

ESTADO DA BAHIA
SECRETARIA DAS MINAS E ENERGIA
COORDENAÇÃO DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO SME - CPRM

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS

GEOLOGIA E PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA NO SUDOESTE
DA CHAPADA DIAMANTINA-BA

TEXTO
VOLUME I

Leopoldo Amaral Barreto ✓
Dorival Correia Bruni ✓
Hosana Neiva Eulálio ✓
João Pedreira das Neves ✓
Luis Antônio A. de Toledo ✓
Luis Marcelo F. Mourão ✓
Luiz Carlos da Silva ✓
Robério Ribeiro de Azevêdo ✓
Roberto Campêlo de Melo ✓
Roberto Felício Malouf ✓




COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

AGÊNCIA SALVADOR

1975



I-96

 CPRM	SUREMI SEDCTE
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º <u>454 - S</u>	
N.º de Volumes: <u>18</u> v.: <u>1</u>	
<u>OSTENSIVO</u>	

PHL - 010691



PROJETO ROCHAS EFUSIVAS

GEOLOGIA E PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA NO SUDOESTE DA CHAPADA DIAMANTINA - BA

CHEFE DO PROJETO	<i>Leopoldo Amaral Barreto</i>	<i>(geólogo)</i>
EQUIPE EXECUTORA		
Mapeamento Geológico	<i>Hosaná Neiva Eulálio</i>	<i>(geólogo)</i>
	<i>João Pedreira das Neves</i>	<i>(geólogo)</i>
	<i>Luis Marcelo Fontoura Mourão</i>	<i>(geólogo)</i>
	<i>Luiz Carlos da Silva</i>	<i>(geólogo)</i>
	<i>Robério Ribeiro de Azevêdo</i>	<i>(geólogo)</i>
	<i>Roberto Campêlo de Melo</i>	<i>(geólogo)</i>
	<i>Roberto Felício Malouf</i>	<i>(geólogo)</i>
Prospecção Geoquímica	<i>Dorival Correia Bruni</i>	<i>(geoquímico)</i>
	<i>Luis Antonio Alves de Toledo</i>	<i>(geoquímico)</i>
	<i>Sidney Lima de Souza</i>	<i>(geólogo)</i>
	<i>Geraldo Rezende Silva Filho</i>	<i>(téc. em min)</i>
	<i>Luis Carlos Brito</i>	<i>(téc. em min)</i>
	<i>Osmar Medeiros</i>	<i>(téc. em min)</i>
	<i>Oswaldo Almeida dos Santos</i>	<i>(téc. em min)</i>
COLABORAÇÃO ESPECIAL	<i>Gustavo Noronha D. Gonçalves</i>	<i>(geoquímico - DIGEQ/RIO)</i>
	<i>Jardo Castano dos Santos</i>	<i>(geoquímico)</i>
	<i>Rafael Avena Neto</i>	<i>(geólogo)</i>
	<i>Rômulo Alves Leal</i>	<i>(geólogo)</i>
	<i>Ydalvo Homero A. Valença</i>	<i>(geólogo)</i>
SUPERVISÃO TÉCNICA	<i>Juracy de Freitas Mascarenhas</i>	<i>(geólogo - DIGER/SA)</i>
	<i>Plínio Melchíades O. Veiga</i>	<i>(geólogo - DIPEP/SA)</i>
	<i>Augusto José C. L. Pedreira</i>	<i>(geólogo - DIGER/SA)</i>

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS

GEOLOGIA E PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA NO SUDOESTE DA CHAPADA DIAMANTINA - BA ÍNDICE DOS VOLUMES

- Vol. I - TEXTO
- Vol. II - ANEXOS (de 1 a 18)
Mapas Geológicos
- Vol. III - ANEXOS (de 19 a 35)
Mapas de Caminhamento e Amostragem
- Vol. IV - ANEXOS (de 36 a 47)
Mapas de Localização de Pontos de Amostragem Geoquímica
- Vol. V - ANEXOS (de 48 a 59)
Mapas de Localização de Pontos de Amostragem Geoquímica
- Vol. VI - ANEXOS (de 60 a 72)
Mapas de Distribuição Geoquímica do Estudo Orientativo
- Vol. VII - ANEXOS (de 73 a 92)
Mapas de Distribuição Geoquímica em Sedimento Ativo
- Vol. VIII - ANEXOS (de 93 a 112)
Mapas de Distribuição Geoquímica em Sedimento Ativo
- Vol. IX - ANEXOS (de 113 a 132)
Mapas de Distribuição Geoquímica em Sedimento Ativo
- Vol. X - ANEXOS (de 133 a 147)
Mapas de Distribuição Geoquímica em Sedimento Ativo
- Vol. XI - ANEXOS (de 148 a 157)
Mapas de Distribuição Geoquímica em Sedimento Ativo
- Vol. XII - ANEXOS (de 158 a 175)
Mapas de Distribuição Geoquímica em Concentrados de Bateia, Solo e Rocha

- Vol. **XIII** - **ANEXOS** (de 176 a 185)
Mapas Regionais de Distribuição Mineralométrica
- Vol. **XIV** - **ANEXOS** (de 186 a 195)
Mapas Regionais de Distribuição Mineralométrica
- Vol. **XV** - **ANEXOS**
Fichas de Cadastramento de Ocorrências Minerais
- Vol. **XVI** - **ANEXOS**
Fichas Petrográficas
- Vol. **XVII** - **ANEXOS**
Fichas de Descrição de Afloramentos
- Vol. **XVIII** - **ANEXOS**
Fichas de Descrição de Afloramentos

SUMÁRIO

RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	2
1. INTRODUÇÃO.....	3
1.1 - Histórico.....	3
1.2 - Objetivo.....	3
1.3 - Localização e Acesso.....	5
1.4 - Aspectos Sócio-Econômicos.....	7
1.5 - Metodologia.....	9
1.5.1 - Mapeamento Geológico.....	9
1.5.2 - Prospecção Geoquímica Regional.....	12
1.5.2.1 - Técnicas de Campo.....	12
1.5.2.2 - Técnicas Analíticas de Laboratório.....	14
1.5.2.3 - Técnicas de Processamento de Da- dos Analíticos.....	16
1.5.2.4 - Técnicas Convencionais de Apresen- tação de Mapas.....	17
1.6 - Dados Físicos de Produção.....	18
1.7 - Trabalhos Anteriores.....	19
1.8 - Agradecimentos.....	25
2. CLIMA, VEGETAÇÃO E HIDROGRAFIA.....	26
3. GEOMORFOLOGIA.....	32
4. ESTRATIGRAFIA.....	36
4.1 - Considerações Gerais.....	36
4.2 - Pré-Espinhaço.....	39
4.2.1 - Complexo Metamórfico-Migmatítico.....	39
4.2.1.1 - Gnaisses.....	42
4.2.1.2 - Migmatitos.....	44
4.2.1.3 - Granitóides.....	46
4.2.1.4 - Rochas Cataclásticas.....	52

4.2.1.5 - Rochas Básicas, Ultrabásicas e As sociadas.....	53
4.2.1.6 - Comentários.....	57
4.2.2 - Complexo Metamórfico.....	58
4.3 - Super-Grupo Espinhaço.....	64
4.3.1 - Grupo Rio dos Remédios.....	64
4.3.1.1 - Histórico.....	64
4.3.1.2 - Distribuição Geográfica e Expres- são Topográfica.....	66
4.3.1.3 - Relações de Contato.....	68
4.3.1.4 - Aspectos de Campo e Petrográficos	70
4.3.1.4.1 - Metapórfiros.....	74
4.3.1.4.2 - Quartzo pórfiros.....	75
4.3.1.4.3 - Riolitos-pórfiros.....	76
4.3.1.4.4 - Quartzo Keratófiros.....	77
4.3.1.4.5 - Dacitos e Riodacitos.....	77
4.3.1.4.6 - Granófiros.....	78
4.3.1.4.7 - Quartzo-Sericita-Xistos..	79
4.3.1.4.8 - Milonitos e Milonitos Xis- tos.....	80
4.3.1.4.9 - Cataclasitos.....	81
4.3.1.4.10- Cianita-Andalusita-Xistos	82
4.3.1.4.11- Andalusita-Cianita-Musco- vita-Leptitos.....	83
4.3.1.4.12- Sericita-Quartzitos.....	83
4.3.1.4.13- Sericita-Quartzo-Xistos..	84
4.3.1.4.14- Metaconglomerados.....	85
4.3.1.4.15- Rochas básicas associadas	86
4.3.1.5 - Discussão.....	87
4.3.2 - Grupo Paraguassu.....	90
4.3.2.1 - Histórico.....	90

4.3.2.2 - Distribuição Geográfica e Expressão Topográfica.....	91
4.3.2.3 - Relações de Contato.....	93
4.3.2.4 - Aspectos de Campo e Petrográficos	94
4.3.2.4.1 - Unidade Quartzítica Inferior (p ϵ p q^1).....	94
4.3.2.4.2 - Unidade Metarenítica (p ϵ p ma).....	98
4.3.2.4.3 - Unidade Quartzítica (p ϵ p q).....	98
4.3.2.4.4 - Unidade Metassiltítica (p ϵ p ms).....	99
4.3.2.4.5 - Unidade Quartzítica Superior (p ϵ p q^2).....	100
4.3.2.5 - Rochas Ígneas Associadas.....	100
4.3.2.5.1 - Rochas Efusivas Ácidas...	100
4.3.2.5.2 - Rochas Intermediárias....	101
4.3.2.5.3 - Rochas Básicas.....	102
4.3.2.6 - Discussão.....	105
4.3.3 - Grupo Lavras.....	106
4.3.3.1 - Formação Tombador.....	107
4.3.3.2 - Formação Caboclo.....	110
4.3.4 - Espinhaço Indiviso.....	112
4.4 - Grupo Una.....	113
4.4.1 - Formação Bebedouro.....	114
4.4.2 - Formação Salitre.....	116
4.5 - Coberturas Detríticas e Depósitos Aluvionares.....	117
5. GEOLOGIA ESTRUTURAL.....	119
5.1 - Complexo Metamórfico-Migmatítico.....	119
5.2 - Complexo Metamórfico.....	121

5.3 - Super-Grupo Espinhaço.....	122
5.4 - Grupo Una.....	127
6. HISTÓRIA GEOLÓGICA.....	129
7. PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA.....	134
7.1 - Introdução.....	134
7.2 - Apresentação dos Resultados.....	135
7.2.1 - Generalidades.....	135
7.2.2 - Critérios para Interpretação.....	138
7.2.2.1 - Sedimento de Corrente.....	138
7.2.2.2 - Concentrado de Batéia.....	139
7.2.2.3 - Solo Residual.....	140
7.2.2.4 - Rocha.....	141
7.2.3 - Apresentação de Mapas e Perfis.....	141
7.2.3.1 - Sedimento de Corrente.....	141
7.2.3.2 - Concentrado de Batéia.....	142
7.2.3.3 - Solo Residual.....	143
7.2.3.4 - Rocha.....	144
7.2.4 - Significado da Terminologia Empregada ao Longo do Texto.....	144
7.3 - Métodos de Interpretação.....	145
7.3.1 - Técnicas Estatísticas: Revisão de Con- ceitos.....	145
7.3.2 - Procedimentos Adotados.....	147
7.4 - Área Piloto - Estudo Orientativo.....	149
7.4.1 - Generalidades.....	149
7.4.2 - Cálculo do Erro Analítico.....	150
7.4.3 - Cálculo do Erro de Amostragem.....	151
7.4.4 - Distribuição dos Elementos.....	153
7.4.5 - Subsídios para o Reconhecimento Geoquí- mico Regional.....	191

7.5 - Reconhecimento Geoquímico Regional.....	192
7.5.1 - Generalidades.....	192
7.5.2 - Comentários Sobre a Distribuição dos Elementos em Sedimento Ativo.....	193
7.5.3 - Comentários Sobre a Distribuição dos Metais em Concentrado de Batéia.....	256
7.5.4 - Comentários Sobre a Distribuição dos Metais em Solo Residual.....	310
7.5.5 - Comentários Sobre a Distribuição dos Metais em Rocha.....	345
7.6 - Prospecção Mineralométrica Regional.....	375
7.6.1 - Generalidades.....	375
7.6.2 - Distribuição de Minerais com Possibili- dades Econômicas.....	376
7.6.3 - Distribuição dos Minerais Formadores de Rocha.....	383
7.7 - Discussão Sobre os Resultados Obtidos.....	390
8. GEOLOGIA ECONÔMICA.....	403
8.1 - Ouro.....	404
8.1.1 - Generalidades.....	404
8.1.2 - Tipos de Depósitos.....	406
8.1.3 - Jazimentos Principais.....	407
8.1.3.1 - Distrito Aurífero de Rio de Contas	407
8.1.3.2 - Distrito Aurífero Ibitiara-Ibiaja ra.....	410
8.1.4 - Controles de Mineralizações.....	411
8.1.5 - Comentários.....	413
8.2 - Estanho.....	414
8.2.1 - Generalidades.....	414
8.2.2 - Tipos de Depósitos.....	415
8.2.3 - Ocorrências Principais.....	416

8.2.3.1 - Região do Brejo de Santa Teresa..	416
8.2.3.2 - Região da Serra das Almas.....	418
8.2.4 - Aspectos Genéticos e Mineralogia.....	419
8.2.5 - Controles de Mineralização.....	422
8.2.6 - Comentários.....	424
8.3 - Barita.....	425
8.3.1 - Generalidades.....	425
8.3.2 - Tipos de Depósitos.....	427
8.3.3 - Jazimentos Principais.....	427
8.3.4 - Controles de Mineralização.....	430
8.3.5 - Comentários.....	431
8.4 - Cristal de Rocha (Quartzo).....	431
8.4.1 - Generalidades.....	431
8.4.2 - Tipos de Depósitos.....	433
8.4.3 - Ocorrências Principais.....	434
8.4.4 - Controles de Mineralização.....	435
8.4.5 - Comentários.....	436
8.5 - Manganês.....	436
8.5.1 - Ocorrência da Fazenda Carrapicho.....	438
8.5.2 - Ocorrência de Mucambo.....	439
8.6 - Cobre.....	439
8.6.1 - Ocorrência da Fazenda Matinos.....	441
8.7 - Talco e Pirofilita.....	442
8.8 - Diamante e Carbonado.....	444
8.9 - Calcário e Mármore.....	445
8.10- Chumbo.....	446
8.11- Amianto.....	447
8.12- Alumínio.....	448
8.13- Grafita.....	449
8.14- Ametista e Calcedônia.....	449
8.15- Caulim.....	450

8.16 - Lazulita e Fucsita.....	451
8.17 - Ferro.....	451
8.18 - Água Termal.....	452
9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	454
10. BIBLIOGRAFIA.....	468
11. ILUSTRAÇÕES FOTOGRÁFICAS.....	482

LISTA DE FIGURAS

- Figura 01 - Mapa de Situação da Área do Projeto.
- Figura 02 - Mapa de Localização da Área do Projeto.
- Figura 03 - Articulação das Folhas de 15' x 15'.
- Figura 04 - Tipos de Clima (segundo Koppen).
- Figura 05 - Mapa Fitogeográfico da Bahia
- Figura 06 - Coluna Estratigráfica
- Figura 07 - Comparação das Colunas Estratigráficas Estabelecidas para a Chapada Diamantina.
- Figura 08 - Perfil E-W para Au em Solo, no Morro do Fogo (OS-372), Folha de Água Quente.
- Figura 09 - Idem, Perfil N-S.
- Figura 10 - Perfil N-S para Au em Solo no Morro do Fogo. Amarração OS-132.
- Figura 11 - Perfil para Cu-Ni-Co-Cr em Solo, no Morro do Fogo, Folha de Água Quente. Amarração: OS-372.
- Figura 12 - Idem, perfil E-W.
- Figura 13 - Perfil E-W para Cu e Sn em Solo na Ocorrência de Brejo de Santa Tereza, Folha de Itanajé. Amarração: LB-10.
- Figura 14 - Idem, para Cu-Ni-Cr-Co.
- Figura 15 - Perfil para Cu-Ni-Co-Cr em Solo na Fazenda Santa Rosa, Folha de Itanajé. Amarração: LB-180
- Figura 16 - Perfil para Ag em Solo na Fazenda Pereira, Folha de Mocambo. Amarração: OA-64.

- Figura 17 - Perfil Vertical para Cu-Ni-Cr-Co em Solo Residual. Folha de Mocambo. Amarração: OS-682.
- Figura 18 - Perfil em Solo Residual para Cu-Ni-Cr-Co na Folha de Queimada Nova. Amarração: LB-525 e 542.
- Figura 19 - Perfil para Cu-Ni-Co-Cr em Solo (regional) na Folha de Lagoa do Dionísio. Amarração: LB-572 e 598.
- Figura 20 - Perfil em Solo para Cu-Cr-Ni-Co na Ocorrência da Fazenda Matinos, Folha de Ibipitanga. Amarração: LT-46.
- Figura 21 - Perfil Vertical para Cu-Cr-Ni-Co, em Solo. Folha de Ibipitanga. Amarração: OS-674.
- Figura 22 - Idem, para Fe- Au-Ag-As.
- Figura 23 - Perfil Vertical para Cu-Cr-Ni e Co em Solo. Folha de Caturama. Ponto de Amarração: OS-681.
- Figura 24 - Perfil Regional para Cu-Ni-Cr-Co em Solo Residual. Folha de Triunfo do Sincorá. Amarração: estação LT-122 e LT-133.

LISTA DE TABELAS

- Tabela I - Dados de Produção do Projeto Rochas Efusivas.
- Tabela II - Análises petrográficas representativas dos Gnaisses do Complexo Metamórfico-Migmatítico.
- Tabela III - Análises petrográficas representativas dos Diaxitos do Complexo Metamórfico-Migmatítico.
- Tabela IV - Análise petrográficas representativas do Granodiorito de Ibitiara.
- Tabela V - Grupo Rio dos Remédios - Sumário Petrográfico e Localização das Lâminas Delgadas.
- Tabela VI - Limites de Sensibilidade do Método de Espectrografia Semiquantitativa.
- Tabela VII - Sumário dos Estimadores para Sedimento Ativo - Estudo Orientativo (Distribuição Suposta Log - normal).
- Tabela VIII - Idem, Concentrado de Batéia.
- Tabela IX - Idem, Solo Residual (Horizonte B).
- Tabela X - Idem, rocha.
- Tabela XI - Sumário dos Estimadores de População (Distribuição Suposta Lognormal Censurada) Sedimento Ativo. Estudo Orientativo.
- Tabela XII - Idem, Concentrado de Batéia.
- Tabela XIII - Idem, Solo Residual (Horizonte B).
- Tabela XIV - Idem, Rocha
- Tabela XV - Sumário dos Estimadores (Distribuição Suposta Normal) Sedimento Ativo. Estudo Orientativo.

- Tabela XVI - Análise de Variância (F-Test) para Sedimento A tivo de Corrente (Erro Analítico). Estudo Ori-entativo.
- Tabela XVII - F-Test - Erro Amostragem.
- Tabela XVIII - Matriz dos Coeficientes de correlação.
- Tabela XIX - Sumário da Regressão Linear Múltipla Sequencial para Sedimento. Variável Dependente: Sn.
- Tabela XX - Idem. Variável Dependente: Au.
- Tabela XXI - Testes Granulométricos para Sedimento Ativo (Á rea Piloto).
- Tabela XXII - Testes Granulométricos para Solo Residual. (Á rea Piloto).
- Tabela XXIII - F-Test para Sedimento de Corrente Sobre as Li-tologias Abrangidas pelo Alvo-Teste.
- Tabela XXIV - Estimadores das Populações para Sedimento. Área Total e Litologias Diversas.
- Tabela XXV - Estimadores das Populações para Concentrado de Batéia. Área Total e Litologias Diversas.
- Tabela XXVI - Matriz de Correlação Comparativo por Litolo-gia em Sedimento Ativo.
- Tabela XXVII - Matriz de Correlação Comparativo por Litolo-gia para Concentrado de Batéia.



RESUMO

R E S U M O

O Projeto Rochas Efusivas, resultante de Convênio entre a Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, objetivou, através de mapeamento geológico na escala 1:50.000 e prospecção geoquímica regional, a seleção de áreas-alvo, passíveis de serem investigadas em nível de detalhe e conduzirem à quantificação econômica de depósitos minerais.

A área pesquisada, abrangendo 17 folhas de 15'x15' (12.856 km²), situa-se na região central da Bahia, englobando a faixa de ocorrência de vulcanitos ácidos que margeia os flancos oeste-sudoeste da Chapada Diamantina. A rede de drenagem pertence às bacias dos rios de Contas e Paramirim, que lá têm suas nascentes.

Foram distinguidos três grandes conjuntos litológicos de idade Pré-Cambriana, que são, da base para o topo: Pré-Espinhaço, Super-Grupo Espinhaço e Grupo Una. O Pré-Espinhaço é representado por uma associação de rochas metamórficas (gnaisses, migmatitos e granitos) do fácies Almandina-Anfibolito (Complexo Metamórfico-Migmatítico), sotoposta discordantemente a uma sequência de filitos, metassiltitos e metarenitos, epimetamórficos (Complexo Metamórfico). O Super-Grupo Espinhaço está dividido nos grupos Rio dos Remédios, Paraguassu e Lavras. O primeiro é constituído por metassedimentos clásticos basais e por uma sequência de rochas metavulcânicas ácidas, geralmente muito alteradas por efeito de metamorfismo dinâmico e/ou regional. Discordantemente sobre o Grupo Rio dos Remédios ocorre uma sequência clástica epimetamórfica (Grupo Paraguassu), constituída por metaconglomerados, quartzitos, metassiltitos, metarenitos e metargilitos, com rochas ígneas (ácidas e básicas) associadas. O Grupo Lavras é representado na área por uma unidade basal (Formação Tombador), essencialmente composta de metaconglomerados, quartzitos e metarenitos, subjacente a uma unidade predominantemente metassiltítica, com raras lentes de calcário intercaladas (Formação Caboclo). O Grupo Una, topo da sequência Pré-Cambriana, aflora apenas em áreas restritas na porção oriental da região pesquisada, constituído pela Formação Bebedouro (metassedimentos clásticos finos a grosseiros) e pela Formação Salitre, essencialmente calcária. Coberturas alúvio-coluvionares de idade Terciária-Quaternária ocorrem em grande extensão.

Os elementos estruturais planares e lineares das rochas do Pré-Espinhaço e Super-Grupo Espinhaço apresentam direções gerais coincidentes (NNW-SSE). O Complexo Metamórfico-Migmatítico exhibe evidências de tectogênese policíclica antiga, apresentando em geral sinclínrios e anticlínrios com flancos intensamente dobrados. O Super-Grupo Espinhaço apresenta um estilo de dobramento em anticlínrios e sinclínrios normais, geralmente assimétricos, com direções gerais dos eixos NW-SE e planos axiais normais ou com ligeira vergência para leste. As falhas são longitudinais e transversais, estas últimas mais frequentes e em geral deslocando as primeiras. Em alguns locais foram preenchidas por intrusões básicas e veios de quartzo.

A prospecção geoquímica regional compreendeu a amostragem de sedimento ativo e concentrado de batéia, fundamentalmente, complementada com solo e rocha, tendo sido coletadas e analisadas 2.482 amostras. Os resultados obtidos permitiram a definição de diversas áreas prioritárias para ouro, especialmente. Concentrações anômalas de outros metais foram também evidenciadas, isoladas ou conjuntamente, mormente dos elementos As, Ag, Sn, Cu, Ni, Be, B e Sb. As associações geoquímicas com valores significativamente anômalos, aliadas aos controles geológicos e aos dados de cadastramento mineral, permitiram a seleção de 19 áreas-alvo recomendadas para estudos em nível de detalhe.

Ampla variedade de minerais metálicos, não metálicos e materiais industriais é assinalada na região, totalizando vinte e sete ítems cadastrados. A atividade extrativa mineral, entretanto, restringe-se exclusivamente à garimpagem. A barita (com significativas reservas já dimensionadas) e o cristal de rocha, são sempre relacionados a filões hidrotermais, os quais dispõem-se preferentemente segundo as falhas ou fraturas longitudinais. O ouro ocorre associado a veios de quartzo (em todos os tipos litológicos) e teve vários de seus jazimentos parcialmente lavrados no passado. Existe uma maior favorabilidade geológica no que tange aos jazimentos associados às rochas básicas. O estanho está relacionado aos vulcanitos mais ácidos e ocorre na forma de "estanho de madeira", em veios segundo os planos de foliação da encaixante. Os depósitos residuais são, porém, mais importantes. O cobre, que ocorre sob a forma de malaquita e, subordinadamente, sulfetos, apresenta suas ocorrências principalmente relacionadas a veios de quartzo-calcedônia preenchendo falhas transversais. O talco tem uma única jazida representada na área, enquanto o diamante restringe-se a aluviões pouco volumosos e restritos. Os demais minerais não apresentaram, através da metodologia empregada, depósitos com perspectivas de aproveitamento econômico ou elementos que justifiquem investigações adicionais.



ABSTRACT

A B S T R A C T

The scope of the Projeto Rochas Efusivas, a result of an agreement between Secretaria de Minas e Energia do Estado da Bahia and Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, was to investigate the mineral potential in a 12.856 sq. km. area, situated in central Bahia, Brazil. The geological mapping on the 1:50.000 scale and the regional geochemical prospecting carried out, gave rise to the selection of 19 target-areas where further detailed works are suggested.

The prospected area comprises the acidic metavulcanite belt that borders the west-southwest flanks of the Chapada Diamantina. The drainage system belongs to the upper basins of Contas and Paramirim rivers.

Three big lithological sets of Precambrian age were distinguished, and they are, from the base to the top: Pre-Espinhaço, Espinhaço Super Group and Una Group. The Pre-Espinhaço is represented by a metamorphic rocks association (gneisses, migmatites and granites) of the Almandine-Amphibolite facies (Metamorphic-Migmatitic-Complex), that discordantly underlies a sequence of epimetamorphic phyllites, metasilstones and metarenites (Metamorphic Complex). The Espinhaço Super Group has been divided into three Groups: Rio dos Remédios, Paraguassu and Lavras. The former is composed by basal clastic metasediments and a sequence of acidic metavulcanic rocks, generally very deeply altered due to dynamic and/or regional metamorphism. A clastic epimetamorphic sequence (Paraguassu Group), constituted by metaconglomerates, quartzites, metasilstones, metarenites and metargillites, associated with igneous rocks (acid and basic), occurs discordantly upon the Rio dos Remédios Group. The Lavras Group is represented by a basal unit (Tombador Formation), essentially composed of metaconglomerates, quartzites and metarenites, underlying a predominantly metasilitic unit with rare limestone lenses (Caboclo Formation). The Una Group, top of the Precambrian sequence, outcrops only in restricted areas in the eastern part of the prospected area, and is constituted by the Bebedouro Formation (fine to coarse clastic metasediments) and the Salitre Formation, which is essentially calcareous. Alluvial-colluvial deposits of Tertiary-Quaternary age cover a great extent of the area.

The planar and linear structural elements of the Pre-Espinhaço and Espinhaço Super-Group rocks present coincident general directions (NNW-SSE). The Metamorphic-Migmatitic Complex shows evidences of ancient polycyclic tectogenesis, generally showing normal sinclinoria and anticlinoria with intensely re-folded flanks. The Espinhaço Super-Group presents a folding style in normal anticlinoria and sinclinoria, generally assymmetric, with general axial directions NW-SE and axial planes which are either normal or slightly bended to the east. The faults are longitudinal and transverse. The transverse ones are more frequent and generally displace the longitudinal. In some places they were filled by basic intrusions and quartz veins.

The regional geochemical prospecting comprised the sampling of stream sediments and pan concentrate, complemented by soil and rock; 2.482 samples were collected and analysed. The definition of several priority areas for gold was made possible by the results. Anomalous concentrations of other metals were also evidenced, especially the elements As, Ag, Sn, Cu, Ni, Be, B and Sb.

A wide range of metallic, non-metallic minerals and industrial materials is present in the region, and about 27 itens have been catalogued up to now. However, the mineral exploitation is restricted to small-scale mining works.

Barite and quartz are always related to hydrothermal veins that are mostly settled along the longitudinal faults or fractures. Gold occurs associated to quartz veins (in all lithological types) and several of its deposits were partially mined in the past. There is a greater geological favourability in respect to the gold deposits associated to basic rocks. Tin is related to the more acidic vulcanites and occurs as "wood tin", in veins along the foliation planes of the host rock. However, the residual tin deposits are more important. Copper, that occurs as malachite and, in a minor scale, as sulfides, presents its occurrences related to quartz-chalcedony veins filling transversal faults. There is only one representative talc deposit in the area, while diamond is restricted to a few and small alluvial deposits. The others minerals did not present economically important deposits or elements that could justify additional investigations.



INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

1.1 Histórico

A extensa faixa de ocorrência de rochas vulcânicas ácidas e intermediárias que margeia o flanco sudoeste da Chapada Diamantina, Estado da Bahia, associadas a mineralizações de estanho, ouro, bário, cobre e chumbo, levaram a Coordenação da Produção Mineral da Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia a considerar a área como prioritária para uma prospecção que viesse avaliar seu potencial metalogenético.

Em fins de 1973, a CPRM - Agência Salvador, por solicitação da SME-CPM, elaborou um anteprojeto no qual eram apresentadas algumas opções de métodos de prospecção a serem utilizados, área total a ser pesquisada e prazos de execução. Foi selecionada aquela que definia as metas da etapa ora executada, denominada "Fase de Reconhecimento".

Em 05 de março de 1974 foi assinado pelo Sr. Secretário das Minas e Energia e pelo Presidente da CPRM o Convênio SME-CPRM, onde foram estabelecidas as condições para a execução do Projeto Rochas Efusivas, o qual teve suas atividades concluídas em março de 1975.

1.2 Objetivo

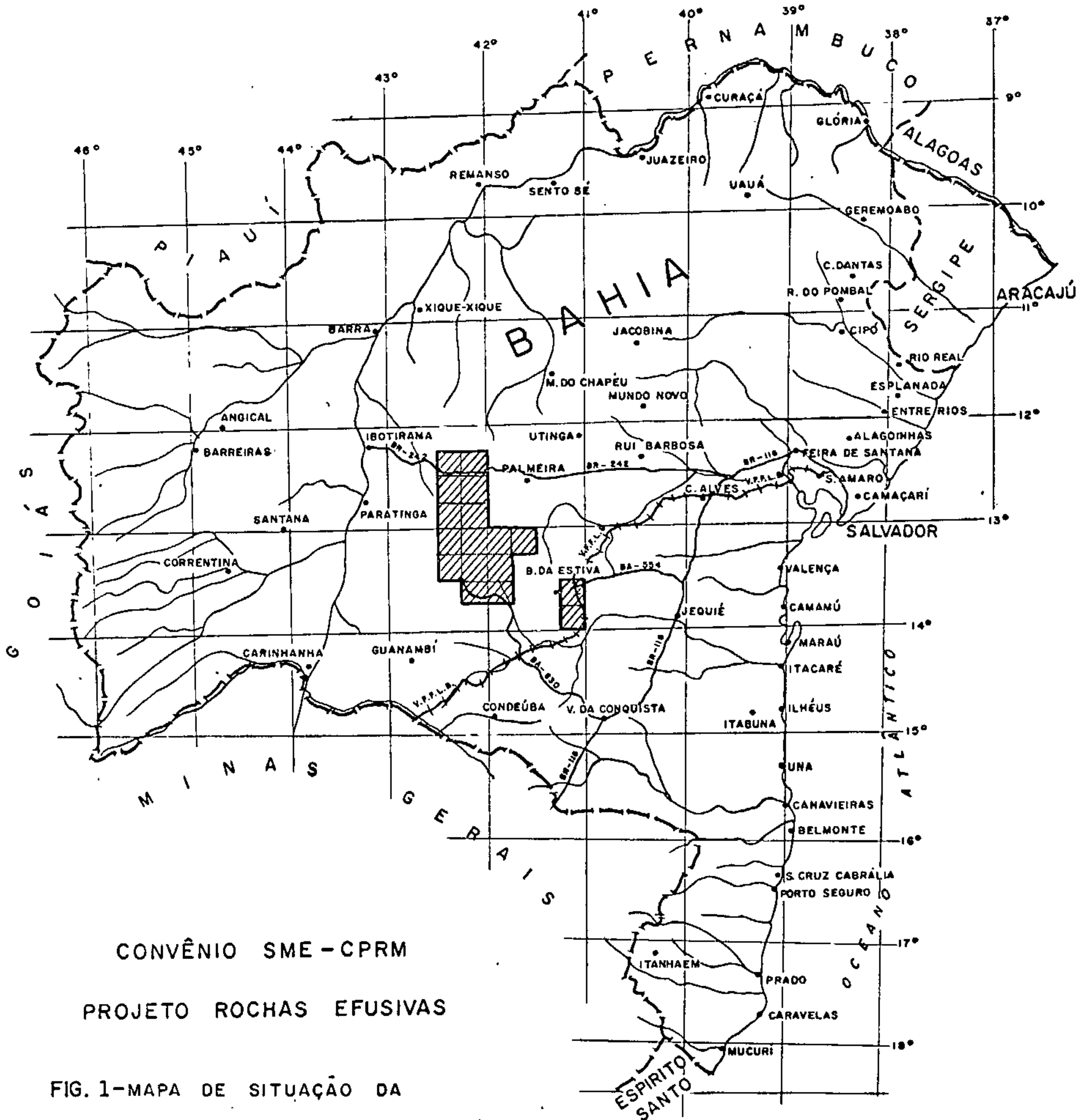
O Projeto Rochas Efusivas teve por objetivo a investigação do potencial metalogenético de uma área de 12.856km² na região centro-oeste do Estado da Bahia (vide mapa de situação, figura 1).

A primeira etapa desta investigação, ou fase de reconhecimento, compreendeu estudos integrados de ma



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

AGÊNCIA SALVADOR



CONVÊNIO SME - CPRM

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS

FIG. 1 - MAPA DE SITUAÇÃO DA

ÁREA DO PROJETO

ESCALA



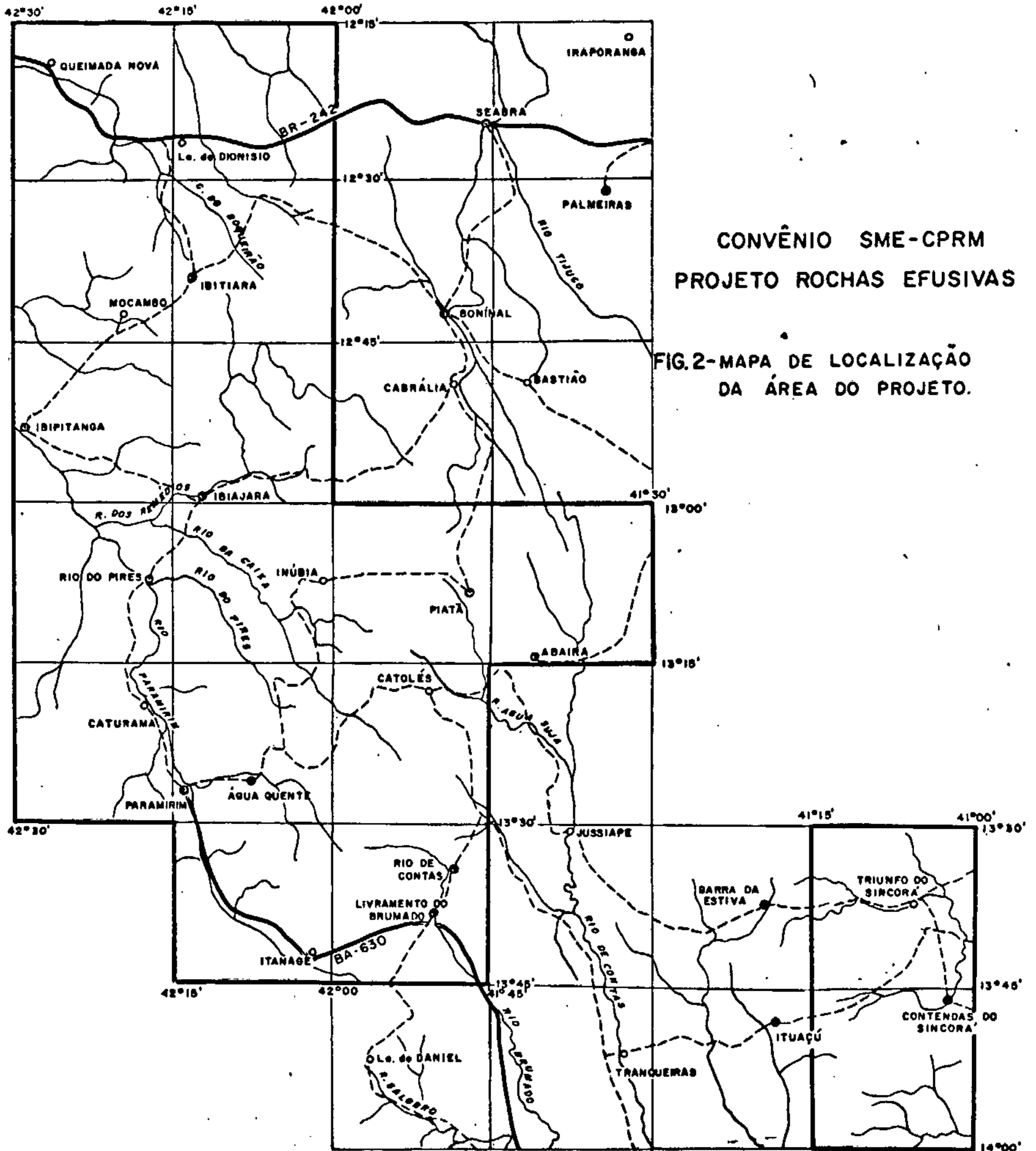
peamento geológico em 17 folhas de 15' x 15' na escala 1:50.000 e prospecção geoquímica regional em nível de reconhecimento, objetivando a seleção de áreas-alvo onde poderão ser procedidos levantamentos de detalhe em etapas posteriores.

1.3 Localização e Acesso

A região pesquisada localiza-se na porção central do Estado da Bahia, abrangendo aproximadamente 12.856 km². A área originalmente proposta foi subdividida em duas, em virtude da ocorrência descontínua das rochas vulcânicas na região. A primeira delas, de maior extensão, situa-se na parte mais a oeste, tratando-se de um polígono irregular contido entre as latitudes de 12°15' e 13°45' sul e as longitudes de 41°30' e 42°30' oeste. A segunda, de menor extensão, situada a sudeste da primeira, é um retângulo contido entre as latitudes de 13°30' e 14°00' sul e as longitudes de 41°00' e 41°15' oeste (figura 2).

O acesso à parte norte é feito através da BR-242 (Salvador-Brasília), asfaltada até Ibotirama, que a atravessa na direção leste-oeste, alguns quilômetros ao norte do paralelo 12°30'.

