orientados de hornblenda entre os quais há grânulos de plagioclásio, alguma titanita e epidoto. Localmente esboça-se um fino baneamento na amostra.

CLASSIFICAÇÃO : PLAGIOCLÁSIO-HORNBLENDA-XISTO (ou anfibolito fino)

Petrógrafa :

  
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : SMR - 483 (Alvo Alto da Serra)

MACROSCOPIA : Rocha cinza esverdeada escura, foliada, de granulação fina, com um bandeamento milimétrico. A amostra é magnética.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Hornblenda (45%), plagioclásio + epidoto + sericita (41%), quartzo (8%), magnetita (6%), titanita, biotita, prehnita, hidróxido de ferro.

Descrição : Rocha de textura granonematoblástica fina, composta principalmente por hornblenda e plagioclásio. O bandeamento deve-se tanto a variações na granulação, com a leitos enriquecidos em plagioclásio, quartzo ou epidoto.

CLASSIFICAÇÃO : MAGNETITA-QUARTZO-PLAGIOCLÁSIO-HORNBLENDA-XISTO  
(ou magnetita-quartzo-anfibolito fino)

Petrógrafa :

  
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : SMR - 484 (Alvo Uirapuru)

MACROSCOPIA : Rocha intemperizada, de cor cinza amarelada, granulação fina e estrutura foliada.

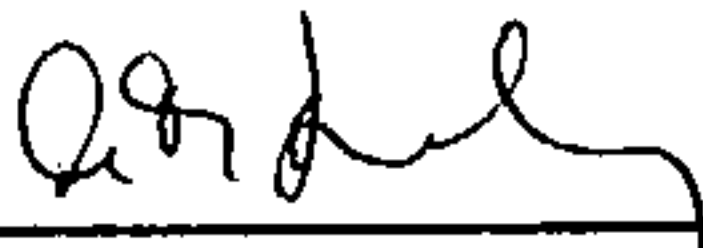
MICROSCOPIA :

Mineralogia : Antofilita (90%), clorita (5%), talco (3%), opacos (2%), tremolita, hidróxido de ferro.

Descrição : Agregado de agulhas finas de antofilita com uma orientação preferencial nítida. Há clorita magnesiânica em interstícios e talco em fraturas e bordas da antofilita.

CLASSIFICAÇÃO : CLORITA-ANTOFILITA-XISTO

Petrógrafa :

  
\_\_\_\_\_  
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : SMR - 485 (Alvo Uirapuru)

MACROSCOPIA : Rocha marron esverdeada, bastante intemperizada, de granulação fina a média e estrutura foliada.


MICROSCOPIA :

Mineralogia : Tremolita (52%), talco (17%), antofilita (15%), flogopita (10%), hidróxido de ferro (5%), opacos (1%).

Descrição : Rocha à base de prismas orientados, de tamanho médio a fino, de tremolita e antofilita. Entre os anfibólios ocorrem talco, flogopita e hidróxido de ferro.

CLASSIFICAÇÃO : FLOGOPITA-ANTOFILITA-TALCO-TREMOLITA-XISTO

Petrógrafa :

  
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : SMR - 486 (Alvo Uirapuru)


MACROSCOPIA : Rocha de cor branca com pontuações marron alaranjadas e finas bandas cinzentas. Possui granulação fina e estrutura orientada.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Microclínio (35%), quartzo (25%), plagioclásio (24%), biotita (13%), sericita/muscovita (2%), opacos (1%), hidróxido de ferro, argilo-minerais, clorita, zircão, allanita.

Descrição : Rocha onde níveis formados principalmente por biotita e grãos finos, argilizados e sericitizados, de plagioclásio ocorrem intercalados com camadas e lentes de quartzo e microclínio de granulação fina a média.

CLASSIFICAÇÃO : BIOTITA-GNAISSE GRANÍTICO FINO

Petrógrafa :   
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : SMR - 487 (Alvo Uirapuru)

MACROSCOPIA : Rocha de cor marron amarelada, de grão fino, com estrutura foliada e dobrada. Contem magnetita.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Quartzo (58%), sillimanita (30%), hidróxido de ferro + pinita (5%), magnetita (4%), cordierita (3%), zircão, turmalina.

Descrição : Finas banadas sinuosas contendo quartzo xenó a subidioblástico fino, estão alternadas com níveis ricos em sillimanita fibrosa. Magnetita e cordierita parcialmente alterada em pinita e hidróxido de ferro mostram preferência por certos horizontes.

CLASSIFICAÇÃO : MAGNETITA-CORDIERITA-SILLIMANITA-QUARTZO-XISTO

Petrógrafa :

  
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : SMR - 491 (Alvo Corocal Leste)

MACROSCOPIA : Rocha verde acinzentada escura, de grão fino, com estrutura foliada e certo bandeamento milimétrico. A amostra tem forte magnetismo.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Plagioclásio (42%), hornblenda (35%), quartzo (15%), magnetita (6%), granada (1%), apatita (1%), cummingtonita, hidróxido de ferro.

Descrição : Textura granonematoblástica fina, com plagioclásio (oligoclásio-andesina), hornblenda azulada e quartzo, que se concentra em finos leitos e tem granulação algo maior. Magnetita e granada poiquilítica associam-se à hornblenda. Em alguns níveis ocorre cummingtonita.

CLASSIFICAÇÃO : MAGNETITA-QUARTZO-HORNBLENDA-PLAGIOCLÁSIO-XISTO

Petrógrafa : Amzel  
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : SMR - 492 (Alvo Corocal Leste)

MACROSCOPIA : Rocha cinza esverdeada escura com finas bandas cinza claras. A granulação é fina e a estrutura foliada.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Plagioclásio (40%), hornblenda (30%), cummingtonita (24%), quartzo (3%), opacos (3%), epidoto, sericita, argilo-minerais, hidróxido de ferro.

Descrição : A textura é granonematoblástica fina e o bandeamento deve-se a níveis com plagioclásio + hornblenda que se alternam com camadas de plagioclásio + cummingtonita. Há opacos bem finos dispersos e também finas lentes de quartzo.

CLASSIFICAÇÃO : CUMMINGTONITA-HORNBLENDA-PLAGIOCLÁSIO-XISTO  
(ou cummingtonita-hornblenda-anfibolito)

Petrógrafa :

  
Ana Maria Dreher



AMOSTRA : SMR - 493 (Alvo Corocal Leste)

MACROSCOPIA : Rocha de cor róseo alaranjada, com granulação fina a média e estrutura gnáissica. A rocha tem leve magnetismo.


MICROSCOPIA :

Mineralogia : Microclínio (34%), plagioclásio (29%), quartzo (28%), biotita (5%), clorita (2%), muscovita/sericita (1%), epidoto (1%), magnetita, allanita, zircão, hidróxido de ferro, titanita, apatita, argilo-minerais.

