

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

C P R M

EM ASSOCIAÇÃO COM A MINERAÇÃO TRANSAMAZÔNICA LTDA.

DEPARTAMENTO DE PESQUISA E ECONOMIA MINERAL

DEPEM

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA DE OURO

rel
3392

DNPMs	ALVARÁS RENOVADOS
850.610/84	1008
850.613/84	882
850.614/84	883
850.681/84	884
850.682/84	885
851.215/85	888
851.216/85	889
851.217/85	890



MARÇO 1994

M M E. — D N P M
PROTOCOLIZADO NO
9º DISTRITO RJ
DATA: 17 / 03 / 94

Solic Aprova

APRESENTAÇÃO

Em cumprimento ao que determina o Art. 23 do Código de Mineração e o que dispõe o item VIII do Art. 25 e os Arts. 26 e 27 do Regulamento do Código de Mineração, 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, 850.613/84, 850.614/84, 850.681/84, 850.682/84, 851.215/85, 851.216/85 e 851.217/85, correspondentes aos alvarás de renovação nos. 1008, 882, 883, 884, 885, 888, 889, 890, publicados no D.O.U. de 25/03/91 e 18/03/91, vem submeter à apreciação do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, o Relatório Final de Pesquisa referentes a 8 (oito) áreas outorgadas a esta Companhia, localizadas no Município de Almeirim, Estado do Pará.

De acordo com o que dispõe o Art. 35 do Regulamento do Código de Mineração, foi decidido apresentar-se um relatório integrado dos alvarás em epígrafe, os quais, na verdade, constituem 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 a metodologia e os resultados dos trabalhos de pesquisa realizados nos alvarás em apreço, e resume, em seu final, as principais conclusões obtidas.

Os trabalhos de pesquisa tiveram a participação dos geólogos José Lima da Costa, Sérgio 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 Osmar Fritscher Puperi, Luiz Mauro Silva, Jamir Ataides da Costa, Mauro Moreno Moia, Valdir Dal Moro, Sérgio Luiz Martini, Carlos Augusto Sena de Sá e Cláudio Franco de Melo, a partir de 1986, pela Mineração Transamazônica Ltda. O Dr. Bryce Wood, consultor da MTA, acompanhou o desenvolvimento da exploração. O responsável técnico pelo presente informe e que assina o texto é o geólogo Luiz Bernardo Sarmiento de Gouveia Lemos, da CPRM.

ÍNDICE

	Pg
1. HISTÓRICO	1
2. SITUAÇÃO LEGAL	2
3. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS E DE INFRAESTRUTURA	3
3.1. Localização e Vias de Acesso	3
3.2. Relevo e Hidrografia	3
3.3. Clima, Vegetação e Solo	4
4. GEOLOGIA REGIONAL	5
4.1. Discussão sobre Tectônica e Litoestratigrafia	5
4.2. Descrição das Unidades	8
4.2.1. Complexo Guianense	8
4.2.2. Faixa Treze de Maio "Anfibolito" Anatum <i>pro parte</i>	8
4.2.3. Intrusões tipo São Domingos	9
4.2.4. Faixa Serra do Ipitinga "Quartzito" Fé em Deus	10
4.2.5. Plútons Granodiorítico-Tonalíticos	11
4.2.6. Grupo Uatumã / "Granodiorito" Falsino	11
4.2.7. "Diabásio" Cassiporé	12
4.2.8. Platôs Lateríticos	12
4.2.9. Terraços Paleoaluvionares	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	15
6. TRABALHOS DA FASE ATUAL SERVIÇOS EXECUTADOS E RESULTADOS OBTIDOS	16
6.1. Introdução	16
6.2. Sistemática de Pesquisa	17
6.2.1. Prospecção Aluvionar	17
6.2.1.1. Poços Revestidos (Caisson)	19
6.2.1.2. Ouromatic	19
6.2.1.3. Análises	20
6.2.1.4. Cálculo de Reservas	21

	Pg
6.2.2.	Prospecção de Ouro Primário 22
6.2.2.1.	Compilação Cartográfica 22
6.2.2.2.	Dados Geofísicos Regionais 23
6.2.2.3.	Dados Geoquímicos Regionais 24
6.2.2.4.	Modelos e Métodos de Prospecção 24
	Modelo Para Ouro 25
	Exemplos Locais 26
	Aplicação do Modelo 26
	Outros Modelos 27
	Métodos 27
7.	BACIA COROCAL - ANATUM 29
7.1.	Prospecção Aluvionar 29
7.1.1	Igarapé Corocal 29
7.1.2	Igarapé Anatum 29
7.2.	Prospecção de Ouro Primário 30
7.2.1.	Alvo Corocal Oeste 30
7.2.2.	Alvo Corocal Leste 30
7.2.2.1.	Trabalhos Executados 31
7.2.2.2.	Resultados Obtidos 31
7.2.2.3.	Avaliação 32
7.2.3.	Alvo Alto Gavião 33
7.2.3.1.	Trabalhos Executados 33
7.2.3.2.	Resultados Obtidos 33
7.2.3.3	Avaliação 34
8.	BACIA CACAU <i>ok</i> 34
8.1.	Prospecção Aluvionar 34
8.2.	Prospecção de Ouro Primário 35
8.2.1.	Alvo Pista Nova 35
8.2.1.1.	Trabalhos Executados 36
8.2.1.2.	Resultados Obtidos 36
	Primeira Fase de Trabalhos 36
	Segunda Fase de Trabalhos 38
8.2.1.3.	Avaliação 40
8.2.2.	Alvo Igarapé Bacuri 40
8.2.2.1.	Trabalhos Executados 41
8.2.2.2.	Resultados Obtidos 41
8.2.2.3	Avaliação 42

		Pg
9.	BACIA UIRAPURU - FÉ EM DEUS	42
9.1.	Prospecção Aluvionar	42
9.2.	Prospecção de Ouro Primário	43
9.2.1.	Alvo Uirapuru	43
9.2.1.1.	Trabalhos Executados	43
9.2.1.2.	Resultados Obtidos	43
9.2.1.3.	Avaliação	44
10.	BACIA FLEXAL - PATOS <i>ok</i>	44
10.1.	Introdução	44
10.2.	Prospecção Aluvionar	45
10.3.	Prospecção de Ouro Primário	46
10.3.1.	Alvo Alto da Serra	46
10.3.1.1.	Trabalhos Executados	46
10.3.1.2.	Resultados Obtidos	46
10.3.1.3.	Avaliação	47
10.3.2.	Grota do Guariba	47
11.	CONCLUSÕES	48
12.	BIBLIOGRAFIA	51

RELAÇÃO DE ANEXOS

- I. PLANTA DE DETALHE DOS ALVARÁS DO PROJETO UIRAPURU, APÓS REDUÇÃO DA ÁREA REQUERIDA.
- II. MAPA GEOLÓGICO REGIONAL - 1:50.000.
- III. MAPA GEOQUÍMICO REGIONAL PARA Cu, Pb, Zn, Ni, Fe, As - 1:100.000.
- IV. MAPA GEOQUÍMICO DE DISTRIBUIÇÃO REGIONAL PARA Au - 1:100.000.
- V. MAPA GEOQUÍMICO REGIONAL PARA Au, METAIS BÁSICOS E As COM RESULTADOS ANALÍTICOS - 1:50.000.
- VI. GEOLOGIA SIMPLIFICADA DO INTERFLÚVIO PARU - IPITINGA - 1:250.000.
- VII. MAPA DE INTERPRETAÇÃO MAGNÉTICA E RADIOMÉTRICA - 1:250.000.
- VIII. MAPA DE POTENCIAL EXPLORATÓRIO DO INTERFLÚVIO PARU - IPITINGA - 1:250.000.
- IX. MAPA DE SERVIÇO DE PROSPECÇÃO ALUVIONAR - IGARAPÉ COROCAL - 1:5.000.
- X. MAPA DE SERVIÇO DE PROSPECÇÃO ALUVIONAR - IGARAPÉ COROCAL - 1:5.000.
- XI. MAPA DE SERVIÇO DE PROSPECÇÃO ALUVIONAR - IGARAPÉ CASTANHEIRA - 1:5.000.
- XII. MAPA DE SERVIÇO DE PROSPECÇÃO ALUVIONAR - BACIA COROCAL - ANATUM - 1:25.000.
- XIII. MAPA-SÍNTESE DE GEOQUÍMICA DO ALVO COROCAL OESTE - 1:5.000.
- XIV. MAPA GEOLÓGICO DO ALVO COROCAL LESTE - 1:5.000.
- XV. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE AMOSTRAS DE SOLO - ALVO COROCAL LESTE - 1:10.000.

- XVI. MAPA GEOQUÍMICO DE CONCENTRADOS DE SOLO PARA Au - ALVO COROCAL LESTE - 1:5.000.
- XVII. PERFIS MAGNÉTICOS DE CAMPO TOTAL - ALVO COROCAL LESTE - 1:5.000.
- XVIII. MAPA GEOQUÍMICO DE CONCENTRADOS DE BANCO PARA Au - ALVO ALTO GAVIÃO - 1:2.500.
- XIX. MAPA GEOLÓGICO DO ALVO ALTO GAVIÃO - 1:2.500.
- XX. MAPA GEOQUÍMICO DE CONCENTRADOS DE SOLO PARA Au - ALVO ALTO GAVIÃO - 1:5.000
- XXI. MAPA GEOQUÍMICO DE CONCENTRADOS DE SOLO PARA Au - ALTO GAVIÃO- SETOR CENTRAL - 1:2.500.
- XXII. PERFIL DE FUROS DE TRADO E TRINCHEIRA - LT 200 NW - ALVO ALTO GAVIÃO - 1: 500
- XXIII. PERFIS MAGNÉTICOS DE CAMPO TOTAL - ALVO ALTO GAVIÃO - 1:2.500
- XXIV. PERFIS DE VLF E GEOLOGIA - ALVO ALTO GAVIÃO - 1: 2.500
- XXV. MAPA DE SERVIÇO DE PROSPECÇÃO ALUVIONAR - IGARAPÉ CACAU - 1:5.000.
- XXVI. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE POÇOS PROSPECTIVOS - ALVO PISTA NOVA - 1:20.000.
- XXVII. MAPA DE SERVIÇO DE PROSPECÇÃO ALUVIONAR - IGARAPÉ DO CAMARÃO - 1:2.500.
- XXVIII. MAPA GEOLÓGICO DO ALVO PISTA NOVA - 1:10.000.
- XXIX . MAPA GEOLÓGICO DO ALVO PISTA NOVA - IGARAPÉ CUAMBÓIA - 1:2.500.
- XXX. MAPA GEOQUÍMICO DE CONCENTRADOS DE SOLO PARA Au - ALVO IGARAPÉ CUAMBÓIA - 1:2.500.
- XXXI. MAPA GEOQUÍMICO DE SOLO PARA Au - ALVO IGARAPÉ CUAMBÓIA - 1:2.500.

- XXXII. MAPA GEOQUÍMICO DE SOLO PARA As
ALVO IGARAPÉ CUAMBÓIA - 1:2.500.
- XXXIII. PERFIS DE MAGNETOMETRIA -
ALVO IGARAPÉ CUAMBÓIA - 1:2.500.
- XXXIV. MAPAS DAS TRINCHEIRA TR-02 E TR-06
ALVO IGARAPÉ CUAMBÓIA - 1:50.
- XXXV. MAPA GEOLÓGICO DO ALVO IGARAPÉ
CUAMBÓIA - EXTENSÃO - 1:5.000
- XXXVI. MAPA GEOQUÍMICO DE CONCENTRADOS DE SOLO
PARA Au - ALVO IG. CUAMBÓIA - EXTENSÃO - 1:5.000.
- XXXVII. MAPA MAGNÉTICO DE CAMPO TOTAL -
ALVO IGARAPÉ CUAMBÓIA E EXTENSÃO - 1:5.000.
- XXXVIII. MAPA DE GRADIENTE MAGNÉTICO HORIZONTAL -
ALVO IGARAPÉ CUAMBÓIA E EXTENSÃO - 1:5.000.
- XXXIX. MAPA DE VLF COM FILTRO FRASER -
ALVO IGARAPÉ CUAMBÓIA E EXTENSÃO - 1:5.000.
- XL. MAPA DE INTERPRETAÇÃO GEOFÍSICA -
ALVO IGARAPÉ CUAMBÓIA E EXTENSÃO - 1:5.000.
- XLI. MAPA GEOQUÍMICO PARA Au -
ALVO CACAUZINHO - BACURI - 1:5.000.
- XLII. MAPA DE SERVIÇO DE PROSPECÇÃO ALUVIONAR -
BACIA UIRAPURU - FÉ EM DEUS - 1:25.000.
- XLIII. MAPA GEOLÓGICO DO ALVO UIRAPURU - 1:5.000.
- XLIV. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE AMOSTRA DE SOLO -
ALVO UIRAPURU - 1:10.000.
- XLV. MAPA GEOQUÍMICO DE CONCENTRADOS DE SOLO -
(AMOSTRAS 1,5 kg) PARA Au - ALVO UIRAPURU - 1:5.000.
- XLVI. MAPA GEOQUÍMICO DE CONCENTRADOS DE DE SOLO
(AMOSTRAS 7,5 kg) PARA Au - ALVO UIRAPURU - 1: 5.000.

- XLVII. MAPA DE SERVIÇO DE PROSPECÇÃO ALUVIONAR -
IGARAPÉ SÃO DOMINGOS - 1:5.000.
- XLVIII. MAPA DE SERVIÇO DE PROSPECÇÃO ALUVIONAR -
IGARAPÉ SÃO DOMINGOS - 1:5.000.
- XLIX. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE AMOSTRAS E
DE RESULTADOS GEOQUÍMICOS -
ALVO ALTO DA SERRA - 1:5.000.
- L. RESULTADOS DE ANÁLISES PETROGRÁFICAS.
- LI. RESULTADOS DE ANÁLISE GEOQUÍMICAS.
- LII. RELATÓRIO DE INTERPRETAÇÃO DE MAG E VLF.

RELAÇÃO DE FIGURAS

1. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS.
2. O CRÁTON AMAZÔNICO (Almeida *et al.*, 1976)
3. A SUBPROVÍNCIA AMAPÁ (Amaral, 1984).
4. PROVÍNCIAS ESTRUTURAIS E GEOCRONOLÓGICAS DA REGIÃO AMAZÔNICA (Cordani *et al.*, 1979),
5. BLOCOS CRUSTAIS DA REGIÃO AMAZÔNICA (Hasui *et al.*, 1984)
6. COLUNA ESTRATIGRÁFICA DO PROJETO SUDOESTE DO AMAPÁ (Jorge João *et al.*, 1979).
7. MAPA GEOQUÍMICO DE SOLO SUPERFICIAL - ALVO COROCAL OESTE - 1:20.000. (Costa *et al.*, 1985)
8. MAPA GEOQUÍMICO DE SOLO - HORIZONTES A, B e C - ALVO COROCAL OESTE - 1:20.000. (Costa *et al.*, 1985)
9. ESBOÇO GEOLÓGICO DO ALVO COROCAL OESTE - 1:20.000 (Costa *et al.*, 1985)

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 BATEIA NORMALIZADOS E RECALCULADOS - ALVO COROCAL OESTE.
- VI. SUMÁRIO PETROGRÁFICO E LITOGEOQUÍMICO - ALVO COROCAL LESTE.
- VII. SUMÁRIO PETROGRÁFICO E LITOGEOQUÍMICO - ALVO ALTO GAVIÃO.
- VIII. RESULTADOS DE CONCENTRADOS DE AMOSTRAS DE TRADO - ALVO ALTO GAVIÃO
- IX. BOLETIM DE CUBAGEM DE RESERVA MEDIDA - IGARAPÉ CACAU.
- X. BOLETIM DE CUBAGEM DE RESERVA INDICADA - IGARAPÉ CACAU.
- XI. BOLETIM DE CUBAGEM DE RESERVA MEDIDA - IGARAPÉ BACURI.
- XII. BOLETIM DE CUBAGEM DE RESERVA MEDIDA IGARAPÉ DO CAMARÃO

- XIII. SUMÁRIO PETROGRÁFICO - ALVO PISTA NOVA.
- XIV. RESULTADOS LITOGEOQUÍMICOS -
ALVO IGARAPÉ CUAMBÓIA.
- XV. RESULTADOS GEOQUÍMICOS DE CONCENTRADOS DE
AMOSTRAS DE TRADO - ALVO IGARAPÉ CUAMBÓIA.
- XVI. RESULTADOS DE AMOSTRAS DE TRINCHEIRA -
ALVO IGARAPÉ CUAMBÓIA.
- XVII. RESULTADOS LITOGEOQUÍMICOS -
ALVO CACAUZINHO - BACURI.
- XVIII. SUMÁRIO PETROGRÁFICO E LITOGEOQUÍMICO -
ALVO UIRAPURU.
- XIX. BOLETIM DE CUBAGEM DE RESERVA INDICADA -
IGARAPÉ SÃO DOMINGOS.
- XX. BOLETIM DE CUBAGEM DE RESERVA INFERIDA -
IGARAPÉ SÃO DOMINGOS.
- XXI. SUMÁRIO PETROGRÁFICO E LITOGEOQUÍMICO -
ALVO ALTO DA SERRA.

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 no final da década de 70. Os bons resultados obtidos neste projeto levaram a CPRM a requerer um conjunto de 14 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 áreas e outras 2 áreas que foram negociadas com a MTA e vieram a se constituir nas Portarias de Lavra 697 e 698/88, conforme mostrado a seguir. Duas das 10 áreas acima referidas - DNPMs 805.611/84 e 850.612/84 - encontram-se com a renovação de seus respectivos Alvarás - 2966 e 2967 - pendente. Em consequência disto, o presente relatório engloba um total de 8 (oito) das dez áreas originalmente requeridas, embora inclua dados pertinentes dos Alvarás ainda não renovados.

Com o prosseguimento dos trabalhos de pesquisa, a partir de 1983, já então a nível de detalhe, a CPRM logrou dimensionar nas áreas dos Alvarás 1840 e 1922, reservas econômicas de ouro totalizando cerca de 1.980.000 m³ com teor médio de 1,29 g/m³, conforme relatório aprovado pelo DNPM e publicado no D.O.U. em 26/12/85. Estas áreas foram então colocadas em licitação de acordo com edital publicado em vários órgãos da imprensa do país em 01/11/85. No dia 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 59º Ofício de Notas do Rio de Janeiro a Cessão de Direitos Minerários da CPRM para a Mineração Transamazônica Ltda. (MTA), empresa coligada a 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 vem 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 (cerca de 9 bilhões e meio de cruzeiros reais em valores de final de fevereiro/94). Aproximadamente dez por cento deste valor (US\$ 1.500.000,00) foram aplicados diretamente em pesquisa.

A abertura da estrada no trecho entre o acampamento base da mina e a confluência 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 abaixo.

Situação Legal das Áreas do Projeto Uirapuru					
DNPM Nº	ALV. Nº	D. O. U. (DATA)	ÁREA CONC. (ha)	ÁREA RED. (ha)	SUBST. REQ.
850.610/84	1008	25/03/91	8.124,99	3.775,00	FOSFATO *
850.611/84	2966	23/09/87	10.000	Pendente	FOSFATO *
850.612/84	2967	23/09/87	10.000	Pendente	FOSFATO *
850.613/84	882	18/03/91	9.687,48	4.687,50	FOSFATO *
850.614/84	883	18/03/91	10.000	3.125,00	FOSFATO *
850.681/84	884	18/03/91	10.000	4.218,75	FOSFATO *
850.682/84	885	18/03/91	10.000	3.125,00	FOSFATO *
851.215/85	888	18/03/91	10.000	4.375,00	OURO
851.216/85	889	18/03/91	450,75	3.437,50	OURO
851.217/85	890	18/03/91	4.609,17	2.062,50	OURO

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

Em meados de 1993, conforme a Lei 7886 de 20/11/89, DOU de 21/11/89, houve uma redução de cerca de 58% nas áreas dos Alvarás, tendo restado uma superfície de 29.806,25 ha de um total original de 71.872,39 ha. A situação após esta redução é mostrada no Anexo I.

3. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS E DE INFRAESTRUTURA

3.1. Localização e Vias de Acesso

Os Alvarás em questão compreendem uma área de 29.806,25 ha (originalmente cerca de 72.000 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 vôo de cerca de 1 hora ou 1½ hora para monomotores, dependendo, respectivamente do ponto de partida ser Monte Dourado ou Santarém. A Pista 13 de Maio está localizada nas cabeceiras do igarapé Gavião, afluente da margem esquerda do rio Paru. 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 do que aquelas da Pista 13 de Maio. Ao norte existem as pistas dos garimpos Flexal e Novo Flexal 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 (até 3 ton) pelos rios Jari e Ipitinga e pelo igarapé dos Patos, seguindo-se depois por estrada de terra com aproximadamente 25 km de extensão até a Pista 13 de Maio.

O acesso ao interior das áreas é feito por veículos com tração através da estrada Mina - 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, sendo feição dominante a serra do Ipitinga que corta a parte centro norte das áreas segundo a direção N40°W. São conspícuas montanhas alinhadas, representando abas de sinformes e antiformes da referida serra, e cujos pontos mais elevados são mantidos por formações ferríferas ou quartzíticas da Suíte Vila Nova. O relevo mais ondulado a sul da serra do Ipitinga reflete, em parte, rochas do embasamento e, em parte, rochas básicas também da Suíte Vila Nova. Apenas as calhas das drenagens de maior porte apresentam áreas planas, formada por aluviões recentes, e vez por outra cortadas por corredeiras de acentuado desnivelamento, como é o caso do trecho situado no médio curso do igarapé São Domingos.