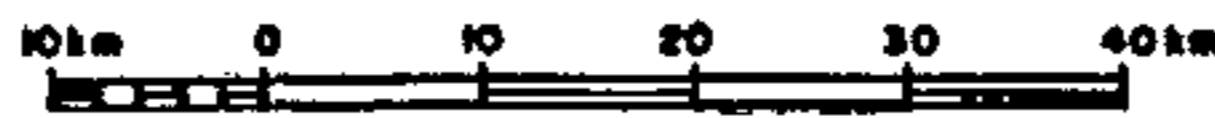
A região sul é mais facilmente atingida através da BR-116 (Rio-Bahia) até Vitória da Conquista e daí, pela BA-630, até Livramento do Brumado e Paramirim, via Brumado. As localidades de Contendas do Sincorá e Triunfo do Sincorá, a sudeste da área, são melhor acessíveis através da BR-116, até o entroncamento de Jaguaquara, e daí pela BA-554, via Maracás. A Viação Férrea Federal Leste Brasileiro, que liga Salvador a Monte Azul, Minas Gerais, atravessa esta última região na direção aproximada norte-sul.



CONVÊNIO SME-CPRM
PROJETO ROCHAS EFUSIVAS

FIG.2-MAPA DE LOCALIZAÇÃO
DA ÁREA DO PROJETO.

ESCALA. 1:1000 000



Dentro da região pesquisada as vias de acesso são em geral bastante precárias, devido principalmente ao relevo montanhoso predominante. Extensas áreas são acessíveis apenas através de montarias ou a pé, utilizando-se caminhos e trilhas. Entretanto, algumas estradas municipais e intermunicipais, em sua maior parte trafegáveis apenas durante a estação seca, interligam as principais cidades e povoados.

1.4 Aspectos Sócio-Econômicos

A área prospectada abrange parcial ou totalmente os seguintes municípios baianos: Oliveira dos Brejinhos, Brotas de Macaúbas, Ibitiara, Ibipitanga, Macaúbas, Rio do Pires, Piatã, Mucujê, Abaíra, Botuporã, Paramirim, Água Quente, Rio de Contas, Livramento do Brumado, Dom Basílio, Barra da Estiva, Iramaia, Contendas do Sincorá, Ituaçu e Tanhaçu. A maior parte destes está contida na região geo-econômica denominada Bacia do Rio de Contas, onde o DNOCS tem efetuado estudos integrados de planejamento hidráulico e agrícola, objetivando a implantação de métodos modernos na agricoltura regional através do aproveitamento do potencial hidráulico existente.

O município mais importante é Livramento do Brumado, com uma população de 21.000 habitantes (1970). Sua sede municipal, com 5.425 habitantes, é provida de infraestrutura moderna, contando com bancos, hospitais, ginásio, hotéis, etc.

Outro centro populacional importante é a cidade de Paramirim, distante cerca de 70 km a noroeste de Livramento do Brumado.

As principais atividades econômicas da área do Projeto são a pecuária, a agricultura e a mineração

(garimpagem).

A pecuária é praticada de maneira extensiva em toda a região, com baixos índices de rendimento.

A agricultura de subsistência é a mais largamente praticada. As condições climáticas pouco favoráveis da maior parte da área restringem esta atividade apenas à estação chuvosa. Entretanto, nos vales do rio de Contas e do seu afluente, o Brumado, é praticada a irrigação de culturas. Esta assume importância nas vizinhanças da cidade de Livramento do Brumado, onde existe um eficiente sistema de irrigação por canais que permite o cultivo de cereais durante a maior parte do ano.

Embora não existam empresas mineradoras implantadas na região, a garimpagem é largamente disseminada. No século passado, as cidades de Rio de Contas, Livramento do Brumado e Água Quente foram importantes centros de fiação de ouro, existindo registros que atestam ter a área contribuído com uma produção importante. Atualmente a fiação de ouro, embora ainda praticada, tem importância marginal.

Importância econômica considerável para a região tem a garimpagem de cristal de rocha (quartzo), em torno da qual vive uma parcela significativa da população. O município em que é praticada mais intensamente é o de Ibitiara.

A garimpagem de cassiterita, relativamente recente, tem alcançado um maior desenvolvimento nos últimos anos. É praticada nos municípios de Paramirim, Água Quente e Livramento do Brumado.

1.5 Metodologia

1.5.1 Mapeamento Geológico

Para o mapeamento geológico foram utilizadas as fotografias aéreas na escala 1:60.000, obtidas pela U.S.A.F. - DSG entre 1964 e 1968 (Brazil Prospect AF-63-32) e pela FAB em 1969 (Projeto FAB-01/RF-MIN-INT).

Na área do Projeto situada a oeste do meridiano 42° (vide mapa de situação, figura 1), as bases cartográficas planimétricas na escala 1:50.000 foram preparadas através da ampliação fotográfica das folhas 1:100.000 SD.23-X-B-III (Ouricuri do Ouro), SD.23-X-B-VI (Ibitiara), SD.23-X-D-III (Paramirim) e SD.23-X-D-VI (Itanajé), publicadas pelo IBGE. Após a ampliação, foi efetuada a densificação das drenagens usando-se fotografias aéreas 1:60.000.

As bases cartográficas da área a leste do meridiano de 42° foram confeccionadas por meio de restituição das fotografias aéreas. A toponímia utilizada foi em parte retirada dos mapas 1:250.000 existentes (IBGE) e em parte coletada durante os trabalhos de campo.

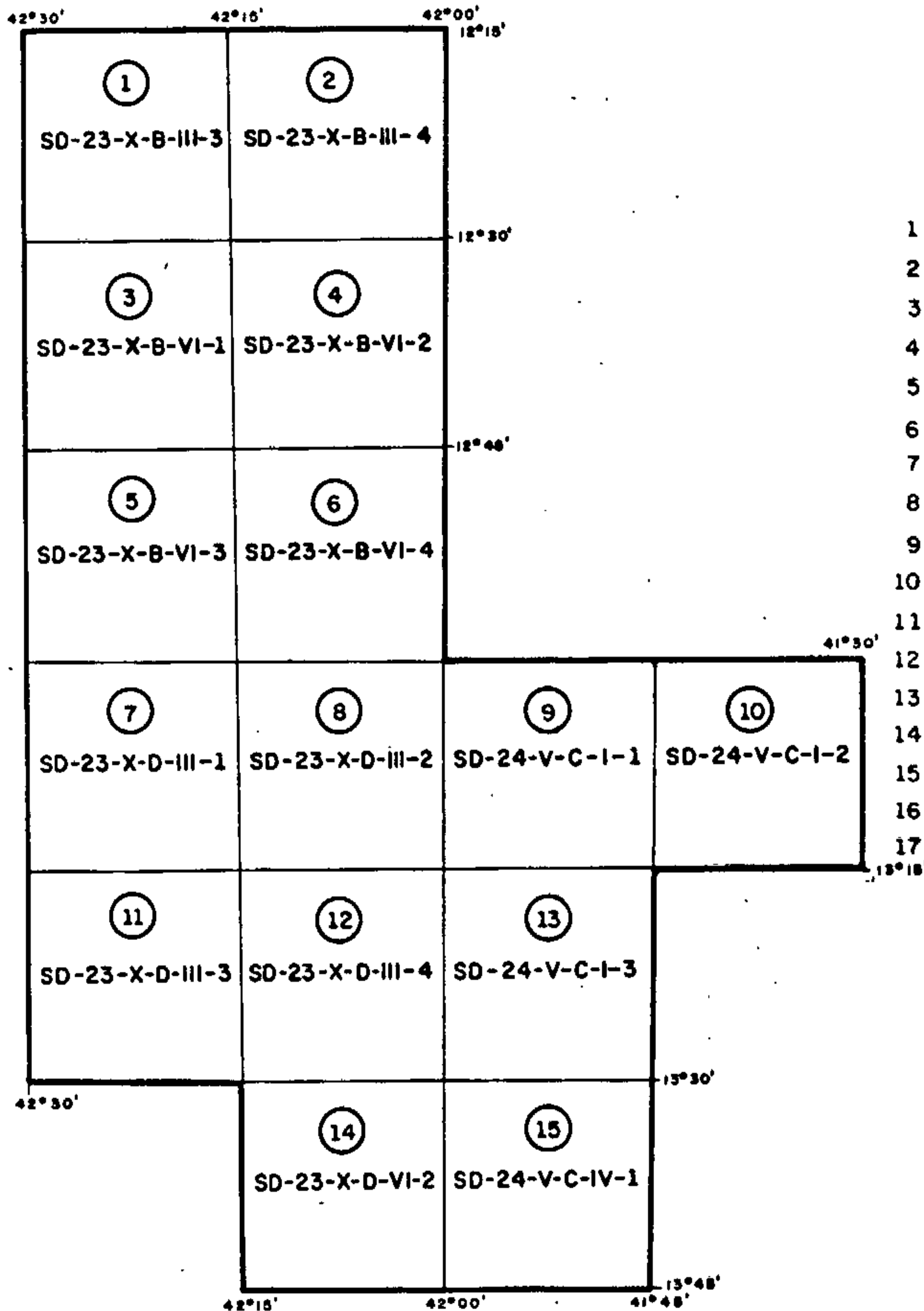
A articulação e denominação das 17 folhas planimétricas de 15' x 15' na escala de 1:50.000 é apresentada na figura 3.

A confecção de todas as bases cartográficas foi efetuada pela firma especializada Nuplan S/A, com sede no Rio de Janeiro, especificamente contratada para execução deste serviço.

Após a fotointerpretação preliminar, foi efetuada uma campanha de reconhecimento à área do Projeto, que teve como objetivo familiarizar toda a equipe engajada no mapeamento geológico com os problemas estratigráficos e



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-CPRM
AGÊNCIA SALVADOR

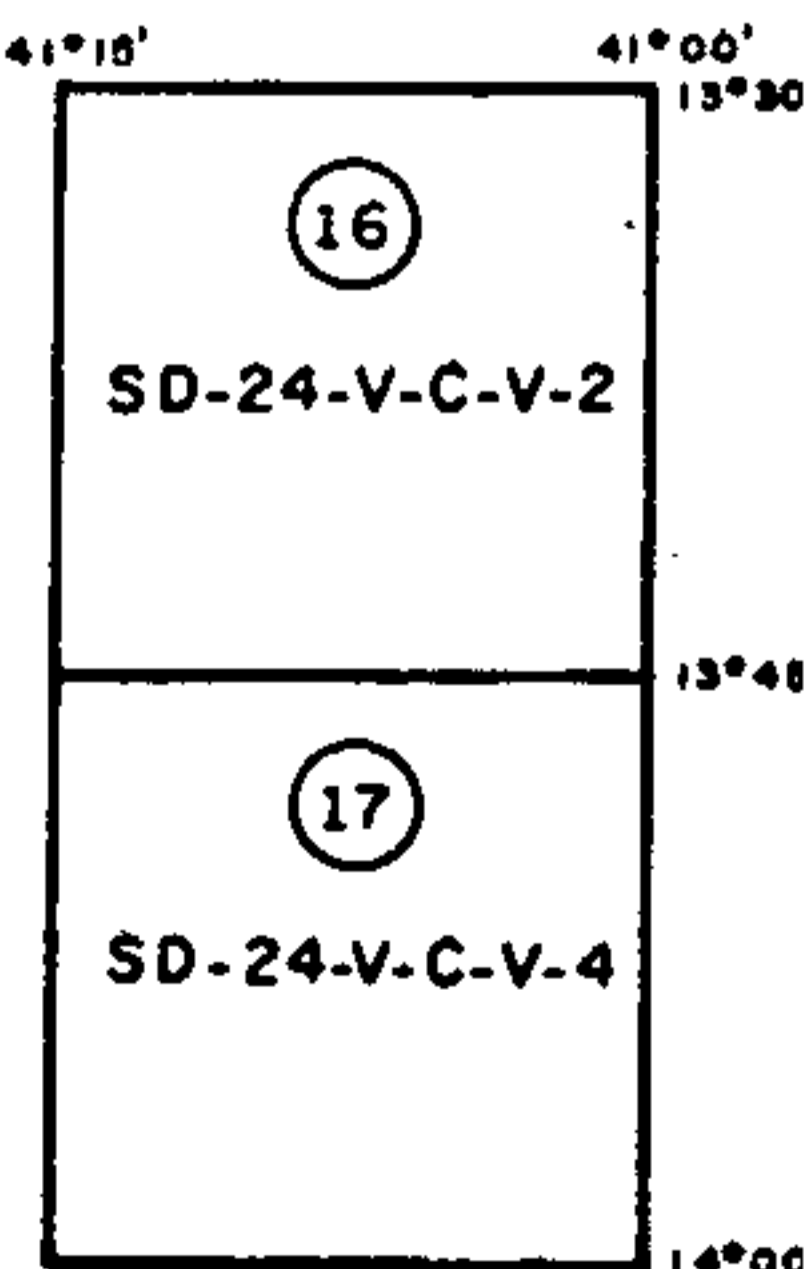


- 1 QUEIMADA NOVA
- 2 LAGOA DO DIONISIO
- 3 MOCAMBO
- 4 IBITIARA
- 5 IBIPITANGA
- 6 IBIAJARA
- 7 RIO DO PIRES
- 8 INÚBIA
- 9 PIATÃ
- 10 ABAÍRA
- 11 CATURAMA
- 12 ÁGUA QUENTE
- 13 CATOLÉS
- 14 ITANAJÉ
- 15 RIO DE CONTAS
- 16 TRIUNFO DO SINCORÁ
- 17 CONT. DO SINCORÁ

CONVÊNIO SME-CPRM
PROJETO ROCHAS EFUSIVAS

FIG.3-ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS
DE 15' x 15'

ESCALA 1:1.000.000.



estruturais da região a ser pesquisada, como também com os diversos tipos de mineralização que ocorrem na mesma.

Durante os trabalhos de campo do mapeamento geológico foi dada ênfase à identificação e delimitação das faixas de ocorrências das efusivas ácidas, assim como seu relacionamento com os metassedimentos e corpos básicos associados.

As análises petrográficas efetuadas nas amostras de rochas coletadas durante o mapeamento foram executadas pelo Laboratório de Análises Mineraiis (LAMIN - Rio) e pelo Laboratório da Agência Salvador (LANAM).

Paralelamente aos trabalhos de mapeamento geológico, foram efetuados trabalhos de integração de todos os dados de cadastramento de ocorrências mineraiis levantados na área do Projeto pelas diversas organizações que já haviam atuado na mesma. Objetivou-se, com isto, reunir o máximo de subsídios à caracterização do quadro metalogenético regional, assim como auxiliar nas interpretações geológicas e geoquímicas. Foram coligidos dados coletados pela CPRM-DNPM, Prospec (Projeto Letos - DNPM) e pela Companhia Baiana de Pesquisa Mineral - CBPM (Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia). As ocorrências cadastradas pelas duas primeiras entidades foram plotadas nos mapas geológicos 1:50.000 e em fotografias aéreas, cujas cópias, juntamente com as fichas correspondentes, são apresentadas no volume XV anexo. Apenas parte das ocorrências mineraiis levantadas pela CBPM-SME foi locada nos mapas geológicos (aquelas que não se superpunham às da CPRM-DNPM e Prospec-DNPM). As fichas correspondentes não são apresentadas anexas, em virtude das mesmas encontrarem-se em fase de publicação pela Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia.

1.5.2 Prospecção Geoquímica Regional

A sistemática adotada para efeito do reconhecimento geoquímico regional objetivou uma efetiva caracterização dos padrões de dispersão geoquímica dos metais, com o fornecimento de subsídios úteis à configuração de áreas potencialmente anômalas. As técnicas desenvolvidas resultaram, essencialmente, das informações obtidas no estágio preliminar de trabalhos, executados num alvo-teste especialmente selecionado para tal fim.

1.5.2.1 Técnicas de Campo

Especial ênfase foi conferida à prospecção em sedimento ativo de corrente. Na área total (12.856 km²) abrangida pelo Projeto foram coletadas 1.306 amostras de sedimento, o que equivale a uma densidade média de uma amostra para cada 10 km², possibilitando uma alta representatividade em termos de levantamento regional.

O material amostrado foi, preferencialmente, a fração fina (argilosa), coletada no ponto médio da calha de escoamento. Cerca de 400 gramas de material, recolhidas a pá manual nos níveis superficiais, raramente atingindo 25 cm de profundidade, foram acondicionadas em sacos de polietileno e remetidas para análise.

A amostragem foi, sistematicamente, do tipo composta. Para cada amostra coletada sendo preenchida uma ficha de campo, adequada a processamento de dados, com apresentação das seguintes informações: (a) administrativas, (b) localização, (c) descrição geral da amostra, (d) informações específicas (sedimento de corrente/concentrado de bateia/so-

lo, rocha/mineral/minério), (e) informações analíticas de campo (pH), e (f) observações e comentários (áreas mineralizadas, peculiaridades locais de utilidade na interpretação geoquímica, etc).

Outras técnicas de prospecção geoquímica e mineralométrica foram, simultaneamente, envolvidas:

- Prospecção através de Concentrado de Bateia

Os trabalhos preliminares, desenvolvidos na área-piloto, evidenciaram a necessidade do envolvimento deste método de prospecção, reconhecidamente capaz de revelar variações discretas de metais e/ou minerais.

Foram coletadas 459 amostras de concentrado, com uma densidade média de uma amostra para cada 28 km².

As estações de amostragem foram posicionadas coincidentemente com as de sedimento ativo, segundo uma proporção aproximada de uma amostra de concentrado de bateia para cada três de sedimento ativo.

O concentrado de minerais pesados foi normalmente obtido a partir do bateamento de 10 litros da fração arenosa ou areno-argilosa do material aluvionar. A amostragem foi do tipo composta com três pontos amostrados a espaçamento médio de 5 metros, longitudinalmente, na calha do rio.

- Prospecção Estratégica em Solo Residual

A amostragem de solo residual processada, exclusivamente, em zonas com peculiaridades pedológicas facilmente discerníveis e, também, em sítios estrategicamente posicionados sobre a cobertura residual de corpos mineralizados ou tipos litológicos de maior interesse. A amostragem, quase sempre, foi executada ao longo de perfis transversalmente a estes corpos ou litologias potencialmente mineralizadas.

Um total de 486 amostras de solo foi cole

tado, sendo as amostras tomadas, predominantemente, ao nível do horizonte B e, por vezes, no horizonte C. Isto se deve ao facto dos solos não serem, na maioria dos casos, evoluídos, dificultando em muito a definição dos horizontes pedológicos. O horizonte A é fracamente desenvolvido, não se prestando a uma pesquisa geoquímica sistemática.

- Prospecção Geoquímica de Rocha

Objetivou uma mais acurada avaliação dos padrões primários de dispersão geoquímica dos metais, comparando-os aos padrões da dispersão secundária em sedimento ativo, concentrado de batéia e solo.

Um total de 201 amostras de rocha foi coletado, segundo critério discriminatório, nas diversas unidades litológicas de representatividade regional.

1.5.2.2 Técnicas Analíticas de Laboratório

Todos os materiais coletados (sedimento ativo, concentrado de batéia, solo e rocha) foram encaminhados ao Laboratório de Análises Mineraias da CPRM (LAMIN), para as devidas análises geoquímicas e, eventualmente, sedimentológicas.

Toda a população amostrada foi submetida a análise espectrográfica semiquantitativa (padrão de 30 elementos). Metais testados: Fe, Mg, Ca, Ti, Mn, Ag, Au, As, B, Ba, Be, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, La, Mo, Nb, Ni, Pb, Sb, Sc, Sn, Sr, V, W, Y, Zn e Zr.

Foram utilizados espectrógrafos JARREL-ASH montagem EBERT, de caminhamento ótico igual a 3,4 metros e JARREL-ASH montagem WADSWORTH, com 1,5 metros de caminhamento ótico.

A técnica adotada para análise espectrográfica semiquantitativa (padrão de 30 elementos) esta baseada na Circular 591 do U.S. Geological Survey (1968).

As amostras de sedimento ativo e solo residual, após secados em estufa, foram passadas em peneira de 80 mesh. A fração menor que 80 mesh foi então pulverizada e peneirada a menos de 150 mesh, fração esta também utilizada para análises de concentrado de batéia e rocha.

Análises para ouro por espectrofotometria de absorção atômica foram procedidas na totalidade das populações de concentrado de bateia, solo e rocha. Eventualmente, em áreas favoráveis, também para sedimento ativo foram processadas tais determinações. As análises foram executadas em aparelho do modelo Perkin-Elmer 303 - Atomic Absorption Spectrophotometer. O limite inferior da sensibilidade do método é de 0,05 ppm Au.

A adoção dessa técnica analítica para ouro resultou dos indícios positivos para o metal, conforme revelação do estudo orientativo precedente, onde a alta sensibilidade do método (0,05 ppm de Au) forneceu uma eficaz configuração de anomalias regionais, particularmente no tocante à população do concentrado de batéia.

Análises sedimentológicas semiquantitativas para determinações de minerais pesados foram executadas para todas as amostras de concentrado de batéia, fornecendo subsídios necessários à elaboração de mapas de distribuição mineralométrica, de significativa importância com vistas a uma segura interpretação da paisagem geoquímica regional.

Os resultados fornecidos abrangeram, em média, 25 minerais, com teores expressos em percentagem em peso e, posteriormente, transformados para gramas por metro

cúbico.

1.5.2.3 Técnicas de Processamento de Dados Analíticos

Com relação ao processamento de dados geoquímicos, a metodologia adotada compreendeu, preliminarmente, a implantação de um arquivo em fita magnética, contendo os parâmetros descritivos e analíticos das amostras. Isto possibilitou uma rápida recuperação dos dados susceptíveis à aplicação de técnicas estatísticas (sumário das estatísticas, matriz dos coeficientes de correlação, regressão linear múltipla sequencial, etc.) e a programas de apresentação gráfica (histogramas de frequência, gráficos de probabilidade, mapas de distribuição geoquímica), com especial ênfase aplicados à área-piloto, na fase de estudo orientativo.

Os programas pertinentes ao reconhecimento geoquímico envolveram: (a) a população geoquímica regional, segundo os materiais amostrados, englobando a área total do Projeto; (b) tratamentos específicos com relação a sete populações, cada uma considerada individualmente, discriminadas segundo o critério de controle litológico.

Os programas pertinentes a (a) e (b) visam, essencialmente, a apresentação de um sumário das estatísticas com o registro da matriz dos coeficientes de correlação entre os metais testados, complementados, gráficamente, com a apresentação de histogramas e gráficos de probabilidade. Com relação ao item (a) foram elaborados mapas de distribuição geoquímica para cada metal, com apresentação na escala 1:200.000, segundo o padrão de processamento em computador.

Através de processamento em computador, foram preparados mapas de realce das anomalias geoquímicas, para cada metal isoladamente, com a representação dos seguintes limiares: (1) a média vezes um desvio; (2) a média vezes dois desvios; (3) a média vezes o desvio elevado à potência 2,5; (4) a média vezes o desvio elevado ao cubo; e (Y) valores superiores ao referido no item anterior (4).

1.5.2.4 Técnicas Convencionais de Apresentação de Mapas

A apresentação de mapas de distribuição geoquímica e/ou mineralométrica obedeceu às técnicas convencionais usuais, o mesmo ocorrendo com relação a perfis geoquímicos.

(1) Mapas de distribuição geoquímica em sedimento ativo.

Quinze elementos foram apresentados agrupados em associações de três metais por mapa, em escala 1:50.000 (a) Cu-Ni-Cr, (b) Fe-Ti-Mn, (c) B-Ba-Sr, (d) Pb-Nb-Be, (e) Y-V-La.

Cinco mapas de distribuição geoquímica foram apresentados para cada das 17 folhas da área do Projeto.

(2) Mapas de distribuição geoquímica e mineralométrica para concentrado de bateia.

Considerando a menor densificação da amostragem regional para concentrado de bateia, foi julgado conveniente a apresentação das associações mais significativas segundo quatro folhas apresentadas na escala 1:100.000, englobando toda a área pesquisada, reunindo associações de quatro metais por mapa, num total de 12 elementos com dis -

tribuição configurada em mapa: Cu-Ni-Co-Cr, Au-Ag-As-Pb, Fe-Mn-Sn-Nb. Adicionalmente, foram elaborados cinco mapas de distribuição mineralométrica (minerais pesados), em escala 1:100.000, apresentando toda a população pesquisada, num total de aproximadamente 25 minerais, com teores expressos em gramas por metro cúbico.

(3) Mapas de distribuição geoquímica em solo residual e rocha (reconhecimento estratégico).

Duas associações de metais apresentadas em mapas individuais, incluindo simultaneamente solo residual e rocha, adequados à escala 1:100.000, visando a distribuição de 10 elementos: Cu-Ni-Co-Cr-Pb e Au-Ag-As-Sn-Nb.

Perfis geoquímicos em solo residual, forneceram informações complementares quanto à distribuição dos metais, com especial ênfase para Cu-Ni-Co-Cr e Au.

1.6 Dados Físicos de Produção

O mapeamento geológico foi executado pelos geólogos HOSANÁ NEIVA EULÁLIO, LUIZ CARLOS DA SILVA, LUIS MARCELO FONTOURA MOURÃO, ROBERTO CAMPELO DE MELO, ROBERTO FELÍCIO MALOUF e ROBÉRIO RIBEIRO DE AZEVEDO. Os trabalhos de campo foram iniciados na segunda quinzena de maio de 1974 e concluídos na primeira quinzena de outubro do mesmo ano. Os geólogos-petrográfos GERALDO VIANNEY V. DE SOUZA e SONIA BARRAL efetuaram parte das análises petrográficas e colaboraram na interpretação da petrologia da área.

A interpretação e integração dos dados referentes à geologia econômica da área foi efetuada pelo geólogo JOÃO PEDREIRA DAS NEVES, com a colaboração do geólogo ROMULO ALVES LEAL na fase final dos trabalhos.

Os trabalhos de campo da prospecção geoquímica regional foram executados pelo geólogo SIDNEY L. SOUZA e pelos técnicos em mineração GERALDO REZENDE DA SILVA FILHO, LUIZ CARLOS A. DE BRITO, OSMAR MEDEIROS E OSVALDO ALMEIDA DOS SANTOS, coordenados pelos geólogos-geoquímicos DORIVAL CORREIA BRUNI E LUIS ANTONIO A. TOLEDO. A integração e interpretação dos resultados foram efetuadas por DORIVAL CORREIA BRUNI E LUIS ANTONIO A. TOLEDO, com a participação na fase final do geólogo JARDO CAETANO DOS SANTOS. Os dados de produção do mapeamento geológico e da prospecção geoquímica estão discriminados na tabela I.

1.7 Trabalhos Anteriores

As primeiras referências sobre a geologia da região pesquisada foram feitas pelos naturalistas von Spix e von Martius entre 1817 e 1820 (SPIX & MARTIUS, 1938), quando percorreram o trecho entre o rio S. Francisco e Maracás. Nos arredores da atual cidade de Rio de Contas efetuaram observações sobre os garimpos de ouro existentes, comparando a geologia da área com a do Tejuco, em Minas Gerais.

Em 1880, o engenheiro Theodoro Sampaio, então trabalhando com O. A. DERBY na "Comissão Hidráulica", percorreu a Chapada Diamantina entre Bom Jesus dos Meiras (atual Brumado) e Mucugê, tendo descrito a geologia da região e visitado alguns garimpos (SAMPAIO, 1955).

Na primeira década deste século foram feitos os primeiros trabalhos geológicos, procurando estabelecer uma sequência estratigráfica para os metassedimentos da Chapada Diamantina. DERBY (1905), em relatório ao Secretário da Agricultura da Bahia sobre as regiões diamantíferas do Estado, fez uma descrição superficial da geologia e relevo da

TABELA I- DADOS DE PRODUÇÃO DO PROJETO ROCHAS EFUSIVAS

MAPEAMENTO GEOLÓGICO	
Afloramentos Descritos	1.766
Afloramentos Amostrados	833
Análises Petrográficas	347
Análise Química	Nº de amostras 2 Nº de óxidos 5
Caminhamento Geológico (Km)	3.794
Quilometragem Percorrida	83.606
Homens / Dias de trabalho	364
Relação Km ² / Afloramento	7,2

PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA	
Sedimento de Corrente	Nº de Amostras 1311
	Nº de Elementos 30
	Nº de Determinações Absorção Atômica (Au): 1311 Espectrografia 39.330
Concentrado de Bateia	Nº de Amostras 464
	Nº de Elementos 30
	Nº de Determinações Absorção Atômica (Au): 464 Espectrografia 13.920 Análise Sedimentológica 464
Solo	Nº de Amostras 487
	Nº de Elementos 30
	Nº de Determinações Absorção Atômica (Au): 487 Espectrografia 14.610
Rocha	Nº de Amostra 220
	Nº de Elementos 30
	Nº de Determinações Absorção Atômica (Au): 220 Espectrografia 6600
Quilometragem Percorrida	73.325
Homens / Dias de trabalho	480
Relação Km ² / Por estação de amostragem	
Sedimento ativo	9,8
Concentrado de bateia	27,7

Chapada, descrevendo os seus metassedimentos e denominando-os de "Série Lavras".

No ano seguinte o mesmo autor (DERBY, 1906) publicou os resultados de seu estudo sobre o sistema orográfico do Espinhaço. Nas imediações da Vila de Santa Isabel do Paraguassu (atual Mucugê), dividiu a sequência de metassedimentos em Grupo Paraguassu e Grupo Lavras, colocando os meta conglomerados diamantíferos na base do Grupo Lavras.

BRANNER (1910), na seção entre Jacobina e Caatinga do Moura, a nordeste da área do Projeto, descreveu uma sequência de arenitos e folhelhos, que denominou de Tombador e Caboclo, respectivamente. Os arenitos e conglomerados diamantíferos superpostos ao Caboclo foram correlacionados por este autor com a Série Lavras de Derby.

Os calcários sobrepostos à sequência clássica da Chapada Diamantina foram denominados por DERBY (1905) e BRANNER (1911) de Una e Salitre, respectivamente, por terem sido descritas nas bacias dos rios do mesmo nome. Derby correlacionou estes calcários com os do rio São Francisco.

As primeiras descrições das rochas efusivas ácidas da Chapada Diamantina foram efetuadas por BARBOSA (1941), na região de Livramento do Brumado e Rio de Contas. Este autor considerou-as, porém, como intrusivas metamorfosadas (quartzo-pórfiro), relacionando as ocorrências de cassiterita a estas rochas, como fontes primárias.

KEGEL (1959), executou algumas seções na zona central da Bahia, dando à sequência metassedimentar da Chapada Diamantina as denominações de Derby, dividindo porém o Grupo Lavras em "superior", "médio" e "inferior". Ao mesmo tempo colocou o Tombador sobre os calcários que recobrem os metassedimentos. Denominou de "gnaisse do Paramirim" aos mig

matitos e gnaisses que afloram no vale do rio do mesmo nome.

O extremo meridional da Chapada Diamantina, que faz parte da bacia do rio de Contas, foi mapeada em escala de reconhecimento por MAACK (in MAKSOU, 1964), que correlacionou as rochas cristalinas da região à Série Minas e ao Pré-Minas.

CAMPBELL & MOUTINHO DA COSTA (1965) incluíram os "gnaisses e granitos gnáissicos" da base da Chapada Diamantina no "Embasamento Brasileiro", correlacionando-os aos "gnaisses do Paramirim" de Kegel. Estes mesmos autores correlacionaram os "micaxistos" (meta-efusivas ácidas) dos arredores de Ibitiara ao Grupo Rio das Velhas.

Entre 1965 e 1969, através do "Projeto Chumbo" da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), o bordo ocidental da Chapada Diamantina foi alvo de mapeamento geológico sistemático. Os resultados integrados foram apresentados em escala 1:250.000 por SCHOBENHAUS (1972).

Anteriormente, haviam sido apresentados resultados preliminares por SCHOBENHAUS (1967, 1967a e 1969), WINGE (1968) e SCHOBENHAUS & TEIXEIRA KAUL (1971). Uma nova coluna estratigráfica foi proposta, tendo sido aí definido o "Complexo Rio dos Remédios", englobando as rochas efusivas ácidas a intermediárias.

Entre 1969 e 1971 a quadrícula de Paramirim foi mapeada em escala 1:100.000 pelo Projeto Bahia (CPRM-DNPM), tendo sido os resultados apresentados em 1972 (MASCARENHAS et alii, s.d.).

DULTRA et alii (1972) efetuaram estudos sobre a petrologia das rochas efusivas no bordo oeste-sudoeste da Chapada Diamantina, entre Ibiajara e Ituaçu, tendo sido identificadas diversas fases de vulcanismo ácido.

Encontra-se atualmente em fase de conclusão o Projeto LETOS (PROSPEC-CPRM-DNPM), constando basicamente do mapeamento geológico regional em escala 1:250.000 abrangendo todo o bordo ocidental da Chapada Diamantina e a planície do Paramirim.

Além desses trabalhos básicos, no que diz respeito à evolução dos conhecimentos geológicos da região abrangida pelo presente Projeto, outros foram executados com finalidades específicas, como hidrogeologia (LENZ, 1971; SOFNER, 1973), geologia econômica (MORAES REGO, 1939; MISI & SOUTO, 1972; SCHOBENHAUS, 1966; DINIZ GONÇALVES et alii, 1968) e alguns com fins didáticos, executados na área de Ituaçu-Jussiape-Rio de Contas pelo Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia. No âmbito da prospecção geoquímica, esta entidade, através do seu Departamento de Geoquímica, patrocinou diversas pesquisas levadas a efeito na área de Ibitiara-Ibiajara:

FONTANELLI & MATTOSO (1969), em caráter pioneiro, pesquisaram uma faixa de 300 km² na parte sudoeste da quadrícula de Ibitiara. Particular atenção foi conferida à distribuição de Cu, Pb, Zn, Co, Hg e Ni nos solos da área.

LINHARES (1969) abordou o problema da dispersão secundária do cobre e cobalto nos solos da faixa de Ibitiara-Ibiajara, estando a influência de diversos fatores (pH, carbono orgânico, textura do material, etc.) na dispersão dos metais e o modo como eles estão distribuídos no solo.

BRUNI & ABREU (1972) desenvolveram um reconhecimento geoquímico em sedimento numa área de 3.000 km² da quadrícula de Ibitiara. As zonas de rochas vulcânicas não apresentaram, neste estágio, evidências de anomalias geoquímicas.

Uma prospecção geoquímica orientativa foi realizada na quadrícula de Ibitiara por GALBRAITH et alii (1973), abrangendo três alvos-teste: fazenda Matinos (solo residual), a área de um dique de diabásio próxima a Ibitiara (solo e sedimento ativo), e estudo piloto com amostragem de sedimento ativo de corrente, também na região de Ibitiara.

OLIVEIRA et alii (1973) realizaram estudos com obtenção de informações geoquímicas a partir da característica do material originário de solos da quadrícula de Ibitiara. Estes autores enfatizaram as diferenças significativas nos teores de elementos-traço nos solos derivados de materiais autóctone e alóctone.

Em 1974, SIGHINOLFI et alii investigaram a petrologia e geoquímica de quatorze amostras de diques básicos da área de Ibitiara-Ibiajara. Alguns elementos - traço peculiares (conteúdo de Rb e Sr, e relação K/Rb) indicaram que os diques estudados mostram certas afinidades com alguns doleritos de Karroo e provavelmente com os basaltos da Serra Geral.

BARTELS & PEREIRA (1974), estudaram a correlação entre litologia e elementos-traço em sedimento de corrente na região de Paramirim. Análises de multielementos foram processadas e testadas frações granulométricas. Os autores admitem que neste tipo de ambiente pesquisado, com extensivo intemperismo químico e sem mineralização significativa, a magnitude dos valores depende consideravelmente das propriedades de troca dos minerais de argila e das condições de pH-Eh do sistema solo-água.

1.8 Agradecimentos

Agradecemos ao Departamento Nacional da Produção Mineral por ter autorizado a utilização dos dados inéditos coletados pela Prospec (Projeto Leste do Tocantins-Oeste do Rio São Francisco). À Secretaria de Minas e Energia do Estado da Bahia e à Companhia Baiana de Pesquisa Mineral, por terem franqueado o uso do acervo do Projeto Cadastramento de Ocorrências Minerais. À bibliotecária Ana Lúcia Mata Pires pela sua colaboração na pesquisa da bibliografia e elaboração da listagem bibliográfica. Às datilógrafas Suzana Cavalcanti Oliveira Régis e Felisbela Pereira Massena, pela dedicação demonstrada nos serviços datilográficos no decorrer das várias etapas do Projeto.



CLIMA , VEGETAÇÃO E HIDROGRAFIA

2. CLIMA, VEGETAÇÃO E HIDROGRAFIA

Predomina na área do Projeto o tipo climático Bsh (Koppen), semi árido, caracterizado por precipitações anuais inferiores a 750 mm, concentradas quase totalmente nos meses de verão (novembro a abril). As temperaturas médias anuais oscilam entre 20-25°C.

Nas regiões de altitudes mais elevadas, acima de 900 metros, ocorre o tipo Aw, clima tropical úmido das savanas e campos gerais, caracterizado por precipitações superiores a 750 mm, alcançando 1.100 mm anuais, com estação seca bem definida nos meses de inverno.

A distribuição dos tipos climáticos na região e áreas vizinhas pode ser visualizada na figura 4.

Subordinada e adaptada às condições climáticas existentes, a vegetação predominante na região é a "caatinga". SILVA et alii (1967), distinguiram dois sub-tipos desta associação vegetal: a "caatinga rala" e a "caatinga de tabuleiro" (figura 5).