Descrição : Rocha gnáissica fina a média, com microclínio (em grãos de até 5 mm), plagioclásio alterado para muscovita/sericita e epidoto, quartzo e máficos finos e alinhados.

CLASSIFICAÇÃO : BIOTITA-GNAISSE GRANÍTICO FINO .

Petrógrafa :

  
\_\_\_\_\_  
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : SMR - 494 (Alvo Corocal Leste)

MACROSCOPIA : Rocha de cor preto esverdeada, de grão fino, com uma estrutura foliada e finamente bandada.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Hornblenda (40%), plagioclásio (39%), quartzo (8%), diopsídio (7%), epidoto (3%), titanita (3%), sulfetos, sericita, hidróxido de ferro, sericita, apatita.

Descrição : A rocha forma-se principalmente por grãos de tamanho fino e homogêneo, orientados, de hornblenda e plagioclásio. O bandeamento deve-se à presença de finos leitos e lentes de quartzo, camadas contendo diopsídio de granulação média, e também leitos onde os plagioclásios estão epidotizados e sericitizados e associados com sulfetos bem finos.

CLASSIFICAÇÃO : DIOPSÍDIO-QUARTZO-PLAGIOCLÁSIO-HORNBLENDA-XISTO  
(ou diopsídio-quartzo-anfibolito fino)

Petrógrafa :   
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : SMR - 842 (Alvo Uirapuru)

MACROSCOPIA : Rocha de cor cinza escura algo esverdeada, de granulação fina e estrutura foliada, na qual se destacam grãos grossos de granada avermelhada. As bordas da amostra estão alteradas para um material limonítico.


MICROSCOPIA :

Mineralogia : Quartzo (30%), cummingtonita (30%), granada (28%), cordierita (10%), opacos (2%), clorita, biotita, turmalina, zircão, hidróxido de ferro.

Descrição : Porfiroblastos ovalados de granada poiquilítica ocorrem dentro de uma matriz granonematoblástica fina, microdobrada, com cummingtonita, quartzo e cordierita.

CLASSIFICAÇÃO : CORDIERITA-GRANADA-QUARTZO-CUMMINGTONITA-GNAISSE

Petrógrafa :

  
Ana Maria Dreher

AMOSTRA : SMR - 843 (Alvo Uirapuru)

MACROSCOPIA : Rocha cinza esverdeada clara, fortemente foliada e dobrada, com granulação fina.

MICROSCOPIA :

Mineralogia : Quartzo (80%), sericita (15%), clorita (2%), opacos (1%), hidróxido de ferro (2%), granada, biotita, zircão.

Descrição : Trat-se de uma massa de quartzo fino, com forma estirada, extinção ondulante e bordos serrilhados, atravessada por planos sinuosos e dobrados, onde se concentram sericita, clorita, restos de biotita, alguns opacos, material ferruginoso e rara granada.

CLASSIFICAÇÃO : SERICITA-QUARTZITO CATACLÁSTICO

Petrógrafa :



Ana Maria Dreher

ANEXO XXXI. RESULTADOS DE ANÁLISES GEOQUÍMICAS

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE \*\*\*

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : CT.159/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0351.90 LOTE : 1 TIPO DE AMOSTRA : CONC. BATEIA  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -150 H  
 ELEM/M. ABERT/M. ANAL. :  
 AU/PPM GEOQUIMICA (50g)/ABSORCAO ATOMICA

ALVO COROCAL LESTE

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP -1	AU/PPM REP -2
RMD -86	0.14		
RMD -88	-0.05		
RMD -90	0.14		
RMD -92	-0.01		0.02
RMD -94	0.05		
RMD -96	0.06		
RMD -98	0.07		
RMD -100	-0.05		
RMD -102	-0.05		
RMD -104	-0.05		
RMD -106	0.05		
RMD -108	0.32		0.30
RMD -110	0.52	0.57	
RMD -112	1.24	1.12	
RMD -114	0.24		0.20
RMD -116	0.14		0.16

OBS.:

ROZ  
ENC

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE \*\*\*

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : 175/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0359.90 LOTE : 1 TIPO DE AMOSTRA : CONC. BATEIA  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -150 #  
 ELEM/M. ABERT/M. ANAL :  
 AU/PPM GEOQUINICA (20g)/ABSORCAO ATOMICA

ALVO COROCAL LESTE

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP -1
RMD -117	-0.05	
RMD -119	0.07	
RMD -121	0.07	0.07
RMD -123	0.05	
RMD -125	0.05	
RMD -127	-0.05	
RMD -129	-0.05	
RMD -131	-0.05	
RMD -133	-0.05	-0.05
RMD -135	0.07	
RMD -137	0.06	
RMD -139	0.06	
RMD -141	0.08	
RMD -143	0.08	
RMD -145	0.18	
RMD -147	0.07	
RMD -148	0.10	0.08
RMD -150	0.08	
RMD -152	0.07	
RMD -154	0.09	
RMD -156	0.10	
RMD -158	0.09	
RMD -160	0.10	
RMD -162	0.05	
RMD -164	0.07	
RMD -166	0.06	
RMD -168	0.05	
RMD -170	0.07	
RMD -172	0.05	
RMD -174	0.06	
RMD -176	0.08	0.08
RMD -178	0.06	

OBS.:

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE \*\*\*\*

CLIENTE : TRANSMAZ.

PEDIDO : CT 190/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0396.90 LOTE : 1 TIPO DE AMOSTRA : CONK. BATEJA  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -150 B  
 ELEM/H. ABERT/H. ANAL :  
 AU/PPM GEOQUIMICA (20g)/ABSORCAO ATOMICA

ALVO COROCAL LESTE

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP -1
RND -179	-0.05	
RND -181	-0.05	
RND -183	-0.05	
RND -185	-0.05	
RND -187	0.15	0.20
RND -189	0.12	
RND -191	0.07	
RND -193	-0.05	
RND -195	-0.05	
RND -197	0.11	
RND -199	0.05	
RND -201	-0.05	
RND -203	-0.05	
RND -205	0.09	
RND -207	0.15	
RND -209	0.10	
RND -210	0.15	0.12
RND -212	-0.05	
RND -214	-0.05	
RND -216	-0.05	
RND -218	0.10	0.09
RND -220	0.07	
RND -222	0.06	
RND -224	-0.05	
RND -226	-0.05	
RND -228	-0.05	
RND -230	0.06	
RND -232	-0.05	
RND -234	-0.05	
RND -236	-0.05	
RND -238	-0.05	
RND -240	0.07	

OBS.:



N O M O S - LABORATORIO

\*\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : CT 196/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0414.70 LOTE : 1  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #  
 ELEK/M. ABERT/K. ANAL :  
 AU/PPM GEOQUIMICA (20g)/ABSORCAO ATOMICA