As duas principais bacias de drenagens, localizadas respectivamente nas bordas norte e sul das áreas, são o rio Ipitinga e rio Paru. Os principais afluentes do rio Ipitinga são os igarapés dos Patos, São Domingos, Cacau, Uirapuru e Fé em Deus, enquanto aqueles do rio Paru são os igarapés Corocal, Gavião-Mepecu e Anatum-Repartimento.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

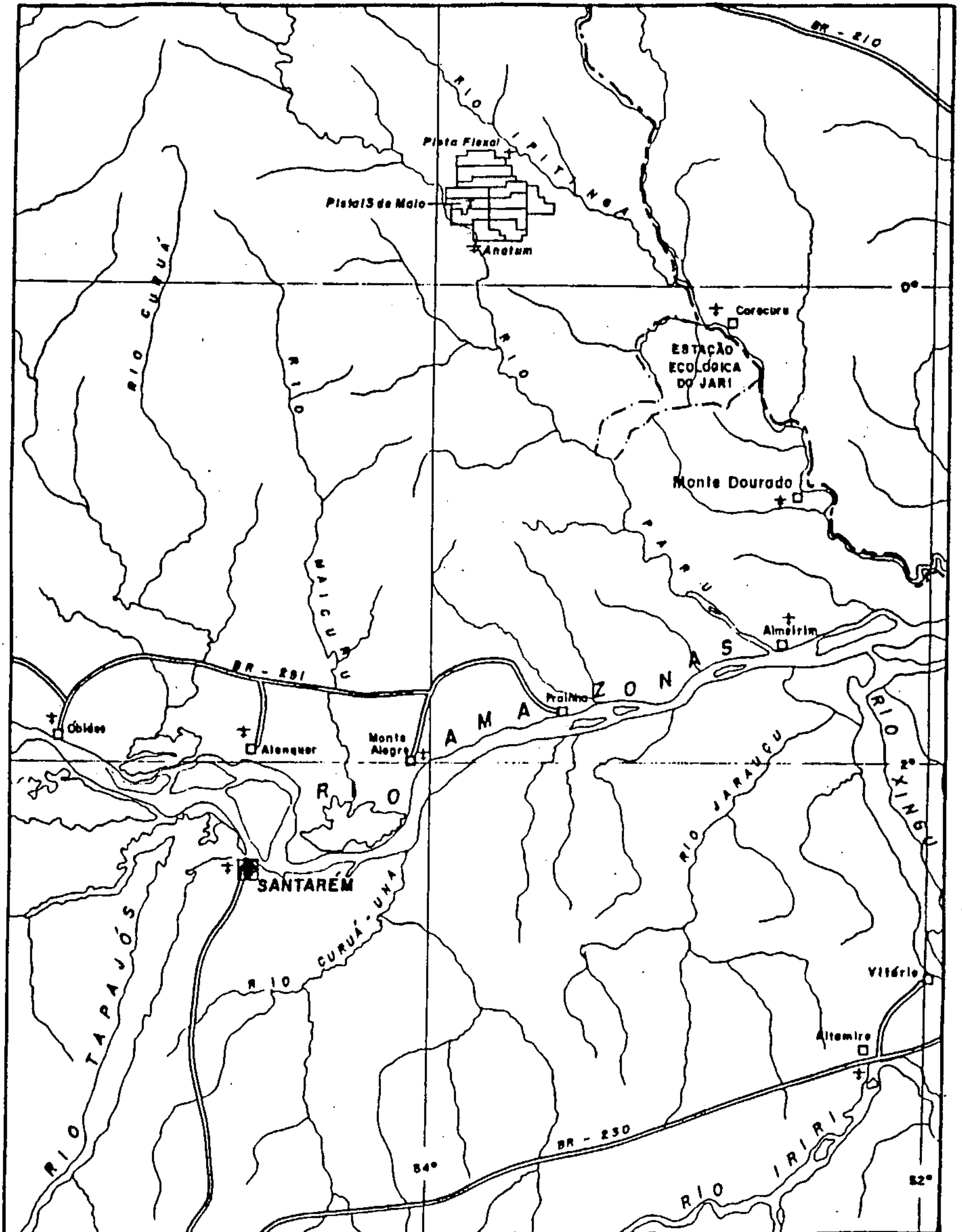
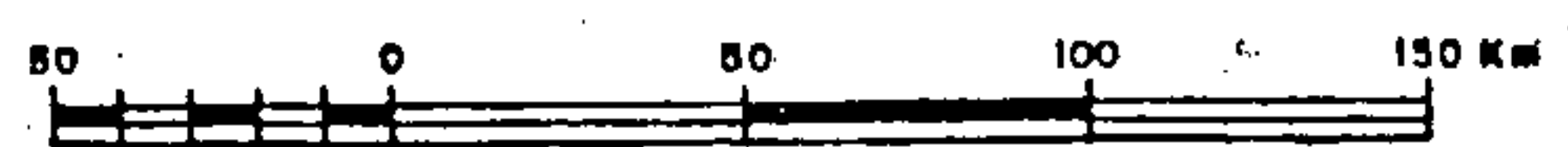


FIGURA 1

ESCALA 1:2.500.000



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, graduando em direção a oeste para Aw. A média de temperatura situa-se em torno de 26 °C, com valores máximos médios de 31 °C e mínimos médios 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 incidência da denominada "Floresta Fechada", característica dos padrões climáticos encontrados. Esta vegetação varia tanto no seu porte como na natureza das espécies, dependendo principalmente das variações topográficas e pedológicas. Em função desses parâmetros, são distinguidos 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 destacam-se: na Floresta de Terra Firme, a castanheira (*Bertholletia excelsa*), a maçaranduba (*Munisops huberi*), a samaúma (*Ceiba pentandra*), a seringueira (*Hevea brasiliensis*), o angelim (*Hymenolobium excelsum*), o amapá (*Brosimum parinariodes*), e a cupiúba (*Goupia glabra*); e na Floresta de Várzea, o açaí (*Eutherpe olerace*), a imbaúba (*Cecropia sciadophilla*), o cacau (*Theodroma cacao*), a andiroba (*Carapa guianensis*), e a 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 variando de areno-argilosa a argilosa, com estrutura fracamente desenvolvida.

4. GEOLOGIA REGIONAL

4.1. Tectônica e Litoestratigrafia

A mesopotâmia Paru-Jari, onde se localizam as áreas do Projeto Uirapuru, é parte integrante do Cráton Amazônico, um amplo bloco crustal em grande parte estabilizado ao final do Proterozóico Inferior (*ca.* 1.800 Ma) e que atuou durante o Ciclo Brasileiro, no Proterozóico Superior, como o ante-país estável da Faixa de Dobramentos Paraguai-Araguaia (Almeida *et al.*, 1976, 1978) (Fig. 2). As áreas estão situadas na porção setentrional deste cráton que se estende a norte da bacia sedimentar Amazônica, constituindo o denominado Escudo das Guianas de Oliveira & Leonards (1943) (*in* Issler, 1975) e que, em seu trecho em território nacional, corresponde à província estrutural Rio Branco de Almeida *et al.* (1977). Ainda mais especificamente, as áreas encontram-se junto ao bordo oeste da Subprovíncia Amapá, denominação empregada por Amaral (1984) para o segmento extremo-oriental da Província Rio Branco (Fig. 3).

A Subprovíncia Amapá corresponde à porção mediana do Cinturão Móvel Maroni-Itacaiúnas de Cordani *et al.* (1979) (*in* Schobbenhaus *et al.*, 1984), definido sobretudo por um padrão geocronológico Transamazônico (*ca.* 1800 - 2.000 Ma), e em contraste com a Província Amazônia Central, a oeste, de vocação cratônica e idade mais antigas (Fig. 4). De acordo com este esquema, o limite cinturão móvel e bloco cratônico contemporâneo a oeste passaria aproximadamente ao longo do vale do rio Paru, próximo ao bordo sudoeste das áreas do projeto.

A localização do Projeto Uirapuru junto a um importante limite tectônico transparece também no esquema de Hasui *et al.* (1984), segundo o qual o interflúvio Paru-Jari estaria na zona de articulação dos blocos Maecuru a oeste e Oiapoque a leste. A zona de articulação teria uma assinatura geofísica regional característica, e teria sido individualizada ao final do Arqueano, em conjunto com o mosaico mais geral de blocos do Cráton Amazônico mostrado na Fig. 5.

Em termos de divisão estratigráfica da região Paru-Jari, o Projeto Radam (Lima *et al.*, 1974) reconhece um embasamento gnáissico-granulítico e um conjunto supracrustal vulcano-sedimentar, denominados, respectivamente, Complexo Guianense (termo de Issler *et al.*, 1974) e Grupo Vila Nova. A denominação e discriminação desta última unidade refletem trabalhos na região da Serra do Navio que remontam a mais de 40 anos atrás (Paiva, 1946; Ackermann, 1948, que cunhou a designação Vila Nova). Os terrenos de embasamento têm sido considerados de idade arqueana, enquanto os encraves vulcano-sedimentares do Vila Nova, com base em dados geocronológicos e de correlação geológica, têm sido referidos ao Proterozóico Inferior e interpretados como estruturas tipo *greenstone belts* (*eg.* Jorge João *et al.*, 1979; Choudhuri, 1980; Gibbs & Barron, 1983; ver também Faraco, 1990, pg. 14).

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 metamórficas Ananaí (granulitos), Guianense (gnaisses, granitóides) e Vila Nova (xistos máfico-ultramáficos, quartzitos), cada uma destas, por sua vez, com duas sub-unidades formais designadas a partir da litologia predominante em cada uma (Fig. 6). A suíte Vila Nova,

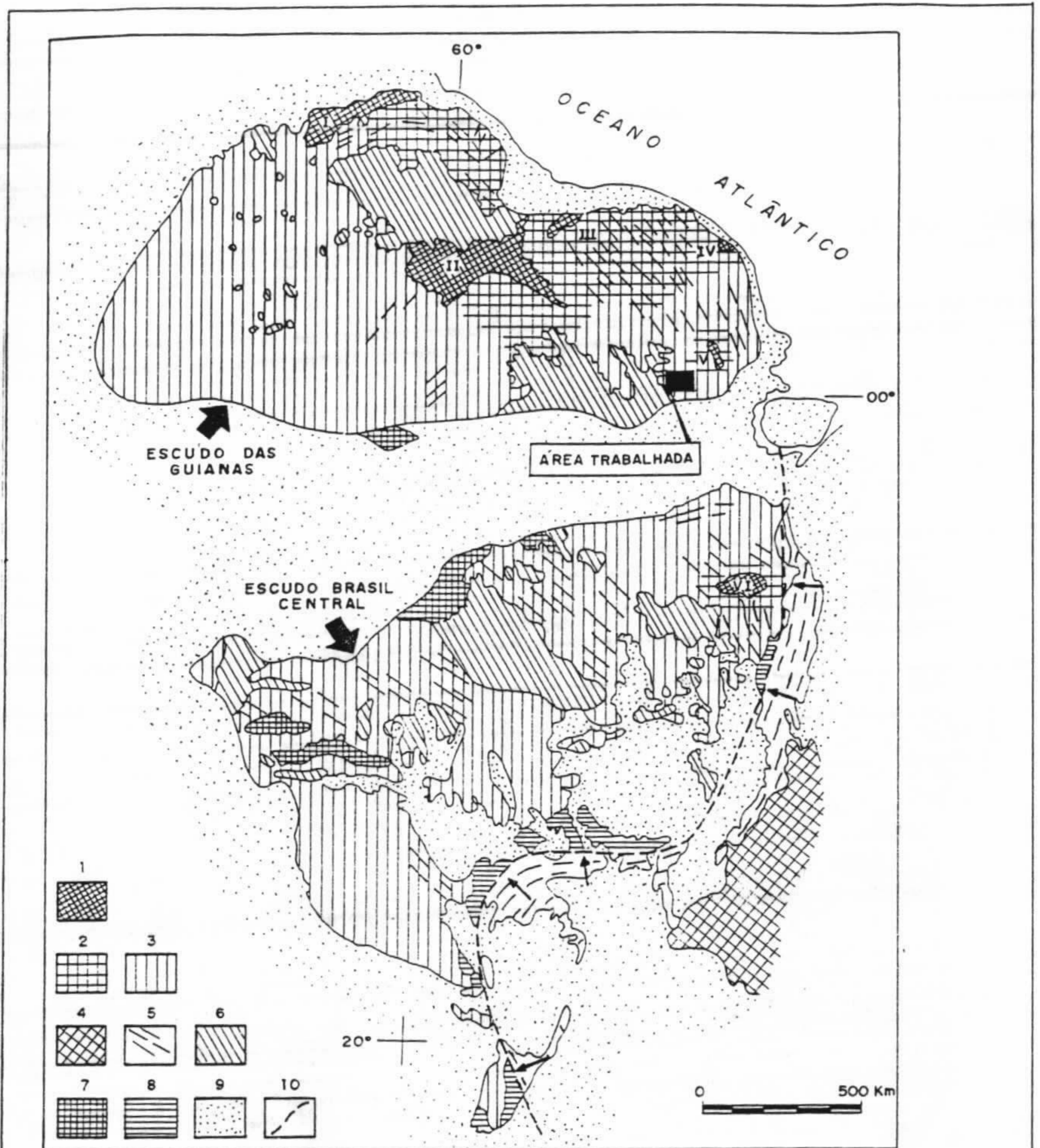


Fig. 2 - O Cráton Amazônico na concepção de Almeida, F.F.M. de et. al. (1976). 1 - Unidades Guriense e Jequié: Imataca (I), Kanuku (II), Coeroeni-Fallowatra (III), Ile de Cayenne (IV), Rio Falsino (V) e embasamento do "Grupo Grão Pará" (VI). 2 - Áreas transamazônicas. 3 - Áreas pré-brasilianas indiferenciadas. 4 - Maciço Central de Goiás. 5 - Cinturão Dobrado Paraguai-Araguaia. 6 - Coberturas sedimentares e vulcano-sedimentares relacionadas a reativações do Precambriano Superior. 7 - Coberturas sedimentares relacionadas ao ciclo Brasileiro. 8 - Coberturas sedimentares correlatas do geossinclínio Brasileiro adjacente. 9 - Coberturas sedimentares Fanerozóicas. 10 - Borda do cráton. As setas indicam as / vergências.

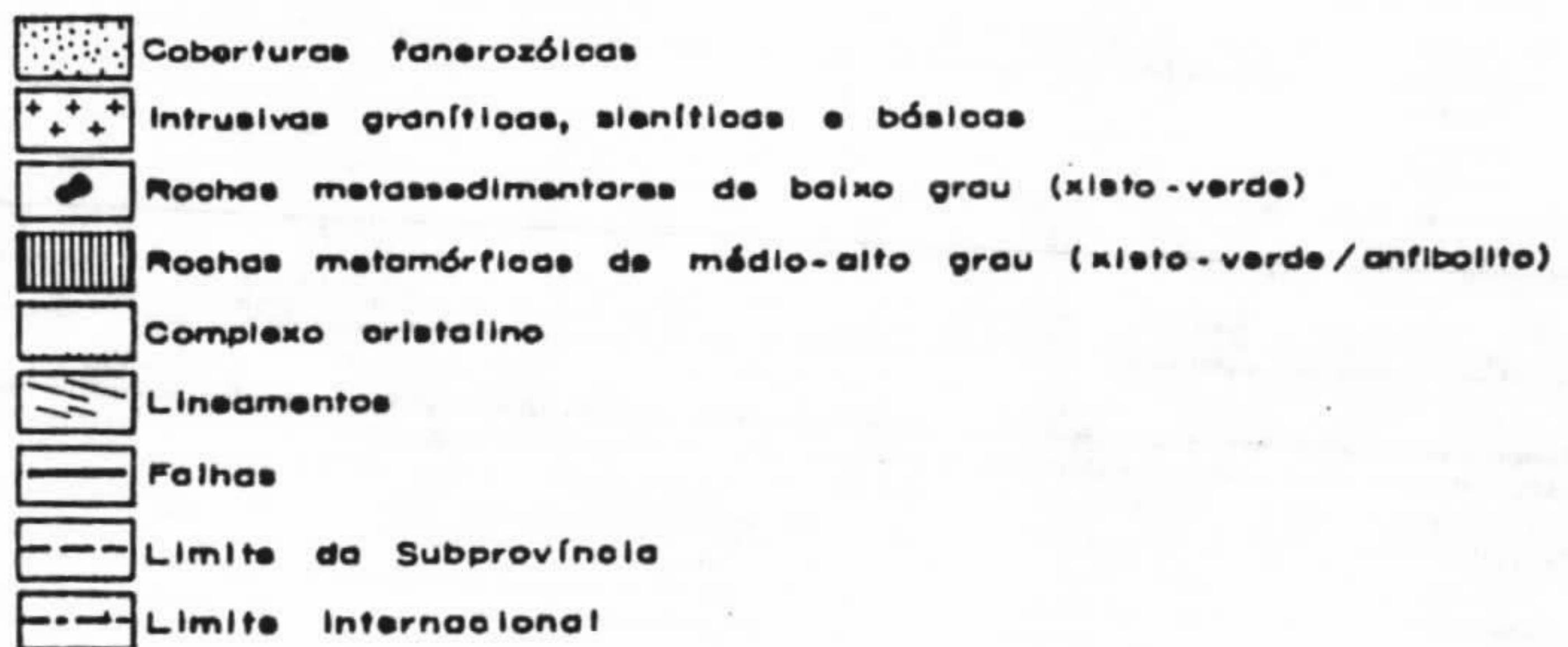
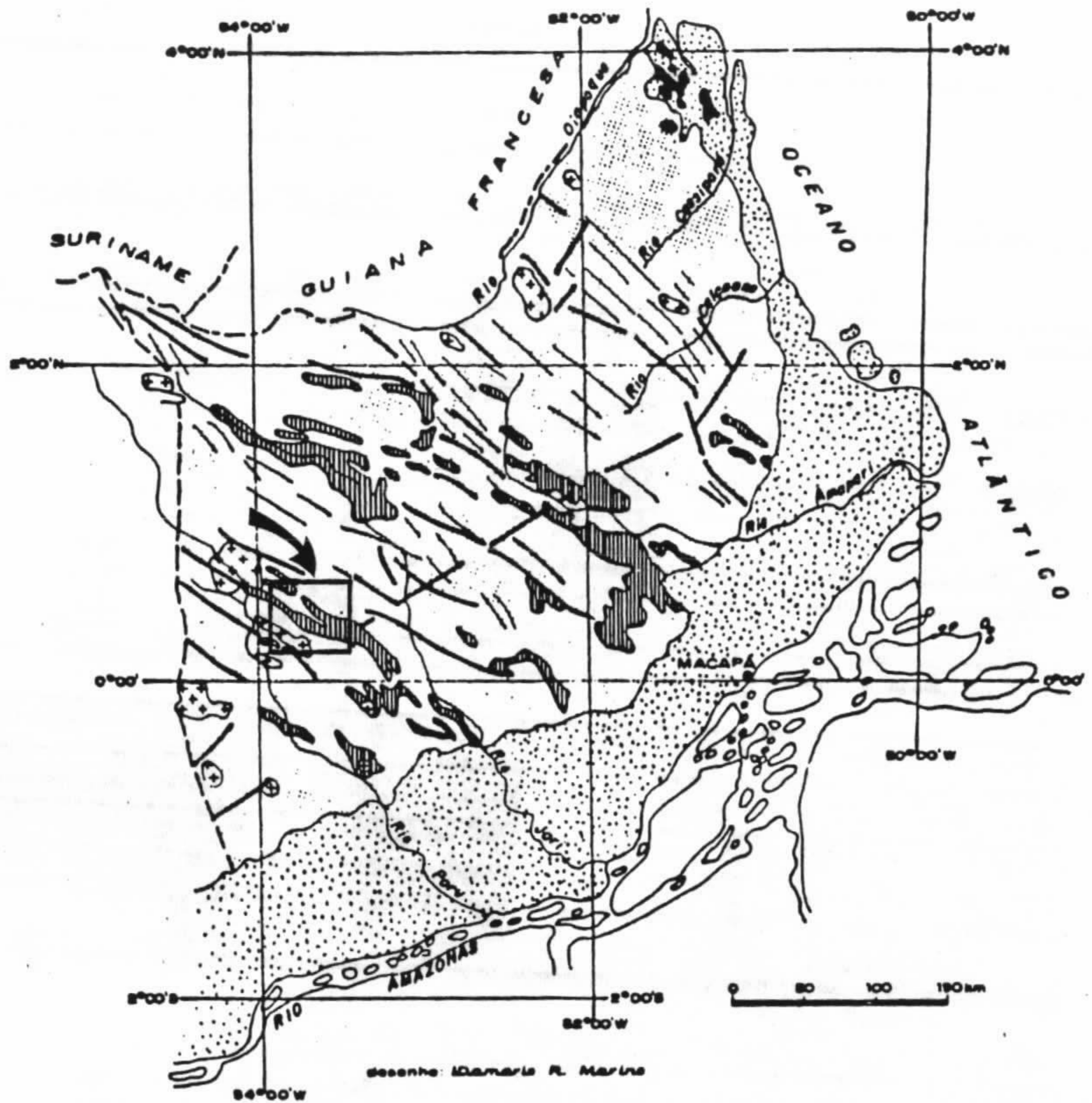
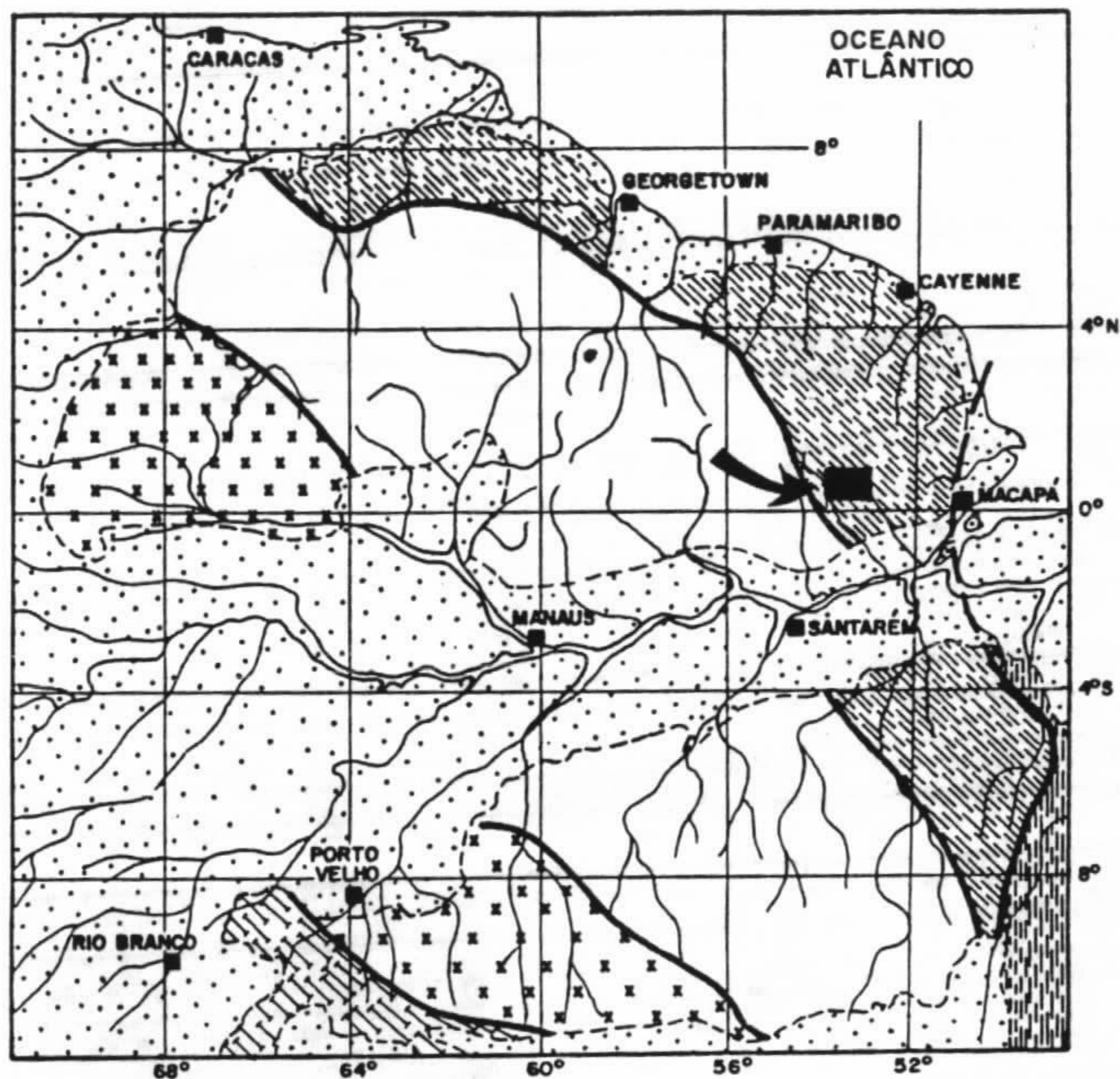


Fig. 3 - A Subprovincia Amapá (Amaral, 1984), mostrando Localização do Projeto Uirapuru.