A primeira predomina nas áreas onde são menores as precipitações (inferiores a 500 mm anuais) e os solos são mais permeáveis. Compreende principalmente as planícies arenosas dos rios Paramirim e Brumado, em cotas de 500-600 metros. Trata-se de uma associação de arbustos espinhosos e moitas, com isoladas árvores de crescimento tortuoso, cactáceas e bromeliáceas. As árvores e arbustos (de dois a quatro metros de altura), perdem as folhas durante o período da seca, a fim de diminuir a transpiração ao mínimo. Entre as espécies arbóreas e arbustivas destacam-se a catingueira (Caesalpinia pyramidalis), a jurema (Mimosa hostilis), a baraúna (Melanoxylon brauna), a imburana (Amburana cearen -

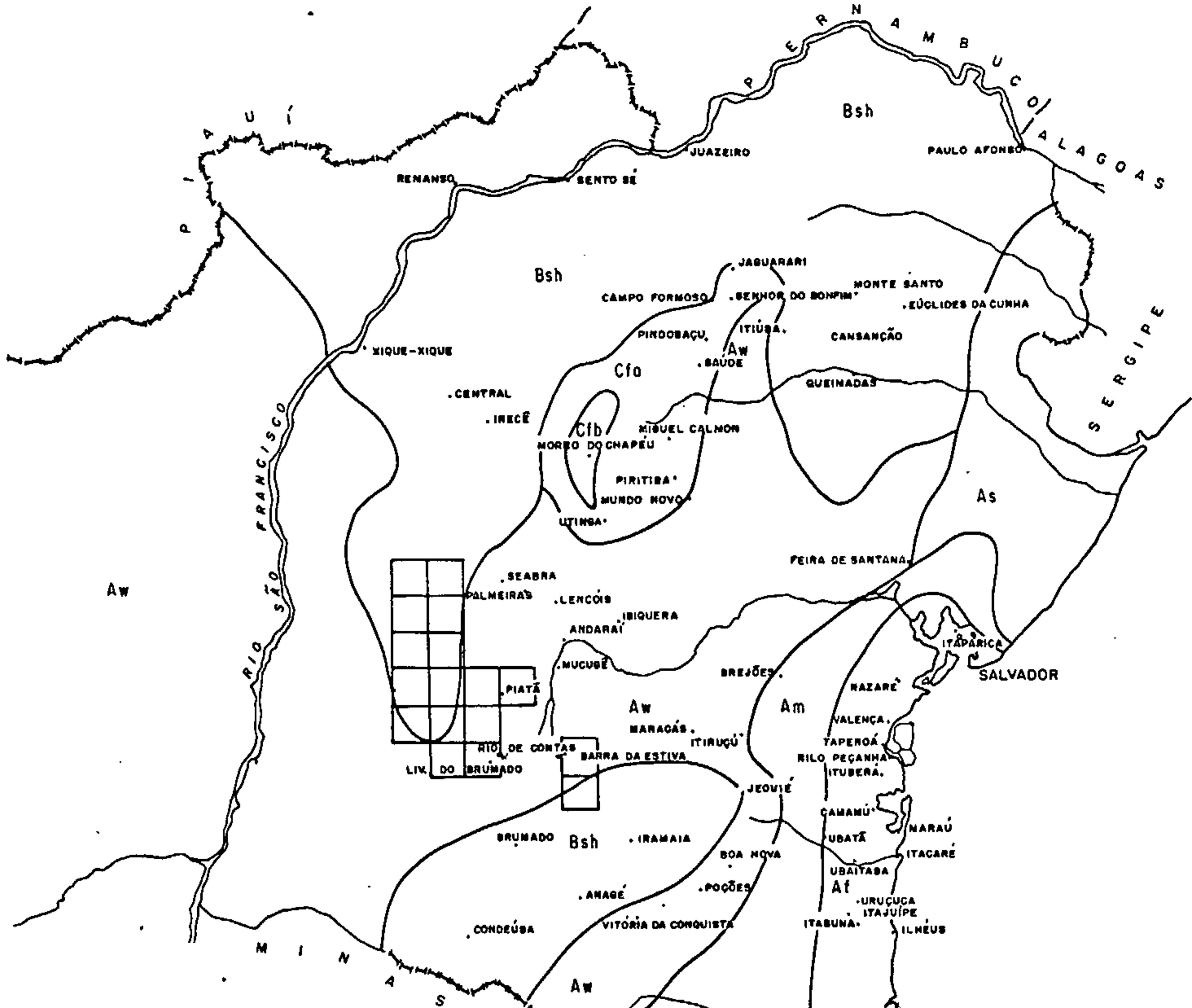


FIG. 4 - TIPOS DE CLIMA

SEGUNDO KÖPPEN

- As QUENTE E ÚMIDO COM ESTAÇÃO SECA NO VERÃO E CHUVAS NO INVERNO E COM SUAS MÁXIMAS NO OUTONO.
- Aw TROPICAL QUENTE-ÚMIDO AS PRECIPITAÇÕES SÃO SUPERIORES A 750 mm ANUAIS CARACTERIZADO POR 2 ESTAÇÕES: SECA DE MAIO A OUTUBRO E CHUVOSA DE NOVEMBRO A ABRIL.
- Af CLIMA DAS SELVAS QUENTE E ÚMIDO SEM ESTAÇÃO SECA E DE PRECIPITAÇÕES MAIORES DE MARÇO A AGOSTO. A PLUVIOSIDADE É SUPERIOR A 1.000 mm ANUAIS.
- Am CLIMA DE BOSQUE CHUVOSO, QUENTE E ÚMIDO, COM ESTAÇÃO SECA COMPENSADA PELOS TOTAIS ELEVADOS.
- Bsh ESTÉPIO E DE VEGETAÇÃO XERÓFILA SEMI-ÁRIDO. QUENTE, COM PRECIPITAÇÕES INFERIORES A 750 mm ANUAIS E EM ALGUNS SETORES INFERIORES A 500 mm. CHUVAS DE NOVEMBRO A ABRIL.
- Cfa CLIMA TEMPERADO ÚMIDO CHUVOSO MESOTÉRMICO VERDES QUENTES E SEM ESTAÇÃO SECA
- Cfb CLIMA MESOTÉRMICO VERDES FRESCOS E SEM ESTAÇÃO SECA

Ref:

Santos, R.F.A dos — Chuvos na Bahia — Máximas e mínimos.
Min. Viac. Obr. Publ, Salvador, 1962.

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS



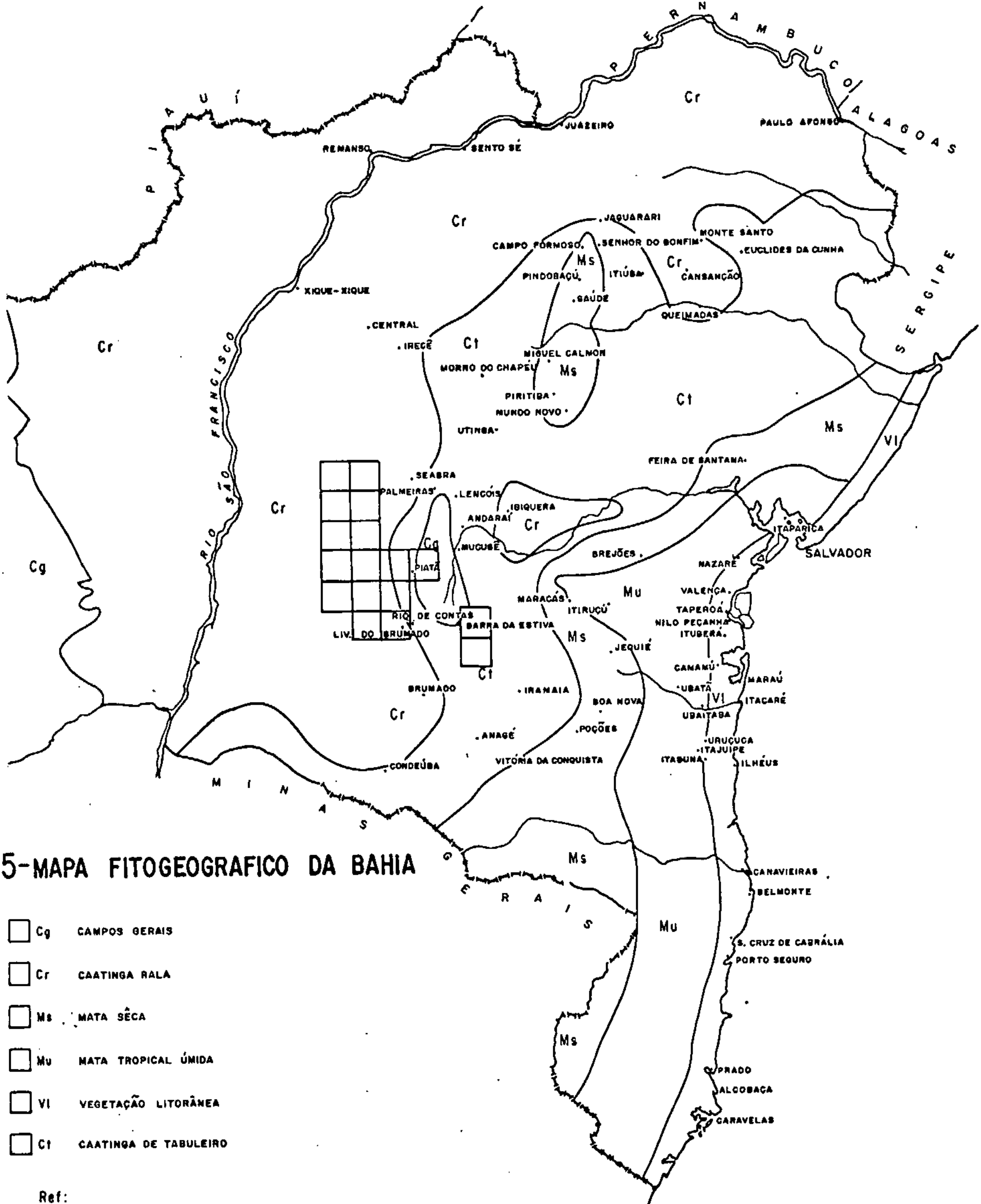


FIG. 5-MAPA FITOGEOGRAFICO DA BAHIA

- Cg CAMPOS GERAIS
- Cr CAATINGA RALA
- Ms MATA SÊCA
- Mu MATA TROPICAL ÚMIDA
- VI VEGETAÇÃO LITORÃNEA
- CI CAATINGA DE TABULEIRO

Ref:

Adaptado de Silva, T.C. da et alii—Comentário da carta fitogeográfica do Estado da Bahia. Bol. Bai. Geogr., Salvador, 9 (14), jul., 1967.

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS

0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200KM

sis) e o umbuzeiro (Spondias tuberosa). As cactáceas são muito comuns, entre elas o mandacaru (Cereus jamacaru), o faxeiro (Cereus squamosus) e o xique-xique (Pilocerus gouonellei).

A caatinga de tabuleiro apresenta a mesma associação florística, porém mais exuberante e densa. Abrange as encostas dos bordos da Chapada Diamantina e parte dos platôs elevados, em cotas geralmente entre 600 e 1000 metros, onde as precipitações são mais elevadas (500 a 700 mm anuais).

Em grande área das folhas de Piatã e Abaíra, prolongando-se para sudeste até a parte norte da folha de Triunfo do Sincorá, ocorre a vegetação dos campos gerais. Situa-se sempre sobre os planaltos mais elevados da região, com altitudes em torno de 1000 e 1400 metros (fotos 28 e 29). Trata-se de extensos campos limpos, onde predominam gramíneas, com manchas esparsas de vegetação mais densa. Estas em geral desenvolvem nas ravinas e vales úmidos entalhados pelos pequenos riachos nas rochas menos resistentes.

A rede hidrográfica da região pertence às bacias dos rios de Contas e Paramirim, que têm suas nascentes dentro da área do Projeto.

O primeiro dirige-se diretamente para o Atlântico, enquanto que o Paramirim é afluente do rio São Francisco.

O rio de Contas tem suas cabeceiras na parte centro-sul da folha de Piatã, em altitudes em torno de 1100 metros. Seu curso orienta-se inicialmente de sul para norte por cerca de 20 km, passando, na porção central da folha, a dirigir-se para leste, controlado por uma série de falhas e fraturas. Já na folha vizinha (Abaíra), inflete para sul, passando a ter a mesma direção das estruturas regionais (NW-SE).

Seus principais afluentes são os rios Água Suja, Brumado e Sincorá. Os dois primeiros têm suas nascentes nos planaltos elevados da região sul, nas folhas de Catolés e Rio de Contas.

O rio Sincorá e seus afluentes drenam a região abrangida pelas folhas de Triunfo do Sincorá e Contendas do Sincorá, encontrando o rio de Contas a sudeste.

Toda a zona ocidental da área do Projeto é drenada pelo rio Paramirim e seus tributários, constituindo-se a serra das Almas e seus prolongamentos para noroeste (serra do Itabira, serra do Guarda-Mor, etc), em divisor de águas entre a bacia do Paramirim e a do rio de Contas.

Os principais afluentes do Paramirim na área são os rios da Caixa, do Pires e o rio dos Remédios.

Tanto o Paramirim como os seus afluentes da margem direita, provenientes da Chapada Diamantina ocidental, são intermitentes. Durante a estação seca, em virtude da diminuição do volume de água em suas nascentes, os rios e riachos têm seus cursos interrompidos após penetrarem poucos quilômetros na planície arenosa do Paramirim.

No domínio da Chapada Diamantina o traçado da drenagem apresenta um marcante controle tectônico estrutural. Os cursos d'água geralmente são orientados segundo a direção das camadas ou estão encaixados em linhas de falhas e fraturas, transversais à direção estrutural regional (NW-SE). Disto resulta um padrão de drenagem retangular a sub-angular, que predomina largamente.

Nas planícies dos rios Paramirim e Brumado a rede de drenagem é bem menos densa que na Chapada Diamantina. O padrão predominante é do tipo dendrítico a sub-dendrítico.

Na parte sudoeste da área, especialmente

nas folhas de Itanajé e Rio de Contas, são muito frequentes lagoas com dezenas a centenas de metros de extensão. Estas lagoas são provavelmente de origem aluvial, formadas pelo assoreamento de meandros abandonados dos rios da planície.



GEOMORFOLOGIA

3. GEOMORFOLOGIA

Duas unidades geomorfológicas marcantes foram consideradas, levando-se em conta suas características e origens, bem como seus posicionamentos em relação ao atual nível base.

A primeira refere-se às rochas metassedimentares do planalto da Chapada Diamantina, extensão setentrional da serra do Espinhaço. É caracterizada principalmente por serras alongadas de quartzitos, com cristas elevadas e áreas planas intra-serranas, estas últimas localmente conhecidas pela denominação de "gerais", como podem ser constatadas nos núcleos dos sinclínorios de Água Quente e Piatã. As altitudes variam, em média, desde 700 m a 1850m, cota esta relativa ao ponto culminante do Estado da Bahia (pico das Almas).

A segunda unidade geomorfológica diz respeito às planícies dos rios Paramirim e Brumado, esculpidas sobre rochas gnáissicas e migmatíticas, cujos afloramentos estão sob a forma de morros abaulados com entalhamentos de vales. Apresentam altitudes em torno de 700 m até cerca de 400 m. A sudoeste de Itanajé foram registradas cotas de 800-900 m para as rochas migmatíticas aflorantes em um platô elevado cerca de 200 m sobre a planície.

É nítido o desnível entre a região das planícies e a dos planaltos da Chapada Diamantina, ocorrendo, em geral, de maneira abrupta e em torno de 150 a 200 m nos primeiros patamares, observando-se, conseqüentemente, a presença de rolados de encosta, característica de intensa erosão mecânica propiciada pelas condições climáticas semi-á-

ridas reinantes.

É relevante a influência da estrutura na topografia geral da área estudada, não somente pelo controle da drenagem, ocasionando rios consequentes e subsequentes, como a existência de fraturamentos que propiciam desníveis que favorecem a formação de cachoeiras. Estruturas do tipo "hogback" podem ser observadas, quando ocorre erosão diferencial nas serras de quartzitos em presença de rochas mais friáveis, como metassiltitos argilosos ou efusivas ácidas xistificadas, estas últimas apresentando um aspecto pontagudo nas cristas orientadas, quando maciças (foto 12), ou uma feição amorfa, quando alteradas.

A zona periclinal dos dobramentos constitui uma paisagem de cunho morfológico ímpar na topografia do planalto da Chapada, como pode ser verificada nos sinclínios de Piatã (folha de Piatã) e da serra do Bastião (folha de Abaíra). As intrusões básicas que ocorrem nos metasedimentos, em geral apresentam formas dômicas nos mais variados tamanhos.

Restrita ao quadrante da folha de Triunfo do Sincorá, observa-se uma topografia sob a forma de uma bacia levemente côncava, com direção geral norte-sul, constituída por uma sequência calcária sobreposta a sedimentos clásticos finos a grosseiros, estando este conjunto sobrejacente a rochas gnáissicas e migmatíticas. A sequência calcária apresenta-se capeada por material detrítico Terciário/Quaternário, relacionado à superfície de aplainamento do Ciclo Velhas (KING, 1956).

A intensa erosão verificada nos pontos mais elevados favorece à formação de depósitos alúvio-coluvionares nas partes mais baixas, ocasionando as coberturas ter

ciário-quaternárias, conforme podem ser visualizadas na foto 28.

Ao estudar os diferentes estágios de aplainamento observados na serra do Espinhaço, KING (op. cit.) estabeleceu uma ordem cíclica para as superfícies de peneplanização que, do topo para a base, num escalonamento em direção ao nível do mar, foram classificadas levando-se em consideração o período geológico em que cada ciclo de erosão atingiu o seu respectivo nível de base:

- a) Superfície Gondwana: Cretáceo Inferior
- b) Superfície pós-Gondwana: Cretáceo Superior
- c) Superfície Sul-Americana: Terciário Inferior
- d) Superfície Velhas: Terciário Superior
- e) Superfície Paraguassu: pós-Terciário (Pleistoceno)

KING (op. cit.) refere-se às partes mais elevadas da serra das Almas, com altitudes em torno de 1800 m, como relacionadas à superfície Gondwana assim como considera as "ilhas" esparsas ao longo da Chapada Diamantina relacionável à superfície pós-Gondwana. O mesmo autor constatou no planalto da Chapada a superfície Sul-Americana, com cotas em torno de 1000m, assim como o Ciclo Velhas é referido à planície do rio Paramirim, com altitudes variáveis de 500 a 700 m.

Posteriormente, MAACK (in MAKSOU, 1964), distinguiu, de maneira nítida, cinco níveis principais de desnudação na topografia da bacia do rio de Contas, confirmando, em geral, as observações de KING:

- a) Cretáceo Inferior: acima de 1500 m.
- b) Cretáceo Superior: acima de 1100 m.
- c) Terciário Inferior: entre 900 e 1000 m, elevando para no roeste até mais 1200 m.

- d) Terciário Médio a Superior: cotas de 550 m a 750 m. Os níveis inclinam-se de maneira suave para leste e nordeste em direção ao nível do mar, onde esta superfície trunca as elevações entre 300 e 400 m.
- e) Pleistoceno: inferido na área entre 450 e 550 m no curso superior da bacia do Rio de Contas, com entalhamentos ne^oquaternários.

MAACK (in MAKSOUD, op. cit.) não concorda com a afirmação de KING (op. cit.), quando este relaciona a superfície Gondwana para o nível de desnudação do Cretáceo Inferior. Este autor objeta que "o ciclo de desnudação Gondwana "sensu strictu" somente pode ser observado dentro das camadas gondwânicas do sul do Brasil; assim como na Kaokoveldt da África do Sul, diretamente entre o Permiano e o Triássico Superior" e, portanto, "todas as outras épocas de desnudação são pós-gondwânicas".

Na área pesquisada foram separadas nos mapas geológicos os depósitos detríticos relativos às superfícies Sul-Americana (TQd₁) e Velhas (TQd₂), que são as mais conspicuamente representadas. A superfície Sul-Americana situa-se entre cotas de 900 a 1200 m, e a superfície Velhas entre 400 e 700 m.



ESTRATIGRAFIA

4. ESTRATIGRAFIA

4.1 Considerações Gerais

A coluna estratigráfica (figura 6) adotada neste Relatório obedece às resoluções tomadas na Reunião Conjunta CPRM/PROSPEC/DNPM, levada a efeito no Estado da Bahia em fins de 1974, para integração e padronização dos resultados obtidos nos trabalhos de geologia (mapeamento básico) dos Projetos Bahia, Bahia II, Sul da Bahia e Leste do Tocantins/Oeste do Rio São Francisco.

Foram definidos na área mapeada pelo Projeto Rochas Efusivas três grandes conjuntos litológicos de idade Pré-Cambriana, que são, da base para o topo: Pré-Espinhaço, Super-Grupo Espinhaço e Grupo Una.

O Pré-Espinhaço é representado por uma associação de rochas metamórficas (gnaisses, migmatitos e granitos) do fácies Almandina-Anfibolito, agrupadas no Complexo Metamórfico-Migmatítico, sotopostos discordantemente (non conformity) a uma sequência clástica epimetamórfica (filitos, metassiltitos, metarenitos), aqui denominada Complexo Metamórfico.

O Super-Grupo Espinhaço, conjunto de rochas metassedimentares e metaefusivas, está dividido em três grupos bem distintos, a saber:

Grupo Rio dos Remédios - unidade basal, constituída por quartzitos, metaconglomerados e por uma sequência de rochas metavulcânicas de caráter acentuadamente ácido, que se apresentam, de modo geral, profundamente alteradas por efeitos dos metamorfismo dinâmico e/ou regional. As rochas deste grupo situam-se em discordância bem acentuada

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS
COLUNA ESTRATIGRÁFICA ESQUEMÁTICA


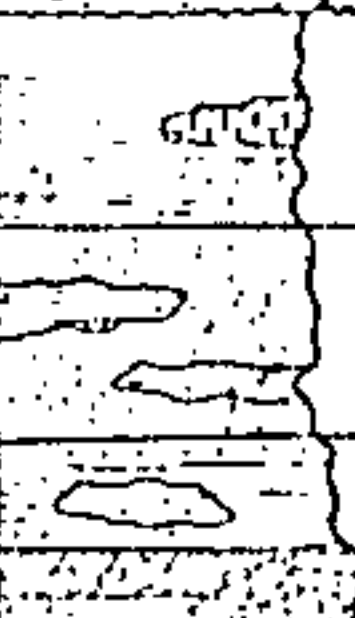



IDADE	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS		ESP. (m)	LITOLOGIA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	FORMAÇÃO				
PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR	GRUPO UNA	SALITRE	120 m e 160 m		(Oa) Depósitos aluvionares (TQdyd2) Coberturas alúvio-terciárias
		BEBEDOURO	60 m e 100 m		(pEus) Calcários e calcários dolomíticos de coloração acinzentada, apresentando comumente estratificação rítmica. Níveis locais de ardósias. (pEub) Metarenitos grosseiros mal selecionados, finzentes e amarronzados, bem laminados, gradam para metarenitos. Metaconglomerados palmíticos com seixos angulosos de gnaiss, quartzito e metasedimentos finos e matriz metassilítica e ardósiana.
PRÉ-CAMBRIANO MÉDIO (?) A SUPERIOR (?)	GRUPO LAVRAS	CABOCLO	70 m e 300 m		(pEbm) Metasilites, metasilites calcíferas, metasilites argilosas e metarenitos silíceos intercalados. Localmente, lentes de calcário microcristalino cinza azulado a preto (cal).
			50 m e 300 m		(pEbm) Metarenitos finos a médios, acinzentados, com lentes de quartzitos róseos e cinzas. Intercalações locais de metasilites e metargilites.
		TOMBADOR	90 m e 300 m		(pE1) Quartzitos recristalizados, finos a grosseiros, cinzas, mostrando estratificação cruzada e marcas de ondas. Intercalações locais de metarenitos quartzíticos e metaconglomerados, com seixos de 2 a 10 cm de quartzito leitoso e quartzitos.
	GRUPO PARAQUASSU		0 e 300 m		(pEpa2) Quartzitos de grão fino a médio, regularmente selecionados, estratificados em leitos centimétricos. Intercalações locais de metarenitos.
			100 m e 750 m		(pEpm) Metasilites cinza-esverdeadas, bem laminadas, com intercalações locais delgadas de quartzitos finos, cinzentos.
			330 m e 475 m		(pEpa) Quartzitos finos e médios, cinzentos, compactos, bem estratificados.
			125 m e 850 m		(pEpm) Metarenitos quartzíticos e quartzitos médios a grosseiros subordinados, regularmente selecionados, bem estratificados em leitos decimétricos. Alternam-se com níveis mais argilosos, friáveis. Intercalações locais de conglomerado. Corpos de metaporfiro (pEpf), dunitas e dioritos pórfiros, diabásias gabríticas e ultra-básicas associadas.
			125 m e 850 m		(pEpa) Quartzitos finos e médios de cor amarronzada a cinza clara, bem laminados, mostrando estratificação cruzada e marcas de ondas. Localmente, gradam para metaconglomerados com matriz quartzítica grosseira e seixos de quartzito leitoso e quartzitos básicas associadas.
		250 e 1100 m	Quartzitos médios a grosseiros (pEpa) com corpos conglomeráticos na base (pEpa), metasilites argilosas (pEpa) com níveis de quartzitos finos, conglomerados e dolomitos gabríticos associados, quartzitos cinzas (pEpa), finos a médios, apresentando estratificação cruzada, metasilites argilosas e metarenitos silíceos subordinados (pEpa) e corpos de metaporfiro associados (pEpf).		
		GRUPO RIO DOS REMÉDIOS		190 m e 870 m	
	COMPLEXO METAMÓRFICO			(pEm) Filites cinzentos a cinza-azulados e metasilites cinzentos a cinza esbranquiçados, rítmicamente estratificados em bancos centimétricos. Intercalações frequentes de metarenitos argilosos e metarenitos feldspáticos, acinzentados, friáveis. Velos hidrotermais de quartzo e barita.	
PRÉ-CAMBRIANO INFERIOR	GRUPO ESPINHACO	COMPLEXO METAMÓRFICO MIGMATÍTICO			(pEm) Gnaisses graníticos, granodioríticos e quartzodioríticos (pEmgr), migmatitos metatexíticos (mtx) preferencialmente estratificados e difeositicos (dtx), predominantemente nebulíticos, diferenciações locais de granitos e granodioritos (pEmgr), corpos de diabásias gabríticas, de rochas básicas e ultrabásicas e de mármora com intercalações anfíbólicas associadas. Localmente, pequenas "resistatos" de quartzito.

Figura 6

PELLEGRINI, Nils & Santos, O/T

da sobre os litotipos do Complexo Metamórfico-Migmatítico.

Grupo Paraguassu - sobrejacentes às rochas do Grupo Rio dos Remédios ocorrem os metassedimentos do Grupo Paraguassu, com evidências locais de contato discordante (discordância erosional). É uma sequência essencialmente clástica, embora ocorram alguns corpos concordantes de rochas metavulcânicas ácidas, evidenciando pelo menos uma exígua fase recorrente de efusão magmática.

Grupo Lavras - representa o topo do Super-Grupo Espinhaço, compreendendo três formações: uma basal, quartzítica com níveis de conglomerados (Formação Tombador), outra predominantemente metassíltica com metarenitos basais e mostrando pequenas intercalações de calcário (Formação Caboclo) e uma terceira, que não ocorre na área do Projeto, constituída de metaconglomerados, quartzitos e metargilitos subordinados (Formação Morro do Chapéu).

O Grupo Una é representado na área por metassedimentos clásticos grosseiros a finos (metaconglomerados, metassiltitos e ardósias) e calcários, pertencentes à Formação Bebedouro (basal) e à Formação Salitre, respectivamente, assentando-se discordantemente sobre a Formação Caboclo.

Associadas ao Pré-Espinhaço, ao Grupo Rio dos Remédios e ao Grupo Paraguassu, ocorrem rochas básicas, geralmente de composição diabásio-gabróica.

Coberturas alúvio-coluvionares, resultantes dos ciclos de aplainamento (Superfície Velhas e Superfície Sul-Americana, KING, op. cit.) e depósitos aluvionares, ocorrem no topo da coluna.

As espessuras das diversas unidades apresentadas na figura 6, foram calculadas sobre os mapas geológicos em escala 1:50.000, segundo suas larguras de aflora -

mento e ângulos de mergulho, devendo, portanto, serem consi
deradas como estimativas.

Nos capítulos seguintes serão analisadas detalhadamente (histórico, distribuição geográfica, aspectos de campo e petrográficos, etc) as diferentes unidades estra
tigráficas que compõem a presente coluna.

4.2 - PRÉ-ESPINHAÇO

4.2.1 Complexo Metamórfico-Migmatítico

Rochas metamórficas (gnaisses, migmatitos e granitos) do fácies Almandina-Anfibolito, constituem o Com
plexo Metamórfico-Migmatítico na área do Projeto.

KEGEL (1959) denominou as rochas gnáissi
cas e migmatíticas que afloram no vale do rio Paramirim de "gnaisse do Paramirim".

CAMPBELL & COSTA (1965), em seções realizi
zadas entre Jussiapé-Marcolino Moura-Rio de Contas-Livramento
do do Brumado, Piatã-Abáira e Livramento do Brumado- Brumado,
incluíram os "gnaisses e granitos gnáissicos" da base da Chapada Diamantina no "Embasamento Brasileiro" (PE inf) cor
relacionando-os aos "gnaisses do Paramirim" de KEGEL. Esses mesmos autores correlacionaram "micaxistos" dos arredores de Ibitiara ao Grupo Rio das Velhas. TÁVORA et alii (1967) correlacionaram as rochas gnáissicas da margem ocidental da serra de Macaúbas com as da margem oriental (gnaisses do Paramirim), incluindo aquelas do bordo leste da sinclinal de Rio de Contas, denominando este conjunto de "Complexo Gnáissico" do Craton do São Francisco, onde efetuou várias data
ções geocronológicas.

SCHOBENHAUS & TEIXEIRA KAUL (1971), deno

minaram de "Complexo Granítico-Migmatítico" aos gnaisses do Paramirim, separando os "micaxistos" de CAMPBELL & MOUTINHO DA COSTA (op. cit.) como uma faixa de rochas cataclásticas oriundas da ação do metamorfismo dinâmico sobre aquele Complexo.

O Complexo Metamórfico-Migmatítico ocupa aproximadamente 1/3 da área mapeada, não aflorando em apenas duas das 17 folhas que compõem o Projeto (Piatã e Lagoa do Dionísio).

Forma uma faixa de dezenas de quilômetros de largura que bordeja os flancos ocidental e meridional da Chapada Diamantina. Estende-se continuamente da folha Queima da Nova, no extremo norte, à de Rio de Contas, no extremo sul. Aflora ainda, em áreas restritas, nas folhas Triunfo e Contendas do Sincorá, no extremo sudeste, Ibiajara e Ibitiara, ao norte, Catolés e Abaíra, na zona central.

Sobre essas rochas foi esculpida uma monótona planície no Terciário/Quaternário (superfície de pediplanação Velhas, King, 1956) em cotas de 500-600 m, em sua maior extensão recoberta por sedimentos relacionados a este ciclo erosional.

Essa espessa capa de sedimentos detríticos constituiu-se em fator bastante negativo ao estudo dessas rochas, na maior parte de sua área de ocorrências, uma vez que os afloramentos são encontrados muito raramente e, quando o são, acham-se extremamente intemperizados, raramente preservando as estruturas originais das rochas.

Apenas no extremo sudoeste (folha de Itanajé) formam um platô em cotas de 800 a 950 m (foto 1), testemunho do ciclo de aplainamento anterior (superfície Sul-Americana, King, op. cit.), permitindo aí um melhor estudo de

suas litologias.

Também nas folhas Caturama e Rio do Pires, devido à menor espessura da cobertura detrítica, foi possível um detalhamento mais compatível com a escala de trabalho.

Em função do arranjo estrutural apresentado em escala de afloramento, aliado a estudos petrográficos, foram separadas em mapa várias unidades de gnaisses, migmatitos e rochas granitóides. Essa separação é facilitada pelo estudo fotogeológico dessas áreas, uma vez que as diferentes unidades apresentam certas características texturais que permitem, desde que se disponha de um certo controle de campo, separar faixas de predominância de uma ou de outra.

Assim as rochas gnáissicas tendem a mostrar em fotografias aéreas uma tonalidade mais escura de cinza, comparativamente aos migmatitos. Estes, via de regra, apresentam variações de tonalidade cinza, em função da sua estrutura. Os tipos mais homogêneos (isotrópicos) tendem a apresentar uma tonalidade mais clara, comparativamente aos tipos mais heterogêneos (metatexitos) e gnaisses, ao mesmo tempo que mostram pouca ou nenhuma foliação, enquanto os gnaisses e diatexitos geralmente mostram-se visivelmente foliados.

O Complexo Metamórfico-Migmatítico, sotoposto ao Complexo Metamórfico ou aos metassedimentos do Super-Grupo Espinhaço, deles se separa por discordância (non conformity), cujo principal reflexo são os distintos estilos de dobramentos e fácies metamórfico. Enquanto os gnaisses e migmatitos apresentam um estilo de dobramentos bastante complexo, resultado dos vários ciclos tectônicos a que

estiveram submetidos, os metassedimentos sobrejacentes apresentam-se dobrados segundo padrões bem mais simples, formando sinclinórios e anticlinórios normais e abertos. Os fácies metamórficos são pronunciadamente diversos: o Complexo Metamórfico-Migmatítico apresenta uma evolução metamórfica de mesozona (fácies Almandina-Anfibolito), enquanto que os metassedimentos são caracteristicamente de epizona (fácies dos Xistos Verdes).

4.2.1.1 Gnaisses

Essa unidade é constituída por uma sequência bastante homogênea de rochas mesocráticas, quartzo-feldspáticas, granulação média a grosseira, apresentando estrutura perfeitamente bandeada e textura granoblástica a grano-nematoblástica. Bandas de composição anfibolítica aparecem esporadicamente intercaladas nessa sequência. Uma extensa faixa aflorante foi destacada na região central das folhas Caturama e Rio do Pires, de direção NNW-SSE. Petrografificamente são gnaisses de composição granítica, granodiorítica e quartzo-diorítica, apresentando uma mineralogia bastante uniforme em toda a área estudada: quartzo, microclina e plagioclásio são os minerais essenciais; a biotita é o acessório mais abundante; muscovita, leucoxênio, epidoto-zoisita e clorita são os minerais secundários mais comuns.

Uma síntese da composição petrográfica dos gnaisses é apresentada na tabela II. Os gnaisses mostram contatos difusos, com passagem gradativa aos metatexitos.

MINERAIS	LÂMINAS			
	FM-267	LC-27	RM-171	RC-383
Quartzo	E	E	E	E
Plagioclásio	E	E	E	E
Ortoclásio	-	-	-	-
Microclina	E	E	-	E
Biotita	Ac	Ac	Ac	Ac
Muscovita	-	-	Ac	-
Hornblenda	-	-	-	-
Epidoto	Ac	Ac	Ac	Ac
Opacos	Ac	Ac	Ac	Ac
Titanita	Ac	Ac	Ac	-
Apatita	Ac	Ac	Ac	Ac
Zircão	Ac	Ac	-	Ac
Sericita	Ac	-	Ac	Ac
Clorita	-	Ac	-	-
Leucóxênio	-	Ac	Ac	-

LÂMINAS	CLASSIFICAÇÃO	LOCALIZAÇÃO (FOLHA)
FM-267	Gnaiss Facoidal	Abáira
LC-27	Augen Gnaiss	Rio de Contas
RM-171	Quartzodiorito-Gnaiss	Rio do Pires
RC-383	Granodiorito-Gnaiss	Ibipitanga
E = essencial	Ac = acessório	- = ausente

Tabela II - Análises petrográficas representativas dos gnaisses do Complexo Metamórfico-Migmatítico.

4.2.1.2 Migmatitos

Foi adotada a nomenclatura proposta por MEHNERT (1968), para a caracterização dos diversos tipos estruturais sob os quais são encontrados os migmatitos. Esta classificação estrutural serviu de método para a sub-divisão dessa unidade em metatexitos e diatexitos, no sentido de SCHEUMANN, (1936, 1937) e GURICH (1905), respectivamente (in: MEHNERT, op. cit.).

I - Metatexitos

Constituem uma extensa faixa alongada segundo NNW-SSE, prolongando-se da folha Caturama, no extremo sudoeste, à folha de Ibipitanga, ao norte, estendendo-se a oeste para fora da área estudada.

No interior desta faixa, em áreas restritas, gradam para diatexitos ou para gnaisses, às vezes mostrando pequenas intercalações de "resistatos" mármore-anfibolíticos e também corpos granitóides.

A estrutura mais comumente encontrada é a estromática (foto 4), associada à qual não raro podem ser observadas estruturas tipo ptigmática, dictionítica e flebítica (foto 2).

Estruturas caracterizando grau de mobilidade intermediário entre os metatexitos acima descritos e os diatexitos não são raras, como mostrado nas fotos 2 e 3, onde o paleossoma gnáissico parcialmente remobilizado e o neossoma granítico formam redobramentos diversos (estrutura dobrada). Em alguns afloramentos, fragmentos de paleossoma anfibolítico, parcialmente refundidos (bordos arredondados) e di

versamente orientados, "boiam" no neossoma em avançado estado de remobilização (foto 5).

I - Diatexitos

Embora pequenas áreas de rochas diatexiticas apareçam englobadas pelos metatexitos nas folhas Catu-rama, Rio do Pires e Ibipitanga, é a sudeste dessa região que ocupam uma área mais significativa, abrangendo todo o quadrante sudoeste da folha Itanajé.

Em âmbito regional são mais comuns as estruturas nebulíticas (foto 9) e "schlieren", embora localmente, como ocorre com os diatexitos do sudoeste da folha Itanajé, predominem tipos granitóides de estrutura "augen", apresentando matriz grosseira de composição granítica, onde não é mais possível distinguir o paleossoma do neossoma, sobressaindo-se porfiroblastos de feldspato potássico róseo com tamanho médio de 2 cm (foto 6).

Particularidades morfológicas, como a existência de um platô elevado 250 a 350 m sobre a planície arrasada da superfície Velhas (foto 1), no sudeste da folha de Itanajé, proporcionam excelentes exposições desse tipo estrutural, como acontece no povoado de Mocambo e na estrada que liga Mocambo a Itanajé, em seu trecho inicial.

Deve-se salientar que os diatexitos não estão limitados ao platô, pois os mesmos foram encontrados em alguns afloramentos situados na planície adjacente.

A composição petrográfica dos diatexitos, bastante uniforme, é semelhante à dos gnaisses paleossomáticos: granitos, granodioritos, quartzo-dioritos a microclina, plagioclásio e quartzo, tendo biotita e subordinadamen -

te muscovita como principais acessórios. O epidoto-zoisita é o mineral secundário mais comum; opacos, titanita, apatita, zircão ocorrem como acessórios menores.

Da análise comparativa das tabelas II e III, que representam mais de 30 análises petrográficas de gnaisses e migmatitos de toda a área do Projeto, algumas questões de grande significado para um melhor entendimento da evolução geológica do Complexo Metamórfico-Migmatítico devem ser destacadas:

- 1 - A extraordinária semelhança mineralógica entre o paleosoma gnáissico e os diatexitos.
- 2 - A ausência dos minerais aluminosos (estauroлита, cianita, silimanita) e da cordierita, invariavelmente presentes em todos os gnaisses parametamórficos ou em produtos de anatexia experimental de argilas, folhelhos e grauvacas.
- 3 - A constância da biotita como principal acessório e a ausência quase total da hornblenda (em apenas duas lâminas foi constatada a hornblenda como acessório: FM-191 b e RM-240).

Essas questões, que serão retomadas no final deste capítulo, deverão ter um melhor entendimento à medida que trabalhos mais específicos de desenvolvam sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

4.2.1.3 Granitóides

Sob esta designação genérica foram separados em mapa dois granitóides no sudoeste da área mapeada (folha Caturama) e um terceiro na folha Ibiajara-Ibitiara.

MINERAIS	LÂMINAS			
	LC-242	LC-331	RM-189	LC-513
Quartzo	E	E	E	E
Plagioclásio	E	E	E	E
Ortoclásio	-	E	-	-
Microclina	E	-	E	E
Biotita	Ac	Ac	Ac	Ac
Muscovita	Ac	Ac	-	-
Hornblenda	-	-	-	-
Epidoto	-	Ac	Ac	Ac
Opacos	Ac	Ac	Ac	Ac
Titanita	Ac	Ac	Ac	Ac
Apatita	Ac	Ac	Ac	Ac
Zircão	Ac	Ac	Ac	Ac
Sericita	-	-	Ac	-
Clorita	Ac	-	Ac	-

LÂMINAS	CLASSIFICAÇÃO	LOCALIZAÇÃO (FOLHA)
LC-241	Granito Gnáissico	Itanajé
LC-331	Migmatito	Caturama
RM-189	Granito Gnáissico	Rio do Pires
LC-513	Granito Gnáissico	Ibipitanga
E = essencial	Ac = acessório	- = ausente

Tabela III - Análises petrográficas representativas dos dia-
textos do Complexo Metamórfico-Migmatítico.