TIPO DE AMOSTRA : CONC. BATEIA

ALVO COROCAL LESTE

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP -1
RMD -241	-0.05	
RMD -243	-0.05	
RMD -245	-0.05	
RMD -247	-0.05	
RMD -249	-0.05	-0.05
RMD -251	-0.05	
RMD -253	-0.05	
RMD -255	-0.05	
RMD -257	-0.05	
RMD -259	-0.05	
RMD -261	-0.05	
RMD -263	-0.05	
RMD -265	-0.05	
RMD -267	-0.05	
RMD -269	-0.05	
RMD -271	-0.05	-0.05
RMD -272	-0.05	
RMD -274	-0.05	
RMD -276	-0.05	
RMD -278	-0.05	
RMD -280	-0.05	
RMD -282	-0.05	

OBS.:

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : CT 207/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0475.90 LOTE : 1  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #  
 ELEM/M. ABERT/M. ANAL :  
 AU/PPM GEOQUIMICA (20g)/ABSORCAO ATOMICA

TIPO DE AMOSTRA : CONC. BATEIA

ALVO COROCAL LESTE

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP -1
RMD -284	-0.05	0.05
RMD -286	-0.05	
RMD -288	-0.05	
RMD -290	-0.05	
RMD -292	-0.05	0.05
RMD -294	-0.05	
RMD -296	-0.05	
RMD -298	-0.05	
RMD -300	-0.05	
RMD -302	-0.05	
RMD -303	-0.05	
RMD -305	-0.05	
RMD -307	-0.05	
RMD -309	-0.05	
RMD -311	-0.05	
RMD -313	-0.05	0.06
RMD -315	-0.05	
RMD -317	-0.05	
RMD -319	-0.05	
RMD -321	-0.05	
RMD -323	0.10	0.09
RMD -327	0.09	
RMD -329	-0.05	
RMD -331	-0.05	
RMD -333	-0.05	

OBS.:

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : CT. 158/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: E50350.90 LOTE : 1  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #  
 ELEM/M. ABERT/M. ANAL :  
 AU/PPM GEOQUIMICA (50g)/ABSORCAO ATOMICA

TIPO DE AMOSTRA : SOLO

ALVO COROCAL LESTE

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP -1
RMS -000075	-0.05	
RMS -000076	0.08	0.06
RMS -000077	0.07	
RMS -000078	0.07	
RMS -000079	-0.05	
RMS -000080	-0.05	
RMS -000081	-0.05	
RMS -000082	-0.05	
RMS -000083	-0.05	
RMS -000084	-0.05	
RMS -000085	-0.05	
RMS -000086	-0.05	
RMS -000087	-0.05	
RMS -000088	-0.05	
RMS -000089	-0.05	
RMS -000090	-0.05	
RMS -000091	-0.05	
RMS -000092	-0.05	
RMS -000093	-0.05	
RMS -000094	-0.05	
RMS -000095	-0.05	
RMS -000096	-0.05	
RMS -000097	-0.05	
RMS -000098	-0.05	
RMS -000099	-0.05	-0.05
RMS -000100	-0.05	
RMS -000101	-0.05	
RMS -000102	-0.05	
RMS -000103	-0.05	
RMS -000105	-0.05	
RMS -000106	-0.05	
RMS -000107	-0.05	
RMS -000108	-0.05	
RMS -000109	-0.05	
RMS -000110	-0.05	
RMS -000111	-0.05	
RMS -000112	-0.05	
RMS -000113	-0.05	
RMS -000114	-0.05	
RMS -000115	-0.05	
RMS -000116	-0.05	

OBS.:

CLIENTE : TRANSAZ.

PEDIDO : CF 193/90

DATA DE RECEBIM.  
DATA DE ENVIO  
NUM. AMOSTRAS

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0403.90 LOTE : 1 TIPO DE AMOSTRA : SOLID  
PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 μ  
ELEM./M. ABERT/M. ANAL :  
AU/PPM GE.QUIMICA (50g)/ABSORCAO ATOMICA

ALVO COROCAL LESTE

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP -1
RMS -000104	-0.05	
RMS -000119	-0.05	
RMS -000120	-0.05	
RMS -000121	-0.05	
RMS -000122	-0.05	
RMS -000123	-0.05	
RMS -000124	-0.05	
RMS -000125	-0.05	
RMS -000126	-0.05	
RMS -000127	-0.05	
RMS -000128	-0.05	-0.05
RMS -000129	-0.05	
RMS -000130	-0.05	
RMS -000131	-0.05	
RMS -000142	-0.05	
RMS -000143	-0.05	
RMS -000144	-0.05	
RMS -000145	-0.05	
RMS -000146	-0.05	
RMS -000147	-0.05	
RMS -000149		

OBS.: A AMOSTRA RMS-149, NAO FOI RECEBIDA PARA ANALISE.

ROZARA PENHA DA SILVA  
ENG. QUIMICA (CR.)

CLIENTE : TRANSMAZ.

PEDIDO : CIA 194/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0411.90 LOTE : 1 TIPO DE AMOSTRA : S/T  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 M  
 FLEM/M. ABERT/M. ANAL. :  
 AU/PPM GEOQUIMICA (50g)/ABSORCAO ATOMICA

ALVO COROCAL LESTE

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REF -1
RMS -000180	-0.05	
RMS -000181	-0.05	
RMS -000182		
RMS -000183	-0.05	
RMS -000184	-0.05	
RMS -000185	-0.05	
RMS -000186	-0.05	
RMS -000187	-0.05	
RMS -000188	-0.05	
RMS -000189	-0.05	
RMS -000190	-0.05	
RMS -000191	-0.05	
RMS -000192	-0.05	
RMS -000193	-0.05	
RMS -000194	-0.05	
RMS -000195	-0.05	
RMS -000196	-0.05	
RMS -000197	-0.05	-0.05
RMS -000198	-0.05	
RMS -000199	-0.05	
RMS -000200	-0.05	
RMS -000201	-0.05	
RMS -000202	-0.05	
RMS -000203	-0.05	
RMS -000204	-0.05	
RMS -000205	-0.05	
RMS -000206	-0.05	
RMS -000207	-0.05	-0.05
RMS -000208	-0.05	
RMS -000209	-0.05	
RMS -000210	-0.05	
RMS -000211	-0.05	
RMS -000212	-0.05	
RMS -000213	-0.05	
RMS -000214	-0.05	
RMS -000215	-0.05	
RMS -000216	-0.05	
RMS -000217	-0.05	
RMS -000218	-0.05	
RMS -000219	-0.05	

OBS.: A AMOSTRA RMS-182, NAO FOI RECEBIDA PARA ANALISE.