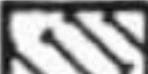



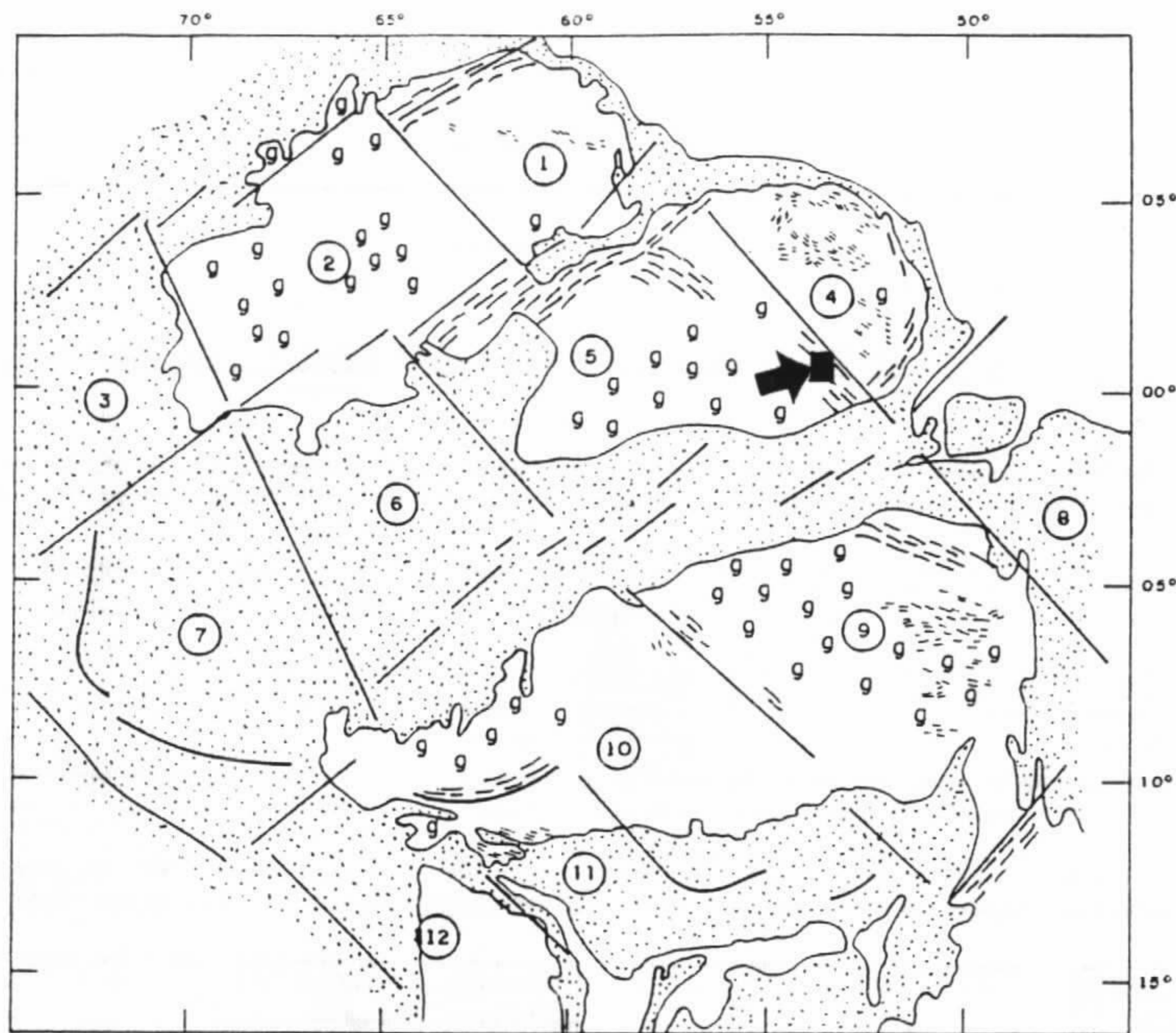
-  Sequências sedimentares do Fanerozóico
- Províncias geocronológicas do cráton amazônico**
-  Paragual — Araguaia — 450-700 Ma
-  Rondoniana — 1100-1400 Ma
-  Rio Negro — Juruena — 1450-1700 Ma
-  Maroni — Itacalunas — 1800-2100 Ma
-  Amazônia — Central — > 2100 Ma (?)




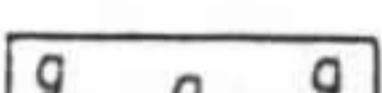
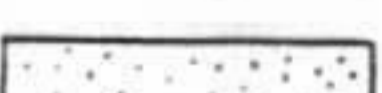

Fig. 4 - Principais Províncias Estruturais e Geocronológicas da Região Amazônica (Cordani et alii, 1979), mostrando Localização do Projeto Uirapuru.



0 250 500 KM
ESCALA

Fig. 5 - Blocos Crustais da Região Amazônica. Segundo Hasui, Y. et. al.- 1984.

LEGENDA

-  Descontinuidades ligadas a anomalias do tipo I
-  Faixas de rochas granulíticas conhecidas
-  "Greestone Belts"
-  Áreas de maior incidência de corpos granitóides
-  Coberturas Sedimentares Fanerozóicas
-  Área trabalhada

DESIGNAÇÃO DOS BLOCOS:

- | | |
|------------------|----------------|
| (1) Caroni | (7) Jurud |
| (2) Alto Orinoco | (8) Belém |
| (3) Napo | (9) Araguacema |
| (4) Oiapoque | (10) Juruena |
| (5) Maecuru | (11) Parecis |
| (6) Japurá | (12) Bolívia |

EMPILHAMENTO LITOSTRATIGRÁFICO (FÍSICO-ESPACIAL)	ASPECTO GENÉTICO-FÁCIES METAMÓRFICO	ERA	PERÍODO	SUCESSÃO CRONOGEOLOGICA		CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS	
				DOS INTERVALOS DE TEMPO (M.A.)	DAS UNIDADES		
ALUVIÃO	Produto da contínua degradação das litologias recentes.	CENOZÓICO	QUATERNÁRIO	< 0,01	DEPÓSITO ALUVIONAR	Areia, silte e argilas.	
	LATERITO		DISCORDÂNCIA	1,8 A 80	COBERTURA LATERÍTICA	Lateritos comumente sob a forma de crostas porosas e concreções de ferro amarelado e compostos predominantemente por hidratos de ferro com ou sem fragmentos angulosos de dimensões variadas. De óxido de ferro e/ou hidratos de ferro e material silico-ferruginoso cimentados por material limonítico ou outros hidratos de ferro.	
SUITE INTRUSIVA PARINTINS	Tonálitos e granodioritos magmáticos com evidência de formação a partir de fósforas parciais dos anfíbólios substituídos (Anatun). fácies anatómica.	PROTEROZÓICO	MÉDIO	1500 A 1900	GRANODIORITO FALSINO	Granodioritos, granodioritos pórfiros, microgranodioritos, microsienogranitos e sienogranitos, intrusivos tardi a pós-cinemático. Pegmatitos e quartzo de vidro associados.	
			DISCORDÂNCIA		TONALITO ONÇA	Tipos predominantemente tonalíticos equigranulares com alguns espécimes apresentando incipiente evolução textural porfirítica. Características megacrômicas tardi a pós-cinemática. Gabros normais, diabásio e olivina gabros associados.	
SUITE METAMÓRFICA VILA NOVA	Quartzitos secundários megacrômicos localmente espessados, com possível contribuição sedimentar ou mica. Sequência de rochas da máfia-ultramáfica de alta pressão vicinária. fácies azul verde.	PROTEROZÓICO	INFERIOR		SUITE METAMÓRFICA GUIANENSE	DIATEXITO PARI	Sienogranitos, monzogranitos, granodioritos, trondhjemitas, tonalitos e dioritos, geralmente megacrômicos porfiríticos e variando mesocrômico a tipos isotropos a vagamente foliados. Estruturas migmatíticas do tipo Schlieren, nebulítica e homblítica que se aproximam dos tipos plutônicas, caracterizando o avançado estágio dos processos de refusão e um certo grau de mobilidade metálica. Por vezes, apresenta semelhanças mesocrômicas bem como uma superposição ou transição textural com as granoblastitas. Granitoides tipicamente sincinemáticos com alguns dioritos e dioritos assumindo feição algo dômica.
					SUITE METAMÓRFICA VILA NOVA	METATEXITO IPITINGA	Biotito gnáissos, hornblenda-biotito gnáissos, hornblenda gnáissos de composição variando de granito a tonalito e foliação gnáissica geralmente conspícua e pronunciada. Estrutura caracterizada pela distinção mesocrômica das frações paleo e neosomáticas, com desenvolvimento dominante dos tipos acamadados, e ofióticos. Frequentes metacrômicos veníticos dos tipos fibulíticos e dicteoníticos em aspecto algo pegmatóide, evidenciando incipiente fusão parcial. Pegmatitos e apfílos associados. Frequentes enclaves anfíbólicos.
SUITE METAMÓRFICA GUIANENSE	Gnáissos metatexíticos e granitoides dicteoníticos de origem viciosa-sedimentar a partir de remobilização, em variados graus. fácies anfíbólio.	ARQUEOZÓICO	ARQUEANO		SUITE METAMÓRFICA VILA NOVA	FÁCIES FERRÍFERO	Hematita maciça (ironstone) com variados graus de oxidação, de estrutura geralmente maciça, e, mais raramente, exibindo um vago bandamento pre-existente, comum e frequente na fácies quartzo-ferrífero.
						FÁCIES QUARTZO FERRÍFERO	Quartzitos ferruginosos, granulito quartzitos ferruginosos, por vezes, fortemente bandeados com alternância irregular de leitos silíceos e ferruginosos.
SUITE METAMÓRFICA ANANÁI	Granitoides ácidos e básicos derivados de uma seqüência ácida e básica com interações subordinadas sedimentares, por recristalização isoquímica. fácies granolito.	ARQUEOZÓICO	ARQUEANO		SUITE METAMÓRFICA ANANÁI	FÁCIES MUSCOVITA QUARTZITO	Muscovita quartzitos, cordierita-cumingtonita quartzitos, talco quartzitos, biotito-muscovita quartzitos, turmalina-muscovita quartzitos, anatunite-muscovita quartzitos, talco-cumingtonita quartzitos e pedonito-biotito quartzitos em contato gradacional com as rochas verdes subjacentes das quais derivou por processo de alteração hidrotermal-metasomática durante a granulização, intensa muscovitização e turmalinização localizadas refletindo zonas expostas.
						ANFIBOLITO ANATUN	Actinolito xistos, actinolito-tremolito xistos, cumingtonita xistos, cumingtonita anfíbólio e anfíbólios com pronunciada orientação preferencial. Representativos de seqüências metamórficas do vulcanismo original básico integrante da seqüência de rochas verdes. Neo-remanescentes que atuam como retróclivas no processo de granulização. Subseqüentemente metatremolitos estão representados por talco-actinolito xistos, talco-cordierita-anfíbólio xistos e tremolito-talco xistos como representativos epimetamórficos do magmatismo original ultrabásico integrante da corteja ofiolítica.
SUITE METAMÓRFICA ANANÁI	Granitoides ácidos e básicos derivados de uma seqüência ácida e básica com interações subordinadas sedimentares, por recristalização isoquímica. fácies granolito.	ARQUEOZÓICO	ARQUEANO		SUITE METAMÓRFICA ANANÁI	GRANBLASTITO URUCU	Granoblastitos, biotito granoblastitos, diopsídio granoblastitos, diopsídio-granado granoblastitos, biotito-hornblenda granoblastitos, diopsídio-hornblenda granoblastitos, cordierita granoblastitos e anatunite de estrutura maciça e/ou gnáissica. Também denominados granitoides ácidos apresentando associações mineral não diagnóstica da zona hiperbásica regional do metamorfismo de fácies granulito. Granitoides charnoquíticos, granitoides enclavados, hiperbásico-hornblenda quartzito, hiperbásico quartzito, de estrutura variada maciça e/ou gnáissica. Arranjo mútuo dos grãos minerais do tipo granoblastico inequi granular. Também denominados granitoides ácidos, cuja associação mineral e diagnóstica da zona hiperbásica regional do metamorfismo de fácies granulito.
						PIRICLASITO MUTUM	Hiperbásico precário granulito contendo, por vezes, hornblenda e biotito como fósforas minerais adicionais. Também denominados granitoides básicos de invariável aspecto textural e composição. Associação mineral diagnóstica da zona hiperbásica regional do metamorfismo de fácies granulito. Arranjo mútuo dos grãos minerais granoblasticos equigranular com reflexos no arranjo isotropo, maciço em escala mesocrômica.

Fig. 6 - Coluna Estratigráfica do Projeto Sudoeste do Amapá (Jorge João et alii, 1979)

por exemplo, é subdividida em uma unidade basal, denominada "Anfibolito" Anatum e um pacote superior, o "Quartzito" Fé em Deus. Segundo estes autores, as suítes supra-referidas teriam tido uma evolução arqueana a eo-proterozóica, e a suíte Vila Nova representaria uma assembléia supracrustal do tipo *greenstone belt*, incluindo rochas komatiíticas.

Faraco (1990) viria a estudar mais detalhadamente o "Quartzito" Fé em Deus em área específica logo a nordeste do limite do Projeto Uirapuru, tendo esta autora demonstrado a complexidade litológica (ortoanfibolitos, paranfibolitos ferruginosos, BIFs óxido e silicato, xistos metapelíticos, turmalinitos, rochas de alteração a cordierita-antofilita e quartzo-clorita relacionadas a mineralização exalativo-vulcanogênica de sulfetos maciços de Cu-Zn com Mo-Au-Ag associados, etc., Cf. item 4.2.4.) e estrutural (forte deformação, milonitização, etc) desta unidade, bem como a importância de eventos retro-metamórficos de fácies anfibolito para xistos verdes que a afetaram.

Este trabalho de Faraco permite duas constatações importantes. Em primeiro lugar, como os trabalhos da MTA na área Treze de Maio indicam aí um pacote vulcano-sedimentar de baixo grau dominado por metabasitos, pouco deformado e com estruturas primária bem preservadas, o trabalho sugere se não indica, diferenças litológicas e estruturais marcantes entre as assembléias vulcano-sedimentares da serras do Ipitinga e Treze de Maio. O segundo aspecto, talvez mais importante, é o de que a descrição do "Quartzito" Fé em Deus apresentada por Faraco permite vislumbrar uma semelhança desta unidade com os grupos Salobo e Pojuca (do Supergrupo Itacaiúnas), na porção meridional do cinturão Maroni-Itacaiúnas, conforme descritos pela Equipe da Docegeo (1988). As semelhanças parecem ser tanto de ordem litológica como de estilo de mineralização, incluindo suíte metálica a Cu-Zn (Au-Ag-Mo) de origem exalativa e associação regional com depósitos de manganês (Serra do Navio, Buritirama) (Cf. Quadro a seguir). A implicação maior desta correlação, se realmente verdadeira, é a de que o Supergrupo Itacaiúnas não é considerado pela Equipe da Docegeo (*op. cit.*) como correlato aos típicos *greenstone belts* do sul do Pará (Andorinhas, Inajá). O supergrupo referido é na realidade considerado mais jovem que os *greenstone belts* típicos, estando sua região de ocorrência localizada fora dos terrenos granito-*greenstone* do triângulo Rio Maria - Cumaru - Seringa.

Voltando à estratigrafia local, a subdivisão do Vila Nova feita pela CPRM é bastante similar àquela de Scarpelli (1966) para a Serra do Navio, situada na porção centro-oriental da subprovincia, e que consiste da Série Amapá (correspondente estratigráfico e hierárquico do Vila Nova) composta por anfibolitos basais (Grupo Jornal), e xistos e quartzitos sobrepostos (Grupo Serra do Navio). Esta subdivisão, portanto, parece ter validade regional.

Com o desenvolvimento dos trabalhos da CPRM/MTA na região, tornou-se ainda mais clara a dualidade entre 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, não tendo sido verificados até agora, por exemplo, os abundantes quartzitos anteriormente discriminados na serra Treze de Maio (ver também mapa geológico de Costa *et al.*, 1985). De acordo com as serras que em que ocorrem, estas faixas são aqui denominadas Treze de Maio (FTM) e Serra do Ipitinga (FSI), correspondendo, na área do projeto, respectiva-

**PRINCIPAIS LITOLOGIAS DO GRUPO VILA NOVA (na Serra do Ipitinga),
E DOS GRUPOS SALOBO E IGARAPÉ POJUCA**

Grupo Vila Nova (Serra do Ipitinga)
(Faraco, 1990)

"Quartzito" Fé em Deus

Xistos a cordierita, Fe-anfibólio (actinolita, grunerita, cummingtonita), hematita, magnetita e quartzo, e xistos e fels a grunerita, hastingsita, granada (almandina-grossulária) e quartzo (BIFs óxido e silicato).

Quartzo-xistos e quartzitos a muscovita, biotita, clorita, andaluzita, sillimanita, cordierita, cianita, turmalina, plagioclásio (metassedimentos detríticos).

"Anfibolito" Anatum

Anfibolitos, hedembergita-anfibolitos, metadiabásios, grunerita-anfibolitos, hornfels básicos, actinolita-xistos, clorita-tremolita-actinolita-xistos, epidotitos, metapiroxenitos, rochas de alteração a cordierita-antofilita e quartzo-clorita.

Principais rochas em testemunhos

Xistos a cummingtonita, cordierita, antofilita, clorita, biotita e quartzo; actinolita-tremolita-xistos, metavulcânicas máficas com clinopiroxênio, sulfetos maciços de Fe, Cu, Zn com Au, Ag e Mo associados.

Alvos Uirapuru e Alto da Serra
(Neste relatório)

Turmalina-quartzito, clorita-tremolita-xisto, plagioclásio-hornblenda-xisto (anfibolito), magnetita-quartzo-plagioclásio-hornblenda-xisto (magnetita-quartzo-anfibolito), clorita-antofilita-xisto, flogopita-antofilita-talco-tremolita-xisto, magnetita-cordierita-sillimanita-quartzo-xisto, cordierita-granada-quartzo-cummingtonita-gnaiss.

**PRINCIPAIS LITOLOGIAS DO GRUPO VILA NOVA (na Serra do Ipitinga),
E DOS GRUPOS SALOBO E IGARAPÉ POJUCA (Cont.)**

Supergrupo Itacaiúnas *pro parte*
(Equipe Docegeo, 1988)

Grupo Salobo

Formação Cinzento

Sericita-quartzitos, intercalações de gnaiss andesítico, metarcóseos e xistos

Formação Três Alfa

Rochas com proporções variadas de Fe-anfibólio, almandina, fayalita, magnetita, biotita e quartzo (BIFs óxido-silicatadas) com sulfetos exalativos de Fe, Cu Zn (Au, Mo, Ag); "tipos francamente detríticos" e metavulcânicas básicas intermediárias subordinadas.

"Gnaiss" Cascata

Paragnaisses a albita-oligoclásio, quartzo, clorita (após hornblenda e/ou biotita) e K-feldspato, com sillimanita e/ou cordierita como acessórios ocasionais, entre outros.

Grupo Igarapé Pojuca

Formação Corpo Quatro

Rochas com 'aglomerados' de quartzo em matriz a hornblenda-biotita ou a quartzo, anfibólio (cummingtonita-grunerita, tremolita-actinolita, hastingsita), plagioclásio e/ou cordierita ("xistos com fragmentos"), com sulfetos exalativos de Fe-Cu-Zn (Au-Mo) associados, sobrepostas a "rochas bandadas", de origem química, a quartzo, anfibólios (hastingsita/hornblenda, grunerita), almandina e/ou biotita, magnetita; metacherts, BIFs fácies óxidos, e sulfetos de Fe, Cu (Zn) localmente maciços.

Outras Litologias

Metavulcânicas básicas e intermediárias, com frequente alteração à cordierita antofilita ou a albitito, anfibolitos, metassedimentos pelíticos, BIFs óxido-silicatados, paragnaisses, ortoanfibolitos, hornblenditos, biotita-anfibólio-xistos e granada-feldspato-andaluzita-muscovita-biotita-quartzo-xistos.

mente ao "Anfibolito" Anatum e ao "Quartzito" Fé em Deus de Jorge João *et al.*, (*op. cit.*).

As denominações FTM e FSI são informais e meramente descritivas, refletindo apenas a terminologia usada internamente pela MTA para enfatizar a situação de duas faixas geograficamente separadas e, considerando-se os dados disponíveis à companhia, litologicamente bem distintas uma da outra. Cumpre, entretanto, registrar aqui que, de acordo com o mapa de Carvalho *et al.* (1984) (*in* Faraco, 1990), anfibolitos compõem áreas expressivas da Serra do Ipitinga no âmbito do Projeto Uirapuru, e que em FTM são também conhecidos xistos e gnaisses a cummingtonita-hornblenda-quartzo-magnetita-plagioclásio (*Cf.* Tab. VI, Alvo Corocal Leste) similares a aqueles de FSI.

Na região englobada pelo projeto, os trabalhos da CPRM/MTA permitiram uma subdivisão das duas faixas acima mencionadas. Na área da mina Treze de Maio (*Cf.* Anexo II), 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 km 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 al.*, 1985, pg. 16) e várias feições circulares similares àquela da intrusão São Domingos.

Para os fins práticos do presente relatório, entretanto, a denominação Faixa Treze de Maio (FTM) refere-se somente à sequência da serra homônima, ao passo que as intrusões máfico-ultramáficas são designadas como tipo São Domingos.

Quanto ao "Quartzito" Fé em Deus, Jorge João *et al.* (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 igarapé Fé em Deus); e um fácies quartzo-ferrífero (*eg.* grunerita-quartzitos) a sudeste (baixo curso do rio Ipitinga). A cada um destes fácies obviamente estão associados horizontes vulcânicos e hipoabissais máficos e ultramáficos.

No âmbito das áreas aqui reportadas, predominaria o fácies muscovita-quartzito. Dentro desta subunidade, é ainda tentativamente discriminada uma zona bem definida por anomalias magnéticas e provavelmente mais rica em formações ferríferas, e talvez em rochas ultramáficas. Esta unidade provavelmente representa, no âmbito do Projeto Uirapuru, o fácies ferrífero referido no parágrafo anterior. Mas sua individualização no campo depende ainda de maiores subsídios.

Um aspecto estratigráfico modificado em relação ao Projeto Sudoeste do Amapá é o da subdivisão da Suíte Metamórfica Guianense. Considera-se aqui os gnaisses e migmatitos do denominado "Metatextito" Ipitinga como embasamento do Grupo Vila Nova, à

semelhança daquilo proposto por Lima *et al.* (1974) para a região em apreço, e de acordo com a regra geral para terrenos geologicamente similares (*eg.* Windley, 1984).

O "Diatexito" Pari, por sua vez, parece incluir tanto plútons maiores, mais sódicos (monzogranitos, tonalitos, granodioritos) como pequenas intrusões mais potássicas (granitos *s.s.*), os quais corresponderiam, respectivamente, a domos sincinemáticos e verdadeiras intrusões tardi- a post-tectônicas. Entretanto, dada a escassez de exposições na região, esta subdivisão para o "Diatexito" Pari é ainda precária.

Completam o quadro estratigráfico da área:

- Pequenas intrusões granodioríticas (tipo Falsino), e diques e sills de riolito (tipo Uatumã), em conjunto relacionados ao Proterozóico Médio;
- Diques de diabásio mesozóicos (provável Evento Cassiporé); e
- Platôs lateríticos terciários, terraços paleoaluvionares pleistocênicos (*Cf.* Veiga, 1990), e depósitos aluvionares sub-recentes.

4.2. Descrição das Unidades

(Ver Mapa Geológico, Anexo II)

4.2.1. Complexo Guianense (AGn)

("Metatexito" Ipitinga)

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, ambas bem marcantes. São comuns também tipos cataclásticos, referidos genericamente como milonito-gnaisses (ver Anexo XLVIII). Alguns dos gnaisses mostram forte deformação na forma de bandamento microdobrado, estirado e mesmo transposto, sendo este um dos possíveis critérios para diferenciá-los das rochas do grupo Vila Nova, menos deformadas.

Veios aplíticos, micrograníticos e pegmatóides com as mesmas características estruturais dos gnaisses encaixantes, bem como inserções de metabasitos são comuns nesta unidade.

As melhores exposições do Complexo Guianense na área do projeto têm sido observadas nos terrenos mais arrasados situados entre as faixas Treze de Maio e Serra do Ipitinga, particularmente no médio curso dos igarapés São Domingos e Cacau, e no córrego da Onça.

4.2.2. Faixa Treze de Maio (FTM) (A/PI Bs)

("Anfibolito" *Anatum pro parte*)

Esta unidade foi discriminada sobretudo a partir de testemunhos de sondagens e de afloramentos descritos nos vales que circundam a serra Treze de Maio, particularmente no trecho localizado 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.

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

Segmentos de estruturas subcirculares definidos normalmente por material vítreo alterado são comumente observados nos metabasaltos em testemunhos de sondagem e muito provavelmente indicam bordos de estruturas em *pillow*. Tipicamente, níveis com tais estruturas mostram-se complexamente interestratificados com metacherts. Outro aspecto interessante dos metabasaltos é a ocorrência local de horizontes com textura variolítica.

Ainda relacionadas à mesma unidade, ocorrem no vale do igarapé Corocal rochas com aspecto macroscópico de metabasalto, porém mais foliadas ou bandadas, que são compostas por proporções variadas de quartzo, plagioclásio e hornblenda. Estas rochas são tentativamente interpretadas como metassedimentos químicos com contribuição vulcanoclástica básica.

O conjunto litológico de FTM indica claramente um ambiente vulcânico subaquoso, tendo a alteração hidrotermal sido gerada em parte por interação das lavas básicas com água do mar, e em parte por fluidos epigenéticos.

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 FTM. Predominam nestas intrusões metagabros médios a grossos, localmente pegmatóides, e com estrutura isótropa a levemente foliada. Os corpos, entretanto, são algo diferenciados, pois incluem variações para metaperidotitos, meta-piroxenitos e metaleucogabros.