I - Leucogranodiorito

Situa-se no centro-sul da folha Caturama, no local conhecido como Lagoa do Cipó. Apresenta contorno grosseiramente arredondado, ocupando uma área de aproximadamente 16 km^2 , passando nos bordos gradativamente a rochas de menor mobilidade: diatexitos com estrutura "schilieren", principalmente. Mesoscopicamente é uma rocha de textura granular grosseira, estrutura levemente foliada, leucocrática, composição quartzo-feldspática, tendo a muscovita como acessório.

Mostra características de um granito de anatexia: contatos difusos com os migmatitos encaixantes, passando gradativamente a rochas menos mobilizadas (diatexitos com estruturas nebulíticas); enclaves de biotita apresentando indícios de feldspatização, concordantes com a foliação do granito, foram também observados.

A composição petrográfica não é totalmente uniforme em toda a área aflorante, passando a termos mais mesocráticos.

Em lâmina delgada foi classificado como leucogranodiorito, apresentando plagioclásio, quartzo e microclina como minerais essenciais, muscovita como acessório maior, opacos, epidoto, zircão e alanita em quantidades menores.

II - Granito Hidrotermalmente Alterado

No extremo sudeste da folha Caturama, elevado em média de 200m da planície adjacente, destaca-se um conjunto de morros alongados no sentido norte-sul, denominados de serra do Sobradinho, que se estende por vários quilôme

tros para sul da área mapeada. É constituído por rochas gráníticas, que voltam a aflorar mais a oeste nas proximidades do riacho Fundo, em cotas mais baixas.

O contato com os migmatitos encaixantes não é muito claro, localmente parecendo haver uma passagem gradual.

Mesoscopicamente apresenta uma matriz gránítica grosseira, levemente foliada, de coloração rósea e com fenocristais de feldspato de 2-3 cm de comprimento médio.

A análise petrográfica revelou tratar-se de uma rocha de composição granítica, apresentando quartzo, albita e microlina como componentes maiores e biotita, magnetita, fluorita, zircão, apatita, esfeno, como acessórios. Sericita, clorita e epidoto aparecem como produtos de alteração.

A alteração generalizada de minerais tais como o plagioclásio e a biotita sugere que a rocha sofreu ação hidrotermal, e a presença de clorita e epidoto indica que tal alteração é, pois, equivalente ao fácies dos Xistos Verdes.

Por outro lado, um "enclave" de espessura decimétrica, concordante com a foliação do granito (N-S), apresentou ao microscópio uma composição ortoclásio- plagioclásio-quartzo-biotita gnaisse milonitizado, com carbonato, opacos, zircão, titanita, material argiloso e sericita como constituintes menores, sem mostrar evidências de ter sofrido alteração hidrotermal.

III - Biotita - Granodiorito

O mais importante corpo de rochas granitóides da área mapeada situa-se nas folhas Ibiajara e Ibitiara, ocupando uma área de direção geral norte-sul, limitada a leste pela serra do Rego e a oeste alcançando as localidades de Caimbongo e fazenda Data. A norte estende-se até a fazenda Retiro, na estrada Ibitiara-Lagoinhas. A sul alcança o quadrante noroeste da folha adjacente (Ibiajara). Os melhores afloramentos são observados na estrada que liga Ibitiara a Novo Horizonte, no trecho fazenda Cotovelo-Tatu . Trata-se de uma janela erosional, com as rochas do Complexo Metamórfico-Migmatítico formando um planalto de altitude média de 900m, rodeado por serras constituídas de rochas efusivas e metassedimentos do Super-Grupo Espinhaço, sobrejacente. Ocorre também aflorando em vales escavados nas rochas efusivas.

Apresenta características petrográficas bastante uniformes em toda a área aflorante: textura granular média a grosseira, levemente foliado a isotrópico, coloração cinza, composto de quartzo, feldspato e biotita. A análise petrográfica mostra composição granítica a quartzodiorítica (tabela IV), textura granular hipidiomórfica a xenomórfica, granulação média a grosseira. Os grãos de quartzo são estirados e com forte extinção ondulante; o plagioclásio via de regra acha-se totalmente alterado a sericita e epidoto-zoisita, características de rochas submetidas a metamorfismo dinâmico e alteradas hidrotermalmente.

O relacionamento desse corpo com as rochas do Complexo Metamórfico-Migmatítico não é muito claro, devido à posição estrutural muito particular por ele ocupada

MINERAIS	LÂMINAS		
	RC-111	RC-112	RC-262
Quartzo	E	E	E
Plagioclásio	E	E	E
Alcalifeldspato	E	E	E
Biotita	Ac	Ac	Ac
Muscovita	-	Ac	-
Hornblenda	-	-	-
Epidoto	Ac	-	Ac
Opacos	Ac	Ac	-
Titanita	-	-	Ac
Apatita	Ac	-	Ac
Zircão	-	-	Ac
Sericita	-	Ac	Ac
Clorita	-	-	Ac

LÂMINAS	CLASSIFICAÇÃO	LOCALIZAÇÃO (FOLHA)
RC-111	Biotita-Granodiorito Alterado	Ibitiara
RC-112	Granito Cataclástico Alterado	Ibitiara
RC-262	Quartzodiorito Alteredo	Ibiajara
E = essencial	Ac = acessório	- = ausente

Tabela IV - Análises petrográficas representativas do Granodiorito de Ibitiara.

do e também pela escassez de afloramentos. TÁVORA et alii (op. cit.) o admite como intrusivo, com ressalvas. SIGHINOLFI et alii (1973) sugerem uma origem sub-vulcânica para este granitóide.

4.2.1.4 - Rochas Cataclásticas

Na região oeste-sudoeste da área mapeada, o contato das rochas do Complexo Metamórfico-Migmatítico com a sequência metassedimentar Espinhaço é feito através de uma faixa de rochas cataclásticas.

Estas rochas, originadas pela ação do metamorfismo dinâmico sobre os gnaisses e migmatitos, sugerem a atuação de esforços de cisalhamento de natureza não muito clara, possivelmente relacionada a acavamento das rochas migmatíticas sobre os metassedimentos. A direção ocupada por essas faixas de rochas cataclásticas é NW-SE, concordante com o "trend" regional.

A mais extensa, prolonga-se por aproximadamente 50 km, da região Jatobá e Rio da Caixa, ao sul da folha Inúbia, até a fazenda Jurema, na folha Mocambo. Sua largura média é de 3 km, exceto ao sul, na área de Varginha e Rio da Caixa, onde apresenta uma largura bem superior.

Outra faixa de cataclasitos localiza-se no limite oeste da folha Água Quente, cortando a folha Catuama em seu quadrante nordeste e atingindo as proximidades da cidade de Rio do Pires. Uma terceira foi assinalada na região de Livramento do Brumado (folha Rio de Contas), com largura média de 1,0 km e comprimento de 25 km. O tipo predominante é um filonito de cor cinza esbran

quiçada, cinza esverdeada, avermelhado quando impregnado por óxido de ferro, brilho sedoso e abundância de minerais micáceos (sericita). A textura é porfiroblástica, com pórfiros de quartzo de 4 a 5mm em uma matriz fina, composta essencialmente de sericita e quartzo. Em menor quantidade aparecem muscovita, clorita, epidoto, opacos e cianita. A apresentam estrutura xistosa bem desenvolvida. Transição dos filonitos para tipos menos afetados pela cataclase pode ser observada: cataclasitos, gnaisses cataclásticos até gnaisses pouco alterados. Localmente, como ocorre no sudoeste da folha Ibiajara (proximidades da fazenda São Francisco), toda a sequência transicional pode ser observada.

As rochas cataclásticas dessa região, ao microscópio, mostram os efeitos de um início de cataclase com cristais bem preservados de plagioclásio micro-fraturados, alterados a sericita e epidoto. O quartzo aparece fraturado, mostrando denteamento e forte extinção ondulante.

4.2.1.5 Rochas Básicas, Ultrabásicas e As sociadas

Além das rochas básicas e ultrabásicas em diversos estágios de alteração, encaixadas nos gnaisses e migmatitos, estão incluídas nesse capítulo rochas consideradas como resultado da evolução da sequência sedimentar pré-metamorfismo (parametamórficas): calcários dolomíticos e calco-alúmino-silicosos, que se comportam como resistantes aos processos de assimilação migmatítica. No entanto, deve ser encarada com reservas a inclusão dos anfibolitos como produtos de metamorfismo sobre sequências sedimentares, pois somente um estudo de detalhe dessas rochas poderá fornecer dados mais concretos sobre sua origem. VEIGA

(1967), trabalhando em área próxima da estudada, sugere uma origem ortometamórfica a partir da transformação de antigas intrusões na sequência pré-metamórfica, ao menos para parte dessas rochas.

I - Anfibolitos

Poucos são os afloramentos de anfibolitos, geralmente aparecendo como enclaves de pequeno porte em migmatitos (foto 5). Raramente podem ser separadas lentes de pequeno porte, dentro dos gnaisses, como ao norte de Morinho (na folha Rio de Contas) e no córrego Bonito (sul de Mocó) na folha Abaíra. Mesoscopicamente apresentam texturas nematoblásticas, xistosas, coloração verde, geralmente alteradas.

Ao microscópio, apresentam-se constituídos por tremolita-actinolita, epidoto, plagioclásio e quartzo, tendo a biotita, sericita, titanita e zircão como componentes menores.

II - Metabasitos

O termo metabasito é aqui utilizado para caracterizar um grupo de rochas de composição plagioclásio-anfibolítica, microscopicamente caracterizadas como oriundas da transformação metamórfica de rochas básicas e, subordinadamente, ultrabásicas, cuja composição original é de difícil determinação devido ao avançado estágio de transformação.

Apresentam-se geralmente em corpos concordantes, com dezenas de metros de espessura, aflorando por centenas de metros.

Os principais situam-se a nordeste da folha Ibititanga (na fazenda Araras) e na ponte do rio Brumado, ao norte da cidade de Livramento do Brumado (folha Riode Contas), além de corpos menores observados na maioria das folhas.

Mesoscopicamente são rochas grano-nematoblásticas de granulação média a grosseira, levemente foliada, de coloração verde.

Ao microscópio apresentam-se constituídas predominantemente por anfibólios (tremolita-actinolita - hornblenda). Mais raramente aparecem a cummingtonita- grunerita (alteração de piroxênio tipo augita) e plagioclásio sausuritizado. Entre os acessórios aparecem biotita, opacos, apatita, zircão, raramente quartzo. Os minerais secundários mais comuns são o epidoto e a sericita.

Foi observado ainda outro grupo de rochas básicas aparentemente menos alteradas que as acima mencionadas, com características magmáticas ainda reconhecíveis em afloramentos, textura granular média a grosseira, com feldspato ainda preservado.

Ao microscópio são diabásios/diabásios gabróicos, com textura ofítica, classificadas como rochas básicas epimetamórficas. Possivelmente trata-se de uma geração mais nova, correlacionável às intrusões que cortam os metasedimentos do Super Grupo Espinhaço. Os corpos de maior expressão situam-se principalmente na folha Ibitiara: leste da fazenda Alecrim, sudeste da fazenda Alecrim, noroeste de Ibitiara e leste de Caimbongo. Outros ocorrem no sul da folha Catolés (localidade de Arapiranga) e a leste da folha Caturama, ao sul do povoado do mesmo nome.

III - Mármore e Anfibolitos

Um corpo lenticular, apresentando espesura da ordem de dezenas de metros, de rochas provavelmente pertencentes a uma sequência dolomítica levada ao fácies Almandina-Anfibolito, foi observado na folha Caturama, encaixado concordantemente nos metatexitos.

Apresenta-se, como as encaixantes, bastante redobrado. Forma uma sequência de mármore dolomítico verde, granulação média a grosseira, com intercalações de talco branco e anfibolito verde, finamente granulado e foliado.

O corpo principal situa-se a sudeste da folha, na região de Cipó-Almas, estendendo-se segundo a direção NNW-SSE por aproximadamente 6 Km. Outro corpo de menor extensão ocorre na região central da folha, na localidade conhecida por Terra Vermelha, à esquerda da estrada que une Caturama a Botuporã. Seus limites não puderam ser fixados devido à falta de afloramentos.

Ao sul da área mapeada, próximo ao limite da folha Itanajé, foram observadas rochas cuja natureza e relações com as rochas migmatíticas encaixantes não são muito claras, devido à cobertura que as envolve. Afloram nas localidades de Jureminha e Tabuinha, próximo à estrada que liga Itanajé a Mocambo, reaparecendo 3,5 Km a oeste-sudoeste fora da área, ainda nas proximidades da referida estrada.

Trata-se de uma rocha de textura grano-porfiroblástica grosseira, constituída por massas irregulares de material quartzo-feldspático de coloração esbranquiçada, intercaladas a massas esverdeadas de epidoto e diopsídio.

Ao microscópio mostra-se formada por um mosaico quartzo-feldspático (microlina, ortoclásio e plagioclásio) e aglomerados de minerais calco-silicatados (epidoto

e diopsídio). Em menor percentagem ocorrem carbonato, apatita, tremolita e hornblenda.

Provavelmente trata-se de uma sequência calco-silicatada, interpenetrada por material granítico oriundo da mobilização dos migmatitos encaixantes.

4.2.1.6 Comentários

O Complexo Metamórfico-Migmatítico é considerado como componente do Craton São Francisco.

Na área do Projeto foram efetuados datações radiométricas (método potássio-argônio) em apenas duas amostras de rochas pertencentes ao complexo (TÁVORA et alii, op. cit.) provenientes de rochas granitóides localizadas nas proximidades de Abaíra e Ibitiara.

O material utilizado na análise foi biotita (amostra de Abaíra) e muscovita (amostra de Ibitiara).

Os resultados foram respectivamente 600 e 500 milhões de anos, aproximadamente, sendo as rochas portadoras do material analisado consideradas como provavelmente intrusivas no Complexo Metamórfico-Migmatítico.

Os resultados são no entanto altamente discutíveis, em função das perdas de material radiogênico dos minerais analisados, que evidentemente não podem ser computados, indicando apenas uma idade mínima para as rochas analisadas (conforme observações dos autores).

Alguns aspectos tectônicos relacionados à evolução das rochas migmatíticas, aqui consideradas como resultado do metamorfismo em condições de elevada temperatura e pressão, com mobilizações parciais do gnaiss paleossomático (anatexia), devem ser abordados.

Em escala de afloramento podem ser notadas feições resultantes da atuação de esforços tectônicos sobre rochas no estado plástico, características de regiões anatéticas. Estruturas de deformação por cisalhamento (como o visto na foto 4) são comuns, os esforços cisalhantes sendo responsáveis pelo dobramento no estado plástico.

Inclusões rotacionadas (diversamente orientadas) de anfibolitos em material neossomático são fortes indicativos do estado altamente plástico e dos esforços atuantes durante a migmatização (foto 5).

Em mapa são facilmente visualizadas as deformações sofridas pelos metatexitos ("trend" NNW-SSE) em áreas circunvizinhas aos corpos diatexiticos, com os primeiros se "amoldando" em volta dos últimos. Embora as análises petrográficas não permitam uma exata compreensão da origem das rochas paleossomáticas, sugerindo apenas não tratar-se de rochas parametamórficas (vide conclusões item 4.2.1.2), ao menos em áreas restritas deve-se admitir a atuação de processos sedimentares.

Rochas mármore-anfibolíticas e calcossilicatadas são comuns em vários locais, assim como intercalações de quartzitos nos gnaisses e migmatitos (foto 9). A maior dessas intercalações foi notada a oeste da folha Caturama, no riacho do Poço Vermelho, à esquerda da estrada Caturama-Botuporã. Trata-se de quartzito com cerca de 1,0m de espessura, aflorando numa extensão de poucas dezenas de metros, encaixado concordantemente em migmatito de estrutura estromática (foto 8).

4.2.2 - Complexo Metamórfico

É representado na área do Projeto por

uma sequência clástica epimetamórfica: filitos, siltitos, metarenitos e quartzitos.

A primeira descrição dessa sequência na área do Projeto foi feita por BARBOSA (1941) na cidade de Contendas do Sincorá. MAACK (in MAKSOUD, 1964), na seção compreendida entre Contendas do Sincorá e Santana, descreveu os "xistos cinza azulados, argilosos", correlacionando-os ao Grupo Minas.

MASCARENHAS et alii (1973 a), em estudos na parte oriental da área (folha SD.24-V-C), abandonaram as clássicas denominações "Minas" e "Pré-Minas", separando em mapa apenas tipos litológicos. Incluíram as ardósias da área de Contendas e Triunfo do Sincorá no conjunto *pcf* (filitos com intercalações de quartzitos), conjunto esse que estaria sotoposto por discordância com a base do "Grupo Chapada Diamantina", aflorante nessa área.

A ocorrência de rochas do Complexo Metamórfico é restrita ao extremo sudeste da área mapeada, nas folhas Contendas e Triunfo do Sincorá. Estende-se em uma faixa de direção norte-sul com aproximadamente 650 Km², ocupando todo o quadrante sudeste da folha Triunfo do Sincorá e toda metade oriental da folha Contendas do Sincorá, estendendo-se a sul e a sudeste para fora dos limites da área. Apresentam-se bastante arrasadas topograficamente, em virtude dos sucessivos ciclos erosionais a que foram submetidas, o que lhes imprimiu o perfil plano ligeiramente ondulado atual.

Essa planície apresenta altitudes médias de 450-550m. Cristas de composição quartzítica pertencentes ao Complexo Metamórfico formam algumas elevações bem destacadas do restante do conjunto (filitos e metassiltitos), por erosão diferencial. Essas elevações (morros-testemunhos) apresentam-se alongadas segundo a direção do "trend" regional

(NNW-SSE), sendo restritas à folha Triunfo do Sincorá.

Na sua extremidade leste, 1,0 km à leste da Lagoa da Queimada, à margem esquerda do rio Sincorá, afloram os dois principais corpos dessas rochas quartzíticas, ambos estendendo-se por vários quilômetros para sudeste da área mapeada. Na região situada entre essas duas serras foram observadas duas elevações de pequena extensão e de mesma natureza litológica.

À sul e à sudeste da cidade de Contendas, em ambos os lados da serra da Malhada, também foram observadas.

O limite oeste da faixa aflorante do Complexo Metamórfico é caracterizado por um abrupto truncamento do relevo aplainado, característico dessa unidade. Aí surgem serras escarpadas que constituem os bordos da Chapada Diamantina, onde afloram as litologias do Super-Grupo Espinhaço.

O Complexo Metamórfico acha-se, dessa forma, sotoposto às rochas do Espinhaço, sendo delas separadas por uma notável discordância angular.

O "trend" regional é NNW-SSE, com mergulhos fortes para SW, comumente sub-verticais. Apresenta um estilo de dobramento caracterizado por dobras abertas, com os flancos intensamente redobrados (foto 7). Localmente apresenta anticlinais e sinclinais reviradas, como na região da fazenda Extrema, parte central da folha Contendas do Sincorá.

Os metassedimentos do Super-Grupo Espinhaço mostram, por sua vez, mergulhos suaves a sub-horizontais. Notadamente na folha Triunfo do Sincorá apresentam direções sub-ortogonais às direções do Complexo Metamórfico.

Essa discordância angular é particularmente bem caracterizada nas seções Laranjeira-Atalho, Caraiçu

na-Jaime e Caraibuna-Riacho Candeias, localizadas no quadrante sudoeste da folha Triunfo do Sincorá.

Na região centro-leste da folha Triunfo do Sincorá (a sul e sudeste do povoado de Ponto Velho), o contato do Complexo Metamórfico com os metassedimentos das formações Caboclo e Bebedouro é por falha. A nordeste dessa região, por discordância (non conformity) com o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

Ao sul da folha Contendas do Sincorá, na região de Tamboril, apresenta contato por falha com o Complexo Metamórfico-Migmatítico e com o Grupo Paraguassu (à leste da Fazenda Lapinha).

Ao sul da cidade de Contendas do Sincorá foram observados metarenitos do Grupo Paraguassu que formam uma serra alongada segundo N-S, em contato com rochas do Complexo Metamórfico. O contato entre as duas unidades não é muito claro devido a cobertura coluvionar existente na base da serra, o que dificulta as observações. Aparentemente trata-se de uma discordância.

O Complexo Metamórfico na área do Projeto é constituído por uma sequência clástica disposta alternadamente em faixas claras e escuras, conforme predominância de material fino ou grosseiro (foto 7).

As faixas escuras são constituídas principalmente por filitos e metassiltitos de coloração cinza a cinza azulado, apresentando acamadamento centimétrico regular. As faixas mais grosseiras são geralmente de coloração esbranquiçada, compostas por metarenitos argilosos e metarenitos feldspáticos, principalmente.

São rochas em geral bastante friáveis, guardando alguma fissilidade. Mostram bem preservadas mui

tas características da rocha sedimentar original, tendo sido submetidas a metamorfismo regional de baixo grau.

Petrograficamente os metarenitos foram classificados como metarenitos argilosos ou feldspáticos. Os metarenitos argilosos apresentam granulometria média, compostos predominantemente por quartzo e sericita, apresentando grãos de feldspato em pequena percentagem. Os grãos de quartzo mostram certo denteamento e extinção ondulante.

A rocha apresenta uma certa orientação. Os componentes menores são leucoxênio, caolinita, alanita, tulita, zircão.

Os metarenitos feldspáticos e arcósios apresentam-se constituídos essencialmente por quartzo e feldspato com alguma matriz argilosa (sericita). Essa matriz pode apresentar-se bastante enriquecida em clorita. Os acessórios mais comuns são: opacos, zircão, turmalina, leucoxênio, apatita, tulita, epidoto, zoisita, biotita.

A associação mineralógica comumente observada (quartzo-sericita-clorita-epidoto), indica terem sido essas rochas levadas ao fácies dos Xistos Verdes do metamorfismo regional (sub-fácies quartzo-albita-muscovita-clorita), o mais baixo da série Barrowiana de Winkler (WINKLER, 1967), embora localmente o metamorfismo possa ter sido mais profundo (sub-fácies quartzo-albita-epidoto-biotita).

A pequena faixa aflorante de rochas do Complexo Metamórfico na área do Projeto não permite uma avaliação muito precisa das condições paleo-ambientais, no entanto o caráter rítmico da sedimentação: alternância de bandas claras (grosseiras) e escuras (finas) sugere uma deposição em ambiente restrito, de águas extremamente calmas (lacustre), com variações sazonais.

Por outro lado a relativa imaturidade dos sedimentos grosseiros, que apresentam composições de arenitos feldspáticos (arcósios), indicam uma sedimentação rápida efetuada relativamente próxima à (s) área (s) fonte (s), que no caso deve tratar-se de rochas do Complexo Metamórfico-Migmatítico.

Não existe na bibliografia qualquer citação sobre datações geocronológicas efetuadas sobre as rochas do Complexo Metamórfico na área mapeada. Foi primeiramente correlacionada à Série Minas e posteriormente ao Pré-Minas. Sua posição estratigráfica é portanto bastante duvidosa.

Atualmente estão sendo consideradas como pertencentes ao Pré-Espinhaço.

Efetivamente as rochas do Complexo Metamórfico mostram-se separadas do Super-Grupo Espinhaço por discordância angular e do Complexo Metamórfico - Migmatítico por discordância (non conformity), pertencentes, portanto, mais provavelmente, ao Pré-Cambriano Médio.

A correlação do Complexo Metamórfico ao Grupo Rio dos Remédios na área de Livramento do Brumado (SO FNER, op. cit.) é duvidosa, devido à total ausência da sequência vulcânica na região de Contendas e diferenças paleo-ambientais marcantes. Entre os sedimentos (na área de Livramento) há uma predominância de arenitos ortoquartzíticos, apresentando características de deposição em ambientes marinhos de água rasa (bom grau de selecionamento, marcas de ondas e estratificação cruzada), enquanto que o Complexo Metamórfico, como vimos anteriormente, foi depositado em ambiente continental.

4.3 SUPER GRUPO ESPINHAÇO

4.3.1 Grupo Rio dos Remédios

4.3.1.1 Histórico

"Intrusiva quartzo-porfirítica, metamorfoseada, às vezes bem cristificadas", foi a primeira descrição sobre a extensa faixa de ocorrência de rochas efusivas da Chapada Diamantina, na região central da Bahia, feita por BARBOSA (1941), que na seção realizada entre as cidades de Livramento do Brumado e Rio de Contas, através da serra das Almas, descreveu ainda a sequência clástica situada na base das rochas efusivas como "quartzitos consistentes, brancos e cinzentos, com marcas ondulares e estratificação cruzada.

TÁVORA et alii (1967), descreveram uma área de ocorrência de quartzoporfíros localizada ao sul de Ibitiara, situando-a na base do "Grupo Lavras".

Os primeiros trabalhos de mapeamento sistemático na área de ocorrência das rochas efusivas ácidas foram executados pela SUDENE nos anos de 1965 a 1969, tendo os mesmos, em sua fase final, a coordenação do geólogo Carlos Schobbenhaus.

SCHOBENHAUS & TEIXEIRA KAUL (1971) definiram o "Complexo Rio dos Remédios", caracterizando-o como uma sequência de vulcanitos ácidos a intermediários, metamorfisada ao nível de epizona, transformados em filitos, sericitaxistos e quartzo-sericitaxistos, cuja designação provém do rio homônimo, afluente do Paramirim, que drena grande área de ocorrência dessas rochas ao sul de Ibitiara. Estima

ram a espessura do conjunto em algumas centenas de metros e a faixa aflorante em mais de 100 Km.

LENZ (1971) denominou de "Série Livramento" aos "sedimentos clásticos e piroclásticos com rochas intrusivas e extrusivas associadas", apresentando grau de metamorfismo variado e que aparecem na base da escarpa da "Série Lavras" nas proximidades da cidade de Livramento do Brumado, assentadas em discordância angular sobre as rochas do "Embasamento Cristalino".

SOFNER (S.d.) denominou "Formação Livramento" à Série Livramento de Lenz, correlacionando-a à Série Minas de MAACK (in MACKSOUD, 1964), à Série Minas de MASCARENHAS (1969), ao Complexo Rio dos Remédios e Formação Boqueira de SCHOBENHAUS & TEIXEIRA KAUL (op. cit.).

MASCARENHAS et alii (S.d.) denominaram de Formação Tombador Inferior à sequência de quartzitos subjacentes às rochas efusivas que afloram de Paramirim a Iupiaira, correlacionando-a à Formação Ouricuri do Ouro de SCHOBENHAUS & TEIXEIRA KAUL (op. cit.). Descreveram as rochas efusivas ácidas (riolitos e meta-riolitos pórfiros) como sin-sedimentares ao "Grupo Chapada Diamantina".

MASCARENHAS et alii (1973 b) destacaram a existência de uma faixa de rochas ígneas riolíticas e riódácicas, aflorante a sudoeste da cidade de Rio de Contas, correlacionando-a ao Complexo Rio dos Remédios de SCHOBENHAUS & TEIXEIRA KAUL (op. cit.), intercalando-a na Formação Tombador, que se constituiria na base do "Grupo Chapada Diamantina".

4.3.1.2 Distribuição Geográfica e Expressão Topográfica

O Grupo Rio dos Remédios apresenta uma ampla distribuição geográfica, estando representado em 15 das 17 folhas mapeadas, não tendo sido observado apenas nas folhas de Contendas e Triunfo do Sincorá.

As rochas deste grupo ocorrem principalmente na parte centro-ocidental da área estudada, ocupando uma faixa de direção NNW-SSE que se estende por mais de 150 km, da folha Ibitiara, ao norte, à folha Rio de Contas, ao sul, com largura média de 2 a 7 km, embora na folha Ibitiara tenha sido observada largura máxima aflorante de 21 km.

Uma outra faixa de rochas deste grupo ocorre no quadrante sudeste da folha Lagoa do Dionísio estendendo-se por mais de 25 km e prolongando-se para sul no quadrante nordeste da folha Ibitiara.

A leste, nas folhas Piatã e Abaíra, ocupam uma faixa norte-sul, com mais de 15 km de extensão de largura.

Nas folhas Rio de Contas e Catolés, nos seus quadrantes nordeste e sudeste, respectivamente, afloram numa estreita faixa com cerca de 15 km de extensão.

Ocorrem ainda, em áreas restritas, a noroeste de Catolés, a sudeste de Piatã, na parte oriental da área do Projeto, e na sua porção norte, nas folhas Mocambo e Queimada Nova.

Topograficamente, o Grupo Rio dos Remédios apresenta características bastantes peculiares.

Os quartzitos da base formam serras constituídas por cristas alongadas, acompanhando os grandes dobramentos regionais que se erguem em média 200m sobre a planície esculpida nas rochas do Complexo Metamórfico-Migmatítico, formando geralmente os bordos da Chapada Diamantina.

As rochas efusivas, por sua vez, afloram em regiões topograficamente rebaixadas por erosão diferencial, com variações morfológicas locais em função não só das estruturas regionais, como também do maior ou menor grau de alteração das rochas por efeito do metamorfismo (xistosidade desenvolvida em maior ou menor grau).

Nas áreas mais xistificadas formam cristas alongadas segundo a direção da xistosidade, transversalmente recortadas (interrompidas) pela drenagem (foto 10), enquanto que, nas regiões onde a xistificação é menos pronunciada ou tem mergulhos mais baixos, as rochas efusivas tendem a constituir regiões plano-onduladas, pontilhadas de colinas arredondadas de contornos suaves. Este tipo de relevo é particularmente comum ao norte da folha de Itanajé e ao sul da folha de Água Quente, na região do Brejo de Santa Teresa.

A oeste da folha Rio de Contas, a leste de Itanajé e nas folhas Catolés, Abaíra e Piatã, em regiões onde a xistosidade mostra-se intensamente desenvolvida sobre as rochas efusivas, foi observada uma microfeição de relevo onde aparecem pequenas cristas pontiagudas paralelas ao plano de xistosidade. Em locais onde a cobertura existente sobre as rochas é muito espessa, constituem-se na única forma de afloramento (fotos 11 e 12).

Na região setentrional da área mapeada,

na folha Lagoa do Dionísio, em virtude da intensa disseca
ção do relevo verificada ao final do Terciário e início do
Quaternário, tanto as rochas efusivas como os metassedimen
tos encaixantes encontram-se nivelados em altitudes médias
de 900m (superfície Sul-Americana), formando um monótono pla
nalto.

Deve ser salientado que os quartzitos,
quando apresentam uma xistosidade marcante, tendem a produ
zir feições de relevo semelhantes às apresentadas pelas ro
chas efusivas xistificadas.

4.3.1.3 Relações de Contato

O contato inferior do Grupo Rio dos Remé
dios com as rochas do Complexo Metamórfico-Migmatítico, sub
jacente, dá-se através de discordância do tipo "non confor-
mity", geralmente entre a sequência clástica basal e os
gnaisses e migmatitos.

Localmente a sequência clástica basal não
é encontrada, estando as rochas efusivas em contato direto
sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

A ausência dos quartzitos da base do Gru
po pode ser interpretada como devida ao intenso tectonismo a
que esteve submetido todo o pacote metassedimentar e mesmo
as rochas sotopostas, como é o caso da região de Coité, a
nordeste de Livramento do Brumado. Em outros locais, além do
tectonismo atuante, deve-se levar em conta que a espessa ca
mada coluvial pode estar recobrando boa parte dos metassedi
mentos da base, como na região ao norte da Rocinha, a noro
este da folha Rio de Contas, onde, em meio à cobertura colu

vial, numa região bastante cisalhada, localmente aparecem a afloramentos dos quartzitos da base, topograficamente bastan te rebaixados em relação às rochas efusivas.

Em outros locais trata-se, aparentemente, de simples afinamento estratigráfico do pacote sédimentar ba sal.

Na região circunvizinha ao granitóide de Ibiajara-Ibitiara, a ausência da sequência basal pode ser en tendida como não deposição, devido a existência de um alto topográfico formado pelas rochas granitóides do Complexo-Me tamórfico-Migmatítico, ao tempo da sedimentação do Grupo Rio dos Remédios. Atualmente o granitóide ocupa altitudes médias de 900m.

Nos arredores da cidade de Paramirim fo ram observadas rochas efusivas cujos contatos com as rochas gnáissicas do Complexo Metamórfico-Migmatítico não puderam ser bem definidos, devido à falta de bons afloramentos. Cons tituem pequenos corpos isolados e deslocados em relação ao corpo principal, que aflora cerca de 3 km a leste, na sincli nal de Água Quente. Aparentemente fazem parte do mesmo even to vulcânico que originou a sequência normal do Grupo Rio dos Remédios na Chapada Diamantina. Sua posição atual pode ria ser o resultado de basculamentos de blocos ocorrido nos bordos da Chapada que teriam deslocado parte da sequência pa ra oeste da sinclinal.

Essa hipótese é corroborada pela inversão dos mergulhos constatada na sequência basal da Chapada, no sinclinório de Água Quente. Neste caso, os pequenos corpos de rocha efusiva aflorantes nas proximidades da cidade de Pa ramirim, seriam "testemunhos" da erosão posteriormente esta

belecionada sobre o bloco deslocado.

Outra hipótese seria que estas rochas teriam sido "intrudidas" no gnaissse encaixante, aproveitando as descontinuidades físicas apresentadas comumente pelas mesmas (bandeamento), durante a extrusão do magma riolítico. Este fenômeno explicaria a aparente concordância das rochas efusivas com os gnaisses encaixantes, localmente observada.

O contato superior do Grupo Rio dos Remédios é geralmente verificado entre as rochas efusivas e os metassedimentos quartzíticos e conglomeráticos da base do Grupo Paraguassu.

Em vários locais foi constatada a ocorrência de corpos lenticulares de ortoconglomerados petromíticos sobre as rochas efusivas. A ampla distribuição geográfica de rochas conglomeráticas sobrejacentes às rochas efusivas, indica, ao menos localmente, a natureza discordante (discordância erosional) do contato do Grupo Rio dos Remédios com o Grupo Paraguassu.

Na folha Lagoa do Dionísio o Grupo Rio dos Remédios aflora em contato, por falha, com as rochas metassedimentares encaixantes, formando um extenso "horst" alongado segundo a direção norte-sul.

Também na região do Queiroz, na folha Rio de Contas, foi constatada a ocorrência de rochas efusivas em um "horst" topograficamente arrasado da base do Grupo Paraguassu.

4.3.1.4 Aspectos de Campo e Petrográficos

O Grupo Rio dos Remédios é caracterizado

por uma sequência vulcânica compreendendo tipos petrográfi-
cos ácidos a intermediários (quartzopórfiros, metapórfiros,
riolitos-pórfiros, dacitos e riódacitos) gradando lateral-
mente a rochas enriquecidas em álcalis (quartzokeratófiros e
karatófiros).

As rochas efusivas apresentam-se, em ge-
ral, bastante alteradas, em função do polimetamorfismo a
que foram submetidas e devido também à alteração meteórica.
O produto mais típico dessas transformações é uma rocha xis-
tosa, de composição quartzo-sericítica, textura porfiroblás-
tica, mostrando comumente superfícies paralelas com aspecto
sedoso muito semelhante a filitos (fotos nºs 11 e 12). A ma-
ior parte dessas rochas não permite, mesmo ao microscópio,
uma identificação exata do caráter ácido ou intermediário
dos vulcanitos de que são provenientes.

Entre as metavulcânicas xistosas devem
ser destacados dois grupos principais. O primeiro, constituí-
do por quartzo-sericita-xistos, com distribuição geográfica
mais ampla, cujas características microscópicas não permitem
precisar se a xistosidade atual é proveniente simplesmente
do metamorfismo regional de epizona, ou se é devida ao meta-
morfismo dinâmico, ou a ambos. Coexistem na mesma lâmina re-
giões tipicamente xistificadas por efeitos dinâmicos (quart-
zo em cristais fraturados, denteados, com forte extinção on-
dulante e cristais de sericita estirados) ao lado de zonas
com evidentes sinais de alteração devido ao epimetamorfismo
regional (quartzo recristalizado formando mosaicos granoblás-
ticos, sericita não deformada e agregados de epidoto-
zoisi-
ta).

Outro grupo abrange rochas com xistosida-
de devida exclusivamente à cataclase: milonitos, milonitos-

xistos, cataclasitos, cianita-andalusita-xistos, andalusita-xistos e andalusita-cianita-muscovita-leptitos.

A sequência clástica do Grupo Rio dos Remédios é constituída predominantemente por quartzitos, localmente apresentando lentes conglomeráticas. Situa-se preferentemente na base, muito embora corpos lenticulares sejam comumente observados em meio à sequência vulcânica, alguns deles aflorando por centenas de metros, como acontece nas imediações do povoado de Remédios, nos quadrantes sudoeste e noroeste das folhas Ibitiara e Ibiajara, respectivamente, e no bordo nordeste da sinclinal de Rio de Contas, a leste da serra do Molhado.

Localmente esses quartzitos mostram xistossidade intensamente desenvolvida por efeito de cataclase e/ou metamorfismo dínamo-termal de epizona, sendo de difícil distinção das rochas efusivas igualmente xistificadas, como na subida da serra das Almas, pela estrada que liga Livramento do Brumado à cidade de Rio de Contas.

Os diferentes tipos petrográficos das rochas do Grupo Rio dos Remédios foram definidos segundo a classificação de NOCKOLDS-TROGER, modificada por Evaldo O. Ferreira (1965).

A tabela V apresenta um sumário do estudo petrográfico de lâminas das amostras de rochas coletadas neste grupo, mostrando também sua distribuição geográfica, por folha.

Segue uma descrição de cada um dos tipos petrográficos, baseado nos dados obtidos em campo e no estudo de lâminas delgadas.