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : CT 090/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0217.90 LOTE : 2 TIPO DE AMOSTRA : S/T  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 H  
 ELEM/M. ABERT/M. ANAL :  
 AU/PPM GEOQUIMICA (20g)/ABSORCAO ATOMICA

ALVO PISTA NOVA

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP --1
MGS -000141	0.17	
MGS -000142	0.52	
MGS -000143	-0.05	
MGS -000144	-0.05	
MGS -000145	-0.05	
MGS -000146	0.49	
MGS -000147	0.24	
MGS -000148	1.40	1.30
MGS -000149	0.36	
MGS -000150	0.89	
MGS -000151	1.41	
MGS -000152	4.00	3.86
MGS -000153	6.30	6.36
MGS -000154	0.76	
MGS -000155	0.12	
MGS -000156	0.55	
MGS -000157	0.37	
MGS -000158	0.15	
MGS -000159	1.00	0.90
MGS -000160	0.43	0.44
MGS -000161	0.07	
MGS -000162	1.52	
MGS -000163	6.10	
MGS -000164	2.40	
MGS -000165	3.41	3.60
MGS -000166	4.10	
MGS -000167	0.09	
MGS -000168	-0.05	
MGS -000169	2.59	
MGS -000170	5.20	5.36
MGS -000171	0.13	
MGS -000172	2.35	
MGS -000173	1.47	
MGS -000174	1.89	2.01
MGS -000175	4.00	
MGS -000176	0.20	
MGS -000177	0.13	
MGS -000178	0.06	
MGS -000179	0.22	
MGS -000180	0.20	
MGS -000181	0.11	
MGS -000182	0.34	
MGS -000183	-0.05	
MGS -000184	-0.05	
MGS -000185	0.32	
MGS -000186	1.19	1.39

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE \*\*\*

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : CT 090/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0217.90 LOTE : 3 TIPO DE AMOSTRA : S/T  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #  
 ELEM/M. ABERT/M. ANAL :  
 AU/PPM GEOQUIMICA (20g)/ABSORCAO ATOMICA

ALVO PISTA NOVA

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP -1
MGS -000187	0.34	
MGS -000188	0.84	
MGS -000189	0.20	
MGS -000190	0.29	
MGS -000191	0.30	
MGS -000192	1.38	1.18
MGS -000193	0.55	
MGS -000194	0.24	
MGS -000195	0.94	
MGS -000197		
MGS -000198	11.10	11.80
MGS -000199	11.80	
MGS -000200		
MGS -000201		
MGS -000203		
MGS -000204		
MGS -000205		
MGS -000206		
MGS -000207		
MGS -000208		

*Handwritten signature or mark*

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEIDDO : CT 098/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0239.90 LOTE : 1 TIPO DE AMOSTRA : S/T  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 M  
 ELEM/M. ABERT/M. ANAL :  
 AU/PPM GEOQUIMICA (20g)/ABSORCAO ATOMICA

ALVO PISTA NOVA

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP -1
MGS -000196	0.91	1.09
MGS -000200	4.34	
MGS -000201	3.14	
MGS -000203	1.12	1.12
MGS -000204	0.27	0.33
MGS -000205	0.83	
MGS -000206	0.12	
MGS -000207	0.12	
MGS -000208	0.13	
MGS -000209	-0.05	
MGS -000210	0.23	
MGS -000211	0.66	
MGS -000212	0.33	
MGS -000213	0.36	0.40
MGS -000214	0.24	
MGS -000215	0.08	
MGS -000216	0.15	
MGS -000217		
MGS -000218	0.17	
MGS -000219	0.33	
MGS -000220	0.93	
MGS -000221	0.17	
MGS -000222	0.29	
MGS -000223	-0.05	
MGS -000224	0.08	
MGS -000225	0.11	
MGS -000226	-0.05	
MGS -000227	0.54	0.62
MGS -000228	0.07	
MGS -000229	0.27	
MGS -000231	0.55	
MGS -000232	0.47	
MGS -000233	0.15	
MGS -000234	0.15	
MGS -000235	0.37	
MGS -000236	0.07	
MGS -000237	0.10	
MGS -000238	-0.05	
MGS -000239	0.07	0.09
MGS -000240	-0.05	
MGS -000241	-0.05	
MGS -000242	0.07	
MGS -000243	0.18	
MGS -000244	-0.05	
MGS -000245	0.11	
MGS -000246	-0.05	



CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : CT 098/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0239.90 LOTE : 2  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 M  
 ELEM/M. ABERT/M. ANAL :  
 AU/PPM GEOQUIMICA (20g)/ABSORCAO ATOMICA

TIPO DE AMOSTRA : S/T

ALVO PISTA NOVA

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP -1
MGS -000247	0.00	
MGS -000248	0.20	
MGS -000249	0.06	
MGS -000250	0.08	
MGS -000251	0.08	
MGS -000252	0.13	
MGS -000253	0.33 ✓	
MGS -000255	0.56	
MGS -000256	0.12	
MGS -000257	0.09	
MGS -000258	0.07	
MGS -000259	1.03	1.18
MGS -000260	16.60	15.10
MGS -000261	0.96	1.05
MGS -000262	0.22	
MGS -000263	0.07	
MGS 119	0.05	
MGS 215A	0.34	
MGS OBS. 254	-0.05 ✓	

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE

CLIENTE : TRANSAKAZ.

PEDIDO : CT 189/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0395.90 LOTE : 1 TIPO DE AMOSTRA : CONC. BATEIA  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200  $\mu$   
 ELETRON. ABERT/M. ANAL :  
 AU/PPM GEOQUIMICA (20g)/ABSORCAO ATOMICA

ALVO PISTA NOVA

AMOSTRA	AU/PPM	GU/PPM REP -1
MGS -000264	0.18	
MGS -000265	0.55	0.54
MGS -000266	-0.05	
MGS -000267	0.32	
MGS -000268	0.07	
MGS -000269	0.14	0.18
MGS -000270	0.46	
MGS -000271	0.17	
MGS -000272	0.74	1.07
MGS -000273	0.08	
MGS -000274	-0.05	
MGS -000275	-0.05	

OBS.:

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE \*\*\*

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : CT 155/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0342.90 LOTE : 1 TIPO DE AMOSTRA : SOLO  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #  
 ELEM/M. ABERT/M. ANAL :

CU/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA  
 ZN/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA  
 NI/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA  
 CO/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA

ALVO PISTA NOVA

AMOSTRA	CU/PPM	ZN/PPM	NI/PPM	CO/PPM
MGS -146A	37.00	53.00	24.00	27.00
MGS -144A	43.00	37.00	20.00	39.00
MGS -145A	46.00	46.00	36.00	29.00
MGS -146A	47.00	51.00	54.00	30.00
MGS -154A	32.00	43.00	15.00	16.00
MGS -155A	23.00	46.00	13.00	11.00
MGS -156A	22.00	26.00	17.00	7.00
MGS -162A	27.00	25.00	19.00	5.00
MGS -175A	20.00	31.00	20.00	10.00
MGS -176A	44.00	44.00	42.00	16.00
MGS -177A	43.00	40.00	38.00	15.00
MGS -206A	33.00	31.00	15.00	7.00
MGS -207A	30.00	44.00	18.00	8.00
MGS -208A	39.00	38.00	16.00	11.00
MGS -209A	34.00	36.00	24.00	18.00
MGS -220A	25.00	50.00	16.00	12.00
MGS -221A	30.00	34.00	15.00	15.00
MGS -222A	21.00	35.00	12.00	20.00
MGS -231A	19.00	27.00	14.00	8.00
MGS -232A	22.00	30.00	15.00	11.00
MGS -233A	31.00	35.00	13.00	12.00
MGS -234A	33.00	39.00	12.00	10.00
MGS -235A	50.00	42.00	45.00	14.00
MGS -236A	22.00	23.00	11.00	12.00
MGS -244A	21.00	39.00	19.00	6.00
MGS -245A	42.00	40.00	18.00	16.00
MGS -246A	56.00	66.00	46.00	37.00
MGS -247A	37.00	42.00	19.00	25.00
MGS -248A	32.00	33.00	17.00	13.00
MGS -249A	47.00	34.00	61.00	14.00

OBS.:

CLIENTE : TRANSANAZ.

PEDIDO : CT 213/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0400.90 LOTE : 1  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #  
 ELEM/M. ABERT/M. ANAL :  
 AU/PPM GEOQUINICA (20g)/ABSORCAO ATOMICA

TIPO DE AMOSTRA : CONC. BATEIA

ALVO UIRAPURU

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP -1
✓ MGD -277	-0.05	
✓ MGD -279	-0.05	
✓ MGD -281	0.07	
✓ MGD -283	-0.05	
✓ MGD -285	-0.05	
✓ MGD -287	0.06	
✓ MGD -289	0.06	
✓ MGD -291	-0.05	
✓ MGD -293	-0.05	
✓ MGD -295	1.14	1.08
✓ MGD -297	-0.05	
✓ MGD -299	-0.05	
✓ MGD -301	-0.05	
✓ MGD -303	0.07	
✓ MGD -305	-0.05	
✓ MGD -307	0.09	
✓ MGD -309	0.07	
✓ MGD -311	0.05	
✓ MGD -313	0.05	
✓ MGD -316	0.06	
✓ MGD -318	-0.05	
✓ MGD -320	-0.05	
✓ MGD -322	-0.05	
✓ MGD -324	0.10	0.08
✓ MGD -326	-0.05	
✓ MGD -328	0.08	
✓ MGD -330	0.06	
✓ MGD -332	0.05	
✓ MGD -334	0.05	
✓ MGD -336	0.06	
✓ MGD -338	0.05	
✓ MGD -340	0.06	
✓ MGD -342	0.06	
✓ MGD -344	0.05	
✓ MGD -346	0.05	
✓ MGD -348	-0.05	
✓ MGD -352	0.06	
✓ MGD -356	0.07	
✓ MGD -359	0.10	
✓ MGD -361	-0.05	
✓ MGD -363	0.09	0.07
✓ MGD -365	0.06	
✓ MGD -367	0.09	
✓ MGD -369	0.19	
✓ MGD -371	0.14	0.10
✓ MGD -373	0.10	

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : CT 213/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0430.90 LOTE : 2 TIPO DE AMOSTRA : CONC. BATEIA  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #  
 ELEK/M. ABERT/M. ANAL :  
 AU/PPM GEOQUIMICA (20g)/ABSORCAO ATOMICA

ALVO UIRAPURU

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP -1
/ MGD -376		
/ MGD -378	-0.05	
/ MGD -380	0.08	
/ MGD -382	0.06	
/ MGD -384	0.06	
/ MGD -386	0.12	
/ MGD -388	0.06	
/ MGD -390	0.05	
/ MGD -392	0.08	
/ MGD -393	0.07	
/ MGD -395	0.06	
/ MGD -397	0.08	
/ MGD -399	0.08	
/ MGD -401	0.18	
/ MGD -403	0.07	
/ MGD -405	0.10	
/ MGD -407	0.12	
/ MGD -409	0.08	
/ MGD -411	0.26	0.23
/ MGD -413	0.08	
/ MGD -415	0.48	
/ MGD -417	0.12	
/ MGD -419	0.10	
/ MGD -421	0.08	
/ MGD -424	0.08	
/ MGD -426	0.09	
/ MGD -428	0.07	
/ MGD -430	0.37	0.38 ←
/ MGD -432	0.14	
/ MGD -434	0.08	
/ MGD -436	0.07	
/ MGD -438	0.14	
/ MGD -440	0.10	
/ MGD -442	0.10	
/ MGD -444	0.11	
/ MGD -446	0.26	
/ MGD -448	0.20	0.19
/ MGD -450	0.10	
/ MGD -452	0.15	
/ MGD -454	0.12	
/ MGD -456	0.12	
/ MGD -458	0.11	
/ MGD -462	0.10	
/ MGD -464	0.10	0.06
/ MGD -466	0.10	
/ MGD -468	0.11	

OBS.: A AMT. MGD-376. NAO FOI RECEBIDA PARA ANALISE.

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE \*\*

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : CT 213/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0480.90 LOTE : 3  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #  
 ELEM/M. ABERT/M. ANAL :  
 AU/PPM GEOQUIMICA (20g)/ABSORCAO ATOMICA

TIPO DE AMOSTRA : CONC. BATEIA

ALVO UIRAPURU

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP -1
/ MGD -470	0.08	
/ MGD -472	0.08	0.05
/ MGD -474	0.08	
/ MGD -476	-0.05	
/ MGD -478	0.07	
/ MGD -479	0.08	
/ MGD -481	0.08	
/ MGD -483	0.09	
/ MGD -485	0.11	
/ MGD -487	0.13	
/ MGD -490	0.12	
/ MGD -492	0.20	0.15
/ MGD -494	0.10	
/ MGD -496	0.08	
/ MGD -498	0.11	
/ MGD -499	0.10	
/ MGD -501	0.10	
/ MGD -503	0.10	
/ MGD -505	0.08	
/ MGD -507	0.11	
/ MGD -374	0.10	0.06
/ MGD -461		
/ MGD -354	-0.05	

OBS.: A AMT. MGD-461, NAO FOI RECEBIDA PARA ANALISE.

N. O. H. O. S. - LABORATORIO.

CLIENTE : TRANSAHAZ.

PEDIDO

\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE \*\*  
: CT 212/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0479.90 LOTE : 1  
PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #  
ELEM/M. ABERT/M. ANAL :  
AU/PPM GEOQUIMICA (20g)/ABSORCAO ATOMICA

TIPO DE AMOSTRA : CONC. BATEIA

ALVO UIRAPURU

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP -1
MGD -306	/-0.05	
MGD -308	/0.10	
MGD -310	/0.18	0.13
MGD -312	/0.08	
MGD -314	/0.09	
MGD -315	/0.06	0.10
MGD -317	/0.07	
MGD -319	/0.12	
MGD -321	/0.08	
MGD -323	/0.14	
MGD -325	/0.13	
MGD -327	/0.21	
MGD -329	/0.55	0.48
MGD -331	/0.10	
MGD -333	/0.12	

OBS.:

CLIENTE : TRANSAHAZ.