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

Um aspecto peculiar destes corpos é a ocorrência de brechas com fragmentos decimétricos angulosos de metagabro e mais raramente metapiroxenito, em meio a uma matriz de composição leucogábrica a quartzo-diorítica. O afloramento mais representativo está localizado na margem esquerda do igarapé São Domingos, logo acima da confluência do igarapé Corina. Neste local, os fragmentos mostram-se pouco deslocados em relação à sua posição original, estando ainda em muitos casos paralelos entre si as faces de fragmentos adjacentes. A interpretação destas rochas (brechas magmáticas?) ainda está pendente.

Jorge João *et al.* (1979) demarcaram outra área de ocorrência de anfibolitos no baixo curso do igarapé Anatum e ao longo da porção adjacente do vale do rio Paru. Esta área exhibe em imagem de radar feições circulares do tipo da Intrusão São Domingos e é desprovida da estruturação linear NW tão notável em FTM e FSI.

Intrusões tipo São Domingos provavelmente correspondem a um evento relacionado a FTM, porém de natureza tardi- a post-tectônica, dada a forma subarredondada e a textura granoblástica ainda bem preservadas.

4.2.4. Faixa Serra do Ipitinga (FSI) (A/PI Qt) ("Quartzito" Fé em Deus)

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

Abundantes 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), ferromagnesianos (cordierita, antofilita, cummingtonita, talco, actinolita) e boríferos (turmalina). Os tipos micáceos são em geral de granulação média a grossa, sugestiva de origem sedimentar clástica. Associados ao quartzitos, ocorrem quartzo-muscovita-xistos, anfibolitos finos a médios e, menos comumente, anfibólio-xistos.

No âmbito do projeto, predominam entre os quartzitos de FSI os tipos micáceos. Pode-se entretanto aí discriminar-se tentativamente um fácies provavelmente mais rico em formações ferríferas tipo óxido, bem marcado por anomalias magnéticas na altura dos vales dos igarapés dos Patos e Fé em Deus. Em superfície, a área corresponde a uma faixa com maior desenvolvimento de crostas lateríticas.

Em termos estruturais, as rochas de FSI mostram-se comumente muito deformadas, com foliação melhor desenvolvida que os metabasaltos e metacherts de FTM. Esta maior deformação regional de FSI é sugerida também pelo alongamento dos domos granitóides que ocorrem em seu âmbito.

Em termos de ambiente, o conjunto litológico de FSI, especialmente no caso do fácies muscovita-quartzito, sugere uma situação de águas relativamente rasas (material clástico grosseiro, BIF fácies óxido), com contribuição de vulcanismo máfico e, mais discretamente, ultramáfico. Faraco (1990) reporta que representantes deste vulcanismo exibem quimismo compatível com o de basaltos komatiíticos.

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, Si. Este último aspecto sugere, senão indica, um quadro promissor para mineralizações de ouro, reforçado pela forte deformação desta unidade, e de sulfetos maciços. Este último caso já está na verdade comprovado na região: Faraco (*op. cit.*) descreve a associação de metavulcânicas máficas e ultramáficas, BIFs óxido e silicato, rochas alteradas a cordierita-antofilita e quartzo-clorita, e sulfetos maciços de Cu-Zn-(Au-Ag), que ocorre na Serra do Ipitinga junto ao limite nordeste das áreas do Projeto Uirapuru.

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

No Projeto Sudoeste do Amapá, Jorge João e colaboradores individualizaram cerca de uma dezena de corpos félsicos intrusivos na região centro-leste das áreas aqui reportadas. Eles são descritos como granodioritos, monzogranitos e tonalitos à biotita e muscovita, com estrutura isótropa a algo foliada e textura inequigranular, sendo interpretados como diápiros sincinemáticos para-autóctones.

Esta unidade pode ser estendida para outros corpos mostrados nos Anexo II que exibem 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 e estruturais até agora observados correspondem a aqueles acima referidos.

No domo Pista Nova, ocorrem encraves mesoscópicos de quartzo-biotita-xisto em contato gradacional com o granitóide circundante. A feição é sugestiva de cisalhamento e alteração superimpostos localmente ao protolito granítico. Já no caso do domo do igarapé Esquecimento, entre outros, os integrantes do Projeto Sudoeste do Amapá observaram uma certa zonação, com bordos mais gnáissicos e um núcleo com porções mais homogêneas, representantes estas do "Diatexito" Pari *sensu stricto*. Este tipo de arranjo 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, conforme mostrado nos Anexos II e VI. Inclui-se aqui também os corpos granitóides que ocorrem nos núcleos antiformais de FSI, os quais parecem corresponder a domos similares mas mais deformados. No conjunto, o quadro sugere um padrão com faixas e encraves de rochas verdes e porções de embasamento preservados nos espaços sinformais entre domos félsicos diapíricos.

Outros corpos félsicos menores que ocorrem na área, marcados tipicamente pelo desenvolvimento de estruturas circulares nas rocha encaixantes, são colocados provisoriamente também dentro da unidade Pari. Tais corpos são aqui interpretado tentativamente como granitóides intrusivos mais potássicos, tardi- a pós-tectônicos.

4.4.2. 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 (micro)brechados e cimentados por sílica, tendo sido em vários casos confundidos com veios de quartzo ou mesmo com rochas tufáceas félsicas. Em alguns casos, elas encontram-se fortemente epidotizadas.

Dois pequenos corpos de granodiorito "tipo Falsino" (Lima *et al.*, 1974) foram discriminados pela equipe do Projeto Sudoeste do Amapá no médio curso do igarapé Anatum e nas cabeceiras do igarapé Esquecimento. Seus tipos petrográficos são descritos como rochas graníticas a granodioríticas, pórfiras a microcristalinas, com variações para sienogranitos a dioritos.

É possível que algumas das feições circulares menores com aquelas referidas no item anterior correspondam a pequenas intrusões do tipo "Granodiorito" Falsino.

4.2.7. Diabásio Cassiporé (TrDb)

Diques de diabásio magnético, de direção geral NNW e espessura métrica, são encontrados localmente na área. A melhor exposição localiza-se nas cabeceiras do igarapé do Gouveia, na forma de um feixe de pequenos corpos que parece estender-se até o extremo norte de FTM. Os diques são provavelmente relacionados ao evento Cassiporé (Lima *et al.*, 1974), de idade triássica, embora uma idade jurássica (Diabásio Penatecaua, *Cf.* Santos, 1984) não possa ser *a priori* descartada.

4.2.8. Platôs Lateríticos (Tlt)

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 corresponde longitudinalmente ao topo da serra Treze de Maio.

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

4.2.9. Terraços Paleovalvionares

Terraços paleovalvionares alçados em relação aos depósitos aluvionares sub-recentes têm sido identificados em algumas drenagens menores das vizinhanças da mina Treze de Maio, *eg.* Grotta Rica (margem esquerda), Buraco da Chuva, e São Sebastião (cabeceiras). Veiga (1990) considera de idade pleistocênica depósitos desta mesma natureza em outras regiões da Amazônia.

No igarapé S. Sebastião, o perfil sedimentar destes depósitos consiste de dois níveis de conglomerado ferrificado, cada um sobreposto por areia grosseira com estratificação cruzada, areia fina, siltes e argilas caulínicas de cor creme-amarelada. O pacote é recoberto por colúvio laterítico relevo ondulado, e sua espessura é de cerca de 15 metros, bem superior àquela do próprio alúvio sub-recente.

4.3. Comparação com Dados Geofísicos Regionais

O contexto geológico apresentado no Anexo II foi originalmente obtido através de dados de campo e interpretação de fotos aéreas e imagens de radar. Quando confrontado com dados aerogeofísicos regionais (CPRM/DNPM, 1984), este quadro geológico é, em parte, confirmado mas sofre algumas restrições. Uma interpretação dos dados de magnetometria e cintilometria (contagem total) do levantamento citado referentes à área do projeto foi elaborada por Freitas (1990) e ressalta os seguintes aspectos (Anexo VII):

- FSI 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 FSI, FTM mostra resposta magnética fraca, indicativa de que rochas tipo BIF e ultramáficas magnéticas sejam aí relativamente escassas.
- Existe um domínio a leste de FTM 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.
- Tal domínio trunca FTM e contém vários dos corpos diatexiticos de Jorge João *et al.* (1979), sendo aqui tentativamente caracterizado como um alto estrutural. O denominado *horst* do Corocal destes mesmos autores, localizado logo a sul de FTM, 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 referido, incluindo FTM, 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 discriminados neste mesmo embasamento 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. Um resumo dos métodos utilizados e resultados obtidos é apresentado a seguir.

5.1. Prospecção Aluvionar

Em 1979, teve início a a fase de pesquisa preliminar, sendo executados trabalhos de prospecção nas áreas dos Alvarás 1481 (atual 3079), 1800 (atual 2971), 1842 (atual 2968), e 1922 (atual Portaria de Lavra 698/88), e em porções dos Alvarás 1839 (atual 2966) e 1841 (atual 2967). Tais trabalhos se resumiram a concentrados de bateia a partir de amostras coletadas nas principais drenagens das áreas mencionadas.

Em 1980, foram executados trabalhos de detalhe na área do igarapé Corocal (Alvará 1481, atual 3079). Com base nestes resultados a CPRM bloqueou, nesta área específica, 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 igarapé Corocal (Alvará 1481, atual 3079), sob os auspícios do Grupo Executivo do Baixo Amazonas - GEBAM. Na oportunidade, foi dimensionada uma reserva indicada de 3.940 kg de ouro contido.

Em agosto de 1982, foi executado trabalho de pesquisa nos aluviões do igarapé Anatum (Alvarás nos. 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/m³.

Os dados físicos de todos os serviços de prospecção aluvionar executados pela CPRM na área do projeto estão resumidos nos quadros abaixo. As amostras de sedimento de corrente, rocha e solo referem-se a prospecção de ouro primário.

ANO	FOTOINTR. (Km ²)	MAPEAM. (Km ²)	ABERTURA PICADAS	SED. CORR	AMOSTRAS ROCHA
1979	1.400	1.115	549	329	100
1980/81	-	-	81	-	-
1982	-	-	222	-	17
1983	-	-	70	-	-
TOTAL	1.400	1.115	922	329	117

ANO	AMOSTRAS DE SOLO	POÇOS	CONCENTR. DE BATEIA	ANÁLISES
1979	-	843	1.253	1.150
1980/81	1.428	-	-	1.428
1982	70	148	-	500
1983	-	130	202	204
TOTAL	1.498	1.121	1.455	3.282

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 a MTA a estendê-la a drenagens 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 km² 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 concentrado de batéia, respectivamente em zonas de acumulação de finos e em 10 litros de cascalho aflorante ou de poços (estes nas áreas de garimpo). 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 Tabs. I a III, e os resultados podem ser vistos nos Anexos III e IV.

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 para ouro são também apresentados no Anexo V, tendo-se assim um idéia mais clara do agrupamento de anomalias, especialmente as de concentrado de batéia, nas áreas acima referidas.

A malha do Igarapé Corocal consistiu-se de 29 perfis de 3,2 km cada um e espaçados de 100 m 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); e
- Concentrados de batéia de aluvião nos cruzamentos dos perfis de solo 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. 7 e 8. Três anomalias bem definidas, na faixa de 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. 9) 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 mostrados no referido esboço.

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

6. TRABALHOS DE PESQUISA DA ASSOCIAÇÃO CPRM / MTA

A partir de 1986, quando foi celebrado contrato de associação entre a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais e a Mineração Transamazônica Ltda., os trabalhos de prospecção dos Alvarás em epígrafe passaram a ser de responsabilidade desta última companhia. O programa executado nesta etapa já foi parcialmente detalhado em relatório anterior para o DNPM (CPRM, 1990), quando da renovação dos Alvarás. A sistemática utilizada, os trabalhos realizados e os resultados obtidos nesta etapa são mostrados a seguir, com a devida atualização quanto aos dados obtidos nos três últimos anos. A discriminação por bacias hidrográficas segue a orientação usada no relatório supracitado.

Assim, 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 à época do relatório parcial, os serviços executados bem como os resultados obtidos foram agrupados nas bacias de drenagem que cortam as áreas individualmente, de acordo com o seguinte esquema:

- COROCAL - ANATUM (Alvarás nº 3079, 2969, 3041 e 3042)
- CACAU (Alvarás nº 2968)
- FLEXAL - PATOS (Alvarás nº 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 e conforme texto a seguir, o esforço exploratório foi desde o início dirigido para ambos tipos de mineralização.

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 para implantação 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. Por exemplo, no alvo denominado Pista Nova, teores no cascalho da ordem de 2 g/m³ ou mais levaram a selecionar a área como favorável para mineralização primária de ouro.

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

6.2. Sistemática de Pesquisa

6.2.1. Prospecção Aluvionar

A sistemática adotada para estes trabalhos 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 tinham como objetivo a investigação direta do teor e da profundidade do pacote aluvionar; e a obtenção de informações sobre o 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 m 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 de paredes, inundação do poço, etc);
- sondagem Banka de 6" nos casos em que a granulometria do cascalho fosse compatível com este método de pesquisa;
- poços escavados usando-se revestimento tipo Caisson; neste caso todo o material resultante das escavações foi processado em equipamento tipo Ouromatic, com capacidade de 1,5 metro m³/dia.

É importante ressaltar que a coleta de alíquota só foi utilizada na fase prospectiva, não sendo em hipótese alguma usada 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, as malhas de sondagem foram paulatinamente fechadas, chegando-se 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/m³, teor este obtido inicialmente através de contagem de pintas e posteriormente por amalgamação. Para a contagem de pintas estabeleceu-se *a priori* um padrão local que serviu, 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:

$$C = \frac{PE_i \times h_a \times F_s}{h_c},$$

onde:

PE_i = peso estimado no intervalo

h_a = avanço

h_c = recuperação no cilindro

F_s = fator sapata

Para a 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, e constituindo 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-se um nível consistente;

- Para cada amostra foi feito o deslame em uma calha e em seguida a sua transferência para um tubo graduado, onde foi medido o volume de material recuperado para, logo após, ser a mesma submetida à concentração por meio de bateamento, com contagem de pintas para estimativa de peso e teor.

Os concentrados provenientes do bateamento foram submetidos a análise para determinação da fração de ouro obedecendo à seguinte sequência: amalgamação do concentrado; dissolução do amálgama com ácido nítrico concentrado; secagem da amostra, e pesagem em balança analítica com precisão de 0,1 miligrama. Com isso obteve-se o peso de ouro e o 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 paxiúba;
- 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. Este por sua vez é bateado. O concentrado, após feita a contagem de pintas, é 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 e portátil, sendo movido por um pequeno motor diesel, e necessitando de 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 outra 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 por 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:

- i) as amostras são medidas em baldes de volume conhecido para efeito de comparação com o volume medido do poço e de estabelecimento do fator de expansão de volume;
- ii) a amostra é então colocada no cone de alimentação e lavada no cilindro rotativo com jatos d'água;
- iii) a rotação do *trommel* e os jatos d'água desagregam a amostra, enquanto se remove manualmente o material grosseiro (cascalho) e, ao mesmo tempo, se desagrega 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;
- iv) O *underflow* passa pela 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;
- v) de hora em hora, a operação é suspensa para promover-se uma cuidadosa limpeza das bandejas com água limpa e escoá-las, guardando-se o concentrado obtido; exceto no caso de se constatar a presença de ouro nas argilas, seu rejeito não é reprocessado; no caso dos horizontes de areia e cascalho, relavam-se os rejeitos;
- vi) o concentrado 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 no Ouromatic, já que o processo é bastante demorado. Algumas destas alternativas são:

- i) antes de revestir, fazer amostragem de canal 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;
- ii) 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;
- iii) preparar uma amostra composta de todo o pacote argiloso, e 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 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 é apresentada abaixo.

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

$$P_m = \frac{P_t \times \frac{1}{2} d}{D},$$

onde:

P_t = profundidade do furo considerado

d = distância entre dois furos contíguos

D = soma das distâncias entre furos considerados na linha.

ii) O teor médio por linha foi calculado de acordo com a fórmula a seguir:

$$T_m = \frac{(P_{f1} \times T_{f1}) + (P_{f2} \times T_{f2}) \dots + (P_{fn} \times T_{fn})}{P},$$

onde:

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

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

P = somatório das profundidades dos furos considerados.

iii) A área foi calculada usando-se:

$$A = \frac{1}{2} D_1 \times L$$

onde:

D_1 = distância entre duas linhas consideradas

L = largura do *flat* mineralizado.

iv) 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 mg/m³ e, nos casos em que ocorreram furos no interior da linha com teores 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*, seus volumes correspondentes foram desprezados.

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 de boletins de mais uma centena de furos de trado. Este material não foi incluído no presente texto, mas está à disposição do DNPM, se este 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.

Na fase mais regional, foram reunidas informações geológicas, geofísicas e geoquímicas disponíveis sobre o interflúvio Paru-Ipitinga. Foi feita também interpretação foto-geológica 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 com equidistância de 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 al.*, 1974) e da CPRM (Jorge João *et al.*, 1979). Este último trabalho é especialmente importante pois, salvo algumas modificações aqui colocadas em função de novos dados obtidos, a distribuição das unidades maiores nele apresentadas permanece basicamente inalterada.

Estas unidades consistem de (Anexos II e VI):

- Embasamento gnáissico-migmatítico arqueano (GN), com granulitos predominando para sul das áreas do projeto.
- Duas faixas vulcano-sedimentares principais, interpretadas como *greenstone belts* de idade mínima eo-proterozóica, e aqui referidas como Treze de Maio (FTM) e Serra do Ipitinga (FSI). FTM é composta essencialmente de metabasaltos e metacherts, enquanto FSI contém abundantes quartzitos, incluindo formação ferrífera. Ambas faixas exibem fácies metamórfico de xistos verdes a anfibolito baixo.
- Intrusões máfico-ultramáficas tipo São Domingos, também em fácies xistos verdes a anfibolito baixo, e provavelmente relacionadas às faixas *greenstones*.
- Plútons dômicos granodioríticos a tonalíticos, subarredondados, exemplificados pelo corpo de Pista Nova (PN), e intrusões menores (K), correlacionadas de modo tentativo respectivamente a corpos sin- e post-cinemáticos de terrenos granito-*greenstone*.
- 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 no caso de FTM.
- Terraços paleoaluvionares pleistocênicos e depósitos aluvionares sub-recentes.

O principais elementos lineare regionais incluem:

- Uma zona de direção noroeste que representa a articulação de dois amplos blocos crustais (Cf. Hasui *et al.*, 1984).
- Lineamentos WNW e NW, cuja direção sugere relação com a evolução de FTM e FSI.
- Lineamentos NNE e NE, que aparentemente truncam algumas das estruturas NW, como no caso do bordo leste de FTM.

Uma descrição mais detalhada de cada uma das unidades discriminadas é apresentada no item sobre geologia regional. O quadro, entretanto, apesar das restrições colocadas no item 4.1., mostra como elementos geológicos mais importantes da região as sequências vulcano-sedimentares interpretadas como *greenstone belts* tardi-arqueanos a eo-proterozóicos (Cf. Jorge João *et al.*, 1979; Gibbs & Barron, 1984). A corroborar a importância econômica desta unidade, são conhecidas na região inúmeras ocorrências de ouro aluvionar, as quais, inegavelmente, estão a ela relacionada.

6.2.2.2. Dados Geofísicos Regionais

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

- FSI mostra-se como um alvo regional bem definido magneticamente, onde são conhecidas formações ferríferas e rochas metaultramáficas.
- FTM é pobre nestas litologias, podendo isto 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 FTM e gnaisses com prováveis 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 também 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 V) mostram:

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

6.2.2.4. Modelos e Métodos de Prospecção

Apesar das restrições colocadas no item 4.1., 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 prospecção mais adequados, levando-se em conta tais parâmetros e o ambiente supergênico da região.

Modelo Para Ouro

Partindo-se do princípio de que jazimentos auríferos em terrenos granito-*greenstone* formam um tipo ou estilo específico de mineralização (e.g. Groves & Foster, 1991), os parâmetros do modelo foram obtidos a partir de artigos de síntese sobre mineralizações em terrenos geologicamente similares aos do Projeto Uirapuru. As principais fontes utilizadas incluem Phillips, 1985 (Bloco Yilgarn, Austrália Ocidental); Foster & Wilson, 1984 (Cráton do Zimbabwe); Viljoen *et al.*, 1969, e Anhaeusser, 1976 (Cráton do Transvaal); e Colvine, 1988 (Escudo Canadense). Foram também utilizados textos de revisão mais abrangentes como os de Groves & Batt (1984), Edwards & Atkinson (1986), Hutchinson (1987), Colvine *et al.* (1988) e Groves & Foster (*op. cit.*).

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

- A mineralização aurífera em *greenstone belts* seria intrinsecamente relacionada ao processo de cratonização final de determinado escudo (Colvine *et al.*, 1988).
- *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, como nos casos do Abitibi Belt (Escudo Canadense) e do Eastern Goldfields (Bloco Yilgarn). Em oposição a estes estão os *belts* tipo plataforma, mais antigos, exemplificados no Bloco Pilbara (Austrália Ocidental).
- *belts* eo-proterozóicos, conforme exemplificado no oeste da África e no próprio Escudo das Guianas, seriam bem menos promissores em comparação com seus equivalentes tardi-arqueanos (Hutchinson, *op. cit.*).
- Zonas regionais ("transcratônicas") de *shear* ou de deformação, que podem representar o controle mais importante na localização dos jazimentos (e.g. Andrews *et al.*, 1986; Groves & Foster, 1991).
- Rochas hospedeiras ricas em ferro (mais precisamente na relação $Fe / Fe + Mg$) e/ou competentes, tais como metabásicas toleíticas, formações ferríferas, metacherts e quartzitos.
- Alteração hidrotermal, especialmente carbonatização regional e, mais localizadamente, sulfidização, sericitização e cloritização. Variação de mineralogia relacionada com a composição da rocha hospedeira.
- Fácies metamórfico xistos verdes a anfibolito baixo, bordos de faixas *greenstone*, proximidade de granitos intrusivos de linhagem sódica (e.g. Foster, 1988).
- Coberturas lateríticas sobre porções de *greenstone* enriquecidas em ouro primário (Mann, 1984; Monti, 1986; Butt, 1989).

Exemplos Locais

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 toleíticos (Menéndez, 1972). O distrito já produziu cerca de 100 T de ouro, e representa o melhor exemplo local do modelo geral.
- Salamangone / Lourenço, no Amapá, com mineralização hospedada em ortognaisses tonalíticos com encraves anfibolíticos (Ferran, 1988); ou em gnaisses calcissilicáticos e lateritas (Veiga *et al.*, 1985).
- Carará, localizado cerca de 90 km a sudeste da serra do Ipitinga segundo o *strike* regional. A mineralização está em zona de *shear*, hospedada em muscovita-quartzoxistos e quartzitos, e mostra alteração pouco pronunciada (sericita, limonita provavelmente derivada de sulfetos).

Aplicação do Modelo

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

- A articulação dos megablocos Maecuru e Oiapoque, junto à qual estão localizadas as áreas do projeto, pode representar o tipo de lineamento "transcratônico" referido no modelo.
- O conjunto FSI / FTM corresponde a uma situação intermediária em relação aos tipos de *greenstone belts* definidos por Groves & Batt (*op. cit.*). FSI exhibe assembléia litológica de *greenstone* tipo plataforma, mas com forte deformação, mais característica do tipo *rift*. FTM, por outro lado, tem um componente ígneo básico mais importante, com associação komatiítica, mas aparentemente encontra-se pouco deformado. O quadro sugere, em ambos casos, potencial moderado para jazimentos auríferos primários.
- Lineamentos WNW-ESE são notáveis na região. Eles seguem o mesmo *trend* estrutural de FTM e FSI 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 VIII. Várias ocorrências de ouro na região parecem alinhar-se aproximadamente segundo esta direção.
- FTM e FSI contêm, respectivamente, metabasaltos toleíticos e formações ferríferas como componentes conspícuos. Estas são as rochas hospedeiras mais comumente contempladas pelo modelo.
- Na porção da área situada entre FTM e FSI, o ouro estaria associado eminentemente a granitóides. Os tipos intrusivos, especificamente (Pista Nova, "Diatexitos" Pari), podem ter influência na distribuição local da deformação e de fácies e fluidos metamórficos, e, conseqüentemente, na distribuição de depósitos (*e.g.* Viljoen *et al.*, 1969; Teixeira, 1984).