TIPOS PETROGRÁFI- COS LOCALIZAÇÃO (FOLHA)	METAVULCÂNICAS											METASSEDIMENTOS	
	METAPÓRFIROS	QUARTZOPÓRFIROS	RIOLITOS-PÓRFIROS	QUARTZOKERATÓFI- ROS E KERATÓFIROS	DACITOS E RIOACITOS	GRANÓFIROS	QUARTZO SERICITA XISTOS	MILONITOS E MILONITOS-XISTOS	CATACLASITOS	CIANITA- ANDALUSITA XISTOS	ANDALUSITA- CIANITA-MUSCO- VITA LEPTITOS	SERICITA QUARTZITOS	SERICITA QUARTZO XISTOS
QUEIMADA NOVA									HN - 36				
LAGOA DO DIONÍSIO	HN - 150 HN - 160						HN - 62a HN - 63 HN - 64 HN - 149		HN - 151	HN - 62			
MOCAMBO							HN - 69 HN - 100a HN - 103						
IBITIARA	RC - 103	RC - 4 RC - 93a RC - 121, RC-129			RC - 114		RC - 89 RC - 104						
IDIAJARA		HN - 3a HN - 3b		RC - 275	HN - 4a HN - 4b	RC - 238 RC - 231	RC - 268 RC - 290 RC - 436 HN - 2a, HN-2b						
RIO DO PIRLÉ		RM - 182					RM - 188a						
INÚBIA	RM - 118a RM - 122 RM - 127 RM - 128a			RM - 146a			RM - 97b	RM - 102 RM - 119b	RM - 82a RM - 84a RM - 141a				
PIATÁ								FM - 313					
ABAÍRA							FM - 259 FM - 341 FM - 169	FM - 266					
ÁGUA QUENTE	RM - 1 RM - 4 RM - 50 RM - 100a RM - 107a RM - 107b	RM - 43 RM - 49 LC - 10d	HN - 6 HN - 8 HN - 9 LC - 10a LC - 10b LC - 10c				FM - 52 RM - 55a RM - 56a HN - 5 HN - 7						
CATOLÉS							FM - 121 FM - 179 FM - 180 FM - 192						
ITANAJÉ	LC - 263	LC - 264 LC - 265					LC - 232				LC - 216 LC - 244 LC - 396	LC - 180b LC - 218	
RIO DE CONTAS	LC - 85	LC - 446					LC - 87 LC - 89 FM - 258	LC - 84 LC - 85 LC - 128a		LC - 44a LC - 60 LC - 78b LC - 79 LC - 149 LC - 149c LC - 149d LC - 158	LC - 145a LC - 145c LC - 145d	LC - 86a LC - 86b LC - 91	LC - 163b

TABELA - V - GRUPO RIO DOS REMÉDIOS - SUMÁRIO PETROGRÁFICO E LOCALIZAÇÃO DAS LÂMINAS DELGADAS

4.3.1.4.1 Metapórfiros

O termo metapórfiro é aqui utilizado para aqueles vulcanitos ácidos que apresentam um estágio de alteração metamórfica mais pronunciado, embora preservem características da rocha original. É a variedade que apresenta a mais ampla distribuição geográfica entre as efusivas ácidas.

Mesoscopicamente caracterizam-se por apresentarem textura porfirítica orientada, matriz afanítica, caclada e alterada.

Composição mineralógica:

O quartzo ocorre em pequenos aglomerados de grãos xenomórficos, recristalizados, com textura mosaico e, quando em fenocristais, conserva a forma bipiramidal, embora corroída.

O feldspato em fenocristais é o ortoclásio peritítico, às vezes quase totalmente transformado, ocorrendo subordinadamente o plagioclásio, geminado segundo a lei albita, com alteração para saussurita.

As palhetas de muscovita e sericita são abundantes, constituindo a matriz que engloba os cristais de quartzo e feldspato.

Minerais acessórios: opacos, zircão, titanita, leucóxênio, biotita e fluorita.

Minerais secundários: epidoto, carbonato, material argiloso.

A amostra RC-103, embora encontre-se mais alterada que os metapórfiros típicos e tenha uma composição

algo diferente (enriquecimento em turmalina de origem secundária em agregados radiais), foi enquadrada nessa categoria (fotomicrografia nº 6).

4.3.1.4.2 Quartzopórfiros

Além dos metapórfiros, são bastante comuns os quartzopórfiros - rochas leucocráticas, de coloração acinzentada, textura porfirítica, cataclástica, algo foliada, matriz afanítica.

Composição mineralógica

O quartzo ocorre em fenocristais bipiramidais, com formas arredondadas, fraturados, estando as fraturas preenchidas por sericita e quartzo finamente granulado, com extinção ondulante acentuada.

Os feldspatos presentes são o ortoclásio peritítico e o plagioclásio em fenocristais bastantes alterados em sericita, estando, em alguns casos, fraturados.

A matriz é composta de micropalhetas de sericita que ocorrem formando concentrações, com ligeira orientação, e de pequenos grãos de quartzo recristalizado.

Acessórios: Opacos, zircão, titanita, biotita e leucoxênio são os mais abundantes, podendo também ocorrer turmalina, calcedônia, rutilo e muscovita.

Ao norte da folha Itanajé, na estrada que liga os povoados de Brejo de Santa Teresa e Canabravinha, a 1,8 Km do primeiro, foi observado uma variedade de quartzopórfiro apresentando cristais excepcionalmente desenvolvidos de feldspato (ortoclásio), com até 8 cm, e quartzo azulado, com 1 cm de diâmetro.

Na lâmina delgada da amostra LC-10d, coletada no garimpo de Água Boa (Brejo de Santa Tereza) na folha Água Quente, foi constatada a presença de topázio.

4.3.1.4.3 Riolitos-pórfiros

A variedade riolito-pórfiro é mais restrita que as anteriores, tendo sido observada apenas na folha Água Quente, na estrada que liga Paramirim a Água Quente, e ao norte do povoado Brejinho de Santa Tereza, no extremo sul da folha.

Os riolitos-pórfiros apresentam granulação fina, coloração cinza a cinza esverdeada, textura porfírica com fenocristais de quartzo azulado e feldspato róseo, mostrando-se em geral algo xistosas.

Composição Mineralógica:

Quartzo em fenocristais bipiramidais, corróidos, com extinção ondulante, microfraturados.

Feldspato: plagioclásio e feldspato potássico (sanidina), alterados a sericita e carbonatos.

A matriz é microgranular, constituída predominantemente por quartzo em agregados, formando textura mosaico.

Acessórios principais: opacos, zircão.

Secundários: sericita e carbonatos.

As fotomicrografias números 2, 3, 4 e 5 mostram detalhes microscópicos dos riolitos-pórfiros.

4.3.1.4.4 Quartzokeratófiros e Kera- tófiros

Tratam-se de variações locais dentro da sequência vulcânica ácida para tipos enriquecidos em álca lis. Essas rochas foram observadas apenas na localidade de São Felix, na região centro-oeste da folha Inúbia e na fazen da Canabrava, 12,5 Km a nordeste de Ibiajara, na folha de mesmo nome.

São rochas de coloração cinza, textura porfirítica, apresentando comumente fenocristais tabulares de feldspato em matriz afanítica.

Composição Mineralógica:

Albita e ortoclásio formam fenocristais em uma matriz de biotita, quartzo e feldspato.

A biotita, em cristais esverdeados, é o principal acessório.

Carbonato, sericita e clorita são os se cundários mais comumente encontrados.

4.3.1.4.5 Dacitos e Riodacitos

Os vulcanitos de composição intermediária apresentam uma distribuição bastante restrita, não tendo si do possível delimitar-se áreas com predominância dos mesmos, nem a sua posição dentro do pacote de rochas vulcânicas.

Foram observados apenas na fazenda- Chora do, cerca de 8 Km a nordeste do povoado de Remédios, na par te norte da folha Ibiajara, e a 7 Km ao sul de Ibitiara, na estrada que liga esta cidade a Ibiajara, na folha de igual

nome.

Tratam-se de biotita-dacitos e riódacitos -pórfiros.

Mesoscopicamente são rochas de cor cinza a cinza esverdeado, textura porfirítica com fenocristais de quartzo e feldspato em matriz afanítica, mostrando uma certa orientação (fotomicrografia nº 7).

Composição Mineralógica:

Plagioclásio (andesina) em fenocristais eudrais a subedrais. Biotita marrom, em placas subedrais.

A matriz é constituída por quartzo anedral algo deformado; o feldspato aparece em agregados de micrólitos; a sericita é abundante.

Acessórios: opacos, zircão, apatita, titanita.

Secundários: sericita, carbonato, clorita.

4.3.1.4.6 Granófiros

Na região centro-sul da folha Ibiajara foram observadas evidências da atuação de fenômenos sub-vulcânicos associados ao corpo principal de rochas efusivas, muito embora as relações de contato dessas rochas hipabissais com as vulcânicas encaixantes não tenham ficado muito bem delimitadas, assim como a real extensão do corpo.

Em afloramento situado a cerca de 1,0 km a oeste da fazenda Juazeiro, o corpo principal de rocha efusiva mostra localmente textura hipabissal (granófira) ao microscópio (lâmina RC-241).

Próximo à sede da referida fazenda ocorre

uma sequência de rochas metassedimentares sobrepostas às rochas vulcânicas, onde um conglomerado monomicto mostra abundantes seixos de rochas de textura granófica (lâmina RC-238). Esse corpo apresenta uma extensão aproximada de 250m.

Composição Mineralógica:

O quartzo e o plagioclásio ácido constituem os fenocristais.

A matriz é formada essencialmente por intercrescimento gráfico de quartzo e álcali-feldspato (textura granófica).

Acessórios: biotita, opacos, apatita.

Secundários: epidoto, zoisita, sericita.

4.3.1.4.7 Quartzo-Sericita-Xistos

Rochas de coloração acinzentada a rosa, a depender da quantidade de óxido de ferro, granulação fina a média, textura irregular xistosa, cataclástica, deformada.

Os quartzo-sericita-xistos apresentam-se em quase toda a área estudada desde a folha Lagoa do Dionísio, extremo norte, até a folha Rio de Contas, a sudoeste.

Composição Mineralógica:

O quartzo apresenta tamanho variado formando mosaicos de pequenos grãos ou lentes e massas irregulares. Os grãos exibem denteamento, fraturamento, forte extinção ondulante e início de recristalização. Ocorrem fenoblastos corroídos de quartzo com formas arredondadas.

Os grãos de quartzo são entremeados com massas micáceas, compostas por micropalhetas de sericita, com

uma certa orientação subparalela, evidenciando a xistosidade, às vezes bastante impregnadas por óxido de ferro.

Algumas amostras apresentam fenoblastos de turmalina, pouco deformados, fraturados.

Acessórios principais: zircão, opacos, rutilo, alanita, biotita, podendo ocorrer ainda epidoto, opala, clorita, muscovita e leucoxênio como secundários.

4.3.1.4.8 Milonitos e Milonitos - Xistos

Rochas de coloração acinzentada, granulação fina a grossa, bastante fragmentadas, xistosas, orientadas devido à intensa cataclase, recristalizadas.

Composição Mineralógica:

O quartzo ocorre em grandes lentes e massas arredondadas ou alongadas de grãos ou mosaicos, com tamanho variado, podendo atingir grau de extrema pulverização ; mostra-se fraturado, com extinção ondulante acentuada, às vezes com aspectos de fenoblastos.

A matriz fina, formada por micropalhetas de sericita arranjadas em uma direção preferencial, pode ter sido originada de alteração dos feldspatos.

Ocorrem raros remanescentes de plagioclásio.

Acessórios principais: zircão e opacos; leucoxênio, epidoto e biotita também estão presentes.

4.3.1.4.9 Cataclasitos

Rochas compactas, orientadas, granulação fina a média, textura cataclástica, foliadas, coloração acinzentada.

Ocorrem principalmente nas regiões norte (folhas Queimada Nova e Lagoa do Dionísio), centro ocidental (folha Inúbia) e sudeste (folha Catolés) da área mapeada.

Composição Mineralógica:

Os grãos de quartzo, de tamanho desigual, ocorrem intensamente fraturados, com alguns cristais estirados em uma direção preferencial, recristalizados, com forte extinção ondulante. Às vezes mostram-se intensamente triturados, podendo atingir grau de pulverização.

O feldspato potássico e o plagioclásio podem ocorrer em grãos bem desenvolvidos mas em geral estão bastante alterados para sericita e material argiloso.

Massas constituídas de micropalhetas de sericita envolvem os grãos de quartzo e feldspato, podendo estar associadas a palhetas deformadas de biotita cloritizada.

Acessórios principais: opacos, zircão e titanita; subordinadamente ocorrem muscovita, epidoto e leucóxênio.

Localmente, no garimpo de Água Limpa (folha Catolés), observam-se lamelas esverdeadas de talco (pírofilita?).

4.3.1.4.10 Cianita-Andalusita-Xis-
tos

São rochas leucocráticas de coloração a cinzentada, granulação fina a média, textura granoblástica, xistosas, apresentando efeitos cataclásticos e recristalização.

Sua área de ocorrência restringe-se às regiões sudoeste e centro-oeste da área do Projeto, embora a pareçam também na folha Lagoa do Dionísio, ao norte.

Composição Mineralógica:

Quartzo: cristais de tamanhos variados ; constituem mosaicos granoblásticos de grãos quase equidimensionais, com forte extinção ondulante, denteamento e recristalização; aparecem ainda como fenoblastos em grãos xenomórficos, apresentando evidências de cataclase.

Muscovita: em palhetas, formando lentes e pacotes irregulares, dispostas em planos subparalelos; localmente mostram-se mais desenvolvidas; em geral deformadas quando contornam os grãos de quartzo.

Cianita: em cristais prismáticos, incolores, orientados segundo planos dispostos subparalelamente , às vezes em fenoblastos.

Andalusita: de coloração verde, em prismas arrançados subparalelamente, realçando a xistosidade.

Acessórios: opacos, zircão, turmalina e leucoxênio.

4.3.1.4.11 Andalusita-Cianita-Muscovita-Leptitos

Rochas com uma certa orientação, cinzentas a cinzenta-rosadas, compactas, granulação média, granoblásticas.

Composição Mineralógica: Grãos de quartzo de tamanho variado, formando mosaicos granoblásticos, mostrando recristalização, extinção ondulante e denteamento. Grãos maiores com formas arredondadas e figuras de corrosão lembram cristais existentes nas efusivas ácidas.

O feldspato foi transformado nas atuais massas de sericita.

A cianita aparece em cristais prismáticos; a andalusita em cristais esverdeados.

Palhetas de muscovita incolor.

Acessórios: opacos, zircão, titanita, além de biotita e leucoxênio.

4.3.1.4.12 Sericita-Quartzitos

Os quartzitos do Grupo Rio dos Remédios apresentam cores cinza-clara, cinza-azulada e avermelhada, quando impregnados por óxido de ferro. Comumente mostram marcas de onda e estratificação cruzada. Apresentam-se algo xistosos devido à orientação dos minerais micáceos com granulometria bastante variada e, não raro, exibem dobramentos menores.

Composição Mineralógica:

Quartzo: em cristais de tamanho e forma

irregulares, localmente formando mosaicos granoblásticos ou aglomerados de pequenos grãos recristalizados. Os grãos mostram denteamento e extinção ondulante.

A sericita forma bandas subparalelas, orientadas.

Minerais acessórios: opacos, zircão, turmalina e apatita.

Secundários principais: clorita e biotita.

Localmente, a leste do povoado de Canabrevinha, na folha de Itanajé (amostra LC-216), o quartzito apresenta-se enriquecido em andalusita, em cristais prismáticos, e em silimanita, esta em pequena quantidade.

4.3.1.4.13 Sericita-Quartzo-Xistos

Estas rochas apresentam-se intensamente xistificadas, sendo de difícil distinção das efusivas igualmente xistosas. Como estas, mostram-se como "filitos", com textura porfiroblástica, exibindo superfícies micáceas sedosas.

Composição Mineralógica:

Quartzo em massas irregulares e lentes de cristais, ou formando mosaicos de grãos menores (efeito de cataclase?).

A sericita forma massas irregulares, envolvendo as faixas de composição quartzosas.

Acessórios: opacos, zircão, óxido de ferro, apatita, carbonato, titanita.

4.3.1.4.14 Metaconglomerados

Estas rochas ocorrem geralmente em corpos lenticulares, como no flanco leste da sinclinal da serra do Itapicuru, folha Mocambo, na região central da folha Ibiajara, no flanco oriental da anticlinal parcialmente erodida da folha Lagoa do Dionísio, na serra das Almas e na região de Cambaíto, respectivamente nas porções sudoeste e sudeste da sinclinal de Rio de Contas e nos povoados de Falhado e Carvalho, na folha Abaíra.

Embora esses corpos conglomeráticos sejam comumente de pequena expressão, na folha Lagoa do Dionísio eles apresentam largura máxima aflorante de até 4 km, afinando para sul, estendendo-se pelo limite norte-oriental da folha Ibiajara, até sua região centro-leste.

Os conglomerados do Grupo Rio dos Remédios são ortoconglomerados petromíticos algo imaturos, apresentando em geral matriz quartzítica média a grosseira; a fração grosseira é muito mal selecionada, mostrando granulometria variando de areia grossa a matações com até 50 cm de diâmetro, sendo o diâmetro médio em torno de 6 cm.

Na folha Abaíra ocorrem metaconglomerados mal selecionados exibindo matriz quartzo-serícítica (rocha efusiva ácida xistificada), conforme descrição petrográfica da amostra FM-336.

Normalmente são polimictos, com os seixos apresentando variação na composição: quartzitos ferruginosos, quartzitos, metarenitos, quartzo leitoso, gnaisses e rochas efusivas. Os seixos são subarredondados a angulosos. Localmente, no entanto, podem exibir caráter intraformacional; monomictos, como na folha Ibiajara (fazenda Juazeiro), onde os sei

xos são exclusivamente de rochas efusivas.

4.3.1.4.15 Rochas básicas associa -
das

Relacionadas aos metassedimentos e meta vulcânicas do Grupo Rio dos Remédios aparecem rochas básicas de composição diabásio-gabróica.

A principal faixa de ocorrência destas ro chas estende-se da porção central da folha Itanajé à parte sul da folha Água Quente, por cerca de 20 km, com direção ge ral NNW-SSE, coincidente com o "trend" regional.

O corpo principal de diabásio- gabróico , como os demais, encaixado nas efusivas, mede cerca de 2,5 km de comprimento por até 800m de largura máxima, situando-se ao norte do atual garimpo do Brejinho de Santa Tereza (Água Boa), na folha Água Quente, estendendo-se daí para noroeste, aflorando nas proximidades da estrada que liga o garimpo ao povoado de Cachoeira.

O perfeito alinhamento deste corpo básico com outros três de menor possança que ocorrem mais ao sul, na folha Itanajé, um próximo ao povoado de Brejinho de Santa Te reza e os outros dois na porção central da folha, sugere o preenchimento de extensa fratura desenvolvida sobre as ro chas efusivas, muito embora não se tenham evidências de alte ração das encaixantes ou associações mineralógicas típicas de metamorfismo de contato que possam definir o caráter intrusi vo dos basitos.

No quadrante sudoeste da folha Ibiajara a parecem três corpos diabásio-gabróico, nítidamente intrusi

vos, preenchendo uma extensa falha transversal de direção WSW-ENE, que corta as rochas efusivas e os quartzitos basais do Grupo Rio dos Remédios.

Por outro lado existem evidências de magmatismo básico de caráter sinssedimentar restrita à folha Rio de Contas, onde, 2,2 km ao norte da ponte sobre o rio Brumado, em sua margem direita, foram observados três intercalações decimétricas de diabásio separadas por níveis da mesma espessura de metassedimentos.

4.3.1.5 Discussão

A interpretação dos dados de mapeamento, bem como dos resultados das análises petrográficas, sugere, como foi visto anteriormente, uma composição bastante homogênea de caráter ácido para as rochas vulcânicas da área estudada. As variações para tipos composicionais intermediários ou enriquecidos em álcalis estão restritas à região centro-noroeste (folhas Ibitiara e Ibiajara). Essa tendência, no entanto, deve ser encarada com reservas, uma vez que, como ficou evidenciado, as rochas efusivas apresentam-se de um modo geral profundamente alteradas por efeito de metamorfismo dinâmico e/ou regional, o que impede a determinação precisa do caráter ácido ou intermediário da rocha original. Por outro lado, as variações composicionais foram observadas justamente na área onde a largura aflorante dos vulcanitos é acentuadamente mais desenvolvida.

As características petrográficas dos quartzitos do Grupo Rio dos Remédios demonstram uma relativa maturidade do ponto de vista mineralógico e textural, caracterizando um ambiente tectonicamente estável. Marcas de onda

e estratificações cruzadas, comumente encontradas nesses quartzitos, bem como sua relativa maturidade, sugerem um ambiente deposicional marinho de águas rasas. A sedimentação foi localmente interrompida, com desenvolvimento de processo erosional, resultando a deposição de conglomerados cuja imaturidade pode estar ligada às movimentações tectônicas ocorridas na bacia.

O caráter vulcanossedimentar do Grupo Rio dos Remédios evidencia-se principalmente nas folhas Ibiajara, Abaíra, Lagoa do Dionísio e Rio de Contas.

Na folha Ibiajara, em afloramento (RC-423) localizado cerca de 2 km a oeste da vila de Nossa Senhora dos Remédios, no caminho para a fazenda Jerônimo, aflora rocha conglomerática, constituída por cristais de quartzo de origem tipicamente vulcânica, grãos de feldspato, fragmentos diversos de rochas vulcânicas, metamórficas e sedimentares, com ampla predominância das primeiras, e por uma massa sericítica, estando todo o conjunto orientado.

Na folha Abaíra, nas margens do rio de Contas, proximidade do riacho do Bento, foram observados metaconglomerados apresentando matriz quartzo-sericítica (efusiva ácida xistificada) e seixos muito deformados de ardósia, arenito e quartzo, conforme descrição petrográfica da amostra FM-336.

Na folha Lagoa do Dionísio, no seu quadrante sudoeste, foi constatada a ocorrência de metatufito (HN-122), onde níveis de material sedimentar clástico e níveis de material vulcânico alternam-se ritmicamente.

No quadrante noroeste da folha Rio de Contas aparecem cianita-andalusita-muscovita-leptitos (amostras LC-145 a/c/d), cuja peculiar composição mineralógica exige uma análise mais acurada: nestes leptitos a assembléia cianita-andalusita seria indicativa de flutuações de temperatura e "stress" durante o metamorfismo regional. Estas flutuações teriam impedido o estabelecimento de equilíbrio e, dessa forma, o par constituir-se-ia em "reliíquias meta-estáveis" (DEER et alii, 1966). Independente do exposto acima, a coexistência de andalusita e muscovita nos leptitos poderia ser interpretada como efeito de metamorfismo de contato provocado pela extrusão das rochas vulcânicas sobre sedimentos pelíticos aluminosos, que teriam sido levados ao sub-fácies Hornblenda-Hornfels do metamorfismo de contato de WINKLER (in WINKLER, op. cit.). Levando-se em conta que as amostras coletadas provêm de diferentes níveis de um mesmo corpo de rocha efusiva, teria sido necessário uma série de fases de recorrência do vulcanismo, intercaladas com curtos períodos de sedimentação.

Assim, pode-se imaginar que sobre uma sequência basal predominantemente clástica grosseira (arenitos e conglomerados) ocorreu uma série de derrames, a maioria deles separados por pequenos hiatos na atividade vulcânica, com retomada de sedimentação e posterior erosão, fenômenos evidenciados pelas intercalações de quartzitos e conglomerados com seixos de rochas efusivas.

Devido à pequena distribuição geográfica de fases comprovadamente explosivas do vulcanismo, cujas evidências são restritas à ocorrência de microbrecha (LC-44a) na fazenda Maravilha, extremo sudeste da folha de Rio de Contas, e devido à extensa distribuição lateral das rochas efu

sivas, tornou-se forçoso admitir um vulcanismo tipo fissural para explicar o extravasamento riolítico-riodácitico na área.

Evidências de subvulcanismo (ocorrência de granófiros) são restritas à folha Ibiajara, muito embora não tenha sido possível estabelecer-se o relacionamento dos granófiros com as demais rochas efusivas.

Até o presente, apenas TÁVORA et alii (op. cit.) levaram a efeito datação geocronológica em rochas do Grupo Rio dos Remédios, na área mapeada. A determinação foi feita em amostra de quartzopórfiro, coletada nos arredores de Ibitiara, através do método K-Ar, em feldspato, tendo revelado a idade de 390 ± 15 m.a. Esse resultado é encarado com reservas pelos próprios autores, já que os feldspatos potássicos são considerados minerais desfavoráveis para determinação K-Ar, em virtude de permitirem fácil escape de material radiogênico.

O Grupo Rio dos Remédios é atualmente considerado como pertencente ao Pré-Cambriano Médio a Superior, constituindo-se na base do Super-Grupo Espinhaço.

4.3.2 Grupo Paraguassu

4.3.2.1 Histórico

DERBY (1906) denominou de Grupo Paraguassu a uma sequência de arenitos de cor avermelhada, bem estratificados, sotoposta a um conglomerado que contém fragmentos dos mesmos. Esta sequência é bem desenvolvida na antiga localidade de Santa Izabel do Paraguassu, atual Mucugê.

DERBY (op. cit.) estabeleceu o conglomento

rado como limite superior do grupo e estimou uma espessura de 250m para o mesmo.

KEGEL (1959) denominou aquela mesma sequência de "Série Lavras Média" e MASCARENHAS (1969) considerou-a como "Formação Caboclo", em virtude de ter correlacionado as rochas sobrepostas ao conglomerado com aquelas que ocorrem na região de Morro do Chapéu, descritas por BRITO NEVES (1967) como Formação Morro do Chapéu.

Através dos resultados de mapeamento geológico do Projeto Bahia e de trabalhos anteriores (MASCARENHAS, op. cit.), foi constatada a não continuidade lateral do conglomerado que marcava o contato superior do grupo. Em consequência disto, PEDREIRA & MASCARENHAS (1974) estabeleceram como Grupo Paraguassu a sequência de metaconglomerados, quartzitos, metarenitos e metassiltitos situada entre os Grupos Rio dos Remédios e Lavras.

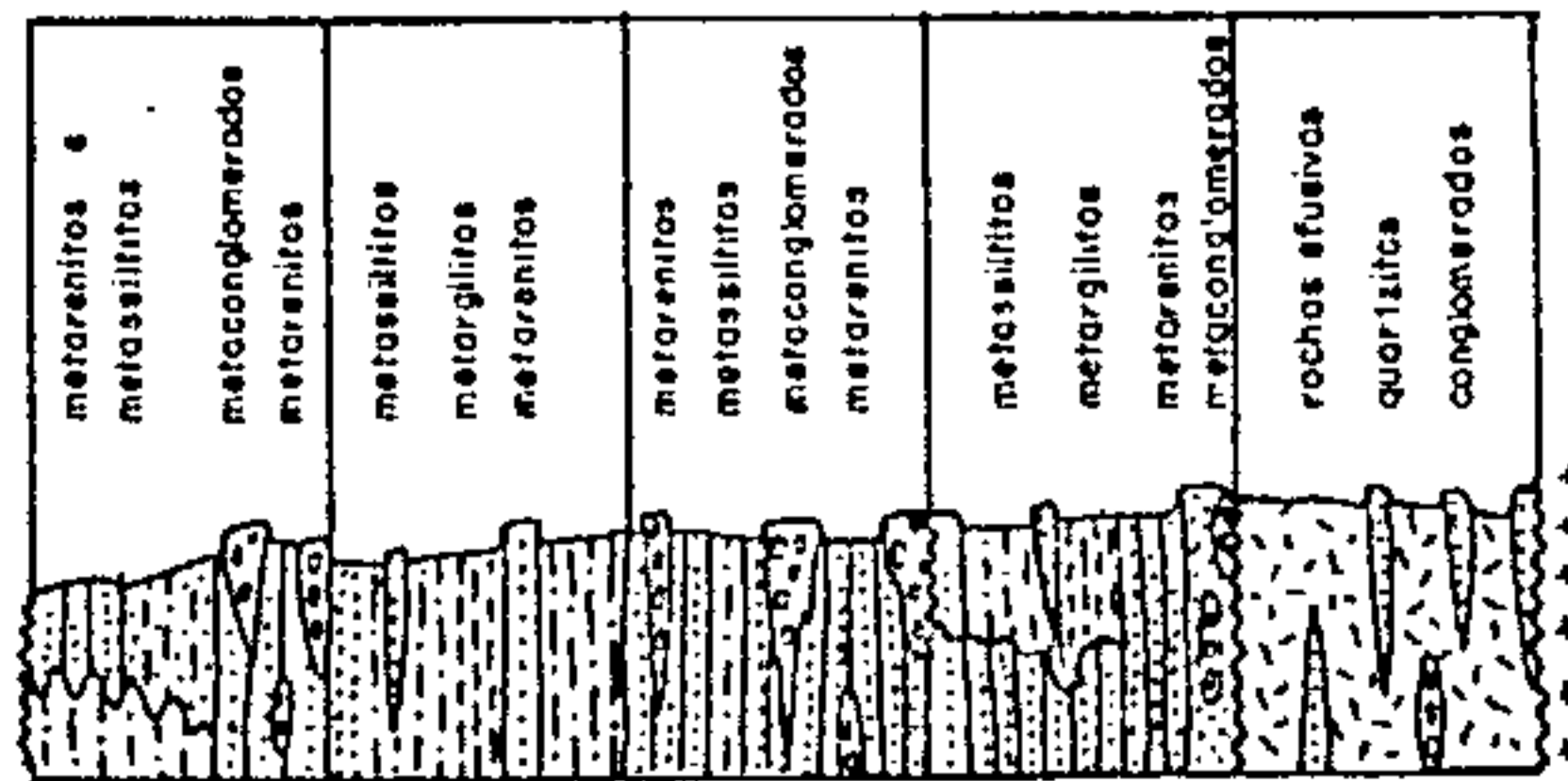
O seu contato basal situa-se nos primeiros níveis de quartzitos sobrepostos às rochas efusivas e o superior nos primeiros quartzitos abaixo dos conglomerados do Grupo Lavras, ou mesmo nos próprios conglomerados, como na localidade tipo.

Na figura 7 é apresentada uma comparação entre as várias colunas estratigráficas propostas para as rochas da Chapada Diamantina.

4.3.2.2 Distribuição Geográfica e Expressão Topográfica

As rochas do Grupo Paraguassu distribuem-se amplamente na área estudada, sendo o conjunto de maior área aflorante, não ocorrendo apenas na região oeste-sudoeste, ou seja nas folhas Ibipitanga, Rio do Pires e Caturama.

COLUNA ESTRATIGRÁFICA ESQUEMÁTICA



DERBY 1906	GRUPO LAVRAS GRUPO PARAGUASSU
BRANNER 1910	SERIE LAVRAS(?) FORMAÇÃO CABOCCO FORMAÇÃO TOMBAADOR
KEGEL, 1959 OLIVEIRA, 1967 MOORE, 1982	SERIE LAVRAS LAVRAS SUPERIOR LAVRAS MEDIA LAVRAS INFERIOR
BRITO NEVES 1967	GRUPO CHAPADA DIAMANTINA FORMAÇÃO MORRO DO CHAPÉU FORMAÇÃO CABOCCO FORMAÇÃO TOMBAADOR
MASCARENHAS 1969	GRUPO CHAPADA DIAMANTINA FORMAÇÃO LENÇÓIS FORMAÇÃO MORRO DO CHAPÉU FORMAÇÃO CABOCCO FORMAÇÃO TOMBAADOR
SCHOBENHAUS & KÄUL 1971	GRUPO CHAPADA DIAMANTINA FORMAÇÃO SUP. SUARIBA FORMAÇÃO INF. M. DO CHAPÉU FORMAÇÃO CABOCCO FORMAÇÃO SUP. IPUPIARA FORMAÇÃO INF. MANGABEIRA FORMAÇÃO OURICURI DO OURO COMPLEXO RIO DOS REMEDIOS
PROJETO BAHIA (Até dezembro 1973) Relatório de Progresso 02	GRUPO CHAPADA DIAMANTINA FORMAÇÃO LENÇÓIS FORMAÇÃO M. DO CHAPÉU FORMAÇÃO CABOCCO FORMAÇÃO TOMBAADOR FORMAÇÃO MORRO DO CHAPÉU FORMAÇÃO CABOCCO FORMAÇÃO TOMBAADOR
PROJETO BAHIA PEDREIRA E MASCARENHAS 1974 CPRM/PROSPEC/DNPM, 74	SUPER-GRUPO ESPINHAÇO GRUPO LAVRAS FORMAÇÃO MORRO DO CHAPÉU FORMAÇÃO CABOCCO FORMAÇÃO TOMBAADOR GRUPO PARAGUASSU GRUPO RIO DOS REMEDIOS

OBSERVAÇÕES

- ① - A Formação Mangabeira inclui o membro Lagoa de Dentro
- ② - Denominações usadas a norte do paralelo 12°00'
- ③ - Denominações usadas a sul do paralelo 12°00'



Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM
Agência Solvador
Convênio SME / CPRM

COMPARAÇÃO DAS COLUNAS ESTRATIGRÁFICAS ESTABELECIDAS PARA A CHAPADA DIAMANTINA

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS

DATA Jan. 75
FONTE PROJETO BAHIA

DESENHISTA F. S.
7

Essas rochas, juntamente com as do Grupo Lavras (vide ítem 4.3.3), aparecem principalmente constituindo importantes feições estruturais, como os sinclinórios e anticlinórios.

Morfologicamente elas constituem feições as mais variadas, desde chapadões peneplanisados, capeados por campos gerais com cotas entre 900 e 1200m, até regiões serranas bem escarpadas exibindo cotas sensivelmente maiores, como a serra das Almas, que se estende nas partes nordeste da folha Itanajé, sudeste da folha Água Quente e noroeste da folha Rio de Contas, aparecendo nesta última o pico das Almas, com altitude de 1850m.

4.3.2.3 Relações de Contato

O contato inferior do Grupo Paraguassu com as rochas vulcânicas e metassedimentares do Grupo Rio dos Remédios dá-se através de discordância erosional evidenciada, ao menos localmente, pela distribuição esparsada de rochas conglomeráticas depositadas sobre as rochas efusivas.

Em alguns locais onde não ocorrem as rochas do Grupo Rio dos Remédios, por não deposição ou fenômenos tectônicos (vide ítem 4.3.1.3), os metassedimentos do Grupo Paraguassu assentam-se em discordância ("non conformity") sobre os migmatitos e gnaisses do Complexo Metamórfico-Migmatítico, como nas folhas Queimada Nova, Mocambo e Contendas do Sincorá, sendo que nesta última, na sua porção sudoeste, o contato entre os quartzitos e os migmatitos dá-se localmente por extensa falha transversal.

No extremo sudeste da área do Projeto (folhas Contendas do Sincorá e Triunfo do Sincorá), os quartzitos e metaconglomerados basais do Grupo Paraguassu apresen

tam-se sobrepostos discordantemente (discordância angular) à sequência de metassiltitos, filitos e metarenitos do Complexo Metamórfico.

Essa discordância é nitidamente observável em fotografias aéreas, na folha Triunfo do Sincorá, onde as rochas das duas unidades mostram acamamento cujas direções interceptam-se subortogonalmente.

O contato superior do Grupo Paraguassu dá-se normalmente com as rochas quartzíticas e conglomeráticas da base do Grupo Lavras.

4.3.2.4 Aspectos de Campo e Petrográficos

O Grupo Paraguassu é constituído por uma sequência metassedimentar (metaconglomerados, quartzitos, metarenitos, metassiltitos, metargilitos), com rochas ígneas (ácidas e básicas) associadas.

Essas rochas foram agrupadas em diferentes unidades, segundo suas características fototexturais e dados obtidos no campo, aliados a alguns estudos de lâminas delgadas.

As rochas ígneas relacionadas aos diversos níveis litológicos variam composicionalmente de metaporfíros a metabasitos, passando por dacitos-porfíros, dioritos-porfíros e diabásios-gabróicos.

4.3.2.4.1 Unidade Quartzítica Inferior (pCpq¹)

Tratam-se de quartzitos finos a médios, o

casionalmente grosseiros, muitas vezes conglomeráticos, com seixos esparsos de quartzitos e quartzo leitoso.

Possuem coloração amarronzada, rosada, a marelada cinza claro, sendo em geral compactos, bem estratificados, exibindo às vezes estratificação cruzada e marcas de onda.

Localmente esses quartzitos gradam, no topo, a metaconglomerados com matriz quartzítica média a grossa, mal selecionada e seixos subarredondados a subangulosos de quartzo leitoso, quartzito e itabirito.

Uma amostra de quartzito conglomerático (FM-20) dessa unidade, coletada nas proximidades do riacho Boca da Mata, na folha Piatã, acusou a seguinte composição mineralógica:

Quartzo como mineral essencial, em grãos angulares a subangulares, com contatos suturados, apresentando crescimento autigênico e extinção fortemente ondulante.

Os seixos subangulares são de quartzito de granulação fina, contendo lineações de opacos.

A matriz é composta de quartzo e sericita.

Acessórios: opacos anedrais finamente granulados, zircão e turmalina.

Com uma espessura média em torno de 330m, esses quartzitos representam, na maior parte da área mapeada, a base do Grupo Paraguassu. No entanto, nas folhas das regiões centro-noroeste (Queimada Nova, Lagoa do Dionísio, Mocambo, Ibitiara, Ibiajara e Inúbia) e sudeste (Contendas e Triunfo do Sincorá), em posição estratigráfica inferior à

unidade quartzítica $p\epsilon pq^1$, ocorre uma sequência metassedimentaria (metaconglomerados, quartzitos, metarenitos, metassiltititos), que ocupa, naquelas folhas, a base do grupo.

A principal faixa de ocorrência dessa sequência estende-se da região centro-norte da folha Inúbia, com direção geral NW-SE, ocupa as porções centrais das folhas Ibiajara e Ibitiara, apresentando nesta última sua maior largura de afloramento, onde os estratos dobram-se em anticlinal, cujo flanco oeste prolonga-se nas folhas de Mocambo e Queimada Nova. Nesta folha a sequência clástica, aí representada por metassiltitos e metarenitos, aparece no flanco ocidental da sinclinal de Lagoa do Dionísio.

Essa sequência ocorre ainda em outra faixa que se estende com direção NW-SE do quadrante sudoeste da folha Contendas do Sincorá ao mesmo quadrante da folha Triunfo do Sincorá e daí à sua parte central, onde, devido a dobramentos das camadas, assume direção aproximada E-W, tomando aspecto de um grande arco.

Da base para o topo compreende os seguintes níveis:

I. O nível inferior, constituído de quartzitos cinzentos a cinza-esbranquiçados, médios a grosseiros, regularmente estratificados ($p\epsilon pqt$); na base desses quartzititos, ocorrem localmente corpos de conglomerados petromíticos ($p\epsilon pcg$) com matriz metarenítica e seixos subangulosos e subarredondados, com tamanho médio em torno de 5cm, de quartzitito, quartzo e quartzito hematítico.

II. Estratigraficamente acima dos quartzititos ($p\epsilon pqt$) e conglomerados ($p\epsilon pcg$) ocorrem metassiltitos argilhosos ($p\epsilon ps$) com intercalações locais de quartzitos finos, metarcósios e conglomerados.

Os metassiltitos são normalmente de cor branca, branco-amarelada a cinzentos, bem estratificados, mostrando níveis mais argilosos alternando-se com outros mais grosseiros. Os conglomerados tem matriz metarenítica e seixos subangulosos a subarredondados de quartzitos e quartzo leitoso.

Nas folhas Contendas do Sincorá e Triunfo do Sincorá os metassiltitos gradam lateralmente para metarcósios, constituídos predominantemente por grãos de quartzo, feldspato e fragmentos de rocha subangulosos, atingindo até pouco mais de 2mm de tamanho.

Ainda nessas folhas, os metassiltitos, metarcósios e os conglomerados exibem coloração fortemente avermelhada, devido à intensa impregnação de óxido de ferro.

III. O nível de quartzitos (p ϵ p η z), colocado acima dos metassiltitos anteriormente descritos, é o de menor área aflorante. Tratam-se de quartzitos de cores amarelada a cinza-esbranquiçada, bem estratificados e, de um modo geral, bastante friáveis.

IV. O topo da unidade basal é ocupado por metassiltitos arenosos com metarenitos sílticos subordinados, localmente intercalados (p ϵ psa). De um modo geral, eles são cinza-esbranquiçados, regularmente estratificados, apresentando-se os metarenitos bastante friáveis. Nas folhas Contendas do Sincorá e Triunfo do Sincorá os metassiltitos mostram coloração avermelhada devido à impregnação de óxido de ferro e intercalações delgadas de metargilitos, também vermelhos.