PEDIDO : CT 209/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0476.90 LOTE : 1 TIPO DE AMOSTRA : CONC. BATEIA  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #  
 ELEM/M. ABERT/M. ANAL :  
 AU/PPM GEOQUIMICA (20g)/ABSORCAO ATONICA

ALVO UIRAPURU

AMOSTRA	AU/PPH	AU/PPM REP -1
MGD -335	0.08	0.07
MGD -337	0.11	
MGD -339	0.05	
MGD -341	0.06	
MGD -343	0.09	
MGD -345	0.08	
MGD -347	0.07	
MGD -349	0.07	
MGD -351	0.06	
MGD -353	-0.05	
MGD -355	-0.05	
MGD -357	-0.05	
MGD -350	0.10	0.07
MGD -358	0.07	
MGD -360	0.06	
MGD -362	0.09	
MGD -364	0.06	
MGD -366	-0.05	
MGD -368	0.15	0.14
MGD -370	0.17	
MGD -372	-0.05	
MGD -375	-0.05	
MGD -377	-0.05	
MGD -379	-0.05	

OBS.:

TR  
1



CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : CT 215/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0402.90 LOTE : 1 TIPO DE AMOSTRA : CONC. BATEIA  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 H  
 ELEM/M. ABERT/M. ANAL :  
 AU/PPM GEOQUIMICA (20g)/ABSORCAO ATOMICA

ALVO UIRAPURU

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP -1
MGD -381	1.27	1.31
MGD -383	0.07	
MGD -385	0.07	
MGD -387	-0.05	
MGD -389	0.05	
MGD -391	0.07	
MGD -394	0.06	
MGD -396	0.09	0.07
MGD -398	0.07	
MGD -400	0.08	
MGD -402	0.06	
MGD -404	0.09	
MGD -406	0.08	
MGD -408	0.08	
MGD -410	0.07	0.06
MGD -412	0.09	
MGD -414	0.06	
MGD -416	0.07	
MGD -418	0.08	
MGD -420	0.51	0.47
MGD -422	1.06	1.18
MGD -423	0.51	
MGD -425	0.08	
MGD -427	0.06	
MGD -429	-0.05	

OBS.:

BOLETIM DE CUBAGEM

DRENAGEM : IG. CACAU

Reserva medida  
(200 x 40m)Tabela VIII

LINHA	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PROF. (m)	TEOR (mg/m <sup>3</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	CONTEÚDO METÁLICO (g)
1.000 S	12.500	1,70	340	21.250	7.225,00
800 S	30.070	2,09	284	62.463	17.739,00
600 S	25.900	2,85	247	73.815	18.232,00
400 S	16.500	1,72	386	28.380	10.955,00
200 S	16.125	1,47	148	23.704	3.508,00
200 N	42.000	1,72	94	72.240	3.948,00
400 N	41.410	2,06	148	85.305	12.625,00
600 N	101.600	2,30	418	232.274	98.441,00
800 N	40.000	1,45	243	58.000	13.978,00
1.000 N	24.000	3,90	202	93.600	18.907,00
TOTAL	349.835	2,15	274	751.031	205.598,00

BOLETIM DE CUBAGEM

DRENAGEM: IG. CACAU

Reserva indicada  
(400 x 80m)Tabela IX

LINHA	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PROF. (m)	TEOR (g/m <sup>3</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	CONTEÚDO METÁLICO (g)
1.200 N	45.000	1,70	0,047	76.500	3.595,00
1.600 N	46.140	1,10	0,030	50.754	1.522,00
2.000 N	40.030	2,20	0,015	88.066	1.320,00
2.400 N	60.300	1,82	0,07	109.746	7.682,00
TOTAL	191.470	1,70	0,044	324.886	14.119,00

Reserva Medida  
(200 X 40 m)

Tabela X

LINHA	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PROF. (m)	TEOR (g/m <sup>3</sup> )	VOLUME (M <sup>3</sup> )	CONTEÚDO METÁLICO (g)
400 S	19.200	2,03	0,369	38.976	14.382,00
200 S	41.080	3,13	0,293	128.580	37.674,00
00	42.037	2,40	0,518	100.889	52.260,00
TOTAL	102.317	2,63	0,389	268.445	104.316,00

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE \*\*\*

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : CT 211/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: E50478.90 LOTE : 1 TIPO DE AMOSTRA : CONC. BATEIA  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 H  
 ELEM/M. ABERT/M. ANAL :  
 AU/PPM GEOQUIMICA (20g)/ABSORCAO ATOMICA

D  
D  
N

ALVO UIRAPURU

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP -1
MGD -431	-0.05	
MGD -433	-0.05	
MGD -435	-0.05	
MGD -437	-0.05	
MGD -439	-0.05	
MGD -441	-0.05	
MGD -443	0.17	0.14
MGD -445	0.07	
MGD -447	-0.05	
MGD -449	-0.05	
MGD -451	0.06	
MGD -453	0.55	0.68
MGD -455	-0.05	
MGD -457	-0.05	
MGD -459	-0.05	
MGD -463	0.94	1.07
MGD -465	0.06	
MGD -467	0.06	
MGD -469	0.17	
MGD -471	-0.05	
MGD -473	-0.05	
MGD -475	-0.05	
MGD -477	-0.05	
MGD -460	-0.05	
MGD -480	-0.05	
MGD -482	-0.05	
MGD -484	0.07	
MGD -486	0.28	0.32
MGD -488	0.07	
MGD -500	0.10	
MGD -502	0.06	
MGD -504	-0.05	
MGD -506	-0.05	
MGD -508	-0.05	
MGD -489	0.93	1.05
MGD -491	0.20	
MGD -493	-0.05	
MGD -495	-0.05	
MGD -497	-0.05	

OBS.:

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : CT 198/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0436.90 LOTE : 1  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #  
 ELEM/M.ABERT/M.ANAL :

TIPO DE AMOSTRA : SED. CORRENT

AU/PPM GEOQUIMICA (20g)/ABSORCAO ATOMICA  
 CU/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA  
 ZN/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA  
 NI/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA  
 FE/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA  
 MN/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA

AS/PPM FUSAO/COLORIMET  
 ICP / HIDRIT

ALVO ALTO DA SERRA

AMOSTRA	AU/PPM	CU/PPM	ZN/PPM	NI/PPM	FE/PPM
ASC -000001	0.06				
ASC -000002	0.09				
ASC -000003	-0.05				
ASC -000004	0.12				
ASC -000005	0.10				
ASC -000006	0.26				
ASC -000007	0.16				
ASC -000008	0.08				

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : CT 198/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0436.90  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #  
 ELEM/M.ABERT/M.ANAL :

TIPO DE AMOSTRA : SED. CORRENT

AU/PPM GEOQUIMICA (20g)/ABSORCAO ATOMICA  
 CU/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA  
 ZN/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA  
 NI/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA  
 FE/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA  
 MN/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA

AS/PPM FUSAO/COLORIM  
 ICP / HIDRIT

AMOSTRA	V /PPM	Y /PPM	ZN/PPM	ZR/PPM	AU/PPM REP- 1
ASC -000001					
ASC -000002					
ASC -000003					0.06
ASC -000004					
ASC -000005					
ASC -000006					0.18
ASC -000007					
ASC -000008					

OBS.: OS RESULT. P/ OS DEMAIS ELEM., SEGUIRAO POSTERIORMENTE.