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

- A idade possivelmente eo-proterozóica do Grupo Vila Nova pode ser um fator negativo a ser considerado (Cf. Hutchinson, 1987). Entretanto, esta é uma regra empírica que pode apenas refletir, por exemplo, falta de esforço exploratório. Além disso, a idade de cratonização na área em pauta é de idade transamazônica e não tardi-arqueana, como em outras áreas clássicas de *greenstone-gold belts*.

Outros Modelos

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

- Jazimentos vulcanogênicos de metais básicos, Cu-Zn em especial, no âmbito de FTM e FSI. Embora centros vulcânicos félsicos, guias clássicos para este tipo de mineralização, não tenham sido ainda identificados na área do projeto, a ocorrência desse tipo de jazimento na região já está comprovada. A CPRM interceptou recentemente sulfetos maciços de Cu-Zn ao testar com sondagem um corpo condutor e magnético com cerca de 10 km de extensão na Serra do Ipitinga (Faraco, 1990).

- Jazimentos ortomagmáticos de Cu, Ni, Cr (platinóides) em associação com intrusões tipo São Domingos (além de ouro do tipo hospedado em rochas máficas já referido). Quanto aos platinóides, registre-se as anomalias de até 540 ppb Pt em BIFs de fácies silicato da Serra do Ipitinga reportadas por Faraco (*op. cit.*) e por ela consideradas como de provável origem hidrotermal, tardia.

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

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 as que ocorrem em porções de FSI.

- Anomalias geoquímicas em drenagem, conforme exemplo nas vizinhanças de FTM.

- Ocorrências de rochas específicas como metabásicas toleíticas (FTM) e BIFs (FSI).

- Auréolas de domos granitóides.
- Coberturas lateríticas sobre áreas vulcano-sedimentares, rochas metabásicas em especial.

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

- Amostragem de solo em banco ou em malha regular com estimativa da concentração de ouro em concentrados de bateia via água regia / AA, com pulverização a -200 mesh e alíquota de 20 g. Tal procedimento permitiu obtenção dados bastante homogêneos e com bom contraste geoquímico. As análises foram executadas no laboratório Nomos (ex - BP Mineração Ltda.).
- Análise em amostras normais de solo para arsênio via colorimetria e, em alguns casos, para ouro via *fire assay* / AA, com limite de detecção de 10 ppb ou 1ppb Au..
- Nos alvos de maior detalhe como o Alto Gavião e a Pista Nova, os resultados AR/AA de concentrados de solo foram recalculados, usando-se o peso original do concentrado obtido, para uma fração ideal de 100 g, obtendo-se a partir daí a concentração na amostra original de 10 kg de solo;
- Mapeamento geológico em escala de 1:10.000 a 1:2.500, com apoio de petrografia, magnetometria e litogeoquímica, e com atenção particular para indícios de mineralização (rochas sulfetadas, alteradas, cisalhadas; gossans, etc.)
- Magnetometria, tanto para possível correlação com dados geoquímicos como em apoio ao mapeamento de detalhe; utilização de dois instrumentos tipo Proton, com leitura de campo total e precisão de 1 a 2 gammas; leitura em intervalos de um ou dois minutos no magnetômetro da estação base. Checagem para metais básicos, via solo e rocha, sobre anomalias magnéticas relacionadas a litologias favoráveis para tal tipo de mineralização.
- Perfis com método geoeletrico VLF visando possível correlação com anomalias de ouro e/ou metais básicos; utilização do sistema EM16 da Geonics e a estação geradora NAA, localizada em Cutler, Maine (USA); a transmissora NBA, de Balboa (Panamá), que seria a melhor opção em termos de proximidade e alinhamento com o *strike* regional (NW) da área do projeto, está desativada.
- Interpretação dos dados geofísicos dos alvos de detalhe (Cf. SCAN Ltda., 1994; Anexo LI) e integração com dados de geologia e geoquímica.
- Trincheiras e/ou perfurações a trado sobre anomalias geoquímicas e geofísicas, com amostragem de metro em metro (de canal no caso das trincheiras) e análises similares àquelas para concentrados de solo acima referidas, ou estimativa via contagem de pintas.
- 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 IX, X e XI. Com este serviço foi possível bloquear uma reserva aluvionar inferida de 4.500.000 m³ com teor médio de 0,170 g/m³ na coluna e 0,320 g/m³ no cascalho, embora a dispersão da mineralização na atual malha não seja confiável em termos de categorizar as reservas. Por esta razão, os valores de volume com teores 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 m e 2,70 m e com coloração amarela acinzentada a cinza esbranquiçada;
- areia fina e média com cerca de 30% de argila cinza e espessura variando entre 0,30 m e 0,90 m;
- cascalho fino, médio e mais raramente grosseiro, constituído por seixos de quartzo pouco arredondados (sub-angulares a angulares), e com baixa esfericidade, e com espessura variando entre 0,30 m e 0,70 m;
- *bedrock* de natureza básica, de coloração amarelo-esverdeado e mais raramente cinza amarelada, argiloso, pouco quartzoso, e sem evidências de mineralização.

7.1.2. Igarapé Anatum

Os serviços realizados nesta drenagem constaram de 18 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 XII 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 m³.

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 m e 2.80 m;
- argila arenosa, amarela esbranquiçada, com mais de 20% de areia fina, e espessura variando entre 0,20 m e 0,52 m;

- areia fina, média e mais raramente grossa, com cerca de 30 % de argila amarelada e espessura variando entre 0,40 m e 0,60 m;
- cascalho polimitico, fino a médio, raramente grosseiro, composto de seixos de quartzo e anfibolito, subangulosos a subarredondados, com espessura variando entre 0,30m e 0,60 m;
- *bedrock* alterado, de provável origem básica, com cor amarelo esverdeado, feldspato alterado visível macroscopicamente e pouco quartzo.

7.2. Prospeção 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 igarapé Corocal. Um resumo do programa executado pela CPRM na área é dado no item 5, "Trabalho de Pesquisa Anteriores".

Na fase atual, os resultados de solo e concentrados de batéia obtidos pela CPRM foram plotados em mapa base 1:5.000 (Anexo XIII) 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 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).

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 igarapé Corocal) e para nordeste (igarapé 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 igarapé Corocal no levantamento geoquímico regional.

TABELA IV

ALVO COROCAL OESTE

RESULTADOS DE CONCENTRADO DE BATEIA POR AMALGAMAÇÃO

AMOSTRA	PESO CONC. (g)	PESO OURO (μ g)	Au (ppm)
JL 2513	22,4	1.900	85,4
JL 2514	24,95	600	24,0
JL 2523	24,94	1.700	68,2
JL 2524	21,76	300	13,8
JL 2533	15,98	500	31,3
JL 2536	25,61	700	27,3
JL 2537	21,55	300	13,9
JL 2542	32,30	500	15,5
JL 2579	27,25	600	22,0
JL 2582	28,83	600	20,8
JL 2590	25,68	2.100	81,8
JL 2593	38,95	800	20,5
JL 2608	44,35	700	15,8
JL 2611	31,11	700	22,5
JL 2740	32,53	400	12,3
JL 2806	27,50	300	10,9
JL 2870	43,79	600	13,7
JL 2913	37,00	2.000	54,0
JL 3001	32,24	20.700	641,0
JL 3002	38,12	1.300	34,1
HD 2022	4,87	5.700	1.168,2
HD 2023	19,14	600	31,3
HD 2044	18,92	1.100	58,1
HD 2089	13,48	400	29,7
HD 2110	9,62	600	62,3
HD 2113	5,53	500	90,3
HD 2155	4,34	400	92,1
HD 2156	24,32	1.400	57,6
HD 2169	7,17	300	41,8
HD 2175	14,88	1.600	107,4

TABELA IV (cont.)

AMOSTRA	PESO CONC. (g)	PESO OURO (μ g)	Au (ppm)
HD 2222	14,23	1.200	84,3
HD 2241	19,87	500	25,1
HD 2287	10,09	600	59,4
HD 2307	42,60	1.200	28,2
HD 2353	16,94	1.000	59,0
HD 2373	11,17	800	71,5
HD 2418	10,23	900	87,9
HD 2419	19,46	1.400	71,9
HD 2443	19,52	700	35,8
HD 2479	12,46	1.000	80,2
HD 2480	17,99	1.100	61,1
HD 2482	31,60	1.300	41,8
CF 2078	50,58	2.900	57,3
CF 2081	39,97	300	7,5
CF 2457	54,96	1.100	20,0
SF 2562	28,91	700	24,2
SF 2571	30,42	400	13,1
SF 2572	31,43	800	25,4
SF 2573	36,18	700	19,3
SF 2612	25,71	400	15,5
SF 2613	30,77	300	9,7
SF 2620	19,71	500	25,3
SF 2623	37,81	1.200	31,7
SF 2625	36,00	1.200	33,3
SF 2627	35,99	300	8,3
SF 2628	43,15	3.000	69,5
SF 2631	15,45	900	58,2
SF 2632	41,74	1.400	33,5
HD 2089a	23,73	600	25,3
JL 2844a	29,32	600	20,4

TABELA V

ALVO COROCAL OESTE

**RESULTADOS DE CONCENTRADOS DE BATÉIA
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	HD2113	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	HD2089a	12/40
JL 2913	40/133	HD 2419	28/93	JL 2844a	12/40
JL 3001	413/1380	HD 2443	14/47	HD 2480	22/73
JL 3002	26/87	HD 2479	20/67	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 al.* (1984)

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 km². Amostras de solo raso foram coletadas a cada 50 m, à profundidade de zero a 20 cm, 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 até 1 ppb Au.

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 até 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 4 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, e algumas amostras de rocha foram submetidas à análise para ouro.

7.2.2.2. Resultados Obtidos

O mapeamento geológico (Anexo XIV) mostrou três unidades distintas, a saber, metabasaltos / metadiabásios, granodioritos a granitos algo foliados, 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 magnetita-quartzo-anfibólio-plagioclásio-xistos (Tab. VI), interpretados como prováveis produtos químico-tufáceos básicos, e 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 mais ou menos foliada e fracamente magnéticos. O maior deles ocupa a porção noroeste da malha. A porção sudeste, 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.

A localização das amostras de solo é mostrada no Anexo XV.

Os resultados geoquímicos de concentrados de solo para ouro (Anexo XVI) indicam uma anomalia principal, no âmbito da unidade "metabasaltos", que acompanha o contato

TABELA VI

ALVO COROCAL LESTE

SUMÁRIO PETROGRÁFICO E LITOGEOQUÍMICO

Amostra	Localização	Classificação ao Microscópio
BWR 11	Malha Corocal	Cumm-plagioclásio-quartzo-gnaiss
SMR 491	400SE/1025NE	Magn-qzo-hornblenda-plagioclásio-xisto
SMR 492	800SE/425NE	Qzo-cumm-hornblenda-plagioclásio-xisto
SMR 493	LB 1450 SE	Biotita-Gnaiss granítico fino
SMR 494	200NW/150NE	Diopsídio-quartzo-anfibolito fino

Amostra	Localização	Descrição Sucinta	Au (ppb)
SMR 491	400SE/1025NE	Magn-qzo-hornb-plag-xisto	80
SMR 495	400NW/360NE	Quartzo com limonita	<10
SMR 469	Ponto CL 1 (Pic. Acesso, Ig. Castanheira)	Quartzo rico em limonita	<50

do corpo maior de granodiorito, na parte 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 até 1 ppb (via *fire assay*), tabelados no Anexo XLIX, mostraram-se na sua grande maioria abaixo da faixa de 5 a 10 ppb, com raros pontos isolados acima de 50-100 ppb. Eles não acompanham as anomalias detectadas, com padrão bem mais regular, através dos concentrados de solo.

Os perfis de magnetometria indicam litologias mais magnéticas nos trechos CL800NW / 250SW-300NE e CL00 / 500SW-250NE (Cf. Anexos XVII e L). Geologicamente, estes intervalos corespondem a granodioritos levemente magnéticos.

Os resultados litogeoquímicos (Tab. VI) foram de 80 ppb Au para um quartzo-hornblenda-plagioclásio-xisto magnético, e de menos de 10 ppb Au para amostras de quartzo com limonita.

7.2.2.3. Avaliação

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

Os resultados erráticos do solo *in natura* são explicados provavelmente pela distribuição normalmente muito irregular do ouro em solo, e pelo conseqüente problema de representatividade em amostras pequenas (50 g). Este problema tende a ser minorado pelos concentrados que representam, no caso, amostras originais de 5 kg.

Um aspecto a salientar nesse alvo é que as anomalias obtidas em solo são aparentemente fracas em relação aos bons resultados de concentrado de batéia 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.

Conforme referido no relatório anterior, os trabalhos do alvo Corocal Leste deveriam ter prosseguido com a seqüência normal de prospecção na anomalia principal de solo da porção noroeste da área (amostragem mais detalhada de solo, levantamentos magnético e geolétrico, testes rasos com tradoe trincheira, e eventual decisão de sondagem rotativa a diamante). O alvo, entretanto, foi considerado de prioridade secundária em relação ao alvo Alto Gavião, descrito a seguir. Este último, ainda em fase de reconhecimento quando da apresentação do relatório anterior, revelou-se mais interessante tanto do ponto de vista técnico, com melhor resposta geoquímica para ouro, como em termos de maior facilidade de acesso.

7.2.3. Alvo Alto Gavião

Este alvo, localizado nas cabeceiras do igarapé Gavião, é aqui incluído porque ele se estende até próximo da margem direita do igarapé Castanheira, afluente do Corocal.

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 bateia de amostras de banco (Anexo XVIII).

7.2.3.1. Trabalhos Executados

Inicialmente, conforme referido no relatório anterior, foram implantados no alvo 9 perfis de solo com 1.000 m de comprimento e espaçados entre si de 200 m ou 400 m (área total de 2,4 km²). Em cada perfil foram coletadas a intervalos de 50 m uma amostra de solo para bateamento até 100 g, e uma amostra de 1 kg para arquivo, sendo os concentrados enviados para análise de rotina para ouro. Foi executada geologia de detalhe ao longo das picadas e drenagens do alvo.

A parte central desta malha, onde foram obtidas as melhores anomalias, foi posteriormente detalhada com a abertura de linhas intermediárias (espaçamento de 100 m) e extensão do padrão de amostragem (a cada 50 m) até 200 m a norte da linha base. Esta malha de maior detalhe foi objeto de levantamento magnético e VLF, este em alguns perfis selecionados. As principais anomalias de solo, algumas com associação geofísica, foram perfuradas a trado de 10", com amostragem de metro em metro e contagem de pintas de ouro em concentrados de bateia. Uma das anomalias foi estudada também através de trincheira, com amostragem de canal de metro em metro. Algumas amostras de rocha foram analisadas para ouro e arsênio.

7.2.3.2. Resultados Obtidos

Em termos de geologia, praticamente todo o alvo é recoberto por um lençol laterítico e colúvio dele derivado. A partir dos dados geológicos obtidos em dreagens, entretanto, é possível delinear-se uma faixa principal de metabasaltos finos e isotropos, que contacta a norte com granitos (Anexo XIX). Estes mostram zonas finamente foliadas por cisalhamento, sericitizadas e com alguma disseminação de arsenopirita e turmalina. Amostras selecionadas deste tipo de litologia forneceram resultados de até 480 ppb Au e 4.000 ppm As (Tabela VII). Blocos de metachert ferruginoso levemente magnéticos são encontrados em associação com os metabasitos, e registram anomalias litogeoquímicas de até 120 ppb Au.

As principais anomalias de solo (Anexos XX e XXI) correspondem a porções do platô laterítico ou à zona de ocorrência de granito cisalhado acima referida. A checagem destas anomalias via trado forneceu resposta irregular, isto é, nem sempre as anomalias obtidas em superfície foram confirmadas em profundidade (Cf. Tab. VIII). São dignos de nota, entretanto, os resultados dos furos 10 a 14 (400SE/862,5-812,5SW), com incidência de ouro grosseiro, dos furos 32 a 35 (00/250-175SW), com ouro apenas no primeiro metro talvez relacionado a anomalia transportada, e dos furos 1 a 4

TABELA VII

ALVO ALTO GAVIÃO

SUMÁRIO PETROGRÁFICO E LITOGEOQUÍMICO

Amostra	Localização	Classificação ao Microscópio		
BWR 01	LT 00 / 25 SW	Milonito granítico, forte sericitização		
Amostra	Localização	Descrição Sucinta	Au (ppb)	As (ppm)
BWR 01	LT 00 / 25 SW	Milonito gran., aspy	80	
SMR 450	Córr. Gameleira	Metabasalto, py	<10	
SMR 856	LT 00 / 25 SW	Milonito gran., aspy	480	2.000
SMR 857	Idem	Idem	80	4.000
SMR 907	400SE/800SW	Metachert, limonita	80	
SMR 908	Idem	Idem, magnético	20	
SMR 909	Idem	Idem, cubos lim.	120	

TABELA VIII

ALVO ALTO GAVIÃO - RESULTADOS DE
CONCENTRADOS DE AMOSTRAS DE TRADO PARA Au (pintas)

PROF. (m)	AGT-1	AGT-2	AGT-3	AGT-4	AGT-5
0-1	4	6	6	6	2
1-2	3	3	1	1*	-
2-3	6	1	3	3*	-
3-4	6	-	1	5	-
4-5	-	-	-	1	-
5-6	-	+	-	-	-
6-7	-	+	-	-	-
7-8	-	-	-	-	-
8-9	-	+	+	-	-
9-10	-	2+	20	-	-
10-11		18			

PROF. (m)	AGT-6	AGT-7	AGT-10	AGT-11	AGT-12
0-1	1	8	9*	3	8
1-2	3	-	+	2	2
2-3	2	-	+	2	5
3-4			+	1	2
4-5			-	+	1
5-6			6+	-	-
6-7			-	4+	-
7-8				10+	-
8-9				3+	+
9-10				5+	3+
10-11					3++

PROF. (m)	AGT-13	AGT-14	AGT-15	AGT-16	AGT-17
0-1	6	4+	2	8	5
1-2	6	+	2	3	3
2-3	3	+	-	2	+
3-4	+	15	1	3	+
4-5	+	++	2	2	-
5-6	+	+	-	2+	1+
6-7	+	++	-	1+	-
7-8	+	+	+	-	-
8-9	19+++*	1	2+	+	-
9-10	7+	+			-
10-11	7+	2+			-

TABELA VIII
(Cont.)

PROF. (m)	AGT-20	AGT-21	AGT-22	AGT-23	AGT-24
0-1	1+	3	1	-	2+
1-2	+	+	1+	-	1
2-3	3*	+	-	-	+
3-4	1+	+	-	-	+
4-5	3	-	-	-	-
5-6	5++	-	3+	+	-
6-7	+	-	+	+	4
7-8		1+	3	+	2+
8-9		-	+	3+	4
9-10		-	3+	+	1
10-11		+	+	-	-
11-12		+	2++	-	2
12-13		+	++	5+	+
13-14		+	-	+	-
14-15		+	3	+	2
15-16		+	+		-
16-17		+	-		2

PROF. (m)	AGT-25	AGT-26	AGT-28	AGT-29	AGT-30
0-1	1	+	-	-	1+
1-2	-	+	-	-	+
2-3	-	+	-	1+	+
3-4					+
4-5	-	-	+	-	-
5-6	-	-	-	-	-
6-7	1	-	-	+	-
7-8	-	-	+	-	-
8-9	+	-	-	-	-
9-10	1+	-	-		-

TABELA VIII
(Cont.)

PROF. (m)	AGT-31	AGT-32	AGT-33	AGT-34	AGT-35
0-1	3+	11	18	33	12
1-2	1+	2	3	3	3
2-3	+	-	-	-	-
3-4	1+*	-	1	-	-
4-5	+	-	-	-	-
5-6		-	-	+	-
6-7		-	+	+	-
7-8		+	+	-	-
8-9		-	-	-	+
9-10			-	-	-

PROF. (m)	AGT-18	AGT-19	AGT-27
0-1	3	2	-
1-2	-	2+	1
2-3	-	+	1+*
3-4	-		
4-5	-		
5-6	-		

Obs.: Pintas normalmente ~80-100#

- (+) algum ouro em pó (<<100#)
- (++) ouro em pó em maior quantidade
- (*) algum ouro grosseiro (>>100#)
- (-) ouro não detectado visualmente

Furos 8 e 9, sem resultados disponíveis.

(200NW/75-37,5SW), locados sobre granito cisalhado. Esta última zona, foi testada também por trincheira, com os melhores resultados em amostras de canal situando-se em torno de 20 pintas de ouro, à profundidade de 2,5 m (Anexo XXII).

Anomalias magnéticas fracas mas consistentes foram delineadas, conforme exemplificado no Anexo XXIII. Elas encontram-se sobre a unidade vulcano-sedimentar e em alguns casos mostram, pelo menos localmente, relação espacial com anomalias de solo. É possível que a rocha-fonte comum para ambos tipos de anomalia (solo e magnetometria) sejam os metacherts acima referidos. Entretanto, como o número de amostras analisadas é ainda muito reduzido, não se pode confirmar nem descartar esta hipótese.

No caso do levantamento de VLF (Anexos XXIV e L), foram detectadas dois tipos de anomalias, um de maior amplitude associado ao contato granito-metabasalto, e outro menor, superimposto ao primeiro, que parece ter relação com zonas de cisalhamento mapeadas (eg. 00/50SW) ou inferidas (eg. 100SE/300SW) e, possivelmente, com anomalias de solo adjacentes. Estes dados de VLF, entretanto, carecem ainda de um tratamento mais adequado (eg. filtragem *fraser*) para melhor definição das anomalias do segundo tipo que são as de interesse mais direto para prospecção.

7.2.3.3. Avaliação

Apesar de conter rochas interessantes (granitos cisalhados com arsenopirita, metacherts ferruginosos) com indícios de ouro a nível de anomalia litogeoquímica (centenas de ppbs), o alvo Alto Gavião exibe um grupo de anomalias de solo relativamente moderadas, cuja checagem por trado e trincheira não foi inteiramente convincente. Em dois casos, entretanto (LTs 400SE e 200NW), elas foram confirmadas por trado e trincheira, e, em outros, a avaliação ainda não pode ser considerada completa.

Os resultados geofísicos, por sua vez, sugerem alguma correlação com feições geológica e geoquímicas de interesse prospectivo, mas devem passar por um tratamento mais adequado para sua melhor utilização.

O conjunto de dados não permite descartar a possibilidade de que um eventual retorno de atividades à área leve à definição de alvos específicos para sondagem.

8. BACIA CACAU

8.1. Prospecção Aluvionar

Esta bacia compreende além do citado igarapé Cacao, mais de uma dezena de drenagens menores, entre as quais destacamos: a Grotta do Gouveia, e os igarapés Bacuri, Cupuí, Perdido, Cacauzinho e Palmital. Dentre estes, foram desenvolvidas pesquisas na grotta do Gouveia e nos igarapés Cacao, Bacuri e Cupuí.

São aqui também incluídos os trabalhos no igarapé Cuambóia, Açai e seus afluentes, os quais compõe o alvo Pista Nova. Estas drenagens, embora façam parte da bacia do igarapé São Domingos, estão localizadas junto às cabeceiras da bacia Cacao e foram pesquisadas em conjunto com o programa desenvolvido nesta última.

Os trabalhos na grota do Gouveia (Anexo XXV) já permitem avaliar uma reserva indicada de 360.000 m³ com teor médio de 0,240 g/m³. De forma idêntica, na parte superior do igarapé Cacao, ou seja nos primeiros 2 km a partir de suas cabeceiras, é possível dimensionar reserva indicada e inferida de 1.075.847 m³ com teor médio de 0,205 g/m³ diluído na coluna e 0,390 g/m³ no cascalho (Tabs. IX e X).

Nas grotas Bacuri e Cupuí, foram executados 26 poços de pesquisa com teores extremamente animadores e que permitiram em breve espaço de tempo bloquear uma reserva da ordem de 500.000 m³ com teor médio acima de 0,300 g/m³ na coluna e acima de 1.00 g/m³ na porção do cascalho (Anexo XXV, Tab. XI).