Na folha Contendas do Sincorá esse nível serve de encaixante a dois "sills" de rocha efusiva ácida (metapórfiro), assunto que será abordado detalhadamente mais adiante.

4.3.2.4.2 Unidade Metarenítica (pEpma)

Esta unidade abrange uma sequência de constituição em geral metarenítica, formada por metarenitos quartzíticos e quartzitos de granulação média a grossa, moderadamente selecionados, bem estratificados em leitos decimétricos, alternados com níveis argilosos e friáveis. Apresentam coloração rósea a cinza claro e, localmente aparecem alguns corpos lenticulares de conglomerado.

A espessura média desse pacote de metarenitos e quartzitos está em torno de 370 m, apresentando localmente afinamento estratigráfico, como na folha Água Quente, onde essas rochas só afloram no flanco oriental do sinclínório homônimo.

Embora comumente apresentem contatos normais com as unidades que lhe estão sobrepostas, na folha Itanajé uma falha inversa põe em contato esses metarenitos com as rochas efusivas do Grupo Rio dos Remédios. Na folha Rio de Contas seu contato com a unidade quartzítica inferior (pEpq¹) dá-se por falha transversal, evidenciada pelo estudo petrográfico de amostra de metarenito coletada na estrada Rio de Contas-Marcolino Moura, que acusou denteamento e extinção ondulante em todos os grãos de quartzo, assim como uma certa orientação preferencial e recristalização desses grãos, sendo estes fatores característicos da ação de metamorfismo dinâmico sobre a rocha em análise.

4.3.2.4.3 Unidade Quartzítica (pEpq)

Esta unidade, situada estratigraficamente

entre os metarenitos (p ϵ pma) e os metassiltitos (p ϵ pms), ocorre apenas na região leste da área mapeada, nas folhas Piatã, Abaíra e Catolés.

É constituída por quartzitos de granulação média a fina, maciços, bem estratificados, apresentando coloração acinzentada.

4.3.2.4.4 Unidade Metassiltítica (p ϵ pms)

Com espessura média em torno de 300m, ocorre essa unidade constituída de metassiltitos de coloração cinza-esverdeada, bem laminados, apresentando localmente intercalações lenticulares de quartzitos finos, acinzentados.

Em algumas regiões (folhas Mocambo, Ibitiara, Ibiajara, Abaíra, Triunfo do Sincorá e Contendas do Sincorá) esses metassiltitos representam o topo do Grupo Paraguassu, devido à não deposição da unidade quartzítica superior (p ϵ pq²), estando em contato normal ou localmente discordante (discordância erosional) com as rochas metassedimentares basais do Grupo Lavras.

Em amostras coletadas próximo às localidades fazenda Morro do Fogo e Córrego da Vereda, ambas na folha Água Quente (RM-61c), e das quais foi feito estudo de lâminas delgadas, constatou-se a seguinte composição mineralógica:

Quartzo em grãos de formas irregulares, entremeados por matriz pelítica epimetamórfica contendo nódulos arredondados de carbonato.

Além do quartzo, sericita, clorita e carbonato, são abundantes os opacos, a turmalina em grãos e cristais dispersos, bem como epidoto, zircão, leucóxênio, e

rutilo.

Foi classificada como metassiltito calcífero.

Na folha Contendas do Sincorá, além da cor vermelha intensa, devido à impregnação de óxido de ferro, foram observados, nos metassiltitos, fragmentos de rochas principalmente sericíticas, de tamanho bem maior que a média.

4.3.2.4.5 Unidade Quartzítica Superior (p₆p_q²)

Quartzitos finos a grosseiros, cinzentos, regularmente selecionados, estratificados em leitos centimétricos, apresentando intercalações locais de metarenitos argilosos, constituem o topo do Grupo Paraguassu na maior parte das folhas (Queimada Nova, Lagoa do Dionísio, Inúbia, Água Quente, Piatã, Catolés e Itanajé), exibindo uma espessura média em torno de 220 m.

Seu contato superior, com os metassedimentos da Formação Tombador, base do Grupo Lavras, dá-se normalmente ou por discordância erosional, só localmente observada.

4.3.2.5 Rochas Ígneas Associadas

4.3.2.5.1 Rochas Efusivas Ácidas

Na região centro-oeste da folha Contendas do Sincorá, em local situado nas proximidades do caminho que liga a cidade de Ituaçu à fazenda Palmeiras, foi observado um "sill" de rocha efusiva ácida encaixada nos metassilti-

tos arenosos (pÉpsa) da unidade basal do Grupo Paraguassu. Este corpo ígneo mede cerca de 2,0 km de comprimento por 0,25 km de largura, dimensões idênticas às de um outro "sill" também de rocha efusiva ácida, situado cerca de 1,0 km ao norte do primeiro.

A análise petrográfica de amostra de rocha efusiva ácida (RC-363) coletada na folha Contendas do Sincorá acusou a seguinte composição mineralógica: rocha constituída fundamentalmente por massas de sericita e opacos, os quais se apresentam geralmente ripiformes, dando à rocha aspecto textural de um pórfiro. A sericita se apresenta em massas, delimitadas pelos opacos e por vezes com formas que lembram antigas ripas de feldspato. Quartzo ocorre em minúsculos cristais dispersos pela lâmina. Foi classificada como metapórfiro alterado.

4.3.2.5.2 Rochas Intermediárias

Ao sul da cidade de Piatã, na folha homônima, em locais pouco distantes entre sí, foram observados dois afloramentos de rochas bem alteradas, encaixadas na unidade metarenítica (pÉpma) e que, submetidas à análise petrográfica, foram classificadas como rochas magmáticas intermediárias.

Uma das rochas (amostra FM-7), de coloração cinza a azul escuro, tem granulação fina, textura porfirítica, não mostra orientação e é cortada por microveios de quartzo cujos grãos estão fortemente esmagados e recristalizados. A matriz é formada por micrólitos de feldspato alterado em sericita e grãos de quartzo, bastante impregnados por opacos. Os fenocristais são ripas subedrais de andesina, com aspecto turvo devido à alteração em sericita e inclusões de

opacos. A rocha foi classificada como dacito-pórfiro alterado.

A outra rocha (amostra FM-8), medianamente granulada, rudemente orientada, apresenta também textura porfiroblástica: os fenocristais são ripas subedrais de andesina em avançado estado de alteração para sericita e clorita. A clorita é muito abundante, tanto em cristais tabulares como em fibras, envolvendo plagioclásio e opacos, sendo provavelmente resultado da alteração hidrotermal de minerais máficos (biotita? hornblenda?). O quartzo anedral é intersticial e pouco abundante. Foi classificada como diorito-pórfiro alterado.

Na parte noroeste da folha Abaíra, junto ao córrego São Bento, encaixado nos metassedimentos do grupo, aparece também um "sill" de rocha efusiva de composição intermediária (FM-325) medindo cerca de 3,0 km de comprimento por até 0,3 km de largura.

4.3.2.5.3 Rochas Básicas

Associadas às diversas unidades do Grupo Paraguassu, ocorrem rochas básicas de composição geral diabásio-gabróica, comumente concordantes com os metassedimentos encaixantes. Esses basitos distribuem-se regionalmente, desde a folha Queimada Nova, parte norte da área do Projeto, até a folha Triunfo do Sincorá, a sudeste.

Ao norte da folha Queimada Nova aflora um "sill" de rocha melanocrática, de direção N30°W associado a quartzitos.

Na folha Queimada Nova, respectivamente nos quilômetros 338 e 351 da rodovia BR-242, afloram dois corpos de rocha básica bastante alterada, colocados como

"sills" nos metassedimentos argilosos (pEps) da base do grupo.

Na porção sul da folha Lagoa do Dionisio afloram "sills" de rocha básica que, alinhados, apresentam a forma semelhante a um arco infletido para sul. Um desses afloramentos possui a forma de um pequeno morro alongado, formado por rocha de coloração cinza, notando-se na mesma pontuações de pirita.

Na folha Catolés, nos seus quadrantes sudoeste e sudeste, aparecem também rochas básicas relacionadas aos quartzitos da base do Grupo Paraguassu.

De um modo geral, essas rochas básicas têm textura fanerítica média a grossa e são constituídas essencialmente por anfibólio (tremolita, actinolita), clinopiroxênio e plagioclásio, geralmente uralitizados e saussuritizados. O piroxênio também se altera para epidoto, clorita e calcita. Os acessórios mais comuns são magnetita, esfero, apatita, e entre os secundários destacam-se clorita, mica branca, leucóxênio e epidoto.

Três corpos de rocha diabásio-gabróica acompanham grosseiramente o fechamento do extremo N-NW do sinclínio de Água Quente, na porção sudoeste da folha Inúbia, e um deles, delimitado na localidade de Mocambo, é formado por matacões abaulados, alguns deslocados, de rocha inalterada, não se observando "in loco" relações de contato com as rochas adjacentes (ardósias e quartzitos). Nas proximidades da fazenda Pedras, a sudoeste da folha Inúbia, afloram dois corpos básicos alinhados, sendo a rocha um gabro de coloração verde escura e granulação grosseira. Outro corpo de rocha gabróica inalterada foi delimitada na localidade de Barra da Fazendinha, a 15 km de Inúbia, sendo seu diâmetro aproximado de 70 m.

A 6 km da fazenda Angico, seguindo em direção à localidade de Cascalho, ambas na folha Água Quente, afloram rochas básicas (gabro) numa extensão aproximada de 1,5 km, relacionadas a quartzitos parcialmente alterados.

Na porção norte da folha Itanajé, nas proximidades de Santa Tereza do Maçador, aflora "sill" de rocha diabásio-gabróica em contato com filitos, segundo $N10^{\circ}45^{\circ}SW$.

Na porção nordeste da folha Piatã afloram dois corpos intrusivos de rocha básica, próximos a quartzitos resistentes. O resultado do exame petrográfico (FM-355) de uma amostra dessa rocha revelou-a ser constituída por ripas de plagioclásio entrecruzadas, ora bem preservada, ora saussuritizados, remanescentes de piroxênio (augita), grãos de opacos e abundantes minerais de transformação, dentre eles o anfibólio actinolítico, o epidoto de composição variável, o leucoxênio, a clorita e a sericita, além de alguma cuningtonita-grunerita. Foi classificada como gabro epimetamórfico.

Estas rochas foram também observadas na folha Abaíra (porção noroeste), em metarenitos (pépma) do Grupo Paraguassu, com cerca de 30m de comprimento e largura média aflorante de 5m.

Macroscopicamente apresenta-se bastante alterada, de cor cinza-esverdeada, algo xistosa e rica em material argiloso. O estudo da lâmina delgada (FM-334) acusou ser constituída de tremolita-actinolita em pequenos cristais prismáticos, biotita de cor amarelada em pequenas palhetas, feldspatos bastante alterados, clorita abundante, quartzo, apatita em pequenos cristais, leucoxênio, epidoto e aglomerados de minúsculos grãos opacos, zircão e sericita abundante.

4.3.2.6 Discussão

O Grupo Paraguassu compreende uma sequência de metassedimentos submetidos a metamorfismo regional de baixo grau, do fácies Xistos Verdes, evidenciado no estudo de lâminas delgadas pela presença de quartzo recristalizado formando mosaico e sericita não deformada.

Esses metassedimentos constituem os sinclínórios e anticlínórios, principais feições estruturais da área em estudo, mostrando localmente xistosidade bem conspícua, consequência da atuação da tectônica quebrável ou dos esforços relacionados ao dobramento das rochas (clivagem de plano axial).

Associadas a esses metassedimentos ocorrem rochas ígneas ácidas a intermediárias evidenciando novas fases de recorrência de efusão magmática, iniciada na deposição do Grupo Rio dos Remédios.

Os corpos básicos de composição diabásio-gabróica são considerados como intrusivos, muito embora apenas na folha Queimada Nova, no km 338 da rodovia BR-242, este fato possa ser comprovado pela presença de rocha esverdeada, fina, bem foliada, classificada petrograficamente como quartzo-feldspato-hornfels, no contato do corpo básico como o metassiltito encaixante.

A natureza predominantemente quartzosa dos metassedimentos do Grupo Paraguassu, bem como a presença de estruturas sedimentares primárias (estratificações cruzadas, marcas de onda), permitiram uma indicação do possível ambiente de deposição dessas rochas como tendo sido marinho epicontinental, de águas rasas, provavelmente nerítico.

DERBY (1906) e BRANNER (1910) estabeleceram o Devoniano como limite máximo de idade para as rochas

do Grupo Paraguassu. Atualmente, as rochas desse grupo tem o Pré-Cambriano Superior como limite mínimo de idade devido à sua posição estratigráfica imediatamente inferior ao Grupo Una, certamente dessa idade.

4.3.3 Grupo Lavras

Foi definido por DERBY (1906) na mesma região onde descreveu o Grupo Paraguassu. Referia-se a uma sequência de sedimentos moderadamente dobrados, começando por um conglomerado grosseiro que, no topo, passa a um arenito branco com seixos disseminados e leitos de conglomerados e finalmente arenitos argilosos e folhelhos arenosos.

O seu nome deriva das "lavras diamantinas", associadas principalmente aos conglomerados.

BRANNER (1910), na região de Morro do Chapéu, estabeleceu a seguinte sequência estratigráfica: Arenito Tombador, Jacuibe Flints, Folhelhos Caboclo (correlacionando o ao Grupo Paraguassu de Derby), Quartzitos Cambão e Arenitos Lavras (correlacionáveis ao Grupo Lavras de Derby).

KEGEL (1959), denominou a sequência descrita por DERBY (op. cit.), de Série Lavras Superior.

BRITO NEVES (1967), realizando trabalhos nas folhas Upamirim e Morro do Chapéu na escala 1:250.000 adotou a estratigrafia proposta por Branner e denominou a sequência estratigráfica de Grupo Chapada Diamantina, subdividindo-a em Formação Tombador, Formação Caboclo e Formação Morro do Chapéu.

MASCARENHAS (1969), na região de Lençóis-Seabra, correlacionou a seção basal do Grupo Lavras de Derby com a Formação Morro do Chapéu e denominou os níveis pelíticos de Formação Lençóis.

SCHOBENHAUS & TEIXEIRA KAUL (1971), correlacionaram a Formação Lençóis ao que denominaram de Formação Guariba Inferior, na serra da Mangabeira, bordo oeste da Chapada Diamantina.

O termo "Lavras" foi abandonado a partir do trabalho de Brito Neves, apesar de alguns autores ainda continuarem utilizando-o em trabalhos isolados.

PEDREIRA & MASCARENHAS (1974) e CPRM/PROSPEC/DNPM (1974), a partir dos resultados alcançados através do mapeamento geológico sistemático da Chapada Diamantina, restauraram as denominações originais de Derby, Branner e Brito Neves, ficando o Grupo Lavras subdividido em Formação Tombador, Formação Caboclo e Formação Morro do Chapéu.

Destas formações a única que não aflora na área mapeada é a Formação Morro do Chapéu.

A litologia do Grupo Lavras é caracterizada por metaconglomerados, metarenitos, metassiltitos, metargilitos e quartzitos, de uma maneira geral bem estratificados, com uma coloração que vai do cinza, rosa, branca e até violeta nos metargilitos.

Na região abrangida pelo Projeto, o referido grupo aflora nas folhas Queimada Nova, Lagoa do Dionísio, Ibitiara, Ibiajara, Inúbia, Piatã, Abaíra, Água Quente, Catolés, Itanajé, Triunfo do Sincorá e Contendas do Sincorá.

4.3.3.1 Formação Tombador

BRANNER (1910) denominou de "Arenito Tombador" a uma sequência de arenitos sobrepostos ao embasamento gnáissico, aflorantes na escarpa da serra do Tombador, en

tre Jacobina e Caatinga do Moura (região nordeste da Chapada Diamantina). A base da sequência foi chamada por BARBOSA (1965) de Formação (ou membro) São Pedro.

Na área mapeada a Formação Tombador está colocada sobre o Grupo Paraguassu e sob os metassedimentos da Formação Caboclo, apresentando contatos concordantes com estas unidades. Aflora nas folhas Queimada Nova, Lagoa do Dionísio, Ibitiara, Ibiajara, Inúbia, Piatã, Abaíra, Água Quente, Catolés, Itanajé, Triunfo do Sincorá e Contendas do Sincorá.

Em certos trechos da área existem inúmeros contatos por falhas, com pequenos deslocamentos. Tal fato verifica-se em determinados locais devido a um maior fraturamento das rochas. Nas folhas Ibiajara, Ibitiara, Água Quente, Inúbia e outras são bem frequentes esses tipos de contatos.

Sua espessura é variável, oscilando entre 90 e 300 metros. Nas folhas Água Quente e Itanajé possui cerca de 125 metros, nas de Lagoa do Dionísio e Queimada Nova oscila em torno de 250 metros. Esses dados são coerentes com as espessuras verificadas nas folhas Abaíra, Catolés e Piatã, que apresentam valores iguais às das folhas anteriormente mencionadas.

Litologicamente está constituída de clásticos finos a grosseiros, ligeiramente silicificados; são predominantes metaconglomerados, quartzitos e metarenitos, irregularmente intercalados.

Os metaconglomerados apresentam coloração branca acinzentada a rósea, com seixos de quartzo leitoso e de quartzitos cinza a róseo, entre 2 a 10cm de diâmetro; alguns seixos estão estirados com formas elipsoidais achatadas.

Observou-se a 31,1 km de Piatã, na estrada

da Piatã-Inúbia, um metaconglomerado oligomítico (foto nº 27) que, microscopicamente (amostra FM-26), apresentou as seguintes características: rocha clástica, com certa orientação causada por seixos estirados e grosseiramente acamados; a matriz é composta de material arenoso, médio a grosseiro e material sericítico; geralmente os seixos estão em contato direto uns com os outros; os seixos de quartzo possuem contatos suturados, fraturados e com extinção fortemente ondulante; ocorrem ainda na matriz possíveis seixos de rocha efusiva.

Os quartzitos na sua maioria são bem recristalizados e compactados, granulação fina a grosseira e coloração que varia de rósea, cinza e branca. Próximo a zonas de falhas os quartzitos acham-se bem cataclasados e parcialmente silicificados.

Nas folhas Queimada Nova e Lagoa do Dionísio foi possível separar um membro metarenítico que foi denominado de pEtma. Os metarenitos são de maturidade alta, bem selecionados e estratificados.

Nas fotografias aéreas esta formação é reconhecida com muita facilidade. Seu relevo íngreme e inúmeras fraturas presentes são características primordiais. Suas cristas são bem representadas, tanto no flanco leste como no oeste do sinclínório de Piatã, na serra da Tromba, folha Piatã.

O traçado da drenagem está condicionada a um forte controle tectônico, sendo dos tipos consequente e ressequente. Nas folhas Ibiajara e Ibitiara predomina o padrão sub-retangular.

Estruturas primárias, como estratificação cruzada, estratificação plano-paralela e marcas de ondas, a

parecem em toda sequência.

O metamorfismo foi de baixo grau, não afetando a estrutura sedimentar original. Nas zonas mais afetadas tectonicamente, a percolação de soluções silicosas propiciou o desenvolvimento de cristais de quartzo em bolsões, geodos e drusas.

A deposição desta sequência arenosa provavelmente processou-se em um ambiente marinho de água rasa, em clima quente e úmido e em condições oxidantes, como indicado pelos tipos de metassedimentos e estruturas primárias.

4.3.3.2 Formação Caboclo

BRANNER (op. cit.), descreveu pela primeira vez esta formação no vale do riacho das Almas, perto de Minas Mimoso, onde denominou de "Folhelho Caboclo" a sequência de folhelhos e argilitos que aparecem logo após à Formação Tombador.

Estratigraficamente situa-se abaixo da Formação Morro do Chapéu e acima da Formação Tombador, em contatos perfeitamente concordantes. Na área mapeada ocorre nas folhas Queimada Nova, Lagoa do Dionísio, Ibitiara, Ibiajara, Inúbia, Piatã, Catolés, Água Quente, Abaíra, Itanajé e Triunfo do Sincorá.

Apresenta uma morfologia caracterizada por morros abaulados. O relevo torna-se mais acentuado quando metarenitos intercalaram-se às rochas argilosas. Sua vegetação predominante é do tipo de campos gerais.

Os planos de estratificação nos metassedimentos possuem direção geral NNW-SSE, com mergulhos para ENE e WSW. Na folha Piatã, próximo ao eixo do sinclínório, os mergulhos são sub-horizontais. Os esforços de dobramentos foram

responsáveis também pelo aparecimento de laminação ou clivagem.

Sua espessura em geral está em torno de 300 metros, como nas folhas Queimada Nova e Água Quente, entretanto, na folha Piatã, é de aproximadamente 400 metros.

A Formação Caboclo caracteriza-se por clásticos finos, pelíticos e níveis psamíticos, evidenciando alternância de fácies: metassiltitos, metargilitos, metarenitos, alguns níveis quartzíticos e raras lentes de calcário.

Nos mapas geológicos foram delimitadas duas unidades: uma basal, predominantemente metarenítica (p ϵ cbma) e outra metassiltítica (p ϵ cbms), sobrejacente. Os metarenitos apresentam-se nas cores branca, rosa e às vezes roxa, granulação média, semi-friável e em geral bem estratificados. Os metassiltitos caracterizam-se por apresentarem coloração branca a cinza esbranquiçada, granulação fina, friáveis, com níveis argilosos locais.

Nos núcleos dos sinclinais observados existe a predominância de metassiltitos argilosos e metarenitos finos ou silticos intercalados. Os afloramentos em certas folhas são raros e esparsos e as rochas em geral estão bem estratificadas.

Foram ainda observadas lentes de calcário cinza escuro a preto e metassiltito calcífero, na sinclinal do Brejo Luiza de Brito (Ibiajara). Ao sul de Água Quente, mais precisamente na folha Itanajé, na localidade de Barra de Cima, aflora calcário, microcristalino, cinza azulado.

As paleofeições sedimentares mais abundantes na área são estratificação cruzada, marcas de onda e estratificação plana ou ondulada, em geral fina.

As rochas foram submetidas a um metamorfismo de baixo grau, preservando desse modo certas estrutu-

ras sedimentares primárias que indicam um ambiente de deposição marinha de água rasa.

4.3.4 Espinhaço Indiviso

SCHOBENHAUS & TEIXEIRA KAUL (1971) consideraram o conjunto de quartzitos puros, finos a médios, geralmente brancos ou rosados, às vezes sericíticos ou muscovíticos, sobrepostos aos migmatitos, e formadores, em parte, da serra de Macaúbas, a oeste da área mapeada, como uma formação, denominando-a de Bom Retiro (Grupo Minas), denominação esta proveniente da localidade homônima, situada sobre esses quartzitos a noroeste de Oliveira dos Brejinhos.

MASCARENHAS et alii (S.d.) consignaram, para esses mesmos metassedimentos, a denominação de Formação Pajeú, pertencente ao Grupo Santo Onofre.

No presente relatório, esses aludidos metassedimentos foram reunidos em uma unidade litológica, denominada de Espinhaço Indiviso, incluída no Super-Grupo Espinhaço e situada na mesma posição estratigráfica da unidade quartzítica basal do Grupo Rio dos Remédios e, como esta, sobrejacente ao Complexo Metamórfico-Migmatítico.

De uma maneira geral é formada por quartzitos de granulação fina a grossa, cor cinza clara, localmente avermelhada devido a presença de óxido de ferro. A classificação dos grãos de quartzo é média a boa, apresentando-se comumente com silificações, mostrando-se os mesmos soldados por pressão. São constituídos quase essencialmente por quartzo (mais de 90%), tendo ainda microclina e traços de muscovita, plagioclásio, biotita, epidoto, zircão e óxido de ferro.

Afloram exclusivamente nas folhas Caturama e Rio do Pires, segundo morros e cristas alongados respectivamente para N-S e NNW-SSE, nos quadrantes sudoeste e

noroeste das mesmas, repousando discordantemente sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

4.4 Grupo Una

É constituído por uma sequência clástica fina a grosseira, basal, e uma calcária, colocada em discordância sobre os metassedimentos do Super-Grupo Espinhaço ou sobre as rochas do Pré-Espinhaço.

As primeiras referências às rochas deste grupo foram efetuadas por DERBY (1905, 1906), quando descreveu os calcários da bacia dos rios Una-Utinga.

BRANNER (1911), denominou de "Salitre Limestones" os calcários da bacia Salitre-Jacaré, a nordeste da área estudada por Derby.

OLIVEIRA & LEONARDOS (1940), denominaram de Formação Bebedouro os sedimentos clásticos basais e designaram de Formação Una à sequência calcária.

A denominação Bambuí (RIMANN, 1917.) tem sido largamente usada para esta sequência.

PEDREIRA & MASCARENHAS (1974) e CPRM/PROSPECC/DNPM (1974), levando em conta que unidades litoestratigráficas que ocorrem em bacias isoladas, embora correlacionáveis, não têm que necessariamente receber a mesma denominação, adotaram o nome Grupo Una, por ser o mais antigo.

Considerando sua posição estratigráfica em relação ao Super-Grupo Espinhaço, o Grupo Una é correlacionável ao Super-Grupo São Francisco, que ocorre na bacia do mesmo nome.

As rochas deste grupo na área mapeada ocupam uma pequena extensão (aproximadamente 100 km²), restrita ao quadrante nordeste da folha Triunfo do Sincorá, constitu-

indo-se na extremidade meridional da bacia Una - Utinga, que se estende por dezenas de quilômetros para norte da folha.

Morfológicamente esta área apresenta-se como uma bacia levemente côncava, segundo a direção norte-sul, ocupada pela sequência calcária, circundada pela sequência clástica em cotas levemente inferiores.

Compreende, da base para o topo, a Formação Bebedouro e a Formação Salitre.

4.4.1 Formação Bebedouro

Esta formação foi denominada por OLIVEIRA & LEONARDOS (op. cit.), quando referiram-se à sequência clástica descrita por DERBY (1905, 1906), nas imediações da localidade de Bebedouro.

É caracterizada por sedimentos clásticos epimetamórficos que apresentam uma variação faciológica marcante, desde finos síltico-argilosos até matações com 0,5m de diâmetro.

A porção mais espessa dessa sequência é constituída por sedimentos argilo-arenosos.

Metarenitos grosseiros mal selecionados, pouco arredondados, algo feldspático e bastante enriquecidos em óxido de ferro, apresentando acamadamentos centimétricos, coloração cinza a marrom, passando gradacionalmente a metarcósios.

Metassiltitos e ardósias finamente laminados, de coloração cinza, localmente piritosos, em geral apresentam intercalações de metarenitos com até 1m de espessura. Essa sequência clástica fina constitui-se na matriz de um metaconglomerado polimicto, onde aparecem clásticos grosseiros de granulometria a mais variada, desde areia grossa a mata -

cões de até 50 cm de diâmetro, geralmente angulosos. A composição dos mesmos é extremamente variável: gnaisses, quartzo leitoso e metassedimentos finos. Esse conglomerado apresenta textura esparsa (em relação à moda principal) tratando-se portanto de um paraconglomerado. As melhores exposições dessa rocha situam-se no caminho que liga a fazenda Rosa Amarela à fazenda Guanabara, na folha Triunfo do Sincorá.

A Formação Bebedouro foi submetida à metamorfismo de baixo grau, do fácies Xistos-Verdes, o que permitiu preservar suas estruturas sedimentares primárias sem maiores deformações. Em toda sua extensão, na área mapeada, apresenta mergulhos suaves a sub-horizontais (10° em média) mergulhando para o centro da bacia, exceto no riacho do Gentil, onde, devido a fenômenos de falhamentos, ocorre uma inversão no sentido do mergulho.

A leste assenta-se em discordância erosional sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico e sobre metarenitos do Complexo Metamórfico. A sul e a oeste apresenta contato por falha com os filitos do Complexo Metamórfico e os metassiltitos da Formação Caboclo, respectivamente. O contato com os calcários sobrejacentes da Formação Salitre é concordante e gradacional. A espessura estimada desta formação, na área do Projeto, é de 60 a 100 m.

A análise da ampla variação granulométrica, do baixo grau de esfericidade e arredondamento da fração grosseira, da composição petrográfica dos metarenitos (arcosianos), bem como da textura dos conglomerados (paraconglomerado), indicam para a Formação Bebedouro um ambiente deposicional caracterizado por rápida erosão das áreas-fonte e uma deposição igualmente rápida, tratando-se provavelmente de uma sedimentação glácio-lacustrina (PEDREIRA et alii, 1975).

4.4.2 Formação Salitre

Em estudos pormenorizados na bacia do rio Salitre, BRANNER (1911) atribuiu a denominação de "Salitre Limestones" para a sequência calcária aflorante naquela área.

Os calcários da Formação Salitre encontram-se recobertos por espessa capa de material detrítico Terciário/Quaternário relacionada à superfície de aplainamento Velhas (KING, 1956). Exposições dos calcários são encontradas apenas a poucos quilômetros ao norte da área mapeada (localididade de Novo Acre). No entanto, afloramentos de "chert", comumente relacionados à Formação Salitre em outras regiões, aparecem com frequência em meio dos sedimentos que compõem a cobertura da área, permitindo separar em mapa esta unidade da Formação Bebedouro, subjacente. Sua espessura estimada é de 120 a 160 m.

A falta de afloramentos não permite uma descrição detalhada de suas litologias. Será abaixo um sumário das principais características dessa formação, feita a partir de trabalhos anteriormente efetuados ao norte, na bacia do rio Una. Tratam-se de calcários e calcários dolomíticos microcristalinos, apresentando comumente estratificação rítmica, de coloração predominantemente acinzentada, com impregnações de material clástico (quartzo-feldspato), apresentando localmente níveis destacados de ardósia. O fácies metamórfico é de baixo grau.

A presença de estromatólitos indica um ambiente de sedimentação marinho, de águas rasas e calmas, com temperaturas amenas.

Determinações paleontológicas classificaram os estromatólitos como pertencentes ao gênero Criptozoon

sp., que ocorre do Pré-Cambriano Superior ao Ordoviciano (PE DREIRA et alii, 1975).

Este fato, aliado às datações efetuadas por AMARAL & KAWASHITA (1969) no Super-Grupo São Francisco (600 milhões de anos), vem colocar com relativa segurança o Grupo Una no Pré-Cambriano Superior.

4.5 Coberturas Detríticas e Depósitos Aluvionares

As coberturas alúvio-coluvionares, de idade Terciária-Quaternária, distribuem-se em toda a área mapeada, ocorrendo em grande extensão areal.

Constituem superfícies de pediplanação relacionadas aos ciclos Velhas (TQd₂) e Sul-Americano (TQd₁), com altitudes variando de 500 a 1.100 m.

Sobre as rochas do Complexo Metamórfico-Migmatítico, aplainadas em cotas de 500 a 600m, essas coberturas detríticas apresentam composição geral areno-argilosa e coloração amarelada com tonalidades avermelhadas locais.

No domínio dos metassedimentos e vulcanitos do Super-Grupo Espinhaço, as coberturas aparecem em altitudes de 900 a 1.100m, constituídas de sedimentos grosseiros (cascalho, areia grossa) a finos (argila), sendo que sobre os metassiltitos da Formação Caboclo predominam esses últimos.

Essas faixas de depósitos detríticos exibem localmente crostas ferruginosas de pequena extensão e mostram-se mais desenvolvidas nas folhas situadas nas porções leste e norte da área mapeada ou sejam Ibiajara, Ibitiara, Queimada Nova, Lagoa do Dionísio, Piatã e Abaíra.

Na área do Projeto Rochas Efusivas, que

apresenta uma rede de drenagem formada principalmente por rios intermitentes, os depósitos aluvionares presentes são em geral de pequena extensão e espessura, não representativos na escala do trabalho, excessões feitas ao rio Paramirim e rio dos Remédios.

Essas aluviões tem comumente composição areno-argilosa, aparecendo não raro seixos das diferentes rochas que constituem as elevações próximas, resultado da desnudação dessas mesmas elevações.



GEOLOGIA ESTRUTURAL

5. GEOLOGIA ESTRUTURAL

Com o objetivo de racionalizar o estudo do comportamento estrutural da área, levou-se em consideração a existência de quatro conjuntos litológicos marcantes, correspondentes, cronologicamente, às rochas dos Complexos Metamórfico-Migmatítico e Metamórfico (Pré-Espinhaço), do Super-Grupo Espinhaço e do Grupo Una.

Observações detalhadas sobre a tectônica desses conjuntos serão abaixo abordadas.

5.1 Complexo Metamórfico-Migmatítico

O reconhecimento do padrão estrutural desse conjunto é extremamente dificultado devido à existência de extensas faixas de cobertura alúvio-coluvionar. Embora ocupe aproximadamente um terço da área estudada, os gnaisses, migmatitos e granitos do Complexo Metamórfico-Migmatítico apresentam-se bem expostos apenas nas folhas de Caturama, Rio do Pires e, em menor escala, nas folhas de Ibipitanga, Itana-jé, Ibitiara, Ibiajara e Abaíra.

Os gnaisses e os metatexitos mostram notável foliação de direção geral NNW-SSE, com variações locais para NNE-SSW, mergulhando com ângulos próximos de 40° até sub-verticais, para quadrantes diferentes, sendo que na folha de Abaíra, na sua porção sudoeste, essas rochas apresentam-se horizontalizadas. Os granitos também exibem uma foliação, embora bem menos conspícua.

Segundo TÁVORA et alii (1967), as rochas do complexo gnáissico (correspondente na área do Projeto, ao Complexo Metamórfico-Migmatítico) pertencentes ao Craton do São Francisco, estariam relacionadas ao ciclo orogenético

Trans-Amazônico (2.600-1800ma), de acordo com datações geocronológicas efetuadas pelo método K-Ar, muito embora estes resultados não sejam suficientes para uma interpretação definitiva, necessitando-se para isto, de determinações Rb-Sr em rocha total e, eventualmente, determinações U-Pb em zircões.

Poderia-se também relacionar essas rochas aos dobramentos Pré-Brasilianos de idade indeterminada, segundo FERREIRA (1972).

TÁVORA et alii (op. cit.) encontraram idades próximas a 1b.a em algumas amostras do complexo gnáissico, o que poderia refletir efeitos de ultrametamorfismo que afetaram tais rochas na época do diastrofismo que atingiu a região do Espinhaço.

Existem evidências de campo de uma tectogênese policíclica antiga.

As rochas do Complexo Metamórfico-Migmatítico exibem um estilo de redobramentos, observado tanto no domínio dos afloramentos (fotos n.ºs. 3 e 4) como nas fotografias aéreas, onde os sinclínórios e anticlinórios apresentam seus flancos secundária e conspicuamente dobrados, como nas folhas de Caturama, Rio do Pires e Ibipitanga.

As regiões de contato entre diatexitos e metatexitos mostram estilo de dobramentos concêntricos, como na folha de Caturama, na sua parte oeste, onde a foliação dos metatexitos acompanha, paralelamente, o contorno do corpo diatexitico.

As faixas de rochas cataclásticas observadas nas folhas de Mocambo, Ibipitanga, Inúbia, Rio do Pires, Caturama, Agua Quente e Rio de Contas, no contato dos migmatitos e gnaisses com os metassedimentos e metavulcânicas do Grupo Rio dos Remédios, estariam ligadas a esforços de cisalhamento, possivelmente relacionados a acavalamiento dos migmatitos

sobre os metassedimentos (vide ítem 4.2.1.4).

5.2 Complexo Metamórfico

As rochas do Complexo Metamórfico, que ocorrem nas folhas de Contendas do Sincorá e Triunfo do Sincorá, exibem ótimo acamamento, definido principalmente pela alternância de níveis metapelíticos, metassílticos e metareníticos, com direção NNW-SSE, mergulhando sempre com ângulos altos ora para leste, ora para oeste. O estilo de dobramento destas rochas é de sinclinais e anticlinais apertados, normais e revirados, bem observados em escala de afloramento (foto nº 7).

Regionalmente, no entanto, formam sinclínórios e anticlinórios abertos cujos planos axiais apresentam vergência para oeste, devido a esforços tangenciais oeste-leste.

Essas rochas apresentam foliação secundária localmente oblíqua a sub-ortogonal ao acamamento, intensamente desenvolvida, que parece ser consequência da ação do metamorfismo dinâmico (Ciclo Brasileiro? 900-550 m.a.) a que foram submetidas.

Localmente foi observada foliação do tipo "crenulation foliation".

A sudeste da folha de Contendas do Sincorá, assim como na sua parte centro-norte, prolongando-se na folha de Triunfo do Sincorá, ocorrem veios de quartzo, preenchendo zonas de falhas (fraturas?) longitudinais. Os inúmeros veios de barita, ocorrentes na área podem estar correlacionados também a essa fase tectônica (Ciclo Brasileiro? 900-550 m.a.).

5.3 Super-Grupo Espinhaço

As rochas dêste Super-Grupo, distribuídas da base para o topo nos Grupos Rio dos Remédios, Paraguassu e Lavras jazem discordantes sôbre as rochas dos Complexos Metamórfico e Metamórfico-Migmatítico.

Segundo FERREIRA (1972), estas sequências metassedimentares e metavulcânicas de caráter ácido estariam relacionadas aos sistemas de dobramentos Espinhaço (1800-1300m.a.), ou se estenderiam aos dobramentos Minas-Uruaçuanos (1300-900 m.a.).

O estilo do dobramento dessas rochas consiste de sinclínórios e anticlinórios normais, em geral assimétricos com direção geral dos eixos NNW-SSE.

Os quartzitos do Grupo Rio dos Remédios parecem evidenciar uma deformação mais intensa do que os metassedimentos dos Grupos Paraguassu e Lavras, que lhes são sobrejacentes, estando localmente dobrados em sinclinais e anticlinais normais e revirados, apertados, como ocorre nas folhas de Ibiajara e Ibitiara, nas imediações e a nordeste da vila de Nossa Senhora dos Remédios.

As metavulcânicas mostram, em geral, notável xistosidade que pode estar geneticamente relacionada tanto ao metamorfismo de epizona quanto ao metamorfismo dinâmico de idade Brasileira (900-550m.a.) que afetaram toda a sequência e, o que é mais provável, a ambos os eventos.

A xistosidade apresenta-se com mergulhos variáveis, tendendo de um modo geral à subverticalidade, o que se reflete em um tipo de relêvo característico desenvolvido sobre as rochas efusivas, onde as cristas ponteadas alinham-se segundo os planos de xistosidade, como ocorre próximo ao garimpo de Água Limpa na folha de Catolés (foto nº 11).

Estas estruturas planares estariam íntima_{mente} ligadas às ocorrências de cassiterita da área. Em garimpos existentes nas proximidades do Brejo de Santa Teresa (centro-norte da folha de Itanajé e centro-sul da folha de Água Quente) foi possível observar que os filões de SnO₂ assumem direção preferencial notadamente paralela à xistosidade.

Localmente, nas regiões periclinais, as rochas efusivas exibem xistosidade superimposta-clivagem de plano axial - com direções ortogonais às direções do acamamento dos metassedimentos, dispostas em leque, relacionada aos esforços tangenciais que causaram os dobramentos, como o corre na folha de Rio de Contas, na subida de Livramento do Brumado para a cidade de Rio de Contas.