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE \*\*\*

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : CT 198/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0436.90 LOTE : 1  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #  
 ELEM/M. ABERT/M. ANAL :

TIPO DE AMOSTRA : SED. CORRENTE

- AU/PPM GEOQUIMICA (20g)/ABSORCAO ATOMICA
- CU/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA
- ZN/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA
- NI/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA
- FE/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA
- MN/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA

AS/PPM FUSAO/COLORIMETRIA  
 ICP / HIDRIT

ALVO ALTO DA SERRA

AMOSTRA	AU/PPM	CU/PPM	ZN/PPM	NI/PPM	FE/%	MN/PPM
ASC -000001	0.06	5,00	12,00	11,00	2,24	160,00
ASC -000002	0.09	6,00	17,00	30,00	9,90	790,00
ASC -000003	0.05	17,00	22,00	28,00	2,86	170,00
ASC -000004	0.12	6,00	16,00	26,00	7,50	510,00
ASC -000005	0.10	5,00	13,00	11,00	3,28	460,00
ASC -000006	0.26	6,00	20,00	34,00	12,80	280,00
ASC -000007	0.16	5,00	14,00	17,00	6,00	170,00
ASC -000008	0.08	6,00	10,00	6,00	0,88	60,00

ATT. SR. SERGIO MARTINI

FAT

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE

CLIENTE : TRANSAHAZ.

PEDIDO : CT 210/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0477.90 LOTE : 1  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #  
 ELEM/M. ABERT/M. ANAL :  
 AU/PPM GEOQUIMICA (20g)/ABSORCAO ATOMICA

TIPO DE AMOSTRA : CONC. BATEIA

ALVO ALTO DA SERRA

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP -1
ASD -000001	0.00 ✓	
ASD -000002	0.09	
ASD -000005	0.12 ✓	
ASD -000006	0.07	
ASD -000009	0.17 ✓	
ASD -000010	0.07	
ASD -000012	0.03	
ASD -000013	0.08 ✓	
ASD -000015	-0.05	
ASD -000017	0.20 ✓	
ASD -000018	0.43	0.48
ASD -000021	0.08 ✓	
ASD -000022	0.38	0.37
ASD -000025	0.11	
ASD -000026	0.07	
ASD -000029	0.06	
ASD -000030	0.10	
ASD -000033	0.10	
ASD -000034	0.06	
ASD -000035	0.40	0.47
ASD -000036	0.11	
ASD -000039	0.10	
ASD -000040	0.13	
ASD -000043	0.07	
ASD -000044	0.06	
ASD -000047	0.09	
ASD -000048	0.20	
ASD -000051	0.10	
ASD -000052	0.30	0.24
ASD -000055	0.19	
ASD -000056	0.17	
ASD -000059	0.16	
ASD -000060	0.13	
ASD -000063	0.71	0.70
ASD -000064	0.06	
ASD -000067	2.17	2.00
ASD -000068	0.08	

OBS.:

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE \*\*\*

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : MTA 056/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0113.90 LOTE : 1 TIPO DE AMOSTRA : ROCHA  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #  
 ELEM/M. ABERT/M. ANAL :  
 AU/PPM FIRE ASSAY/ABSORCAO ATOMICA

ALVO IGARAPÉ CUAMBÓIA

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP -1
SMR -000455	0.82	0.87
SMR -000456	0.12	
SMR -000457	2.26	2.32

OBS.:

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE \*\*\*

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : 070/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0126.90 LOTE : 1 TIPO DE AMOSTRA : ROCHA  
 PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #  
 ELEM/M. ABERT/M. ANAL :  
 AU/PPM FIRE ASSAY/ABSORCAO ATOMICA

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP -1	
SMR -000460	-0.01/		
SMR -000461	0.06	0.08/	ALVO ALTO GAVIÃO
SMR -000462	-0.01		(= BWR 05)
SMR -000463	-0.01		

OBS.:



N O M O S - LABORATORIO

\*\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE \*\*\*\*

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : MTA 056/90

DATA DE RECI  
DATA DE ENV  
NUM. AMOSTR

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0114.90 LOTE : 1 TIPO DE AMOSTRA : ROCHA  
PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #  
ELEM/M. ABERT/M. ANAL :

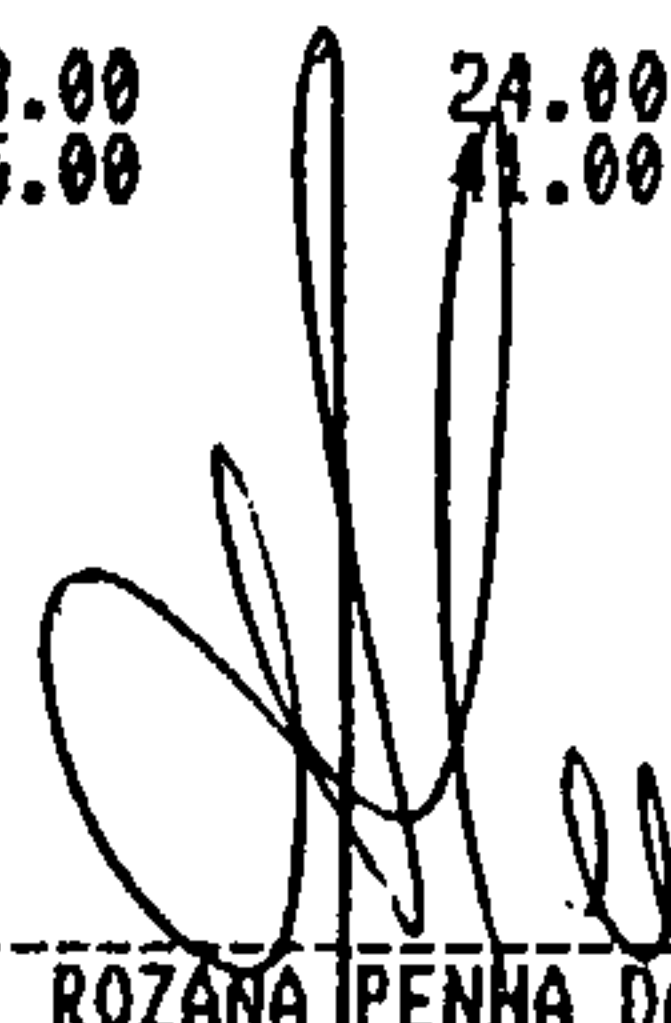
CO/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA

AU/PPM FIRE ASSAY/ABSORCAO ATOMICA  
PD/PPM FIRE ASSAY/ABSORCAO ATOMICA  
PT/PPM FIRE ASSAY/ABSORCAO ATOMICA  
CU/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA  
NI/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA  
ZN/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA

ALVO IGARAPÉ CUAMBÓIA

AMOSTRA	AU/PPM	PD/PPM	PT/PPM	CU/PPM	NI/PPM	ZN/PPM	CO/PPM
SMR -000458	0.02	-4.00	-10.00	43.00	30.00	53.00	24.00
SMR -000459	0.01	-4.00	-10.00	86.00	32.00	55.00	41.00

OBS.:



ROZANA PENHA DE

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE \*\*\*\*

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : CT 091/90

DATA DE RECEBIM  
DATA DE ENVIO  
NUM. AMOSTRAS :

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0221.90 LOTE : 1 TIPO DE AMOSTRA : S/T  
PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #  
ELEM/M. ABERT/M. ANAL :

CO/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA

AU/PPM FIRE ASSAY/ABSORCAO ATOMICA  
PD/PPM FIRE ASSAY/ABSORCAO ATOMICA  
PT/PPM FIRE ASSAY/ABSORCAO ATOMICA  
CU/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA  
NI/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA  
ZN/PPM ACIDOS FORTES/ABSORCAO ATOMICA

ALVO IGARAPÉ CUAMBÓIA

AMOSTRA	AU/PPM	PD/PPM	PT/PPM	CU/PPM	NI/PPM	ZN/PPM	CO/PPM
SMR -000465	-0.01	0.02	-0.03	37.00	18.00	20.00	25.00
SMR -000466	-0.01	-0.01	-0.03	208.00	19.00	48.00	17.00
SMR -000467	-0.01	0.02	-0.03	102.00	82.00	39.00	48.00

OBS.:



ROZANA PENHA DA SILVA  
ENG. QUIMICA CR0.6

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE \*\*\*

CLIENTE : TRANSAZ.

PEDIDO : CT 191/90

DA  
DA  
NUI

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0397.90 LOTE : 1  
PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #  
ELEM/M. ABERT/M. ANAL :  
AU/PPM FIRE ASSAY/ABSORCAO ATOMICA

TIPO DE AMOSTRA : CANAL

ALVO UIRAPURU

AMOSTRA	AU/PPM	AU/PPM REP -1
SMR -000472	0.02	0.04
SMR -000473	-0.01	
SMR -000474	0.06	0.08
SMR -000475	0.05	

OBS.:

ROZANI  
ENG.

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE \*\*\*\*

CLIENTE : TRANSAZ.

PEDIDO : CT 201/90

DA  
DA  
NU

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0439.90 LOTE : 1  
PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #  
ELEM/M. ABERT/M. ANAL :  
AU/PPM FIRE ASSAY/ABSORCAO ATOMICA

TIPO DE AMOSTRA : ROCHA

ALVO ALTO DA SERRA

	AMOSTRA	AU/PPM
SMR	-000488	-0.01
SMR	-000489	0.03
SMR	-000490	-0.01

OBS.:

ROZAN  
ENG.

ANEXO XXXII. BOLETINS DE CUBAGEM - IG. SÃO DOMINGOS E CACAU

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE \*\*\*

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : CT 191/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0398.90 LOTE : 1  
PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #

TIPO DE AMOSTRA : ROCHA

ELEM/M. ABERT/M. ANAL :  
AU/PPH FIRE ASSAY/ABSORCAO ATOMICA

ALVO UIRAPURU

	AMOSTRA	AU/PPH
SMR	-000476	-0.01
SMR	-000477	0.02
SMR	-000478	-0.01

OBS.:

ROZ  
EN

N O M O S - LABORATORIO

\*\*\* CERTIFICADO DE ANALISE \*\*\*

CLIENTE : TRANSAMAZ.

PEDIDO : CT 199/90

NUM. DA REQ. ANALITICA: ES0437.90 LOTE : 1  
PREPARACAO EFETUADA : PULVERIZACAO ATE -200 #

TIPO DE AMOSTRA : ROCHA

ELEM/M. ABERT/M. ANAL :  
AU/PPH FIRE ASSAY/ABSORCAO ATOMICA

ALVO UIRAPURU

	AMOSTRA	AU/PPH	AU/PPH REP -1
SMR	-000491	0.06	0.08
SMR	-000495	-0.01	

OBS.:

ROZ  
EN

BOLETIM DE CUBAGEM

DRENAGEM: IG. SÃO DOMINGOS

Reserva indicada  
(400 X 80 m)Tabela VI

LINHA	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PROF. (m)	TEOR (m <sup>3</sup> )	VOLUME (g/m <sup>3</sup> )	CONTEÚDO METÁLICO (g)
6.100	13.750	2,32	0,180	31.900	5.742,00
6.500	31.500	3,12	0,630	98.280	59.263,00
6.900	40.800	3,34	0,148	136.272	20.168,00
7.300	49.000	2,14	0,079	104.850	8.284,00
7.700	63.250	2,98	0,114	188.485	21.487,00
8.100	99.400	3,20	0,196	318.080	62.344,00
8.500	88.000	4,00	0,260	352.000	91.520,00
8.950	76.875	2,72	0,140	209.100	29.274,00
9.350	34.200	2,14	0,190	73.188	13.906,00
9.750	39.900	2,96	0,150	118.104	17.706,00
10.550	49.600	3,06	0,294	151.776	29.748,00
11.000	54.400	1,10	0,204	59.840	12.207,00
11.300	63.700	3,05	0,240	194.285	46.628,00
TOTAL	756.940	2,69	0,208	2.036.170	453.523,00

BOLETIM DE CUBAGEM

DRENAGEM: IG. SÃO DOMINGOS

Reserva inferida  
(800 x 80m)Tabela VII

LINHA	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PROF. (m)	TEOR (m <sup>3</sup> )	VOLUME (g/m <sup>3</sup> )	CONTEÚDO METÁLICO (g)
11.950	24.000	1,10	0,111	26.400	2.930,00
12.850	96.000	3,55	0,209	340.800	71.227,00
13.600	40.150	1,65	0,121	66.247	8.016,00
TOTAL	160.150	2,707	0,190	433.447	82.173,00