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 amarelo-esbranquiçada e espessura variando entre 0,20 m e 0,80 m;
- cascalho fino, médio e grosso, constituído de seixos de quartzo branco de baixa esfericidade e mau arredondamento, e com espessura variando entre 0,30 m e 1,15 m;
- *bedrock* areno-argiloso, de caráter granítico, e com coloração cinza amarelada a creme.

Nas bacias dos igarapés Cuambóia e Açai, foram primeiramente abertos 31 poços prospectivos, cuja distribuição e resultados em cascalho são mostrados no Anexo XXVI.

Os igarapés do Camarão e Tila, este incluindo a parte adjacente do aluvião do igarapé Cuambóia, foram objeto de abertura de poços em malha regular 50 m x 10 m. A distribuição e os resultados de pesquisa para o igarapé Camarão podem ser vistos no Anexo XXVII. A partir destes, pode-se cubar pequena reserva de alto teor em cascalho (22,15 kg @ 4,5 g/m³), conforme cubagem mostrada na Tab. XII, com um *overburden* de cerca de 15.000 m³ em volume e de 1,37 m de espessura.

No caso do igarapé Tila e parte do igarapé Cuambóia, os trabalhos de amostragem e bateamento dos poços foram interrompidos quando da última invasão por garimpeiros. Mas os dados preliminares já obtidos nestas e outras grotas da área (Cf. Anexo XXVI) permitem vislumbrar, à semelhança do caso do igarapé Camarão, potencial para reservas do tipo baixo volume / alto teor bem mais expressivas.

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 pretérita, bons indícios de ouro em cascalho aluvionar e descoberta de afloramentos e blocos mineralizados a pirita, arsenopirita e, localmente, ouro. A área

TABELA IX

**BOLETIM DE CUBAGEM - IGARAPÉ CACAU
RESERVA MEDIDA
(200 x 40 m)**

LINHA	ÁREA (m ²)	PROF. (m)	TEOR (mg/m ³)	VOLUME (m ³)	Au CONT. (gramas)
1.000S	12.500	1,70	340	21.250	7.255
800S	30.070	2,09	284	62.463	17.739
600S	25.900	2,85	247	73.815	18.232
400S	16.500	1,72	386	28.380	10.955
200S	16.125	1,47	148	23.704	3.508
200N	42.000	1,72	94	72.240	3.948
400N	41.410	2,06	148	85.305	12.625
600N	101.600	2,30	418	232.274	
98.441					
800N	40.000	1,45	243	58.000	13.978
1.000N	24.000	3,90	202	93.600	18.907
TOTAL	349.835	2.15	274	751.031	205.598

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 ₂	L ₁
			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	<u>117</u> 177
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 ₂	L ₁
			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

Fonte: Costa et alii (1984)

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
 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 A₁)

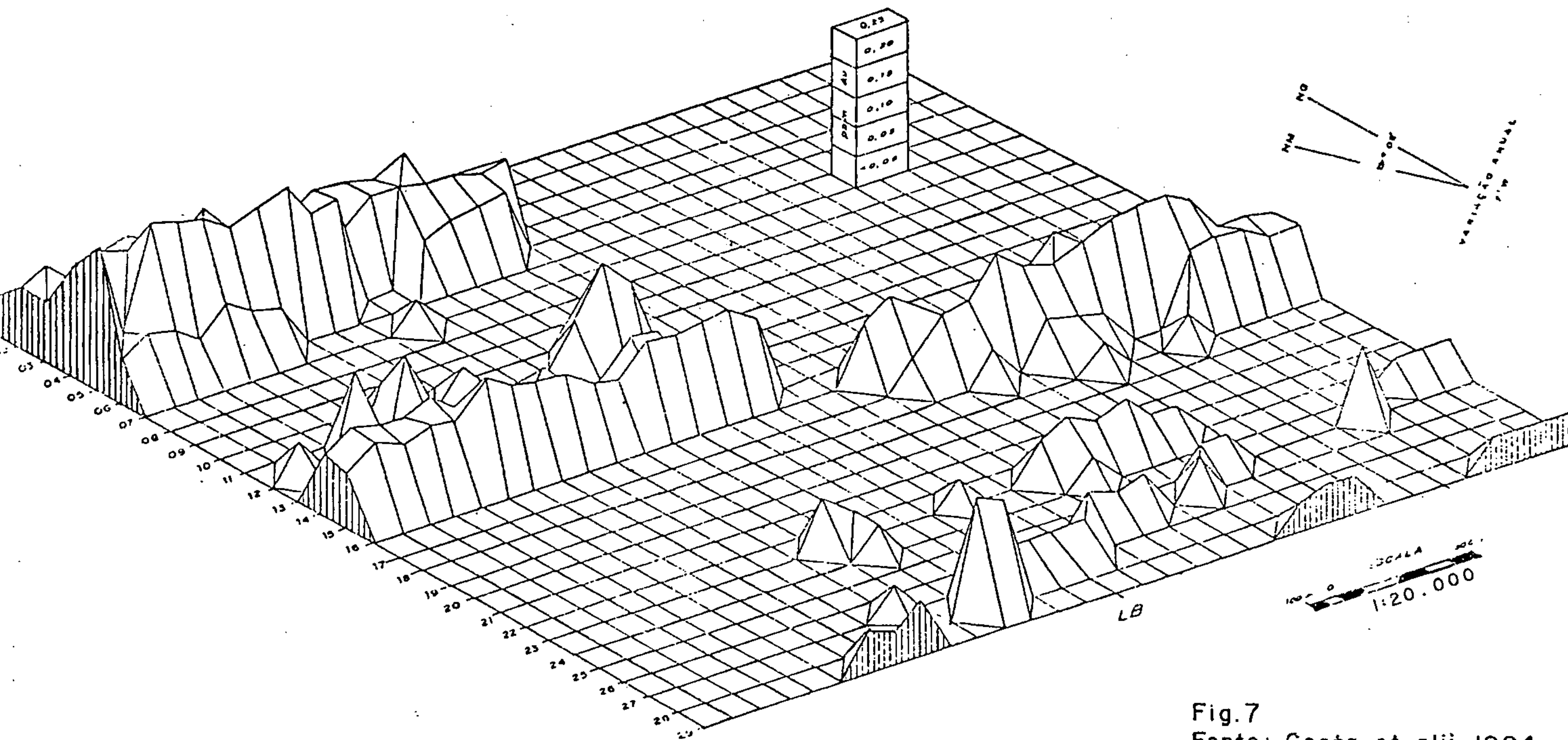


Fig.7
Fonte: Costa et alii 1984

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

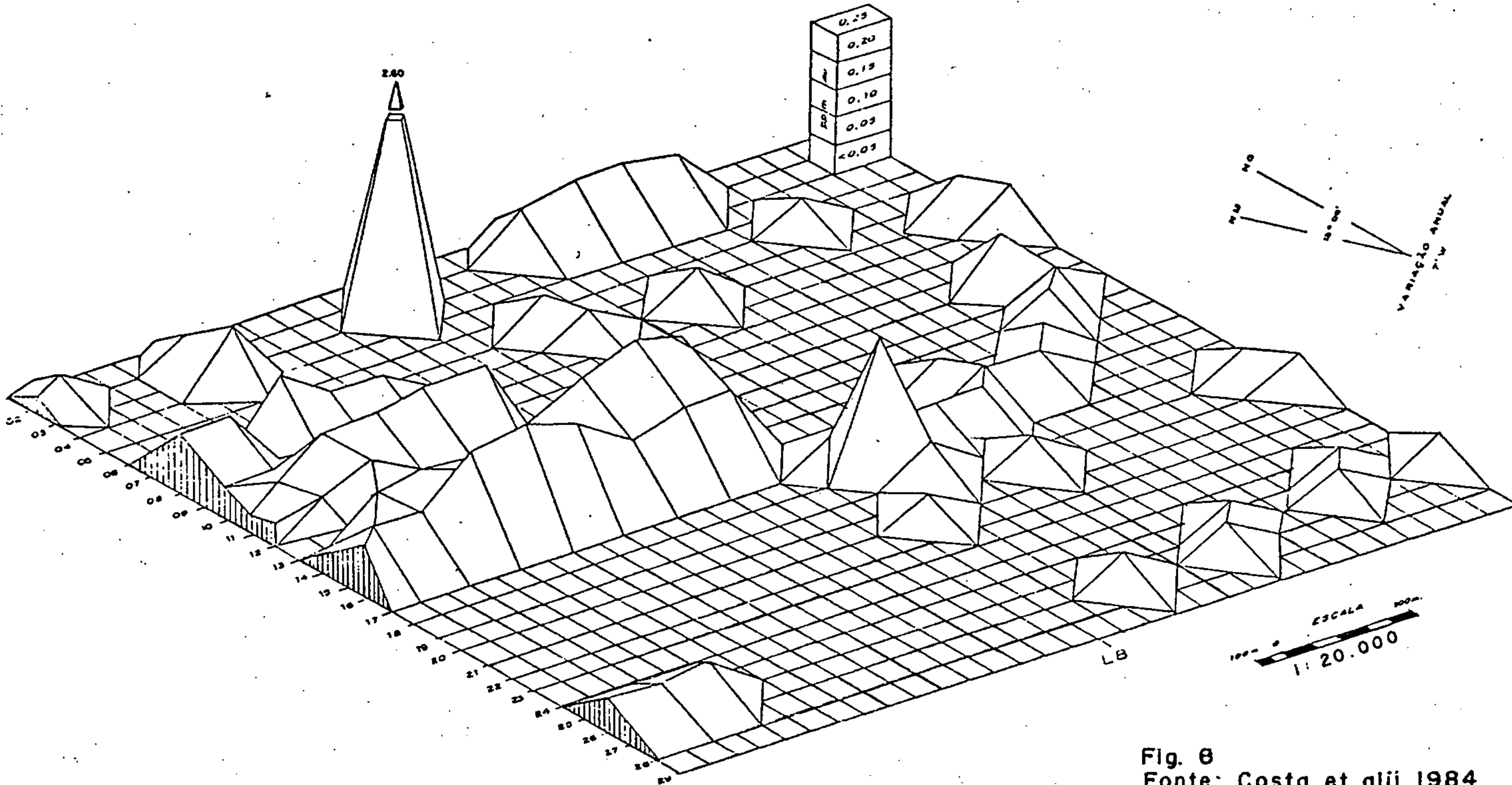


Fig. 8
Fonte: Costa et alii 1984

ESBOCO GEOLÓGICO

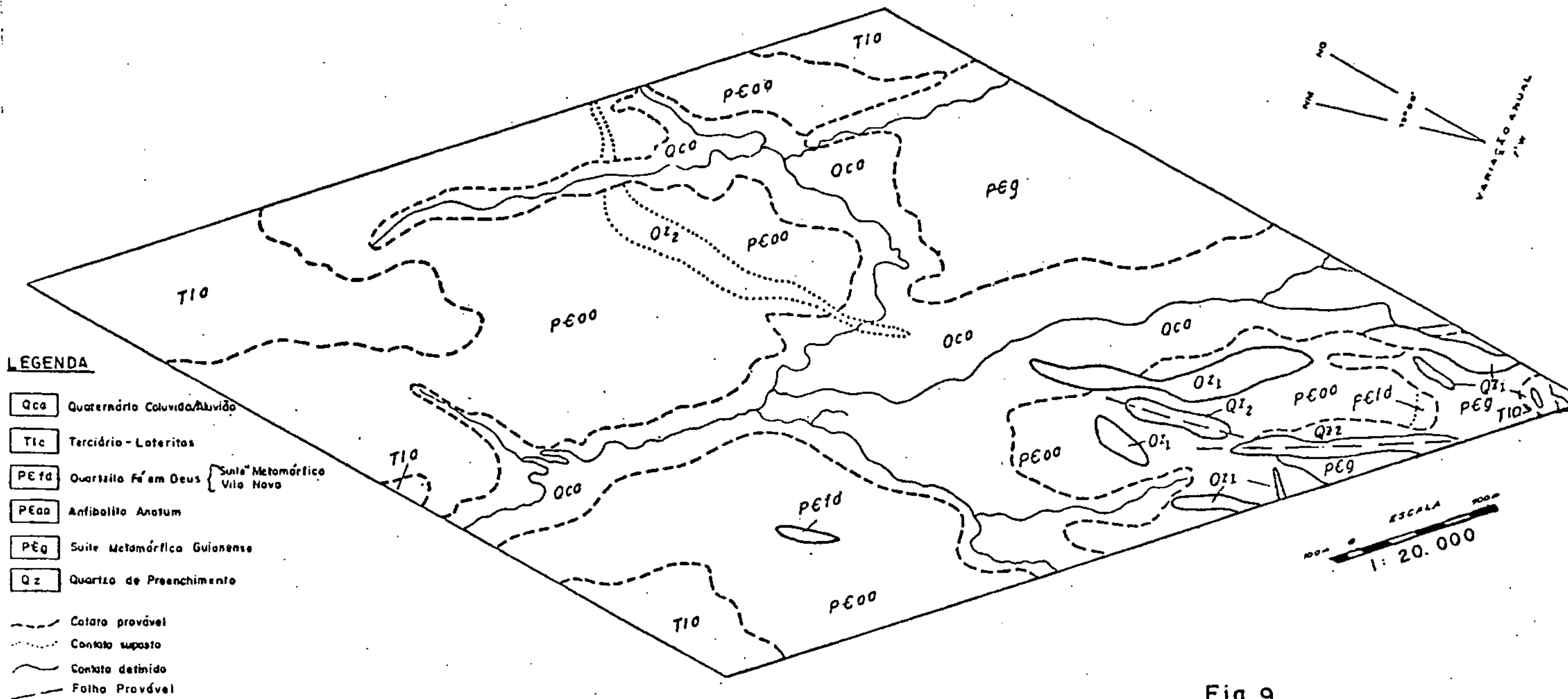


Fig.9
Fonte: Costa et alii 1984

TABELA X**BOLETIM DE CUBAGEM - IGARAPÉ CACAU
RESERVA INDICADA
(400 x 80 m)**

LINHA	ÁREA (m ²)	PROF. (m)	TEOR (mg/m ³)	VOLUME (m ³)	Au CONT. (gramas)
1.200N	45.000	1,70	47	76.500	3.595
1.600N	46.140	1,10	30	50.754	1.522
2.000N	40.030	2,20	15	88.066	1.320
2.400N	60.300	1,82	70	109.746	7.682
TOTAL	191.470	1,70	44	324.866	14.119

TABELA XI**BOLETIM DE CUBAGEM - IGARAPÉ BACURI
RESERVA MEDIDA
(200 x 40 m)**

LINHA	ÁREA (m ²)	PROF. (m)	TEOR (mg/m ³)	VOLUME (m ³)	Au CONT. (gramas)
400S	19.200	2,03	369	38.976	14.382
200S	41.080	3,13	293	128.580	37.674
LT00	42.037	2,40	518	100.889	52.260
TOTAL	102.317	2,63	389	268.445	104.316

TABELA XII

**BOLETIM DE CUBAGEM - IGARAPÉ CAMARÃO
RESERVA MEDIDA NO CASCALHO
(50 x 10 m)**

Primeira Estimativa

LINHA	ÁREA (m ²)	PROF. (m)	TEOR (mg/m ³)	VOLUME (m ³)	Au CONT. (gramas)
450SE	873	0,63	3.617	550	1.989,35
400SE	1.225	0,55	1.882	674	1.268,47
350 SE	1.050	0,75	8.781	788	6.919,43
300SE	718	0,30	1.653	215	355,40
250SE	570	0,40	2.900	228	661,20
200SE	776	0,43	8.773	334	2.930,18
150SE	1.175	0,38	2.746	447	1.227,46
100SE	1.575	0,36	7.407	568	4.207,18
50SE	2.819	0,38	2.425	1.071	2.597,18
TOTAL	10.781	0,45	4.543	4.875	22.144,84

Segunda Estimativa

(Teores >4.543 mg/m³ considerados com este valor)

LINHA	ÁREA (m ²)	PROF. (m)	TEOR (mg/m ³)	VOLUME (m ³)	Au CONT. (gramas)
450SE	873	0,63	3.330	550	1.831,50
400SE	1.225	0,55	1.882	674	1.268,47
350 SE	1.050	0,75	3.474	788	2.737,51
300SE	718	0,30	1.653	215	355,40
250SE	570	0,40	2.900	228	661,20
200SE	776	0,43	4.543	334	1.517,36
150SE	1.175	0,38	2.746	447	1.227,46
100SE	1.575	0,36	7.407	568	4.207,18
50SE	2.819	0,38	2.425	1.071	2.597,18
TOTAL	10.781	0,45	3.030	4.875	14.776,50

inclui parte das bacias dos igarapés São Domingos e Cacau. Sua localização pode ser vista no Anexos II e XXVIII.

8.2.1.1. Trabalhos Executados

Numa primeira fase, foi feito mapeamento expedito em escala 1:10.000 cobrindo área de 15 km². Nesta fase foi selecionado o alvo do igarapé do Camarão com as ocorrências acima mencionadas, o qual foi objeto de amostragem de solo em malha 100-200 m x 50 m, levantamento magnetométrico e mapeamento de detalhe 1:2.500, cobrindo-se área de 1 km².

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. Amostras de solo normal destas estações foram analisadas para arsênio via colorimetria, sendo cerca de um terço delas também analisado para metais básicos (Ni, Cu, Zn, Co) via ácidos quentes / AA.

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, com a descrição microscópica de 20 lâminas delgadas (Tab. XIII), e cerca de 30 amostras com mineralização sulfetada foram testadas para ouro, metais básicos e platinóides (Tab. XIV).

Numa segunda etapa, as anomalias de ouro da malha do igarapé Camarão foram objeto de follow up através de 30 furos de trado (total 130,3 m perfurados) e de 10 trincheiras (total 100 m lineares), sempre com amostragem de metro em metro. As amostras foram concentradas e analisadas por via geoquímica (trado) ou submetidas a contagem de pintas (trincheiras).

Ainda nesta etapa, a malha de solos acima referida foi estendida cobrindo-se uma área de cerca de 3 km², e foram obtidas amostras de banco em três córregos com aluvião aurífero, sendo todas as amostras concentradas e analisadas por absorção atômica. Nesta malha ampliada foi também executado levantamento com VLF e complementado o levantamento magnetométrico anterior. Estes dados geofísicos foram digitalizados, filtrados e contornados, obtendo-se daí mapas magnéticos de campo total e da parte negativa do gradiente horizontal, e mapa da componente real de VLF após filtragem Fraser.

8.2.1.2. Resultados Obtidos

Primeira Fase de Trabalhos

O mapeamento expedito 1:10.000 (Anexo XXVIII) revelou uma área de contato regional entre granodioritos e metagabros com uma faixa de ortognaisses interposta ao longo do contato. Encraves de metagabros são comuns no interior do gnaisse e raros no granodiorito. A área mostra também corpos lenticulares ultramáficos associados aos

TABELA XIII

SUMÁRIO PETROGRÁFICO - ALVO PISTA NOVA

Amostra	Localização	Classificação ao Microscópio
CSR "A"	Grota da Clareira	Tufo cristal-lítico, epidotização, silicific. (Ou riolito de sill, microbrechado?)
CSR "B"	Idem	Idem
BWR 02	Idem	(Musc)-biotita-monzogranito gnáissico
BWR 03	Idem	Musc-clorita-granodiorito gnáissico
BWR 04	Estrada, Cacauzinho	Tremolita-clorita-xisto, metapiroxenito
BWR 05	Ig. Camarão	(Hornblenda)-biotita-gnaisse tonalítico
BWR 06	Ig. Camarão	Biotita-gnaisse microgranodiorítico
BWR 12	Ig. Bacuri	Epidoto manganífero-quartzo-fels
BWR 13	Ig. Bacuri	Muscovita-quartzo-xisto cataclástico
SMR 445	Ig. Cuambóia	Muscovita-biotita-monzogranito alterado
SMR 446	Estrada Patos	Epidoto manganífero-quartzo-fels
SMR 858	100NW/320SW	Meta-qzo-gabro epidotizado, 11% sulfetos
SMR 859	375SE/80NE	Epid-diop-actinolita-xisto, 4% sulfetos
SMR 860	100SE/125NE	Quartzo-anfibolito
SMR 861	100NW/320SW	Quartzo-andesito silicificado (Metadacito?)
SMR 862	Estrada Patos	Diabásio
CAC 1	Alto Ig. Cacau	Biotita-microgranodiorito gnáissico
CAC 2	Idem	Metagabro
CAC 3	Idem	Biotita-gnaisse tonalítico

metagabros, veios aplítico-pegmatóides tanto gnáissicos como isótropos, e sills mais jovens de riolito brechóide.

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.
- Veios aplítico-pegmatóides e sills de gnaiss microgranodiorítico também com disseminação de arsenopirita;
- Blocos de metagabro magnético com forte disseminação (até 10-15%) de sulfetos amarelos, segundo bandas específicas ou não.

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

- Delimitação mais precisa do contato entre metagabros, ortognaisses e granodiorito, bem como detecção de novas ocorrências de arsenopirita e de metagabros sulfetados (Anexo XXIX).
- Discriminação de quatro anomalias principais de ouro em solo, duas delas seguindo a zona de contato entre ortognaisses e metagabros. As anomalias brutas em concentrados de batéia atingem até 5-10 ppm (Anexo XXX). Recalculados para o teor da amostra original, estes valores correspondem a 20-80 ppb, se nenhum ouro foi perdido no bateamento (Anexo XXXI).
- Discriminação de uma anomalia de arsênio em solo, com picos de 100 ppm a 350 ppm, elevando-se de um *background* de aproximado do 10 a 20 ppm e mais ou menos superpostos às anomalias de ouros do vale do igarapé do Camarão (Anexo XXXII).
- Uma anomalia principal de magnetometria, com extensão mínima de 600 m e contrastes da ordem de até 150-200 gammas (Anexo XXXIII), que no leito do igarapé Cuambóia corresponde a uma zona com ocorrência de metagabros sulfetados magnéticos.
- Várias anomalias magnéticas secundárias relacionadas a ortognaisses com magnetita.
- Amostras de solo simples coletadas nas imediações da anomalia magnética acima referida foram analisadas para metais básicos, com resultados bastante fracos (Cu < 57 ppm, Ni < 62 ppm, Zn < 67 ppm e Co < 40 ppm).

No que concerne a litogeoquímica (Tab. XIV), 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 0.93 ppm e 2.32 ppm Au, respectivamente em veios de quartzo e biotita-gnaisses microgranodioríticos, ambos com arsenopirita disseminada, que ocorrem no igarapé Camarão.

TABELA XIV

ALVO PISTA NOVA - IGARAPÉ CUAMBÓIA

RESULTADOS LITOGEOQUÍMICOS

Amostra	Localização	Descrição Sucinta	Au (ppb)
SMR 455	LT00/20NE	Qzo, aspy	890
SMR 456	Idem	Qzo, aspy	120
SMR 457	230SE/150SW	Bt-gn fino, aspy	2.320
SMR 458	25SE/50SW	Gb, 10% py	20
SMR 459	100NW/320SW	Idem	10
SMR 465	100NW/320SW	Gb, 15% py	<10
SMR 466	100SE/100NE	Gb band, 3% py	<10
SMR 467	375SE/80NE	Gb, epid., 5% py	<10
SMR 468	LB / 50SE	Peg'toide, fol., py	<10
SMR 864	LB20SE, Poço 20	Qzo, aspy	930
SMR 865	Ig. Camarão	Qzo, aspy	80
SMR 866	Idem	Qz, aspy	20
SMR 867	Idem	Qz, py, aspy?	20
SMR 868	800SE790SW	Qz, lim	<10
SMR 869	Ig. Açaí, PN56	Qz, rara aspy	<10
SMR 870	Camarão, Poço 24	Bt-Gn fino, aspy	50
SMR 871	Idem	Idem	30
SMR 872	200NW/525NE	Idem	10
SMR 873	Idem	Idem	10
SMR 874	200SE/250NE	Idem	70
SMR 875	400SE/215NE	Idem	10
SMR 876	220NW/600NE	Idem	10
SMR 877	1200SE/200SW	Bt-Gn fino, magn, py	10
SMR 878	1200SE/225SW	Idem	10
SMR 879	Idem	Idem	10

TABELA XIV
(Cont.)