As rochas metassedimentares dos Grupos Paraguassu e Lavras aparecem principalmente constituindo as grandes feições estruturais da área que são os sinclinórios e os anticlinórios.

Ao norte da área mapeada, como nas folhas de Lagoa do Dionísio e Queimada Nova, as camadas apresentam-se com mergulhos bem suaves (15° a 30°), enquanto que ao sul os ângulos de mergulho dos estratos alcançam 40° a 60° em média, podendo estar, localmente, subverticais (foto nº 25).

O estilo de dobramento também sofre variação; enquanto na parte setentrional ocorrem dobras abertas como a sinclinal de Lagoa do Dionísio, no restante da área desenvolveram-se dobras fechadas e alongadas como as sinclinais de Brejo Luiza de Brito, Água Quente, Rio de Contas, Pitã e da Serra do Bastião. Os planos axiais apresentam-se normais ou com ligeira vergência para leste.

As regiões periclinais apresentam-se in -

tensamente deformadas com um grande número de dobramentos secundários conspicuamente desenvolvidos.

As fraturas possuem as mais variadas extensões, consistindo de diáclases e falhas. Essas últimas ocorrem como vários tipos distintos, longitudinais, transversais, de gravidade e inversas.

As falhas transversais (diagonais ou localmente perpendiculares às direções axiais) são as que ocorrem com maior frequência, provocando deslocamento ao longo da direção dos seus planos nítidamente observáveis nas fotografias aéreas, principalmente nas camadas de metassedimentos.

Esses falhamentos, segundo alguns autores, teriam sido formados por esforços de cisalhamento, geneticamente relacionados ao dobramento das rochas (SCHOBENHAUS, 1972).

Algumas dessas falhas estendem-se por uma, duas ou até mais dezenas de quilômetros, como a que ocorre a sudoeste da folha de Contendas do Sincorá de direção NW-SE que põe em contato os metassedimentos do Grupo Paraguassu com os migmatitos e gnaisses do Complexo Metamórfico-Migmatítico e, depois de deslocada por uma falha que lhe é perpendicular, põe em contato estas rochas com as do Complexo Metamórfico.

Outra falha de grande expressão estende-se da folha de Piatã, de sua porção NW, atravessa o canto sudeste da folha de Inúbia prolongando-se na folha de Ibiajara com direção NW-SE.

Menos frequentes ocorrem os falhamentos longitudinais, geralmente truncados ou deslocados pelas falhas transversais. Por serem aproximadamente paralelas aos eixos de dobras e, conseqüentemente, às direções assumidas pe-

las camadas, torna-se difícil definir os possíveis rejeitos ou deslocamentos provocados pelas falhas longitudinais.

Alguns desses falhamentos longitudinais estão intimamente ligados aos eventos tectônicos de idade Brasiliana (900-550 m.a.) afetando toda a sequência de rochas pré-Cambrianas, inclusive os metassedimentos do Grupo Una, como pode ser observado em mosaico semi-controlado de radar da região leste do Estado da Bahia.

Em escala de afloramento, são bem nítidos os efeitos causados pelas falhas direcionais (longitudinais e transversais) nos metassedimentos, tais como silicificações, diaclasamento intenso, dobramentos menores, (fotos n.ºs. 18 e 26) e reviramentos de camadas. Na folha de Água Quente, na sua parte sudoeste, a leste da cidade de Paramirim, falhamentos longitudinais provocaram inversão do mergulho das camadas de quartzitos basais do Grupo Rio dos Remédios. Próximo à fazenda Tiririca de Cima na parte sudeste da folha de Lagoa do Dionísio e no local denominado fazenda Salitre, a sudeste da folha de Ibiajara, foram observadas brechas de falha associadas a falhas transversais.

Nas rochas metaefusivas, os esforços dessa tectônica quebrável podem causar, localmente, aparecimento de minerais como cianita, típica de mesozona, em região reconhecidamente epizonal, como ocorre nas folhas de Rio de Contas, Abaíra e Lagoa do Dionísio.

Algumas zonas de falha (fratura) estão preenchidas por veios de quartzo (NW folha de Itanajé) e por corpos de rocha básica, como, por exemplo, na folha de Ibiajara, onde a linha de uma grande falha transversal corre por quase todo o vale do rio Salitre, na parte sul da folha, e está preenchida por massas descontínuas de diabásio gabroíco.

Esses corpos básicos poderiam estar relacionados, como agentes de efeitos energéticos (remobilização e concentração), às mineralizações de SnO_2 encontradas nas rochas metavulcânicas. Algumas ocorrências minerais estão nitidamente ligadas às falhas transversais, tais como as ocorrências de cobre da fazenda Matinos e Passagem do Meio, respectivamente, a centro-leste e sudoeste das folhas de Ibipitanga e Ibiajara, onde as mineralizações ocorrem associadas a brechas de falha de direção aproximada EW. Uma ocorrência filoniana de ouro e cobre, situada nas proximidades de Paramirim das Crioulas, a sudeste da folha de Água Quente, orienta-se segundo a direção de uma falha transversal aproximadamente EW, prolongando-se para leste nas folhas de Catolés e Rio de Contas.

Também os veios de quartzo com cristal de rocha e os filões de barita, provavelmente, estão relacionados à tectônica quebrável (SCHOBENHAUS, 1972).

Ocorrem ainda as falhas de gravidade causadas por efeitos de distensão da crosta.

As falhas de gravidade de maior expressão da área estudada localizam-se na sua parte nordeste. Uma delas estende-se desde as imediações da Fazenda Macacos, centro-sul da folha de Ibitiara, com direção SSW-NNE, prolonga-se na folha de Lagoa do Dionísio, atravessando sua porção central. Outra ocorre a este e nordeste da mesma folha. Tem direção NNW-SSE e, ao sofrer inflexão na altura da Fazenda Passarinho, passa a ter direção NS.

Essas duas falhas mostram evidências de tectonismo do tipo "horst-graben". Falhas mostrando também características desse tipo de estrutura ocorrem a SW da folha de Catolés.

Algumas falhas inversas ocorrem na área,

como a que se estende na parte nordeste da folha de Itanajé, proporcionando o contato das metaefusivas do Grupo Rio dos Remédios com o membro metarenítico do Grupo Paraguassu (Cpma) e da qual existem evidências de campo - espelho de falha (slickensides) em afloramentos de metaefusiva a leste de Curral Velho, na região centro-norte da folha.

Outra falha inversa estende-se com direção SSW-NNE desde a folha de Catolés até o extremo centro-sul da folha de Ibiajara, cortando as porções sudoeste e nordeste das folhas de Piatã e Inúbia, respectivamente.

Essas falhas inversas tem seus planos mergulhando de um modo geral para oeste, embora nas folhas de Itanajé, Água Quente e Inúbia ocorram falhas inversas cujos planos mergulham para leste, o que poderia sugerir duas direções principais de esforços compressivos.

Em domínio de afloramento os metassedimentos e metavulcânicas do Super-Grupo Espinhaço mostram-se, não raro, intensamente diaclasados. Essas diáclases ocorrem com direções as mais diversas mas com mergulhos sempre tendendo à verticalidade.

5.4 Grupo Una

Na área do Projeto, as rochas deste conjunto, pertencentes às Formações Bebedouro e Salitre, ocorrem apenas na folha de Triunfo do Sincorá, na sua porção nordeste, e são correlacionadas às rochas calcárias do Grupo Bambuí em Minas Gerais, às quais CORDANI et alii (1969) atribuíram a idade mínima de 600m.a., relacionando-as, portanto, aos sistemas de dobramentos Brasileiros (FERREIRA, 1971).

O Grupo Una apresenta um comportamento es-

trutural bem individualizado das demais unidades. Forma bacias em depressões ocasionadas ora pelo embasamento cristalino, ora pela Chapada Diamantina, sempre em discordância com as camadas subjacentes (PEDREIRA et alii, 1975).

Os metassedimentos da Formação Bebedouro e os calcários da Formação Salitre, apresentam-se, de um modo geral, com as camadas mergulhando suavemente em torno de 10° para o centro da bacia, constituindo planalto elevado com cotas variando de 450 a 500 m.

Na região centro-leste da folha, nas imediações do riacho do Gentil, as camadas de metassedimentos da Formação Bebedouro mostram inversão no sentido do mergulho, devido a falhamentos longitudinais.

Falhas direcionais (transversais e longitudinais) e de gravidade determinam todos os contatos das rochas da unidade basal (Formação Bebedouro) do Grupo Una com os metassedimentos do Complexo Metamórfico e da Formação Caboclo, pertencentes ao Grupo Lavras.



HISTÓRIA GEOLÓGICA

6. HISTORIA GEOLÓGICA

A tentativa de reconstituição dos processos geológicos a que foi submetida a área mapeada baseia-se em argumentos de caráter estratigráfico-estrutural, obtidos através de observações registradas em campo.

Hipóteses anteriormente feitas por alguns autores são também consideradas.

As rochas do Complexo Metamórfico-Migmatítico, relacionadas ao Pré-Espinhaço, constituem a base da sequência, pertencendo ao Craton São Francisco (2000 m.a. - TÁVORA et alii, 1967). Foram submetidas a diversos ciclos geo-tectônicos polifásicos, apresentando, em geral, redobramentos associados a fases de deformações rígidas. Características petrográficas supõem para a maior parte destas rochas uma origem ortometamórfica. As foliações observadas apresentam uma direção geral N-S e NNW-SSE, com mergulhos variáveis. Supõe-se uma idade relacionada ao Pré-Cambriano Inferior.

Após a estabilização tectônica é iniciada a fase de erosão e sedimentação em provável ambiente continental a marinho raso. Neste ambiente foram depositados discordantemente sedimentos pelíticos e psamíticos que, através de novo evento tectônico metamorfisante, foram dobrados intensamente, vindo a constituir o denominado Complexo Metamórfico, também pertencente ao Pré-Espinhaço. Os elementos estruturais lineares e planares são concordantes com os do Complexo Metamórfico-Migmatítico. Possivelmente pertencem estas rochas ao Pré-Cambriano Médio a Superior.

Após a orogênese do Complexo Metamórfico é reiniciado o processo erosivo com a consequente deposição do Grupo Rio dos Remédios, caracterizado por arenitos basais e

derrames de rochas efusivas ácidas em sobreposição, estas últimas provenientes de sucessivas recorrências através de zonas de fraturamento reativadas, que englobaram conglomerados polimictos mal selecionados e lentes de arenitos. Estas rochas foram atingidas por uma fase de deformação que levou à cataclase e milonitização dos sedimentos clásticos e à xistificação das rochas efusivas.

O "trend" geral deste conjunto litológico é N-S e NNW-SSE, observando-se elevados mergulhos da xistidade nas rochas meta-efusivas ácidas. Considera-se esta unidade como do Pré-Cambriano Médio a Superior.

O quartzito relacionado ao Espinhaço Indiviso e referente à Formação Pajeú do Grupo Santo Onofre (MASCARENHAS et alii, 1972) posiciona-se, estratigraficamente, no mesmo nível da unidade basal quartzítica do Grupo Rio dos Remédios, aflorando sob a forma de "ilhas" em locais um pouco mais elevados, nas áreas pertencentes às folhas de Caturama e Rio do Pires.

Após os eventos metamórficos e tectônicos que afetaram as rochas do Grupo Rio dos Remédios, tem início novo período erosivo nas áreas-fonte e a sedimentação geral das rochas pertencentes aos Grupos Paraguassu e Lavras, respectivamente, sem discordâncias regionais, em um provável ambiente continental a marinho de águas rasas, como é evidenciado pela presença de "ripple-marks" e estratificações cruzadas. A unidade basal do Grupo Paraguassu é caracterizada por conglomerados brechóides, monomictos e polimictos, intercalados nos arenitos de granulação média a fina.

Constata-se nitidamente uma ciclicidade deposicional evidenciada pela presença de sedimentos clásticos grosseiros na base e médios a finos no topo, encontrando

se sobrepostos a estes novamente sedimentos clásticos grosseiros, referentes aos conglomerados basais do Grupo Lavras (Formação Tombador), corroborando a idéia de que houve períodos de relativa calma, propiciando inclusive a sedimentação de siltitos argilosos do Grupo Paraguassu e calcários na Formação Caboclo (Grupo Lavras), assim como períodos de certa turbulência.

Todo este pacote sedimentar relacionado aos Grupos Paraguassu e Lavras foi afetado por uma tectônica de dobramento cujos elementos estruturais planares e lineares possuem uma direção geral NNW-SSE. Concomitante e posteriormente a este evento tectônico ocorreu a colocação da maior parte das rochas ígneas máficas e intermediárias, constatadas sob a forma de corpos concordantes e discordantes, embora, como foi visto anteriormente (páginas 54 e 87), tenha havido pelo menos duas gerações anteriores de máficas. A idade estimada para este conjunto litológico refere-se ao Pré-Cambriano Médio a Superior.

A coincidência das atitudes gerais dos elementos estruturais desde o Complexo Metamórfico-Migmatítico até as rochas dos Grupos Paraguassu e Lavras, leva à conclusão de que os inúmeros eventos tectônicos atuantes possuiram o eixo dos esforços compressivos na direção predominante ENE-WSW, propiciando a formação de feições planares e lineares com o "trend" geral NNW-SSE.

Sobrejacente à Formação Caboclo (Grupo Lavras), após um período de erosão, constata-se a deposição de sedimentos clásticos, mal selecionados, tais como os conglomerados polimictos da Formação Bebedouro, sotopostos aos calcários da Formação Salitre, ambas pertencentes ao Grupo Una. Em virtude de pequena área de afloramento deste Grupo, restrita ao quadrante nordeste da folha Triunfo do Sincorá, e à ex

tensa cobertura alúvio-coluvionar presente, os parâmetros estruturais não puderam ser registrados. Resultados de análises paleontológicas e correlação com o Super-Grupo São Francisco colocam esta unidade no Pré-Cambriano Superior.

É provável ter ocorrido um levantamento da região, possibilitando o aplainamento do relevo, caracterizando os níveis de desnudação (KING, 1956), a partir do Cretáceo Inferior. Depósitos alúvio-coluvionares relacionados às superfícies Sul-Americana e Velhas (KING, op. cit.), recobrem em parte as diversas unidades litológicas mencionadas.

Em relação aos diversos estudos e hipóteses realizados anteriormente na Chapada Diamantina, considere-se aqui as opiniões mais correntemente divulgadas.

PFLUG, SCHOBENHAUS & RENGER (1969) interpretam a sequência de rochas da Chapada Diamantina como pertencentes a um fácies miogeossinclinal marginal, depositadas ao redor e sobre a região do "Craton Lençóis". Este miogeossinclinal faria parte do Ortogeossinclinal Minas, definido por PFLUG (1967).

WINGE (1970) considera que "os tipos de metassedimentos e suas estruturas primárias indicam que o ambiente de deposição predominante foi continental, eminentemente aquoso (fluviátil a lacustrino), a litorâneo. Raras transgressões marinhas devem ter ocorrido e estariam representadas por filitos e lentes calcárias, na região de Água Quente, em um melhor exemplo".

MASCARENHAS (1973) observou que muitas características apresentadas pelas rochas da Chapada Diamantina sugerem relacioná-las a um tipo de sedimentação com algumas semelhanças àquelas apresentadas em um Cinturão de Rochas Verdes (Greenstone Belt), muito embora o estilo estrutu

ral da Chapada não apresente similiaridades com o mesmo. O autor ainda enfatiza que as rochas do "Grupo Diamantina" (atualmente referentes ao Super-Grupo Espinhaço e Grupo Una) poderiam não representar um Cinturão de Rochas Verdes, mas sim uma estrutura semelhante (grifo do autor).

Ainda, segundo MASCARENHAS (op. cit.), "é bastante discutível, a partir dos dados disponíveis atualmente, a existência do Ortogeossinclinal Minas, no conceito de PFLUG, SCHOBENHAUS & RENGER (op. cit.), derivado de um Ciclo Geotectônico Minas (1300 a 900 m.a.) e que "os estudos preliminares de mapeamento básico regional efetuados no centro-leste do Estado da Bahia permitem a idealização de um modelo geotectônico baseado nas hipóteses mais atuais relativas aos Cinturões de Rochas Verdes e Cinturões Móveis, cuja existência tem sido amplamente comprovada na África, Índia, Canadá e Austrália".



PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA

7. PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA

7.1 Introdução

Concomitantemente ao mapeamento geológico, no âmbito do Projeto Rochas Efusivas, foi realizado um reconhecimento geoquímico regional fundamentado basicamente na amostragem de sedimento de corrente e concentrado de batéia. A adicionalmente foi processada amostragem de solo residual e rocha, em sítios estrategicamente posicionados, objetivando uma melhor complementação de informações para a avaliação dos padrões primários e secundários da dispersão geoquímica dos metais.

Também uma etapa de prospecção mineralométrica, através dos concentrados de batéia, forneceu subsídios úteis à interpretação dos dados.

O estudo integrado possibilitou estabelecer correlações entre a distribuição de elementos traços e minerais pesados com relação à geologia regional, tornando viável a definição de áreas potencialmente favoráveis à pesquisas em grau de maior detalhamento.

O total de amostras coletadas está assim discriminado: 1306 de sedimento ativo de corrente, 459 de concentrado de batéia, 486 de solo residual e 201 de rocha.

As amostras foram submetidas a análise por diversos métodos. Através de espectrografia de emissão (padrão de 30 elementos) foram testadas todas as amostras coletadas. Por espectrofotometria de absorção atômica foi analisado para ouro um lote abrangendo 428 amostras de sedimento ativo e a totalidade coletada de concentrado de batéia, solo e rocha. As 459 amostras de concentrado de batéia foram também submetidas a análise mineralógica semiquantitativa para deter

mineração de minerais pesados.

Os dados obtidos, pertinentes aos parâmetros descritivos e analíticos, foram lançados em fichas adequáveis à organização de um arquivo, para processamento de dados através computador. A utilização de programas específicos, envolvendo técnicas estatísticas aplicadas à geoquímica regional, possibilitou uma interpretação mais rigorosa e efetiva dos parâmetros envolvidos.

7.2 Apresentação dos Resultados

7.2.1 Generalidades

Para efeito de interpretação foram considerados os seguintes elementos: Fe, Mg, Ca, Ti, Mn, Ag, As, Au, B, Ba, Be, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, La, Mo, Nb, Ni, Pb, Sb, Sc, Sn, Sr, V, W, Y, Zn e Zr.

Destes, os metais Bi, Cd e W não foram detectados ao nível da sensibilidade do método (espectrografia semiquantitativa). Outros metais, incluindo Ag, As, Mo, Sb, Sn e Zn, apresentaram mais de 90% dos resultados analíticos abaixo dos limites de sensibilidade, tanto para sedimento de corrente como para concentrado de batéia.

Para ouro, considerando a baixa sensibilidade do método de espectrografia semiquantitativa (limite inferior de detecção igual a 10 ppm), procedeu-se, adicionalmente, análise pelo método de espectrofotometria de absorção atômica (sensibilidade de 0,05 ppm de Au).

Os resultados analíticos dos elementos foram fornecidos em partes por milhão (ppm) à exceção dos metais Fe, Mg, Ca e Ti, que são dados em percentagem.

Na tabela VI são apresentados os limites de detecção dos elementos, com os comprimentos de onda em Å.



TABELA VI - COMPRIMENTO DE ONDA E VARIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DOS ELEMENTOS TRAÇOS PARA O MÉTODO DA ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA.

ELEMENTO	COMPRIMENTO DE ONDA (\AA)	VARIAÇÃO NO MÉTODO (ppm)	
		Limite Inferior	Limite Superior
Ag	3280.7	0,5	5.000
As	2860.4	200	10.000
Au	2675.9	10	500
B	2497.7	10	2.000
Ba	4554.0	20	5.000
Be	3131.1	1	1.000
Bi	3067.7	10	1.000
Ca	3158.8	500	200.000
Cd	3261.1	20	500
Co	3453.5	5	2.000
Cr	4254.3	5	5.000
Cu	3273.9	5	20.000
Fe	3100.6	500	200.000
La	3337.5	20	1.000
Mg	2781.4	200	100.000
Mn	2949.2	10	5.000
Mo	3170.3	5	2.000
Ni	3414.7	5	5.000
Nb	3163.4	10	2.000
Pb	2833.0	10	20.000
Sb	2877.9	100	10.000
Sr	4607.3	100	5.000
Sn	3175.0	10	1.000
Sc	3353.7	5	100
Ti	3168.5	20	10.000
V	3102.3	10	10.000
W	2946.9	50	2.000
Y	3327.8	10	2.000
Zn	3345.0	200	10.000
Zr	3279.2	10	1.000

FONTE: LABORATÓRIO DE ANÁLISES MINERAIS (LAMIN)

para os metais cujos resultados de espectrografia foram utilizados na interpretação.

Quando o resultado analítico é precedido de letra L significa que o valor está abaixo do limite inferior de sensibilidade; antecedido da letra N o elemento não foi detectado pelo método empregado; a letra G indica que o valor está acima do limite superior de detecção; e H registra leitura sujeita a interferência.

O estudo do comportamento da distribuição do ouro na área pesquisada foi merecedor de especial ênfase na interpretação dos resultados dentro dos objetivos a que se propõe o Projeto. Os elementos prata, arsênio e chumbo são caracterizados conjuntamente com o ouro, tendo em vista a frequência com que ocorrem associados.

Os elementos cobre, níquel, cromo e cobalto foram interpretados em conjunto por apresentarem regionalmente um comportamento semelhante.

A associação Nb-Be-Pb foi representada simultaneamente objetivando uma melhor caracterização dos seus padrões geoquímicos.

Ferro, manganês e, por vezes, titânio, mereceram também uma avaliação conjunta na interpretação. Tais elementos exercem, no ambiente secundário, uma considerável influência sobre o comportamento dos metais pesquisados.

Outras associações geoquímicas foram eventualmente caracterizadas e interpretadas em zonas litologicamente individualizadas.

Para efeito de programação da prospecção geoquímica regional foram procedidas adaptações segundo a metodologia sugerida por ANDREWS & JONES (1968) e HAWKES & WEBB (1962).

Os critérios interpretativos adotados uti

lizaram, em grande parte, experiências anteriores no âmbito da CPRM, merecendo especial referência os trabalhos de MARTINS et alii (1973), ALECRIM (1973) e BRUNI (1974).

Uma melhor avaliação da paisagem geoquímica foi fundamentada na caracterização de associações mineralógicas condicionadas aos controles litológicos regionalmente configurados.

Análises semiquantitativas (percentagem em peso) para minerais foram processadas, envolvendo minerais caracterizados conjuntamente nas seguintes associações: (1) magnetita, óxido de ferro, anatásio e leucóxênio; (2) ilmenita, monazita, rutilo e zircão; (3) estauroлита, cianita, andaluzita e granada; (4) corindon, espinélio, turmalina, xenotímio, pirita, calcopirita, ouro, columbita e scheelita; (5) epidoto, anfibólio, piroxênio, topázio, baritina, apatita, titanita, gahnita e sulfetos.

Na determinação semiquantitativa dos minerais pesados foram utilizados sete intervalos de classe: 100-80 (90%), 80-60 (70%), 60-30 (50%), 30-15 (20%), 15-5 (10%), 5-1 (3%) e menor do que 1 (1%). Entre parêntesis estão indicados os percentuais médios dos intervalos utilizados para efeito de transformação dos dados em gramas por metro cúbico de material amostrado, conforme representado em mapas de distribuição mineralométrica.

7.2.2 Critérios para Interpretação

7.2.2.1 Sedimento de Corrente

Preliminarmente, na área-piloto do estudo orientativo, a amostragem de sedimento visou caracterizar o comportamento de associações geoquímicas numa faixa reconhe-

cidamente mineralizada (principalmente ouro, cassiterita e, por vezes, cromita, pirolusita, turmalina, cobre, etc.). A discriminação entre as litologias banhadas pelas drenagens a mostradas estabeleceu, para cada elemento, através da análise de variância, a existência ou não de discrepâncias sensíveis entre as populações consideradas.

Especial atenção foi conferida, neste estágio, à caracterização dos padrões geoquímicos na faixa de rochas efusivas ácidas (dominantemente riolitos e metariolitos).

Subsequentemente, no âmbito da área total abrangida pelo Projeto, a interpretação do reconhecimento geoquímico em sedimento de corrente visou os conjuntos de amostras que formavam cada população, considerada isoladamente, em áreas de drenagem representativas das sete litologias de maior significado regional, conforme especificado: (1) Aluviões do Quaternário, (2) Cobertura Detrítica, (3) Formação Caboclo, (4) Grupo Paraguassu, (5) Rochas Efusivas Ácidas do Grupo Rio dos Remédios, (6) Quartzitos basais do Grupo Rio dos Remédios e (7) Complexo Metamórfico-Migmatítico.

7.2.2.2 Concentrado de Batéia

As pesquisas desenvolvidas na área piloto enfatizaram a importância das análises geoquímicas, através dos métodos espectrográficos e de absorção atômica e sedimentológicos (determinação dos minerais pesados).

Dos resultados de espectrografia, foram interpretados com configuração em mapas de distribuição os metais Cu, Ni, Co, Cr, Ag, As, Pb, Fe, Mn, Sn e Nb. Também o ouro, analisado por espectrofotometria de absorção atômica,

foi submetido à interpretação. Os demais elementos têm os seus resultados analíticos apresentados no volume anexo.

As populações de concentrado de batéia foram separadas em sete grupos, segundo o critério de discriminação das litologias banhadas pela rede de drenagem, tal como foi procedida para a amostragem de sedimento ativo.

Para as análises mineralógicas, foram confeccionados mapas de distribuição incluindo a totalidade dos minerais testados, conforme especificado em (7.2.1), visando-se a obtenção de informações tanto de significado econômico, como também com referência aos minerais formadores de rocha. Com base em tais informações foi possibilitada uma melhor correlação das anomalias geoquímicas com eventuais associações mineralógicas vinculadas a determinados controles litoestratigráficos.

7.2.2.3 Solo Residual

No alvo-teste do estudo orientativo, foram consideradas na interpretação as amostras de solo residual em zonas de rochas efusivas ácidas e metassedimentares, nas localidades de Brejo de Santa Teresa (ocorrência de cassiterita) e Morro do Fogo (ocorrência de ouro), respectivamente, além de outras localidades.

Perfis regionais foram realizados, ao longo de estradas carroçáveis, visando uma melhor representatividade da distribuição de metais, principalmente Cu-Ni-Co - Cr, nas coberturas das diversas litologias, especialmente nas folhas Itanajé, Água Quente, Lagoa do Dionísio, Mocambo, Ibi-pitanga e Triunfo do Sincorá.

Perfis em solos residuais de zonas de cou-

raças lateríticas foram executados, visando, essencialmente, a distribuição das associações Au-Ag-As-Sn e Cu-Ni-Co-Cr.

Cerca de 10 metais foram testados e apresentados em mapas de distribuição geoquímica, pertinentes ao reconhecimento estratégico em solo, segundo as associações Cu-Ni-Co-Cr-Pb e Au-Ag-As-Sn-Nb, juntamente com a distribuição das mesmas associações em rochas.

7.2.2.4 Rochas

Os resultados analíticos das amostras de rocha foram interpretados adotando-se como critério a classificação petrológica de campo.

A associação foi a mesma citada para solo no item precedente.

7.2.3 Apresentação de Mapas e Perfis.

7.2.3.1 Sedimento de Corrente

Em volumes anexos são apresentados, para cada uma das 17 folhas do Projeto, mapas de distribuição geoquímica, na escala 1:50.000, para um total de 15 metais, objetivando uma mais acurada avaliação destes elementos em sedimento de corrente. Em cada mapa foram representadas associações de três metais totalizando cinco mapas por folha, assim caracterizados: (1) Cu-Ni-Cr, (2) Fe-Ti-Mn, (3) Pb-Nb-Be, (4) Y-V-La, e (5) Ba-Sr-B. Na elaboração destes mapas foram adotados símbolos em forma de círculos, quadrados e triângulos para representações dos valores obtidos. Tal convenção obedeceu à discriminação dos resultados fornecidos pelos "steps" de espectrografia de emissão.

Para cada folha estudada são apresentados histogramas de frequência referentes aos elementos representados, possibilitando, a priori, estabelecer a configuração de teores anômalos ou de bacias anômalas. Estatisticamente, todavia, no tratamento da população geoquímica regional, são considerados anômalos os valores de "threshold", admitido como sendo todos os valores acima de "background" mais duas vezes o desvio padrão. Mapas de realce dos valores anômalos, assim discriminados, foram processados através de computador, sendo apresentado em volume anexo.

Convém notar, todavia, que em termos práticos foram considerados anômalos teores de alguns metais apenas esporadicamente detectados nos sedimentos acima do limite inferior da sensibilidade do método. Neste grupo estão incluídos Au, Ag, As, Zn, Sb, Sn e Mo. Apenas com referência ao ouro e estanho, o caráter anômalo das concentrações, em sedimento ativo, passam a merecer uma mais efetiva caracterização por refletir, na maioria dos casos, zonas reconhecidamente mineralizadas. Com relação aos demais metais a expressão anômala tem um senso mais subjetivo, se prestando, convencionalmente, a fornecer um realce das concentrações geoquímicas dos elementos nas redes de drenagem, ou eventualmente, em solos e rochas.

7.2.3.2 Concentrados de Batéia

Em volume anexo são apresentados mapas de distribuição de concentrados de batéia, com os resultados das análises mineralógicas dos concentrados transformados em gramas por metro cúbico.

As associações individualizadas em mapas são referidas no ítem 7.2.1.

Tendo em vista o caráter pioneiro dessa modalidade de pesquisa, foi julgado de real interesse a apresentação de mapas de distribuição (escala 1:100.000), apresentando associações mineralógicas pertinentes à totalidade dos resultados obtidos. As associações definidas são, efetivamente, de interesse tanto em termos de geologia econômica como de prospecção aluvionar. Histogramas de frequência complementam a configuração dos mapas.

Com relação aos mapas de distribuição mineralométrica, deve ser patenteado o caráter semiquantitativo das análises e, também, que os resultados apresentados não devem ser tomados, em hipótese alguma, para cálculos de avaliação das aluviões.

Em volume anexo são apresentados os boletins expedidos pelo Laboratório de Análises, com minerais expressos em percentagem em peso por amostra.

Também para concentrados de batéia foram configuradas associações de 4 elementos, segundo mapas convencionais para cada folha 1:100.000, reunindo as associações dos metais: (1) Cu-Ni-Co-Cr, (2) Au-Ag-As-Pb, e (3) Fe-Mn-Sn-Nb.

Para os demais metais são apresentados boletins analíticos incluídos em volume anexo.

7.2.3.3 Solo Residual

Perfis de solo são apresentados para Cu-Ni-Co-Cr e, eventualmente, Au e Sn em faixas de amplitude regional e nas coberturas de corpos reconhecidamente mineralizados.

Um esboço de distribuição geoquímica de dez metais conforme especificado no item 2.2.3 para o reconhe

cimento estratégico em solo, é apresentado em mapas convencionais de distribuição, em volume anexo, simultaneamente com a configuração dos teores dos metais em rocha, segundo escala 1:100.000.

7.2.3.4 Rocha

Um esboço de distribuição geoquímica para dez metais é conjuntamente apresentado nos mapas integrados de rocha e solo incluindo os elementos: Cu, Ni, Co, Cr, Au, Ag e As. Os mapas são apresentados na escala 1:100.000.

7.2.4 Significado da Terminologia Empregada ao Longo do Texto

Com o fito de facilitar a compreensão dos dados, procurou-se dar um sentido objetivo a algumas expressões numéricas, bem como simplificar alguns termos estatísticos, os quais passam a ter o seguinte significado neste trabalho:

a) Coefficiente de Variação

- Muito Fraco ($< 0,50$)
- Fraco (0,50-1,00)
- Moderado (1,00-1,50)
- Alto (1,50-3,00)
- Muito Alto ($> 3,00$)

b) Coefficiente de Correlação

- Muito Fraco ($< 0,01$)
- Fraco (0,01-0,10)
- Moderado (0,10-0,30)
- Forte (0,30-0,50)

- Muito Forte ($>0,50$)

c) As expressões teor (es) médio ou média, são aqui utilizados como sinônimos de média geométrica ou "background".

d) Desvio se refere sempre ao desvio geométrico.

e) Valor (es) definido (s) - trata-se de valor (es) detectado (s) dentro dos limites do método analítico.

f) Valor (es) qualificado (s) - são aqueles situados fora dos limites de detecção do método analítico.

Quando esses valores são considerados para cálculo dos estimadores, os situados acima do limite de sensibilidade, são o resultado da multiplicação desse limite por 1,5, enquanto os valores situados abaixo do limite inferior são resultantes da multiplicação por 0,5.

g) Dado (s) qualificado (s) - envolve os valores definidos e qualificados para cálculo dos estimadores das amostras.

h) Contraste - é a razão entre o valor máximo registrado para um certo elemento e sua média aritmética. Tal expressão teve seu emprego restrito ao estudo orientativo.

7.3 Métodos de Interpretação

7.3.1 Técnicas Estatísticas: Revisão de Conceitos

Uma das tarefas básicas da geoquímica consiste em separar de um conjunto de dados aqueles associados a concentrações econômicas de um mineral específico. Como observa ALECRIM (1973), tal caracterização tem sido processada mais ou menos empiricamente, avaliando-se a distribuição dos dados, se uni ou multi-modal, selecionando-se intervalos de teores para preparação de mapas geoquímicos, fornecendo subsídios para análise e interpretação destes mapas baseando-se

com especial ênfase na densidade e distribuição dos teores.

TENNANT e WHITE (1959) introduziram o conceito de misturas de populações e estabeleceram procedimentos estatísticos na definição e utilização de gráficos de probabilidade para separar populações de "background" e populações anômalas, critérios estes muito utilizados no estágio preliminar de interpretação de populações geoquímicas (LEPELTIER, 1969).

Conforme estabelece WILLIAMS (1967), o tratamento estatístico aplicado à geoquímica funciona como um instrumento auxiliar na avaliação interpretativa. Isto pode ser feito tanto qualitativa como quantitativamente.

Um dos passos mais importantes para a caracterização geoquímica de uma área, admitindo-se uma população lognormal constituída predominantemente de amostras de "background", refere-se à determinação do valor de "threshold" para os elementos testados, acima do qual os teores pesquisados são considerados anômalos.

Segundo BOLVIKEN (1971), se a população dos dados geoquímicos de uma área é monomodal torna-se fácil estimar o "background". Neste caso o "background" é simplesmente idêntico à distribuição empírica, e assim sendo, "background" e anomalia coincidem.

Isto não necessariamente significa que os resultados sejam de pouco interesse do ponto de vista de uma prospecção. O caso implica também em que: (a) o tratamento individual das subdivisões de área pode revelar distribuições diferentes ou (b) a área inteira poderia ser considerada como anômala.

Como enfatiza ALECRIM (op. cit.), na fiel observância dos conceitos de KRUMBEIN (1965), um importante

problema no presente estágio de aplicação de computador nos campos clássicos da geologia, está no desenvolvimento de critérios pelos quais, uma estatística particular ou outro modelo matemático, possa ser reconhecido como sendo ótimo para uma dada classe de estudos. Por vezes, dois ou mais métodos parecem igualmente efetivos para um certo grupo de dados. Ocasionalmente, entretanto, nenhum deles pode vir a atender as necessidades particulares de um dado estudo. Esta observação bem conceitua a contribuição da estatística como ferramenta auxiliar na quantificação e interpretação de dados geoquímicos, tal como procedidos no âmbito do Projeto Rochas Effusivas.

7.3.2 Procedimentos Adotados

No estágio preliminar de interpretação do estudo orientativo, na área-piloto, a população alvo foi definida como sendo as características geológicas de uma faixa reconhecidamente mineralizada (ouro e cassiterita) e as populações amostradas como sedimento de corrente, concentrado de batéia, solo e rocha, analisados por espectrografia (30 elementos), espectrofotometria de absorção atômica (ouro) e sedimentologia (determinação de minerais pesados).

As populações amostradas foram estudadas através de tabelas de frequência, histogramas, gráficos de probabilidade, teste de distribuição, correlações, análises de regressão linear múltipla sequencial e, finalmente, representados em mapas e perfis geoquímicos.

A pesquisa nesta área-piloto evidenciou a necessidade de uma redefinição da "população alvo" (KRUMBEIN, 1965; KOCH e LINK, 1970) pois os testes demonstraram misturas de populações na bacia amostrada.

Estabeleceu-se, então, para efeito de reconhecimento regional, a redefinição da população alvo em termos de geologia seletiva, considerando especificamente as seguintes unidades: (1) Cobertura detrítica, (2) Aluviões, (3) Formação Caboclo, (4) Grupo Paraguassu, (5) Rochas Efusivas Ácidas (Grupo Rio dos Remédios), (6) Quartzitos Basais do Grupo Rio dos Remédios, (7) Complexo Metamórfico-Migmatítico.

Tendo em vista que os resultados analíticos são espectrográficos e medidos em intervalos logarítmicos (à exceção de ouro, testado por absorção atômica), admitiu-se que a distribuição de frequência das amostras é lognormal. Como estimador de tendência central foi tomada a média geométrica e como coeficiente da dispersão o desvio geométrico. Na maioria das populações testadas foi comprovado tal pressuposto. Também nas populações em que os teores não possibilitaram uma efetiva comprovação de lognormalidade, como tal foram admitidas, considerando a necessidade de uniformização do critério adotado para todas as populações, além do que, em assim considerado, os erros seriam bem menores, uma vez que os dados são reportados em intervalos logarítmicos.

Apenas os elementos que apresentaram mais de 20% de valores analíticos definidos foram computados para efeito de cálculos dos estimadores das populações.

Na correlação de elementos foram discutidos somente os pares aos quais entraram mais de 20 amostras da população amostrada ao nível de significância estatística de 95%, conferindo-se especial atenção aos obtidos nas unidades litoestratigráficas.

Preliminarmente, na área-piloto, foram testadas técnicas de regressão linear múltipla sequencial visando

do definir áreas portadoras de associação geoquímica particulares.

Com base nestes critérios de interpretação, foram estimadas as variações geoquímicas dos elementos e evidenciadas algumas associações eventualmente mascaradas pelo efeito da baixa discriminância dos valores analíticos para alguns dos metais testados, possibilitando a efetiva caracterização de áreas promissoras para subseqüentes estudos num maior grau de detalhamento e especificidade.

7.4 Área-Piloto: Estudo Orientativo

7.4.1 Generalidades

Pesquisas preliminares foram desenvolvidas visando uma mais acurada avaliação dos parâmetros geoquímicos regionais.

Foi selecionada uma faixa de 578 km² englobando mineralização de ouro e estanho, numa área onde os controles litoestratigráficos, vinculados às rochas efusivas ácidas e ao pacote metassedimentar, são de efetiva representatividade das litologias regionais.

Neste estágio foram coletadas 280 amostras, conforme especificado: 180 de sedimento ativo, 43 de concentrado de batéia, 29 de solo residual e 28 de rocha.