Amostra As(ppm)	Localização	Descrição Sucinta	Au (ppb)	
SMR 880	LB60NW	Idem	10	
SMR 882	Grota Rica, PN69	Qz, aspy	20	300
SMR 883	Idem	Idem	10	200
SMR 884	Grota Rica, PN70	Qzo, aspy	580	200
SMR 885	Idem	Idem	130	800
SMR 886	Ig. da Bota, PN74	Bt-Gn fino, aspy	30	4.000
SMR 887	Idem	Idem	60	1.500
SMR 888	Idem	Idem	<10	1.200
SMR 889	Idem	Idem	120	1.200
SMR 890	Idem	Idem	40	3.000
SMR 891	Ig da Bota, PN75	Qzo, py, aspy	60	400
SMR 893	Gr. Gouveia, PN90	Mv-Qz-Xisto	20	20
SMR 894	Idem	Bt-Gn fino, magn, py	10	20
SMR 895	Idem	Idem	10	15
SMR 896	Idem	Idem	30	15
SMR 897	Idem	Gr fol, py	20	25
SMR 898	Idem	Qz-Gb fino, py	<10	15

Amostra	Descrição Sucinta	Au ()	Pd ppb	Pt ()	Cu ()	Ni ppm	Zn	Co ()
SMR 458	Gb, 10% py	20	<40	<10	43	30	53	24
SMR 459	Idem	10	<40	<10	86	32	55	41
SMR 465	Gb, 15% py	<10	20	<30	37	18	20	25
SMR 466	Gb band, 3% py	<10	<10	<30	208	19	48	17
SMR 467	Gb, epid, 5% py	<10	20	<30	102	82	39	48

Segunda Fase de Trabalhos

(i) Malha do igarapé Cuambóia

A distribuição de furos de trado e trincheiras no alvo igarapé Cuambóia pode ser vista no Anexo XXXI.

Tais perfurações, desenvolvidas sobre as 4 anomalias principais de solo definidas na primeira etapa, forneceram, ao contrário destas, resultados bastante irregulares (Tab. XV). Os mais interessantes referem-se à anomalia I (furos 8, 9, 13, e 23) e à anomalia IV (furos 15 e 16). A anomalia II também foi em parte confirmada (furos 1, 3 e 4).

Os testes com trincheiras, por sua vez, revelaram que a anomalia IV está na verdade assentada sobre paleoaluvião, com cascalho grosseiro à profundidade de 0,5 a 1 m, e que a Anomalia I é a mais consistente, com resultados positivos em quatro escavações (Tab. XVI, Anexo XXXIV). Os bons resultados obtidos no furo 15 (Anomalia IV, biotita-gnaisses) não foram confirmados por trincheira.

No caso das anomalias II e III, os resultados mostram ser elas de prioridade secundária em relação à anomalia I. A anomalia II, está também em parte assentada em material paleoaluvionar, pois os furos de trado 1, 2, 3 e 25 interceptaram areia e cascalho. Alguns resultados interessantes, entretanto, referem-se a colúvio, ratificando assim a anomalia da malha de solo.

Deve-se acrescentar aqui que as escavações referidas, com profundidade média de 3 m, não foram elucidativas em termos de definição de substrato rochoso. Em praticamente todos os casos, expôs-se apenas colúvio ou latossolo avermelhado.

(ii) Extensão da malha

Os mapas geológico e geoquímico respectivos, originalmente gerados na escala 1:2.500, são mostrados em escala 1:5.000 nos Anexos XXXV e XXXVI.

Em termos de geologia, as unidades básicas definidas na primeira fase (gnaisses, metagabros e granitos) foram estendidas para norte, noroeste e sudeste, e foram descobertas várias novas ocorrências de sulfetos disseminados. Entre estas destacam-se:

- na grotta do Gouveia, metagabros epidotizados, bandados, e gnaisses finos, ambos sulfetados, cisalhados e magnéticos, e associados com muscovita-quartzo-xistos; estes últimos devem corresponder a material granítico ou gnáissico alterado e/ou cisalhado; os metagabros contém até 10% de sulfeto disseminado, à semelhança daqueles da malha do igarapé Cuambóia;
- nas grotas Rica e do Açaí, blocos de quartzo com arsenopirita disseminada, similares aos do igarapé do Camarão;
- no igarapé da Bota, biotita-gnaisses microgranodioríticos com arsenopirita finamente disseminada, similares novamente aos encontrados anteriormente no igarapé Camarão.

TABELA XV

ALVO IGARAPÉ CUAMBÓIA
 RESULTADOS GEOQUÍMICOS DE CONCENTRADOS DE
 AMOSTRAS DE TRADO PARA Au (ppm)

PROF. (m)	PNT-1	PNT-2	PNT-3	PNT-4	PNT-5
0-1	1,99	19,75	5,95•	1,67	0,29
1-2	0,08	0,19	10,00•	14,65*	1,67
2-3	0,15	2,29*			0,18*
3-4	0,06	0,09•			
4-5	-0,05*	0,10•			
5-6	0,06•	-0,05•			
6-7	-0,05•				
7-7,3	0,10•				

PROF. (m)	PNT-6	PNT-7	PNT-8	PNT-9	PNT-10
0-1	0,13	0,63	0,35	3,84	0,76
1-2	0,13	0,99	23,60	1,40	0,06
2-3	0,05	0,12	0,25	1,73	0,05
3-4	0,09	0,21	3,72	2,05	-0,05
4-5	0,19*	0,26†	0,17†	6,40†	0,10*

PROF. (m)	PNT-11	PNT-12	PNT-13	PNT-14	PNT-15
0-1	0,71	0,24	3,10	0,58	62,00
1-2	0,09	0,09	5,30	0,08	0,22
2-3	0,66	-0,05	0,37‡	-0,05	51,50
3-4	0,92	0,67	0,33•	-0,05	-0,05
4-5	0,09*	-0,05*	0,28•	-0,05*	7,05*

• Material (paleo?)aluvionar

‡ Solo vermelho, laterítico (de metagabro?)

† Saprólito derivado de metagabro

* Solo ou saprólito derivado de gnaiss

TABELA XV
(Cont.)

PROF. (m)	PNT-16	PNT-17	PNT-18	PNT-19	PNT-20
0-1	4,68•	0,68	1,26	1,38	3,55
1-2	6,65•	0,14	2,66	0,28	0,36
2-3		0,63	0,45	0,71	0,21
3-4		2,59*	0,20*	0,11	0,14
4-5			0,12•	0,56*	0,12‡

PROF. (m)	PNT-21	PNT-22	PNT-23	PNT-24	PNT-25
0-1	0,18	0,33	5,20	1,04	0,66•
1-2	0,17	-0,05	7,30	1,07	0,15•
2-3	0,12	0,08	4,72	0,33	
3-4	0,15	0,09	4,74	0,89	
4-5	0,09‡	0,60*	0,07*	0,08*	

PROF. (m)	PNT-26	PNT-27	PNT-28	PNT-29	PNT-30
0-1	0,15	0,06	22,35	0,99	0,18
1-2	-0,05	-0,05	0,13	0,38	0,10
2-3	0,10	-0,05	2,98	0,10	0,07
3-4	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05
4-5	-0,05*	-0,05*	-0,05*	0,10*	0,06*

• Material (paleo?)aluvionar

‡ Solo vermelho, laterítico (de metagabro?)

† Saprólito derivado de metagabro

* Solo ou saprólito derivado de gnaiss

TABELA XVI
ALVO IGARAPÉ CUAMBÓIA
REULTADOS DE AMOSTRAS DE TRINCHEIRAS - Au (pintas)

Trincheira	Localização	Resultado
TR - 01	PN100SE / 300-312,5NE	Negativo
TR - 02	PN100SE / 275-285NE	Positivo, cascalho paleoaluvionar*
TR - 03	PN100SE / 250NE (Poço)	Positivo, idem
TR - 04	PN100SE / 175-185SW	Au em pó, 6 amostras
TR - 05	PN200SE / 195-205SW	Negativo
TR - 06	PN200SE / 195-305SW	Negativo em solo. Veio de quartzo com limonita e Au em pó*
TR - 07	PN300SE / 345-355SW	Negativo
TR - 08	PN400SE / 400-410SW	Au em pó em todas as amostras
TR - 09	PN230SE / 140-150SW	Negativo
TR - 10	PN400SE / 25-35SW	Negativo
TR - 11	PN200SE / 250-260SW	Au em pó em todas as amostras

(*) Ver Anexo XXXIV

Apesar deste indícios interessantes, a nova malha de solos mostrou sobretudo a restrição das anomalias de ouro praticamente àquelas já definidas na fase anterior. A única novidade foi a extensão, ainda precária, de uma das anomalias até a linha 1.200 SE, isto é, 600 m a mais em relação aos dados anteriores. Não houve nenhuma resposta positiva para ouro sobre os terrenos graníticos da porção nordeste da malha, sugerindo que ocorrências de quartzo com arsenopirita como as dos igarapés Açaí e Bota acima referidas sejam pouco expressivas.

A amostragem de banco mostrou concentrados de solo com valores isolados de até 16 ppm Au, como no caso do igarapé da Clareira (Anexo XVIII).

Das amostras de rochas analisadas nesta fase para ouro e arsênio (Tab XIII), os resultados mais animadores foram da ordem de 580 ppb Au em quartzo de veio da grotta Rica, e de até 4.000 ppm As com 120 ppb Au associado em gnaisses microgranodioríticos do igarapé da Bota. Ambos casos correspondem a ocorrências de arsenopirita.

As principais anomalias de magnetometria obtidas nesta fase ocorrem na porção sudoeste das linhas 800 e 1.200 SE. Uma delas comprova a continuação para sudeste da principal anomalia magnética da malha do igarapé Cuambóia, associada com metagabros magnéticos sulfetados. Outra anomalia (em 1.200SE/350-400SE), em forma de quilha com 800 gamma de profundidade, provavelmente corresponde ao afloramento sulfetado da grotta do Gouveia acima descrito, que ocorre logo a leste. Nenhuma destas ou de outras anomalias menores, entretanto, exibiu relação espacial com anomalias de ouro em solo.

O mapa de contorno magnético de campo total (Anexo XXXVII) indica um boa correlação do relevo magnético com as unidades discriminadas no mapa geológico. Os terrenos granodioríticos a norte mostram relevo calmo, enquanto os ortognaisses e, particularmente, os metagabros a sul originam um relevo mais movimentado. Conforme registrado no texto do Anexo LI, este relevo mais forte é marcado por estruturas estreitas e alongadas, mais facilmente identificadas no mapa de contorno de valores negativos do gradiente horizontal (Anexo XXXVIII). Elas correspondem a enriquecimentos em magnetita, ligados à diferenciação ígnea ou metamórfica das litologias envolvidas, ou ainda, segundo interpretação geofísica, ligados a zonas de falha.

Já os resultados contornados de VLF (Anexo XXXIX) destacam também feições estreitas e alongadas, com boa continuidade lateral. A maioria destas feições parecem ter realmente minerais condutores como fonte, já que não coincidem com zonas aluvionares e que os efeitos topográficos são eliminados pela filtragem Fraser (Anexo LI). As anomalias podem refletir zonas de cisalhamento, que teriam composição (materiais argilosos e sulfetos) e geometria (forma estreita e alongada) para explicar as zonas de contraste detectadas.

A interpretação integrada dos dados dos dados de magnetometria e VLF é mostrada no Anexo XL. É evidente a associação de várias feições anômalas com a resposta para ouro e arsênio em solo, particularmente no caso das anomalias de solo I e II, localizadas nas margens do igarapé Camarão.

8.2.1.3. Avaliação

Os resultados obtidos colocam claramente o Alvo Pista Nova como o mais interessante para ouro primário entre aqueles até agora trabalhadas no bloco MT-3, destacando-se a anomalia geoquímica I definida já na primeira malha de solo executada no igarapé Cuambóia. As outras anomalias ou são relacionadas a material paleoaluvionar (anomalia IV, parte da Anomalia II) ou não estão confirmadas convincentemente por trabalhos de trado ou trincheira. Estes, particularmente no caso do trado, mostraram que a distribuição do ouro é muito irregular, e que os halos de dispersão são aparentemente localizados.

Os resultados litogeoquímicos não foram muito animadores, e cumpre salientar que, apesar de todo o esforço de detalhe feito neste sentido, não se logrou localizar materiais com concentração de ouro primário a nível de minério. O resultado anterior de 2,32 ppm Au, por exemplo, não foi confirmado pelos trabalhos posteriores.

O quadro sugere, se não indica, que as ocorrências de ouro e arsenopirita reconhecidas na área, particularmente aquelas da porção norte da malha, sejam de porte reduzido e de teores relativamente baixos. A anomalia I, entretanto, estende-se por 500 m na sua porção mais consistente, e inclui um prolongamento mais precário para sudeste que dobra este valor.

Os resultados geofísicos, VLF em particular, foram mais alentadores. sugerindo associação da resposta geoquímica de ouro e arsênio em solo com zonas de cisalhamento condutoras e, secundariamente, com feições magnéticas. Neste aspecto, sobressai novamente em importância a Anomalia I, seguida da Anomalia II.

No seu conjunto, o programa executado discriminou claramente, dentro de uma área de cerca de 20 km² (Anexo XVIII), alvos específicos para ouro. Considerando-se os dados atuais e apesar das ressalvas acima colocadas, estes representam as melhores opções do bloco MT-3 para testes por sondagem.

Quanto aos metagabros sulfetados, a sequência do *follow up* foi preterida em detrimento de trabalhos de maior detalhe para ouro. Registre-se, entretanto, como saldo positivo a descoberta de rochas básicas com concentrações de até 20% de sulfeto com assinatura magnética bem definida. Registre-se também a ressalva de que as respostas pedo- e litogeoquímica destas rochas têm sido negativas para metais básicos, ouro e platinóides.

8.2.2. Alvo Igarapé Bacuri

Este alvo foi definido a partir dos trabalhos de pesquisa de ouro aluvionar na bacia do igarapé Cacaú. Resultados de até 2,55 g/m³ em cascalho têm sido registrados nesta drenagem. Outro aspecto importante é o de que a área encontra-se alinhada 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. Imagens de radar sugerem que estas três áreas estão ao longo de um mesmo lineamento regional NW-SE (Cf. Anexos II e VI).

TABELA XVII
ALVO CACAUZINHO -BACURI
RESULTADOS LITOGEOQUÍMICOS

Amostra	Localização	Descrição Sucinta	Au (ppb)
SMR 892	Ig. Bacuri, Pt 84	Veio Aplítico, Py diss.	<10
SMR 899	Cacauzinho, Pt 93	Veio Qzo, rara py, lim.	<10
SMR 900	Cacauzinho, Pt 95	Qz-Ep-Fels, py, lim.	10
SMR 901	Idem, Pt 96 (Acamp.)	Idem	<10
SMR 902	Idem	Idem	410
SMR 903	Cacauzinho, Pt 97	Granito foliado, py	10
SMR 904	Idem	Idem	<10
SMR 905	Idem	Idem	<10
SMR 906	Cacauzinho (Acamp.)	Qzo-Ep-Fels, lim.	<10
SMR 915	Cacauzinho, Pt AC1	Bt-Gran foliado, py	<10
SMR 916	Idem	Idem	<10
SMR 917	Cacauzinho, Pt AC2	Idem	<10
SMR 918	Cacauzinho, Pt AC3	Idem	<10
SMR 919	Cacauzinho, Pt AC4	Idem	230
SMR 920	Cacauzinho, Pt AC5	Qz-Ep-Fels, py, lim	<10
SMR 921	Idem	Idem	<10
SMR 922	Idem	Idem	<10
SMR 923	Cacauzinho, Pt AC6	Bt-Gran foliado, py	<10
SMR 924	Cacauzinho, Pt AC7	Idem	<10
SMR 925	Idem	Idem	<10
SMR 926	Idem	Idem	<10
SMR 927	Ig. Bacuri, Pt 105	Qz-Ep-Fels, lim	140
SMR 955	Cacauzinho (Acamp.)	Idem, 15% py	10
SMR 956	Idem	Idem	10

Obs.: - Pts AC 1 a 7 localizados entre o acampamento do Cacauzinho e 1.000 metros igarapé acima.

- Pts 93 a 97 localizados próximo ao mesmo acampamento (Cf. Anexo XXVIII)

8.2.2.1. Trabalhos Executados

Os trabalhos foram locados ao longo dos dois principais igarapés da área, o Bacuri e o Cacauzinho, onde uma intersecção do alinhamento acima referido seria mais facilmente detectada.

As atividades no vale do Bacuri constaram de amostragem de sedimento de corrente e concentrados de batéia em leito ativo, e de solos de banco, com posterior concentração por bateamento e análise de rotina. No total, foram coletadas 52 amostras de banco, 5 pares de sedimento de corrente e concentrado de batéia, e algumas amostras de rocha. Os sedimentos de corrente foram também analisados para metais básicos via ácidos quente / AA, para arsênio por colorimetria e para 30 elementos por ICP.

No vale do Cacauzinho, foi feito um perfil de solo na estrada que corta a área ao longo da margem esquerda deste igarapé Cacauzinho (18 amostras, espaçamento 50 m), e foram coletadas cerca de duas dezenas de amostras de rochas ao longo da calha do igarapé para testes litogeoquímicos (Tab. XVII).

8.2.2.2. Resultados Obtidos

Perfis de reconhecimento mostraram que a área situa-se geologicamente na mesma zona de contato entre metagabros e gnaisses definida no alvo Pista Nova. O contato passa aproximadamente à altura do acampamento do Cacauzinho, com rochas metabásicas e metaultramáficas dominando daí para sul.

Nesta zona de contato, são de ocorrência comum em ambos igarapés, rochas isotrópicas (não foliadas) a quartzo e epidoto que representam provavelmente material de veio. No igarapé Cacauzinho, junto ao acampamento aí instalado, tais rochas mostram comumente disseminação de pirita de até 5-10%. Na mesma drenagem, são também comuns blocos de material granítico algo foliado e com algum sulfeto disseminado.

No caso do igarapé Bacuri, os quartzo-epidoto-fels raramente são sulfetadas mas estão, pelo menos localmente, associadas a muscovita-quartzo-xistos similares a aqueles da grota do Gouveia, e que provavelmente são resultado de *shear* e alteração de material granítico.

Entre as amostras de rochas sulfetadas analisadas, os melhores resultados situaram-se na faixa de 140 ppb e 410 ppb Au para os tipos a quartzo-epidoto, e de 230 ppb Au para os materiais graníticos (Tabela XVII). Os números indicam claramente anomalias litogeoquímicas.

Apesar de tal tipo de anomalia e das litologias interessantes acima descritas, os resultados do restante do programa foram bastante fracos (Anexo XLI). No caso do ouro, os melhores números para materiais de drenagem foram 0,24 ppm (CB) e 0,10 ppm (SC), e, no caso de concentrados de banco e solo, 1,62 ppm e 0,67 ppm, respectivamente.

Os resultados de sedimento de corrente para metais básicos por absorção atômica e para arsênio foram negativos, com máximos de 32 ppm Cu, 82 ppm Zn, 18 ppm Ni, 117 ppm

Cr e 5 ppm As. A análise para 30 elementos revelou números um pouco mais elevados para metais básicos, incluindo Cu até 216 ppm, Pb até 130 ppm, Zn até 171 ppm, Ni até 100 ppm, Cr até 375 ppm e Sn até 169 ppm. Tais valores, entretanto, provavelmente incluem metal de silicatos devido ao tipo de abertura e do método de análise total utilizados (HIDNIT / ICP).

8.2.2.3. Avaliação

O alvo dos igarapés Bacuri e Cacauzinho revelou rochas interessantes, com alguma alteração e *shear*, e anomalias litogeoquímicas. Os trabalhos em solo, banco e materiais de drenagem, entretanto, tiveram resultados bastantes fracos, que falharam em demonstrar tanto a fonte de alguns bons valores obtido em cascalho como uma possível continuidade do *trend* de Pista Nova. Este último aspecto transpareceu somente a nível de anomalias em rocha, e o problema permanece em aberto.

9. BACIA UIRAPURU - FÉ EM DEUS

9.1. Prospecção Aluvionar

Em 1989, foram feitos 26 poços exploratórios com amostragem por alíquota de 20 litros do cascalho. Dessas amostras, nove apresentaram resultados acima de 0.7 g/m³, correspondendo a cascalho com espessuras entre 0,25 e 0,42 m, e profundidades entre 2,10 e 3,30 m. A maior dificuldade para prospecção desta bacia reside na grande distância que a separa da estrada Cacao - Vila Mineira 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 provavel é superior a 15.000.000 m³ e que e espera-se uma reserva econômica acima de 5.000.000 m³.

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 m e 1,20 m;
- cascalho fino, médio e grosso, constituído de seixos angulosos de quartzo e com espessura variando entre 0,20 m e 0,40 m; matriz areno-argilosa cinza amarelada;
- *bedrock* cinza amarelado, provavelmente granítico, com quartzo e feldspato alterado, ambos visíveis macroscopicamente.

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

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 FSI 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 rochas ultramáficas que se estende desde a margem esquerda do igarapé dos Patos até o igarapé Fé em Deus (Cf. Anexo II).

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, nos quais foram coletadas em estações alternadas amostras de 7,5 kg e 1,5 kg, com bateamento e análise do concentrado para ouro via AR / AA, usando-se alíquota de 20 g. A área de 4 km² da malha foi também mapeada em escala 1:5.000, com apoio de petrografia. Um total de 13 amostras de materiais sulfetados e ferruginosos foram testadas para ouro por *fire assay*, e, em parte, para 30 elementos por ICP.

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 FSI. Dentro desta última unidade, foram discriminadas faixas com solo mais avermelhado, com raros afloramentos de materiais metamáficos, meta-ultramáficos e metassedimentares, e faixas com solo claro, presumivelmente com rochas mais félsicas (Anexo XLIII). As rochas metassedimentares acima referidas incluem sericita-quartzo-xistos, formações ferríferas magnéticas lateritizadas, e rochas peculiares enriquecidas em Fe, Mg, Al, Si (cordierita, cummingtonita, magnetita, sillimanita, granada, quartzo) (Tab. XVIII). Estas últimas podem corresponder a rochas de origem mista clástico-química (e.g. variantes de metacherts e formações ferríferas) ou, mais provavelmente, a produtos de alteração hidrotermal agora metamorfizados. Algumas destas rochas mostram-se também muito deformadas.

Outros elementos da geologia local são sills de biotita-gnaisse granítico fino e de pegmatito foliado, e corpos tabulares não foliados 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, os gnaisses finos mencionados mostram disseminação de arsenopirita, e os ortognaisses, restos supracrustais neles embutidos, alguns anfíbolitos finos e os corpos de riolito e microgranito apresentam alguma pirita e limonita disseminadas.

A localização e numeração das amostras de solo pode ser vista no Anexo XLIV. Os resultados geoquímicos dos concentrados correspondentes em amostras de 1,5 kg e 7,5 kg são mostrados nos Anexos XLV e XLVI, respectivamente.

TABELA XVIII

ALVO UIRAPURU

SUMÁRIO PETROGRÁFICO E LITOGEOQUÍMICO

Amostra	Localização	Classificação ao Microscópio		
SMR 473	100NW/1450NE	Gnaise granítico fino com clorita e sericita		
SMR 484	Idem	Clorita-antofilita-xisto		
SMR 485	Idem	Flogopita-antofilita-talco-tremolita-xisto		
SMR 486	Idem	Biotita-gnaise granítico fino		
SMR 487	300SE/1525NE	Magn-cordierita-sillimanita-quartzo-xisto		
SMR 842	2400SE/1500NE	Cordier-gran-qzo-cummingtonita-xisto		
SMR 843	2000SE/300NE	Sericita-quartzito cataclástico		
Amostra	Localização	Descrição Sucinta	Au (ppb)	As (ppm)
SMR 472	100NW/1450NE	Microgran gn, aspy	20	
SMR 473	Idem	Idem	<10	
SMR 474	Idem	Idem, bem foliado	80	
SMR 475	Idem	Idem	50	
SMR 476	350SE/1525NE	Canga de BIF óx.	<10	15
SMR 477	LT00 / 1010NE	Laterita, Canga de BIF?	20	797
SMR 478	100NW/1450NE	Idem	<10	164
SMR 496	LT 00 / 1940NE	Canga de BIF óx.	<10	
SMR 497	Idem	Idem	20	
SMR 498	1200SE/375NE	Riolito?, qzo, py	<10	
SMR 499	1600SE/215NE	Riolito?, qzo, lim	<10	
SMR 840	Pic. Acesso, Km 6	Chert?, py	20	
SMR 841	Idem, Km 8	Chert? Gn fino?, py	<10	

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 graníticas gnáissicas finas, 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 alguma pirita disseminada.

As amostras de 7,5 kg mostram áreas anômalas mais localizadas e dispersas, incluindo uma coincidente com a faixa supracitada 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 (Tabela XV). Duas amostras de canga provavelmente derivada de BIF fácies óxidos mostraram algum enriquecimento em arsênio (800 ppm), bário (8.500 ppm) e manganês (3,15%).

9.2.1.3. Avaliação

O Alvo Uirapuru revelou uma associação interessante de elementos no que tange a mineralizações auríferas e/ou de metais básicos, tais como formações ferríferas, rochas 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, meta-ultramáficas e rochas gnáissicas finas com arsenopirita, estas últimas similares àquelas do Alvo Igarapé Cuambóia, na Pista Nova. E os valores anômalos bário e manganês obtidos em *ironstones* podem estar relacionados com mineralização exalativa de metais básicos.

Os trabalhos sistemáticos deveriam ter prosseguido com extensão do alvo para norte (anomalia aberta) e para sudeste e noroeste, ao longo do *trend* com os indícios acima mencionados, mas foram descontinuados em função da concentração de atividades no alvo Pista Nova. Por outro lado, a reportada presença de garimpeiros no vale do Igarapé Fé em Deus também inibiu a extensão dos trabalhos para sudeste do alvo aqui descrito.

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

10. BACIA FLEXAL - PATOS

10.1. Introdução

Os trabalhos de pesquisa de ouro pela MTA nas bacias dos Igarapés dos Patos e Flexal foram dificultados por problemas de acesso e, especialmente, pela presença de garimpeiros na área. O núcleo do Flexal atualmente estende-se para sul até as cabeceiras do Igarapé do Sapatinho (Anexo II), 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 Flexal sob o ponto de vista de divisão territorial com a MTA.

Em meados de 1990, foi obtida permissão precária para execução de trabalhos de reconhecimento nas cabeceiras do igarapé do Sapatinho, na porção leste da área, com acesso através de uma das pistas de pouso do núcleo do Flexal 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 XLIX). Os trabalhos neste alvo, entretanto, foram logo interrompidos, enquanto se tentava um entendimento mais abrangente com os vários líderes locais, o que nunca se efetivou. Porém mesmo este entendimento não teria sido de todo seguro. Existem rotas antigas que cortam a bacia do Patos, ligando, por exemplo, o núcleo do Flexal aos igarapés do Inglês e São Domingos, e cuja eventual retomada pelos garimpeiros poderia ter gerado atritos com frentes de trabalho da MTA.

É conveniente lembrar que a MTA sofreu várias tentativas de invasão no Alvará 2768, felizmente contornadas a tempo mas que geraram certa intranquilidade nas relações entre garimpeiros e empresa, até então levadas nas formas mais cordiais e sem confrontos.

Desta forma, não foi possível chegar-se a um acordo com os garimpeiros nas áreas acima referidas, ficando os trabalhos nestas bacias praticamente restrito à campanha de meados de 1990 acima referida. Perdeu-se, infelizmente, a oportunidade de se pesquisar boa parte da Faixa Serra do Ipitinga no bloco MT-3. Isto foi particularmente pernicioso para o caso da prospecção de ouro primário, posto haver uma expressiva faixa de *greenstones*, com formações ferríferas, rochas metaultramáficas e anomalias magnéticas associadas, que se estende na direção NW e passa na porção central e oeste dos Alvarás supracitados

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, e no igarapé Cuambóia e seus afluentes. Em outras drenagens próximas ao Cuambóia (igarapés Pato, Açai e Bota) foram realizados trabalhos apenas a nível prospectivo.

No igarapé São Domingos foram executados 76 poços de pesquisa em malha de 400 m X 80 m e os resultados podem ser vistos nos Anexos XLVII e XLVIII. Como resultado destes serviços, foi possível bloquear uma reserva indicada e inferida de 1.800.000 m³ com teor médio de 0,267 g/m³, conforme pode ser visto nas Tabs. XIX e XX, respectivamente.

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

TABELA XIX**BOLETIM DE CUBAGEM - IGARAPÉ SÃO DOMINGOS
RESERVA INDICADA
(400 x 80 m)**

LINHA	ÁREA (m ²)	PROF. (m)	TEOR (mg/m ³)	VOLUME (m ³)	Au CONT. (gramas)
6.100	13.750	2,32	180	31.900	5.742
6.500	31.500	3,12	630	98.280	59.263
6.900	40.800	3,34	148	136.272	20.168
7.300	49.000	2,14	79	104.850	8.284
7.700	63.250	2,98	114	188.485	21.487
8.100	99.400	3,20	196	318.080	62.344
8.500	88.000	4,00	260	352.000	91.520
8.950	76.875	2,72	140	209.100	29.274
9.350	34.200	2,14	190	73.188	13.906
9.750	39.900	2,96	150	118.104	17.706
10.550	49.600	3,06	194	151.776	29.748
11.000	54.400	1,10	204	59.840	12.207
11.300	63.700	3,05	240	194.285	46.628
TOTAL	756.940	2,69	208	2.036.170	453.523

TABELA XX**BOLETIM DE CUBAGEM - IGARAPÉ SÃO DOMINGOS
RESERVA INFERIDA
(800 x 80 m)**

LINHA	ÁREA (m ²)	PROF. (m)	TEOR (mg/m ³)	VOLUME (m ³)	Au CONT. (gramas)
11.950	24.000	1,10	111	26.400	2.930
12.850	96.000	3,55	209	340.800	71.277
13.600	40.150	1,65	121	66.247	8.016
TOTAL	160.150	2,71	190	433.447	82.173

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

Os trabalhos referentes ao igarapé Cuambóia e drenagens adjacentes foram executados em conjunto com aqueles da bacia do igarapé Cacao, e são descritos no item correspondente (8.1.).

10.3. Prospecção de Ouro Primário

10.3.1. Alvo Alto da Serra

10.3.1.1. Trabalhos Executados

No presente alvo foram executados um reconhecimento geológico sobre área de cerca de 5 km², e uma rápida amostragem de banco (70 amostras) e sedimento de corrente (08 amostras) nas cabeceiras do igarapé do Sapatinho. As amostras de banco foram coletadas com intervalos de 50 m e compostas duas a duas (da mesma margem) para bateamento.

Os concentrados foram analisados para ouro por água régia / absorção atômica. Os sedimentos de corrente foram analisados na fração -80 mesh para Cu, Zn, Au, Ni, Fe, Mn e B (ácidos quentes / absorção atômica), para As (colorimetria), e para 30 elementos (ICP). Três amostras de *ironstone*, de provável origem laterítica, foram testadas para ouro por *fire assay*.

10.3.1.2. Resultados Obtidos

O reconhecimento geológico revelou uma sequência bastante similar àquela já descrita para o alvo Uirapuru, incluindo turmalina-quartzitos, muscovita-granada-quartzitos, formações ferríferas, metacherts diversos, anfíbolitos finos e níveis metaultrabásicos (Cf. resultados petrográficos na Tab. XXI e Anexo XLIX). 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 XLIX) registram presença de ouro em praticamente todas as estações amostradas, e destacam uma faixa com cerca de 1.000 m por 300 m com valores da ordem de até 2 ppm Au em concentrados de banco e até 160 ppb Au em sedimentos de corrente, com um pico de 260 ppb fora da faixa mencionada. As respostas para arsênio e metais básicos foram fracas tanto via AA como via ICP, situando-se num patamar máximo de 20-30 ppm, e sugerindo que a área é prospectável somente para ouro.

TABELA XXI

ALVO ALTO DA SERRA

SUMÁRIO PETROGRÁFICO E LITOGEOQUÍMICO

Amostra	Localização	Classificação ao Microscópio	
SMR 479	Ig. Sapatinho	Turmalina-quartzito ou Turmalinito	
SMR 480	Ponto Fx. 12	(Magnetita)-clorita-tremolita-xisto	
SMR 481	Ponto Fx 12	(Clorita)-tremolita-xisto	
SMR482	Ponto Fx 15	Plagioclásio-hornblenda-xisto ou Anfibolito fino	
SMR 483	Ponto Fx 16	Magn-qzo-plag-hornblenda-xisto ou Magn-qzo-anfibolito fino	
Amostra	Localização	Descrição Sucinta	Au (ppb)
SMR 488	Ponto Fx 04	Canga de BIF óx.?	<10
SMR 489	Ponto Fx 05	Laterita maciça	30
SMR 490	Ponto Fx 06	Laterita, grãos qzo.	<10

10.3.1.3. Avaliação

Dado o modo precário pelo qual este alvo foi definido, os resultados obtidos são algo encorajadores. Eles indicam que os trabalhos no alvo Alto da Serra poderiam ter sido continuados, por exemplo, através de amostragem de solo em malha regular a partir da zona anômala acima definida. Os problemas colocados acima na introdução desta secção, entretanto, não permitiram a sequência do programa.

10.3.2. Grota do Guariba

Cabe aqui também registrar que durante reconhecimento geológico ao longo do igarapé dos Patos, em associação com a campanha do Alto da Serra, foi verificada uma ocorrência de blocos de quartzo de veio com arsenopirita junto à confluência do igarapé Guariba. Mais precisamente, a ocorrência está localizada na margem direita do médio curso do igarapé dos Patos, junto ao bordo norte da crista mais meridional da Serra do Ipitinga (ver localização no Anexo II). Existem no local indícios de antigo garimpo.

No igarapé Guariba, foram coletadas duas amostras de material de veio e duas de sedimento de corrente. As amostras de veio (SMR 930 e 931, Anexo LI) revelaram 3% de arsenopirita, com até 130 ppb de ouro associado. Os resultados de sedimentos de corrente (SMC 102 e 103, Anexo LI) forneceram 80 e 230 ppb Au, com associação fraca de arsênio (15 e 20 ppm) e resposta negativa para metais básicos (máximo 43 ppm Zn). A amostragem, obviamente, é ainda muito restrita mas fica, no entanto, registrado um indício de arsenopirita anômala em ouro, acoplado com pelo menos um resultado interessante em sedimento de corrente.

11. CONCLUSÕES

- O programa de exploração executado pela associação CPRM/MTA nos Alvarás do Projeto Uirapuru foi desenvolvido sobre sete diferentes alvos, tendo sido detectadas em vários deles anomalias geoquímicas de ouro em solo e rocha, e obtendo-se comprovação parcial destas por furos de trado e escavações de trincheiras em dois deles, Pista Nova e Alto Gavião. Paralelamente a estes trabalhos, foram descobertas cerca de duas dezenas de ocorrência de sulfetos, incluindo disseminações fracas de arsenopirita e concentrações mais fortes, de até 10-15%, de pirita.
- Em termos de mineralização aurífera primária, os melhores resultados alcançaram o nível de anomalias litogeoquímicas de 0,5 a 1 ppm Au. Estas anomalias estão associadas a rochas com indícios de alteração, sulfetação e cisalhamento, conforme exemplificado por veios de quartzo e ortognaisses finos, ambos com fraca disseminação de arsenopirita, no Alvo Pista Nova, por quartzo-epidoto-fels piritosos no igarapé Cacauzinho e por milonitos graníticos sericitizados, também com rara arsenopirita, no Alvo Alto Gavião.
- A tais indícios, associam-se anomalias fracas a moderadas de ouro em concentrados de solo, talvez refletindo a própria natureza dispersa da mineralização primária. As mais interessantes dentre elas estão localizadas na margem direita do igarapé Cuambóia, em Pista Nova. Elas mostram associação com anomalias de arsênio em solo, bem como com anomalias geofísicas de MAG e VLF. Este tipo de associação, embora ainda não inteiramente comprovada, parecer repetir-se no Alvo Alto Gavião.
- No caso do levantamento de VLF de Pista Nova, as anomalias sugerem a incidência de zonas de cisalhamento condutivas, as quais normalmente representam sítios favoráveis para mineralização aurífera primária. Este é um aspecto muito positivo quanto à qualidade do alvo. Por outro lado, apesar de todo o esforço de detalhe neste sentido, não se logrou identificar na área rochas com concentração de ouro primário a nível de minério.
- Também em Pista Nova, foram descobertos metagabros com expressiva disseminação de pirita (até 10-15%), os quais, aparentemente, representam também a fonte de uma anomalia magnética bem definida. Os dados atuais, entretanto, indicam que, à exceção de rara calcopirita, não existem praticamente outros sulfetos associados à pirita, e os testes em solo e rocha, embora restritos, foram negativos para metais básicos, preciosos e nobres. Similarmente, as rochas a quartzo-epidoto do igarapé Cacauzinho, que contêm até 5-10% de pirita, revelaram-se pobres em ouro.
- Nos outros alvos trabalhados, a resposta para ouro em solo foi relativamente mais fraca do que naqueles acima referidos, embora no caso do Alvo Uirapuru tenha-se verificado gnaisses finos com arsenopirita similares a aqueles de Pista Nova, além de prováveis rochas de alteração a cordierita-anfibólio-granada que podem ter relação com mineralização de metais básicos.

• Conforme já referido para o caso de Pista Nova, em todos os alvos as calhas das drenagens foram perfiladas em detalhe, com especial atenção para indícios de mineralização primária. Não se obteve, entretanto, nenhum sucesso em termos de identificação de rochas com concentrações de ouro, metais básicos e platinóides a nível de minério.

• Dado o quadro acima esboçado, de indícios de mineralização primária relativamente fracos e/ou localizados, e dos elevados custos operacionais envolvidos, não foram executadas campanhas de sondagem rotativa nos alvos pesquisados. Este conjunto de fatores sugere, se não indica, ser pouco provável que as áreas trabalhadas venham a gerar jazidas de ouro primário de porte e concentração condizentes com um projeto de alto custo e longo prazo, conforme requerem as condições locais. Cumpre, entretanto, salientar que, com os dados atuais, as anomalias geoquímicas (Au, As) e geofísicas associadas de Pista Nova e, em segundo plano, do Alto Gavião representam as melhores opções para testes em profundidade por sondagem.

• Em termos de prospecção aluvionar, logrou-se bloquear reservas significativas de ouro nas bacias dos igarapés Cacau e São Domingos, conforme discriminado por Álvaro nas tabelas abaixo:

Alvará No. 882

Igarapé	Classificação da Reserva	Volume (m ³)	Teor (mg/m ³)	Au Contido (gramas)
Cacau	Medida	751.031	274	205.598
Bacuri	Medida	268.445	389	104.316
Camarão	Medida	4.875	4.543	22.145
TOTAL				332.059

Alvará 2967 (Renovação Pendente)

Igarapé	Classificação da Reserva	Volume (m ³)	Teor (mg/m ³)	Au Contido (gramas)
S. Domingos	Indicada	2,036.170	208	453.523
Idem	Inferida	433.447	190	82.173
TOTAL				535.696

- Entretanto, em função dos teores apresentados, tais reservas têm sua economicidade altamente prejudicada pelas condições de acesso e infraestrutura acima referidas. A isto deve-se acrescentar a pressão natural representada pelo núcleo garimpeiro do Flexal, efetivamente exercida na forma de repetidas invasões, que acarretou a paralisação ou mesmo a desistência de programas de exploração, como nos casos da Pista Nova e da serra do Ipitinga.
- Um aspecto a salientar quanto à pesquisa aluvionar, foi a revelação de terraços paleo-aluvionares, abrindo-se assim perspectivas para depósitos auríferos associados a níveis de cascalho fora dos *flats* sub-recentes. Situação similar é descrita por Veiga (1990) para outras áreas da Amazônia, e a idéia é particularmente interessante para o projeto se se considerar que terraços camuflados por topografia ondulada e cobertura coluvial podem estar associados a drenagens de boa possança. Esta hipótese, entretanto, não chegou a ser plenamente testada durante a pesquisa.
- O panorama descortinado ao final da pesquisa é o de uma série de alvos com indícios e ocorrências de ouro primário com baixa concentração. Este aspecto parece corroborar a regra de que sequências de xistos verdes de idade eo-proterozóica (que tem sido preconizada para as unidades alvo do Projeto Uirapuru) normalmente representariam prospectos pouco promissores para ouro (Cf. Hutchinson, 1987). Além disso, é interessante ressaltar que, em muitas áreas de produção significativa de ouro aluvionar, não se tem descoberto fonte primária econômica para o metal (eg. Macdonald, 1983).
- Quanto à litoestratigrafia local, logrou-se subdividir o "Anfibolito" Anatum na região da serra Treze de Maio em uma unidade supracrustal à base de metabasaltos e metacherts, e uma unidade intrusiva dominada por metagabros. No que tange à unidade "Quartzito" Fé em Deus na serra do Ipitinga, adianta-se a possibilidade de que ela seja geologicamente comparável aos grupos Salobo e Igarapé Pojuca, que ocorrem no sul do Pará. Esta comparação, baseada particularmente em semelhanças litológicas e metalogenéticas, teria uma implicação importante. As unidades do sul do Pará acima referidas têm sido interpretadas como sequências vulcano-sedimentares diferentes daquelas que compõem os *greenstone belts* típicos encontrados naquela região (serras das Andorinhas e do Inajá), e estão na verdade localizadas fora dos terrenos granito-*greenstone* até agora ali definidos. É possível, portanto, que pelo menos parte das unidades supracrustais do Projeto Uirapuru não corresponda a *greenstone belts* clássicos, limitando, por conseguinte, seu potencial para ouro primário conforme julgado inicialmente

12. BIBLIOGRAFIA

- ACKERMANN F.L. 1948. Recursos minerais do Território Federal do Amapá. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, 30pg.
- ALMEIDA F.F.M. *et al.* 1976. The Upper Precambrian of South America. Bol. Inst. Geoc. Univ. S. Paulo, vol. 7, pg. 45-80.
- ALMEIDA F.F.M. *et al.* 1977. Províncias estruturais brasileiras. Atas VIII Simp. Geol. Nordeste, pg. 363-391.
- ALMEIDA F.F.M. *et al.* 1978. Tectonic map of South America 1:5.000.000 - Explanatory note. DNPM / UNESCO, 23 pg.
- AMARAL G. 1984. Províncias Tapajós e Rio Branco. Subprovíncia Amapá. In: Almeida FFM. & Hasui Y. (coords.), O Pré-Cambriano do Brasil. Edit. Blücher Ltda., São Paulo, pg. 19-24.
- ANDREWS A.J. *et al.* 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.
- 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.
- CARVALHO J.M.A. 1984. Projeto mapas metalogenéticos e de previsão de recursos minerais da Folha NA/NB.22 (Macapá). CPRM / DNPM, Belém.
- CHOUDHURI 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 al.* 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 al.* 1979. Evolução tectônica da Amazônia com base nos dados geocronológicos. Actas II Congr. Geol. Chileno, vol. 4, pg. 137-148.
- COSTA J.L. *et al.* 1982. Projeto Uirapuru. Relatório Preliminar de Pesquisa, Alvarás n°s 3407, 3481, 3739 e 4100. CPRM-SUREG/BE, 75 pg.

- COSTA J.L. *et al.*. 1984. Projeto Uirapuru. Relatório Final de Pesquisa, vol. 1. Texto. Alvarás n°s 1798, 1800, 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, 1843 e 1922. CPRM - SUREG/BE, 123 pg.
- COSTA J.L. *et al.*. 1985. Projeto Uirapuru. Relatório Final de Pesquisa, Alvarás n°s 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.
- EQUIPE DOCEGEO - DISTRITO AMAZÔNIA. 1988. Revisão litoestratigráfica da Província Mineral de Carajás. *In* Anexo An. XXXV Cong. Bras. Geol., Província Mineral de Carajás - Litoestratigrafia e principais depósitos minerais, pg 9-54.
- FARACO M.T.L. 1991. Evolução petrológico-geoquímica das rochas da Suíte Metamórfica Vila Nova, na Serra do Ipitinga (NW do Pará). Tese Mestr., Inst. Geoc. Univ. Fed. Pará, 346 pg.
- 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.
- 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.P. 1988. Archean gold mineralization in Zimbabwe: implications for metallogenesis and exploration. *Econ. Geol. Monograph* 6, pg. 54-70.
- FREITAS C.O. 1990. Relatório de interpretação dos dados aerogeofísicos da Folha NA.22-Y-C-IV do Projeto Jari - Rio Negro Leste II. Rel. Interno, MTA, 6 pg.
- 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*: Kroner A. (ed.), Archean Geochemistry. Springer - Verlag, Heidelberg.

- GROVES D.I. & FOSTER R.P. 1991. Archean lode gold deposits.
In: Foster R.P. (ed.), Gold metallogeny and exploration.
Blackie, London, Chapt. III, pg. 63-103.
- HASUI Y. *et al.* 1984. Elementos geofísicos e geológicos da região
Amazônica: Subsídios para o modelo geotectônico.
An. II Symposium Amazônico, vol. 1, pg. 129-148
- HUTCHINSON R.W. 1987. Metallogeny of Precambrian gold deposits: Space
and time relationships. *Econ. Geol.*, vol 82, pg 1193-2007.
- ISSLER R.S. *et al.* 1974. Folha SA.22-Belém. Levantamento de recursos naturais,
vol. 5, Secção I - Geologia. DNPM, Projeto Radam, Rio de Janeiro,
pg. I/1 - I/60.
- ISSLER R.S. 1975. Geologia do Cráton Guianês e suas possibilidades metalo-
genéticas. An. X Conf. Geol. Interguianas, vol. 1; pg. 47-74.
- JORGE JOÃO X.S. *et al.* 1979. Geologia da região do Sudoeste do Amapá e
Norte do Pará. Projeto Sudoeste do Amapá.
Geol. n° 10, Sec. Geol. Bás. n° 7, DNPM, Brasília, 125 pg.
- LIMA M.I.C. *et al.* 1974. Folha NA/NB.22-Macapá. Levantamento de recursos
naturais, vol. 6, Secção I -Geologia. DNPM, Projeto Radam, Rio de
Janeiro, pg. I/1 - I/120.
- MACDONALD E.H. 1983. Alluvial mining. The geology, technology and
economics of placers. Chapman & Hall, London, 508 pg.
- 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. n° 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.
- OLIVEIRA A.I. & LEONARDOS O.H. 1943. Geologia do Brasil, 2ª. ed.
Serv. Inform. Agrícola, Série Didática 2, Rio de Janeiro, 813 pg.
- 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 Paleoprotozoic (Archeoprotozoic). 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 al. (coords.), Geologia do Brasil. Div. Geol. Min. DNPM, Brasília, pg. 57-91.*
- SCAN Ltda. 1994. Análise dos dados geofísicos terrestres obtidos nos alvos Pista Nova, Alto Gavião e Corocal Leste, Serra do Ipitinga - Pará. Relatório de prestação de serviços à MTA, 8 pg.
- 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.
- SCHOBHENHAUS C. & CAMPOS D.A. 1984. A evolução da Plataforma Sul-Americana no Brasil e suas principais concentrações minerais. *In: Schobbenhaus C. et al. (coords.), Geologia do Brasil. DNPM, Brasília, Capítulo I, pg 9-53.*
- TASSINARI C.C.G. 1981. Evolução geotectônica da Província Rio Negro - Juruena na Região Amazônica. Diss. Mestrado, Inst. Geoc. Univ. São Paulo, 99 pg.
- TEIXEIRA J.B.G. 1983. Geologia das jazidas de ouro da Faixa Weber. An. Simp. Mineralizações. Auríferas no Estado da Bahia. Soc. Bras. Geol., Núcleo BA, pg. 8-15.
- VEIGA A.T.C. *et al.* 1985. Geologia da Província Aurífera do Cassiporé. An. II Simp. Geol. Amazônia, pg. 135-146.
- VEIGA A.T.C. 1990. Significado paleo-ambiental e econômico dos aluviões auríferos e estaníferos da Amazônia. Tese Mestr. nº 62, Inst. Geoc. Univ. Brasília, 111 pg.
- VILJOEN R.P. *et al.* 1969. Metallogenesis and ore control in the Steynsdorp Goldfield, Barberton Mountain Land, South Africa. *Econ. Geol.*, vol. 64, pg. 778-797.
- WINDLEY B.F. 1984. The evolving continents. John Wiley & Sons, Chichester, 2nd ed., Chapt. 2-4, pg. 8-65.