Os dados obtidos, especialmente os referentes às análises para espectrografia semiquantitativa (padrão de 30 elementos) e de absorção atômica para ouro, foram submetidos a tratamento estatístico, segundo diversos tipos de distribuição supostos, possibilitando o estabelecimento dos vários parâmetros geoquímicos: "background", desvio pa-

drão, assimetria, curtose, coeficiente de variação, matriz de correlação (vide tabelas de VII a XX). Testes de distribuição (Kolmogorov-Smirnov e Chi-quadrado) foram aplicados. Técnicas adicionais de regressão linear múltipla sequencial (tomados, alternadamente, como variáveis dependentes os metais Au e Sn) complementados com análises de variância (F-teste), relativa à distribuição dos metais em sedimentos sobre as cinco unidades litológicas de alvo-teste (tabela XXIII), possibilitaram a obtenção de informações de utilidade na interpretação do reconhecimento geoquímico regional.

Testes granulométricos foram também processados para sedimento ativo e solo residual (tabelas XXI e XXII).

São apresentados mapas de pontos de amostragem (anexo 36), da geologia do alvo (anexo 60) e de distribuição geoquímica para sedimento e concentrado de batéia (anexos 61 a 66) e solo e rocha (anexos 67 a 72), todos na escala 1:50.000.

Os estimadores das amostras, matriz de correlação, análises de variância, regressão linear e resultados dos testes granulométricos são apresentados nas tabelas VII a XXII, distribuídas ao longo do texto.

7.4.2 Cálculo do Erro Analítico - Análise de variância para bário (Va^2).

No estudo orientativo coletou-se 30 duplicatas que foram quarteadas para o cálculo do erro analítico, visando definir o grau de confiança que poder-se-ia ter nos resultados do método analítico empregado.

O elemento bário teve os seus resultados analíticos utilizados no presente teste cujos resultados po-

dem ser generalizados com relação ao comportamento dos demais metais.

Partiu-se da hipótese nula ou seja, que não existe diferença significativa entre os pares de dados analíticos das amostras quarteadas (Tab. XVI).

Por outro lado o valor de F da tabela de Krumbein e Graybill (pag. 422), para um grau de confiança de 95% ($\alpha = 0,05$) e para 59:30 graus de liberdade corresponde a 1,73.

Pode-se observar que o valor de F calculado analiticamente (4,9) é bem maior que o F dado pela tabela (1,73), significando que para o grau de confiança considerado, a hipótese nula é aceita, ou seja não há diferença significativa entre os pares de dados analíticos para as amostras quarteadas e pode-se afirmar que houve boa reprodutibilidade de análise para o elemento considerado.

7.4.3 Cálculo do Erro de Amostragem - Análise de Variância (V^2_s) para um Metal Selecionado (Bário).

Na área do estudo orientativo foram coletadas 17 amostras compostas em duplicatas, próximas a esta estação de amostragem para efeito do cálculo do erro de amostragem (Tab. XVII).

Tendo em vista o grande número de elementos pesquisados, selecionou-se para efeito de cálculo do erro de amostragem a população referente ao metal bário, devido ao seu alto grau de detecção.

No entanto, deve-se levar em consideração que no cálculo do erro de amostragem, sempre também é incluído um erro da própria análise, isto é, o que se tem realmen-

te é uma soma de erros, analíticos com o de amostragem que é denominado erro combinado, o qual é dado pela variância combinada ("combined variance"). Portanto, para se ter a variância de amostragem deve-se subtrair da combinada, a analítica.

Também é sabido que nessa variância combinada outras fontes de erro podem estar inclusas, como é o caso da própria preparação das amostras nas fases de secagem, desagregação do material, pesagem, peneiramento, ou então erro do próprio ataque químico (abertura da amostra); erros estes, que muitas vezes escapam ao nosso controle, pelo que no presente estudo não os levaremos em consideração.

Para o cálculo do erro de amostragem, partiu-se da hipótese nula, qual seja, não existe diferença significativa na sistemática de coleta das amostras no campo.

Nota-se (tabela XVII) que o valor de F, que é dado pela tabela de Krumbain e Graybill (pág. 422), para um grau de confiança de 95% ($\alpha = 0,05$) e para 33;17 graus de liberdade respectivamente é de 2,24.

Desta forma o valor de F, calculado analiticamente (8,70) é bem maior que o F dado pela tabela (2,24), o que implica que para o grau de confiança adotado, a hipótese nula é aceita, ou seja, não há diferença significativa na sistemática de coleta de amostras no campo.

Sabe-se também que a variância combinada (V^2_{sa}) é igual a variância de amostragem (V^2_s) menos a variância analítica (V^2_a).

Donde podemos chegar a: $V^2_s = V^2_{sa} - V^2_a$, ou seja $V^2 = 17353 - 2398 = 14955$ ("sampling variance").

Observamos que a variância de amostragem é bem maior que a variância analítica, o que é sempre necessário em trabalhos de prospecção geoquímica, onde em prin

cípio devemos confiar no método analítico.

Outra conclusão interessante que se pode extrair dos cálculos, que é a variância regional (V_d^2), é bem maior (cerca de 8,7 vezes) que a variância combinada (V_{sa}^2), e isto é importante que ocorra, pois do contrário poder-se-ia detectar "trends" anômalos, em locais estéreis, ou então não se registrar anomalias em áreas que realmente estejam relacionadas a concentrações anômalas de um determinado elemento.

7.4.4 Distribuição dos Elementos

Da totalidade de 30 elementos analisados, a insuficiência de valores definidos possibilitou apenas a obtenção do sumário dos estimadores da população para 21 elementos em sedimento ativo, 17 em concentrado de batéia, 20 em solo residual e 19 em rocha. Neste estágio foram testadas 180 amostras de sedimento ativo, 43 de concentrado de batéia, 29 de solo residual e 38 de rocha.

As análises foram processadas por espectrografia semiquantitativa (padrão de 30 elementos) e espectrofotometria de absorção atômica para ouro.

Os metais Ag, As, Bi, Cd, Zn e Sb não foram tratados por insuficiência de valores definidos. Com relação à distribuição lognormal censurada (Cohen, 6 steps) não foram tratadas, para sedimento ativo, por não existirem valores abaixo do ponto de censura, os metais Mg, Ti e Zr. Para os elementos Co, Nb, Sc e Au a tabela de COHEN foi excedida, para sedimento ativo, não sendo efetuados cálculos.

TAB.VII - SUMÁRIO DOS ESTIMADORES DA POPULAÇÃO (DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA LOGNORMAL)
 Estudo Orientativo - Sedimento Ativo de Corrente

ELEMENTO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA	DESVIO	ASSIMETRIA	CURTÓSE	COEFICIENTE DE VARIÁÇÃO	GRAU DE DETECÇÃO
Fe-S-%	0,15	10,00	1,72	2,3	-0,90	3,75	1,0	180:180
Mg-S-%	0,02	1,5	0,19	2,3	-0,35	2,73	1,0	180:180
Ca-S-%	0,05	2,0	0,12	2,2	1,00	3,34	1,0	144:180
Ti-S-%	0,07	1,0	0,25	1,89	0,48	2,70	0,7	175:180
Mn-S-ppm	10	5000	276	3,3	-0,69	3,58	1,8	179:180
B-S-ppm	10	200	35	2,2	-0,14	1,88	0,9	173:180
Ba-S-ppm	20	500	179	1,8	-1,18	4,56	0,7	177:180
Po-S-ppm	1	5	1,5	1,5	0,46	2,18	0,4	103:180
Co-S-ppm	5	20	8	1,6	0,48	1,81	0,5	113:180
Cr-S-ppm	10	200	25	2,4	0,54	2,02	1,0	135:180
Cu-S-ppm	5	100	17	2,6	0,29	1,71	1,2	135:180
La-S-ppm	20	300	55	2,1	0,12	1,93	0,9	146:180
Nb-S-ppm	10	70	17	1,9	0,93	2,50	0,7	151:180
Ni-S-ppm	5	70	14	2,1	0,44	2,24	0,9	124:180
Pb-S-ppm	10	50	21	1,6	-0,15	2,23	0,5	126:180
Sc-S-ppm	5	20	8	1,6	0,57	1,95	0,5	108:180
Sn-S-ppm	10	300	18	2,9	1,45	3,60	1,5	21:180
V-S-ppm	10	200	34	2,4	0,04	1,92	1,0	171:180
Y-S-ppm	10	200	32	2,1	0,19	1,85	0,9	175:180
Zr-S-ppm	70	1000	261	1,8	0,50	3,10	0,6	162:180
Au-AA-ppm	0,05	3,0	0,10	2,4	1,70	6,38	1,1	34:180

Observações:

- S : Método analítico através espectrografia semi-quantitativa.
- AA: Método analítico através espectrofotometria de absorção atômica.
- Supondo-se a distribuição lognormal, a média e os desvios calculados são geométricos e expressos em ppm.
- Grau de detecção refere-se ao número de valores definidos em relação ao total de valores analisados quimicamente para determinada variável.

TAB. VIII-SUMÁRIO DOS ESTIMADORES DA POPULAÇÃO (DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA LOGNORMAL)
 Estudo Orientativo - Material: Concentrado de Batéia

ELEMENTO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA	DESVIO	ASSIMETRIA	CURTOSE	COEFICIENTE DE VARIAÇÃO	GRAU DE DETECÇÃO
Fe-S-%	10	20	15	1,2	-0,61	3,14	0,7	16:43
Mg-S-%	0,02	0,2	0,02	2,0	1,14	3,02	0,8	22:43
Mn-S-ppm	50	3.000	339	3,9	0,39	1,60	2,3	24:43
B -S-ppm	20	100	38	1,8	0,19	1,49	0,6	20:43
Ba-S-ppm	50	2.000	121	2,5	1,46	4,26	1,2	25:43
Be-S-ppm	1	1,5	1	1,1	1,82	4,45	0,1	14:43
Co-S-ppm	5	300	21	3,4	0,33	2,02	1,8	22:43
Cr-S-ppm	10	200	42	3,1	-0,10	1,30	1,6	25:43
Cu-S-ppm	5	150	21	2,4	0,46	1,99	1,0	25:43
La-S-ppm	50	500	168	1,9	0,05	2,27	0,7	25:43
Nb-S-ppm	10	300	45	2,8	-0,11	1,60	1,4	25:43
Ni-S-ppm	10	100	27	2,5	0,07	1,19	1,1	17:43
Pb-S-ppm	10	150	48	1,9	-0,25	2,75	0,7	25:43
Sc-S-ppm	5	20	13	1,7	-0,63	1,67	0,6	11:43
Sn-S-ppm	10	1.000	107	4,2	0,03	1,50	2,6	20:43
V -S-ppm	10	150	31	2,7	0,34	1,41	1,3	25:43
Y -S-ppm	20	700	182	2,3	-0,54	2,94	1,0	25:43

Observações: idem às anteriores (tabela 1), exceto AA.

TAB. IX - SUMÁRIO DOS ESTIMADORES DA POPULAÇÃO (DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA LOGNORMAL)
 Estudo Orientativo - Solo Residual - HORIZONTE B

ELEMENTO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA	DESVIO	ASSIME- TRIA	CURTOSE	COEFICIEN- TE DE VA- RIAÇÃO	GRAU DE DETECÇÃO
Fe-S-%	1,5	7	3	1,4	0,30	2,32	0,4	29:29
Mg-S-%	0,15	1,5	0,38	1,7	0,34	2,67	0,6	29:29
Ca-S-%	0,05	0,15	0,09	1,6	0,15	1,04	0,5	10:29
Ti-S-%	0,10	1,0	0,26	1,7	0,76	3,14	0,5	29:29
Mn-S-ppm	30	3.000	308	2,6	0,07	3,12	1,2	29:29
B -S-ppm	10	200	27	2,4	0,84	2,61	1,0	29:29
Ba-S-ppm	150	700	342	1,5	-0,24	1,73	0,4	29:29
Be-S-ppm	1	7	1,9	1,5	1,06	5,03	0,4	28:29
Co-S-ppm	5	20	6,7	1,5	1,54	4,37	0,4	26:29
Cr-S-ppm	10	150	25,3	2,2	0,56	2,17	0,9	27:29
Cu-S-ppm	5	200	32	2,6	-0,65	2,50	1,2	27:29
La-S-ppm	20	200	95	2,0	-0,93	2,98	0,7	29:29
Nb-S-ppm	10	70	17	1,5	1,82	6,84	0,4	27:29
Ni-S-ppm	7	70	16	1,8	0,57	2,77	0,7	28:29
Pb-S-ppm	10	70	23	1,8	0,16	2,14	0,6	29:29
Sc-S-ppm	5	30	7	1,6	1,60	4,60	0,5	29:29
Sn-S-ppm	10	200	24	2,3	0,75	2,77	1,0	19:29
V -S-ppm	10	200	36	2,1	0,13	2,63	0,8	29:29
Y -S-ppm	20	100	52	1,7	-0,65	2,08	0,5	29:29
Zr-S-ppm	100	1.000	278	1,5	0,40	4,44	0,4	29:29

Observações: idem às anteriores (tabela 1), exceto AA.

TAB. X - SUMÁRIO DOS ESTIMADORES DA POPULAÇÃO (DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA LOGNORMAL).
 Estudo Orientativo - Material Amostrado: Rocha

ELEMENTO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA	DESVIO	ASSIMETRIA	CURTOSE	COEFICIENTE DE VARIACÃO	GRAU DE DETECÇÃO
Fe-S-%	0,10	20	3,16	2,6	-1,71	7,01	1,2	37:28
Mg-S-%	0,05	5	0,62	3,5	-0,31	2,04	1,9	37:38
Ca-S-%	0,05	7	0,47	6,3	0,27	1,34	5,4	28:38
Ti-S-%	0,02	1	0,18	2,2	-0,35	3,31	0,9	38:38
Mn-S-ppm	10	1.500	237	3,7	-0,67	2,82	2,1	38:38
B -S-ppm	10	700	34	3,2	0,57	2,50	1,7	23:38
Ba-S-ppm	20	1.500	248	2,8	-0,68	2,98	1,4	38:38
Be-S-ppm	1	10	2	2,0	0,65	2,22	0,8	30:38
Co-S-ppm	5	70	15	2,2	0,33	1,94	0,9	21:38
Cr-S-ppm	10	500	61	3,7	0,06	1,78	2,1	24:38
Cu-S-ppm	5	200	31	3,6	-0,42	1,47	2,0	19:38
La-S-ppm	20	500	98	2,0	-0,22	3,24	0,8	26:38
Nb-S-ppm	10	50	17	1,9	0,72	1,93	0,7	29:38
Ni-S-ppm	5	100	24	3,2	-0,26	1,39	1,7	28:38
Pb-S-ppm	10	70	16	1,8	1,01	2,91	0,7	25:38
Sc-S-ppm	5	20	10	1,7	-0,07	1,40	0,6	25:38
V -S-ppm	10	300	56	2,9	-0,37	1,69	1,4	26:38
Y -S-ppm	10	500	36	2,8	0,44	2,18	1,4	27:38
Zr-S-ppm	50	500	148	1,9	-0,29	1,72	0,7	38:38

Observações: idem às anteriores (tabela 1), exceto AA.

TAB. XI - SUMÁRIO DOS ESTIMADORES DA POPULAÇÃO (DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA LOGNORMAL CENSURADA)
 Estudo Orientativo - Sedimento Ativo de Corrente

ELEMENTO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA	DESVIO	ASSIMETRIA	CURTOSE	COEFICIENTE DE VARIACÃO	GRAU DE DETECÇÃO
Ca-S-%	0,05	2	0,08	2,8	1,16	2,39	1,4	144:180
Mn-S-ppm	10	5.000	262	3,4	-0,59	3,19	1,8	179:180
B -S-ppm	10	200	33	2,3	0,10	1,38	1,0	173:180
Ba-S-ppm	20	500	172	1,9	-0,69	2,69	0,7	177:180
Be-S-ppm	1	5	0,9	1,9	1,20	1,87	0,7	103:180
Co-S-ppm	5	20	5	2,1	1,09	1,65	0,9	113:180
Cr-S-ppm	10	200	16	3,0	1,03	1,72	1,6	135:180
Cu-S-ppm	5	100	10	3,8	0,84	1,24	2,2	135:180
La-S-ppm	20	300	40	2,6	0,69	1,23	1,2	146:180
Nb-S-ppm	10	70	14	2,1	1,19	2,33	0,9	151:180
Ni-S-ppm	5	70	7	3,3	0,95	1,47	1,7	124:180
Pb-S-ppm	10	50	14	2,1	0,69	0,91	0,9	126:180
Sc-S-ppm	5	20	5	2,1	1,17	1,81	0,9	108:180
V -S-ppm	10	200	31	2,5	0,28	1,45	1,2	171:180
Y -S-ppm	10	200	31	2,2	0,32	1,56	0,9	175:180
Au-AA-ppm	0,05	3	0,008	6,3	3,93	8,09	5,4	34:180

Observações:

- S: Método analítico através espectrografia semi-quantitativa
- AA: Método analítico através espectrofotometria de absorção atômica
- Supondo-se a distribuição lognormal, a média e os desvios calculados são geométricos e expressos em ppm
- Grau de detecção refere-se ao número de valores definidos em relação ao total dos valores analisados quimicamente para determinada variável
- Dados CENSURADOS: Método de COHEN(6-steps) descrito por Miesch(1967).

TABXII - SUMÁRIO DOS ESTIMADORES DA POPULAÇÃO (DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA LOGNORMAL CENSURADA)
 Estudo Orientativo - Material: Concentrado de Batéia

ELEMENTO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA	DESVIO	ASSIMETRIA	CURTOSE	COEFICIENTE DE VARIÁÇÃO	GRAU DE DETECÇÃO
B -S-ppm	20	100	25	2,6	0,53	0,63	1,26	20:43
Be-S-ppm	1	1,5	0,9	1,3	1,34	2,56	0,27	14:43
Co-S-ppm	5	300	16	4,1	0,67	1,49	2,53	22:43
Ni-S-ppm	10	100	10	5,1	0,71	0,84	3,69	17:43
Sc-S-ppm	5	20	3	3,9	1,25	1,53	2,90	14:43
Sn-S-ppm	10	1.000	92	4,7	0,26	1,10	3,22	20:43

Observações:

- S: Método analítico espectrográfico semi-quantitativo
- Supondo-se a distribuição lognormal, a média e os desvios são geométricos e expressos em ppm
- Grau de detecção: Refere-se ao número de valores definidos em relação ao total dos valores analisados quimicamente para determinada variável
- Dados CENSURADOS: Método de COHEN (6-steps) descrito por Miesch(1967).

TAB. XIII-SUMÁRIO DOS ESTIMADORES DA POPULAÇÃO (DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA LOGNORMAL CENSURADA)

Estudo Orientativo - Solo Residual - HORIZONTE B

ELEMENTO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA	DESVIO	ASSIMETRIA	CURTOSE	COEFICIENTE DE VARIACÃO	GRAU DE DETECÇÃO
Ca-S-%	0,05	0,15	0,025	3,0	1,94	2,88	1,5	10:29
Be-S-ppm	1	7	1,9	1,5	1,03	3,93	0,5	28:29
Co-S-ppm	5	20	6	1,6	1,48	3,62	0,5	26:29
Cr-S-ppm	10	150	23	2,4	0,73	1,83	1,0	27:29
Cu-S-ppm	5	200	27	3,1	-0,06	1,12	1,6	27:29
Nb-S-ppm	10	70	16	1,6	1,62	5,18	0,5	27:29
Ni-S-ppm	7	70	15	1,9	0,65	2,34	0,7	28:29
Sn-S-ppm	10	200	13	3,2	1,20	2,21	1,7	19:29

Observações:

- S: Método analítico espectrográfico semi-quantitativo
- Supondo-se a distribuição lognormal, a média e os desvios são geométricos e expressos em ppm
- Grau de detecção: refere-se ao número de valores definidos em relação ao total dos valores analisados quimicamente para determinada variável
- Dados CENSURADOS: método de COHEN (6-steps) descrito por Miesch(1967)

TAB.XIV - SUMÁRIO DOS ESTIMADORES DA POPULAÇÃO (DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA LOGNORMAL CENSURADA)
 Estudo Orientativo - Material Amostrado: ROCHA

ELEMENTO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA	DESVIO	ASSIMETRIA	CURTOSE	COEFICIENTE DE VARIACÃO	GRAU DE DETECÇÃO
Mg-S-%	0,05	5	0,56	4,0	-0,05	1,28	2,4	37:38
Ca-S-%	0,05	7	0,16	11,8	0,89	1,25	21,1	28:38
B -S-ppm	10	700	12	5,4	1,28	2,27	4,0	23:38
Be-S-ppm	1	10	1,5	2,5	1,02	1,85	1,1	30:38
Co-S-ppm	5	70	5	4,2	1,10	1,58	2,6	21:38
Cr-S-ppm	10	500	17	7,8	0,95	1,34	8,2	24:38
Cu-S-ppm	5	200	4	11,1	1,16	1,47	18,4	19:38
La-S-ppm	20	500	44	3,9	0,63	0,82	2,3	26:38
Nb-S-ppm	10	50	13	2,2	1,13	1,91	0,9	29:38
Ni-S-ppm	5	100	11	5,2	0,65	0,81	3,7	28:38
Pb-S-ppm	10	70	11	2,3	1,42	2,77	1,0	25:38
Sc-S-ppm	5	20	6	2,5	0,81	1,01	1,2	25:38
V -S-ppm	10	300	22	5,5	0,69	0,82	4,2	26:38
Y -S-ppm	10	500	34	2,9	0,53	1,99	1,5	37:38

Observações:

- S: Método analítico espectrográfico semi-quantitativo
- Supondo-se a distribuição lognormal, a média e os desvios são geométricos e expressos em ppm
- Grau de detecção: refere-se ao número de valores definidos em relação ao total dos valores analisados quimicamente para determinada variável
- Dados CENSURADOS: Método de COHEN (6-steps) descrito por Miesch(1967)

TAB. XV - SUMÁRIO DOS ESTIMADORES DA POPULAÇÃO (DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA NORMAL)
Estudo Orientativo - Sedimento Ativo

ELEMENTO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA	DESVIO	ASSIMETRIA	CURTOSE	COEFICIENTE DE VARIACÃO	GRAU DE DETECÇÃO
Fe-S-%	0,15	10	2,30	1,6	1,47	5,98	0,7	180:180
Mg-S-%	0,02	1,5	0,26	0,2	1,90	8,86	0,8	180:180
Ca-S-%	0,05	2	0,18	0,2	3,97	25,24	1,3	144:180
Ti-S-%	0,07	1	0,31	0,2	1,79	5,36	0,7	175:180
Mn-S-ppm	10	5.000	476	600	3,91	24,14	1,2	179:180
B -S-ppm	10	200	47	34	1,17	4,67	0,7	173:180
Ba-S-ppm	20	500	208	100	0,52	3,47	0,5	177:180
Be-S-ppm	1	5	1,6	0,7	1,33	5,30	0,4	103:180
Co-S-ppm	5	20	9	5,0	0,97	2,62	0,5	113:180
Cr-S-ppm	10	200	38	38,0	1,83	6,31	1,0	135:180
Cu-S-ppm	5	100	27	26,0	1,15	3,14	0,9	135:180
Lu-S-ppm	20	300	73	57,7	1,33	4,24	0,8	146:180
Nb-S-ppm	10	70	22	18,4	1,57	4,19	0,8	151:180
Ni-S-ppm	5	70	19	17,0	1,64	4,91	0,8	124:180
Pb-S-ppm	10	50	23	10,5	0,84	3,54	0,4	126:180
Sc-S-ppm	5	20	9	4,5	1,09	3,11	0,5	108:180
Sn-S-ppm	10	300	41	74,4	2,42	7,95	1,8	21:180
V -S-ppm	10	200	49	42,1	1,43	4,64	0,8	171:180
Y -S-ppm	10	200	43	34,1	1,38	5,22	0,8	175:180
Zr-S-ppm	70	1.000	315	226,9	1,88	5,99	0,7	162:180
Au-AA-ppm	0,05	3	0,20	0,5	4,92	27,18	2,4	34:180

Observações:

- S: Método analítico através espectrografia semi quantitativa
- AA: Método analítico através espectrofotometria de absorção atômica
- Supondo-se a distribuição normal, a média e os desvios são aritméticos e expressos em ppm
- Grau de detecção: refere-se ao número de valores definidos em relação ao total dos valores analisados quimicamente para determinada variável.

T A B E L A XVI

ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA UM DOS METAIS TESTADOS (BÁRIO)

ÁREA PILOTO - ESTUDO ORIENTATIVO

AMOSTRA	X _i	X _j	X ² _i	X ² _j	X _i - X _j	(X _i - X _j) ²
1	300	300	90000	90000	0	0
2	50	30	2500	900	20	400
3	300	300	90000	90000	0	0
4	150	150	22500	22500	0	0
5	200	300	40000	90000	-100	10000
6	300	300	90000	90000	0	0
7	30	20	900	400	10	100
8	70	100	4900	10000	30	900
9	150	150	22500	22500	0	0
10	300	150	90000	22500	150	22500
11	150	200	22500	40000	-50	2500
12	150	200	22500	40000	-50	2500
13	300	300	90000	90000	0	0
14	200	150	40000	22500	50	2500
15	100	150	10000	22500	-50	2500
16	200	300	40000	90000	-100	10000
17	20	20	400	400	0	0
18	150	300	22500	90000	-150	22500
19	100	50	10000	2500	50	2500
20	500	500	250000	250000	0	0
21	200	200	40000	40000	0	0
22	100	150	10000	22500	-50	2500
23	300	200	90000	40000	100	10000
24	200	300	40000	90000	-100	10000
25	200	300	40000	90000	-100	10000
26	300	300	90000	90000	0	0
27	100	100	10000	10000	0	0
28	300	150	90000	22500	150	22500
29	50	150	2500	22500	-100	10000
30	150	150	22500	22500	0	0
N = 30	(X _{ij}) ² = 134328100		X ² _{ij} = 2932900		(X _i - X _j) ² = 143900	

$$v^2_j = (X_i - X_j)^2 / 2 \dots v^2_j = 143900 / 2 = 71950$$

$$v^2_A = v^2_j / n \dots v^2_A = 71950 / 30 = 2398 \text{ (Analitical Variance)}$$

$$X^2_{ij} - (X_{ij})^2 / 2n = 2932900 - 2238801 = 694099 = (X_{ij} - \bar{X} \dots)^2$$

$$v^2_{SA} = (X_{ij} - \bar{X} \dots)^2 \cdot 1 / 2n - 1 = 694099 / 59 = 11764$$

$$F = v^2_{SA} / v^2_A = 11764 / 2398 = 4,9$$

T A B E L A X V I I

ANÁLISE DE VARIÂNCIA (F- test) PARA ERRO DE AMOSTRAGEM

AMOSTRA	X_i	X_j	X_i^2	X_j^2	$X_i - X_j$	$(X_i - X_j)^2$
1	200	300	40000	40000	-100	10000
2	200	300	40000	90000	-100	10000
3	100	200	10000	40000	-100	10000
4	200	200	40000	40000	0	0
5	200	300	40000	90000	-100	10000
6	1000	1000	100000	100000	0	0
7	700	700	490000	490000	0	0
8	700	500	490000	250000	200	40000
9	1000	700	100000	490000	300	90000
10	700	500	490000	250000	200	40000
11	1000	1000	100000	100000	0	0
12	700	500	490000	250000	200	40000
13	1000	1000	100000	100000	0	0
14	200	700	40000	490000	-500	250000
15	1000	700	100000	490000	300	90000
16	500	500	250000	250000	0	0
17	1000	1000	100000	100000	0	0
N = 17	$(X_{ij})^2 = 420250000$		$(X_{ij})^2 = 173000000$		$(X_i - X_j)^2 = 590000$	

$$v_j^2 = (X_i - X_j)^2 = 590000/2 = 295000$$

$$v_{SA}^2 = X^2 J/n = 295000/17 = 17353 \text{ ("combined variance" = } T_S^2 + T_A^2 \text{)}$$

$$v_D^2 = 1/2 n-1 \cdot (X_{ij} - \bar{X}_{..}) = 4969706/33 = 150597$$

$$F = v_D^2 / T_{SA}^2 = 150597 / 17353 = 8,7$$



ESTUDO ORIENTATIVO

02.10.74

MATRIZ DE CORRELAÇÃO X NÚMERO DE AMOSTRAS

S E A G

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS

CENTRO DE CUSTO—5141.168

DADOS ANALÍTICOS DE SEDIMENTOS — PROJETO ROCHAS EFUSIVAS

	FE-S %	MG-S %	CA-S %	TI-S %	MN-S	AG-S	AS-S	AUS	B-S	BA-S	BE-S	BI-S
FE-S %	1.000	0.719	0.336	0.553	0.728	* * *	* * *	* * *	0.101	0.488	0.001	* * *
MG-S %	180	1.000	0.494	0.500	0.535	* * *	* * *	* * *	0.334	0.620	0.037	* * *
CA-S %	144	144	1.000	0.454	0.508	* * *	* * *	* * *	0.039	-0.025	-0.202	* * *
TI-S %	175	175	142	1.000	0.706	* * *	* * *	* * *	0.413	0.085	-0.357	* * *
MN-S	179	179	144	174	1.000	* * *	* * *	* * *	0.210	0.211	-0.082	* * *
AG-S	0	0	0	0	0	1.000	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *
AS-S	0	0	0	0	0	0	1.000	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *
AU-S	0	0	0	0	0	0	0	1.000	* * *	* * *	* * *	* * *
B-S	173	173	139	169	172	0	0	0	1.000	0.013	-0.283	* * *
BA-S	177	177	144	173	177	0	0	0	171	1.000	0.299	* * *
BE-S	103	103	87	102	103	0	0	0	98	103	1.000	* * *
BI-S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.000
CD-S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO-S	113	113	103	108	113	0	0	0	111	112	61	0
CR-S	135	135	118	130	135	0	0	0	132	134	73	0
CU-S	135	135	121	131	123	0	0	0	132	135	85	0
LA-S	146	146	123	144	146	0	0	0	141	146	101	0
MO-S	2	2	2	2	2	0	0	0	2	2	2	0
NB-S	151	151	129	146	151	0	0	0	146	149	98	0
NI-S	124	124	113	121	124	0	0	0	121	124	71	0
PB-S	126	126	110	122	126	0	0	0	122	126	91	0
SB-S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SC-S	108	108	99	106	108	0	0	0	105	108	64	0
SN-S	21	21	18	21	21	0	0	0	21	21	20	0
SR-S	5	5	5	5	5	0	0	0	4	5	1	0
V-S	171	171	142	166	170	0	0	0	165	169	96	0
W-S	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
Y-S	175	175	141	170	174	0	0	0	169	172	103	0
ZN-S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZR-S	162	162	132	157	161	0	0	0	158	160	88	0
AU-AA	34	34	28	33	34	0	0	0	33	33	20	0

TABELA XVIII (1ª parte)



ESTUDO ORIENTATIVO

02.10.74

MATRIZ DE CORRELAÇÃO X NÚMERO DE AMOSTRAS

S E A G

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS

CENTRO DE CUSTO - 5141.168

	DADOS ANALÍTICOS DE SEDIMENTOS - PROJETO ROCHAS EFUSIVAS											
	CD-S	CO-S	CR-S	CU-S	LA-S	MD-S	NB-S	NI-S	PB-S	SB-S	SC-S	SN-S
FE-S %	* * *	0.693	0.638	0.516	0.172	* * *	0.018	0.684	0.354	* * *	0.650	0.141
MG-S %	* * *	0.453	0.606	0.481	0.045	* * *	-0.159	0.601	0.132	* * *	0.597	-0.068
CA-S %	* * *	0.456	0.390	0.449	-0.372	* * *	-0.415	0.457	-0.271	* * *	0.407	0.570
TI-S %	* * *	0.612	0.527	0.390	-0.375	* * *	-0.486	0.577	-0.070	* * *	-0.499	0.689
MN-S	* * *	0.584	0.433	0.261	-0.101	* * *	-0.338	0.485	0.006	* * *	0.400	0.708
AG-S	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *
AS-S	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *
AU-S	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *
B-S	* * *	0.203	0.377	0.137	-0.452	* * *	-0.601	0.264	-0.154	* * *	0.208	0.111
BA-S	* * *	0.039	0.161	0.096	0.492	* * *	0.290	0.130	0.260	* * *	-0.009	0.038
BE-S	* * *	-0.359	-0.318	-0.331	0.590	* * *	0.506	-0.205	0.273	* * *	-0.343	-0.034
BI-S	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *
CD-S	1.000	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *
CO-S	0	1.000	0.684	0.782	-0.388	* * *	-0.369	0.774	0.246	* * *	0.817	0.573
CR-S	0	110	1.000	0.772	-0.367	* * *	-0.458	0.883	0.056	* * *	0.831	0.623
CU-S	0	107	116	1.000	-0.196	* * *	-0.302	0.777	0.101	* * *	0.836	0.547
LA-S	0	97	110	120	1.000	* * *	0.773	-0.427	0.420	* * *	-0.318	-0.337
MO-S	0	1	2	1	2	1.000	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *
NB-S	0	106	117	123	133	2	1.000	-0.411	0.344	* * *	-0.412	-0.255
NI-S	0	109	120	113	105	1	112	1.000	0.080	* * *	0.854	0.522
PB-S	0	90	101	111	116	2	120	97	1.000	* * *	0.204	0.116
SB-S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.000	* * *	* * *
SC-S	0	99	103	99	100	2	101	104	91	0	1.000	0.659
SN-S	0	12	16	19	20	1	21	14	21	0	12	1.000
SR-S	0	4	5	4	4	0	4	5	4	0	4	0
V-S	0	113	135	133	138	2	143	124	119	0	107	20
W-S	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
Y-S	0	113	134	134	145	2	150	123	125	0	108	21
ZN-S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZR-S	0	110	130	125	130	2	134	119	112	0	102	19
AU-AA	0	21	25	23	27	0	30	23	26	0	21	6

TABELA XVIII (2ª parte)





ESTUDO ORIENTATIVO

02.10.74

MATRIZ DE CORRELAÇÃO X NÚMERO DE AMOSTRAS

S E A G

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS

CENTRO DE CUSTO—5141.168

DADOS ANALÍTICOS DE SEDIMENTOS — PROJETO ROCHAS EFUSIVAS

	SR-S	V-S	W-S	Y-S	ZN-S	ZR-S	AU-AA
FE-S %	-0.854	0.577	* * *	0.250	* * *	0.086	0.180
MG-S %	0.666	0.609	* * *	0.168	* * *	0.105	-0.062
CA-S %	0.829	0.556	* * *	-0.247	* * *	-0.064	0.019
TI-S %	-0.217	0.635	* * *	-0.259	* * *	-0.103	-0.083
MN-S	-0.933	0.551	* * *	-0.106	* * *	-0.066	0.095
AG-S	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *
AS-S	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *
AU-S	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *
B-S	* * *	0.361	* * *	-0.415	* * *	-0.158	-0.258
BA-S	-0.499	0.180	* * *	0.474	* * *	0.386	0.056
BE-S	* * *	-0.354	* * *	0.571	* * *	0.195	0.099
BI-S	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *
CD-S	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *
CO-S	* * *	0.590	* * *	-0.254	* * *	-0.103	0.503
CR-S	-0.954	0.838	* * *	-0.149	* * *	-0.182	0.287
CU-S	* * *	0.601	* * *	-0.165	* * *	-0.176	-0.041
LA-S	* * *	-0.399	* * *	0.802	* * *	0.508	-0.007
MO-S	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *
NB-S	* * *	-0.516	* * *	0.797	* * *	0.517	0.193
NI-S	-0.864	0.830	* * *	-0.240	* * *	-0.140	0.214
PB-S	* * *	-0.091	* * *	0.349	* * *	0.151	0.136
SB-S	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *	* * *
SC-S	* * *	0.758	* * *	-0.381	* * *	-0.169	0.207
SN-S	* * *	0.511	* * *	-0.135	* * *	-0.053	0.199
SR-S	1.000	-0.944	* * *	-0.897	* * *	-0.153	* * *
V-S	5	1.000	* * *	-0.225	* * *	-0.225	-0.093
W-S	0	1	1.000	* * *	* * *	* * *	* * *
Y-S	5	166	1	1.000	* * *	0.545	0.228
ZN-S	0	0	0	0	1.000	* * *	* * *
ZR-S	5	158	1	157	0	1.000	0.355
AU-AA	0	33	0	33	0	31	1.000

* * * - NÚMERO DE AMOSTRAS INFERIOR A CINCO VETOR CONSTANTE

TABELA XVIII (3ª parte)



TAB. XIX - SUMÁRIO DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA SEQUENCIAL
 Área: Estudo Orientativo - Sedimento de Corrente
 VARIÁVEL DEPENDENTE: Sn
 VARIÁVEIS INDEPENDENTES: Pb Be-Cu-Nb

TAB. XX - SUMÁRIO DA REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA SEQUENCIAL
 Área: Estudo Orientativo - Sedimento de Corrente
 VARIÁVEL DEPENDENTE: Au
 VARIÁVEIS INDEPENDENTES: Pb Be-Cu-Nb

VARIÁVEL DEPENDENTE	VARIÁVEIS INDEPENDENTES				% REDUÇÃO
Sn-s	Pb	Be	Cu	Nb	40,58
Sn-s	Be	Cu	Nb		32,80
Sn-s	Be	Cu	Pb		40,55
Sn-s	Be	Nb	Pb		17,30
Sn-s	Cu	Nb	Pb		40,39
Sn-s	Be	Cu			32,33
Sn-s	Be	Nb			15,96
Sn-s	Be	Pb			2,75
Sn-s	Cu	Nb			32,00
Sn-s	Cu	Pb			40,33
Sn-s	Nb	Pb			15,29
Sn-s	Be				1,76
Sn-s	Cu				31,19
Sn-s	Nb				14,76
Sn-s	Pb				0,24

VARIÁVEL DEPENDENTE	VARIÁVEIS INDEPENDENTES				% REDUÇÃO
Au-AA	Pb	Be	Cu	Nb	4,59
Au-AA	Be	Cu	Nb		3,58
Au-AA	Be	Cu	Pb		4,59
Au-AA	Be	Nb	Pb		2,88
Au-AA	Cu	Nb	Pb		4,59
Au-AA	Be	Cu			3,53
Au-AA	Be	Nb			2,30
Au-AA	Be	Pb			2,19
Au-AA	Cu	Nb			3,58
Au-AA	Cu	Pb			4,59
Au-AA	Nb	Pb			2,85
Au-AA	Be				1,45
Au-AA	Cu				3,49
Au-AA	Nb				2,25
Au-AA	Pb				1,13

Observações:

- s: Método analítico através espectrografia semi-quantitativa
- AA: Método analítico através espectrofotométrica de absorção atômica
- Supondo-se a distribuição lognormal, a média e os desvios calculados são geométricos e expressos em ppm
- Grau de detecção refere-se ao número de valores definidos em relação ao total dos valores analisados quimicamente para determinada variável.

TAB. XXI - TESTES GRANULOMÉTRICOS PARA A PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA DE SEDIMENTO ATIVO
ÁREA - PILOTO

FRAÇÃO	A - (> 20 #)			B - (< 20 # e > 80 #)			C - (< 80 # e > 150)			D - (< 150 #)		
	VALOR MÁXIMO (ppm)	MÉDIA (ppm)	CON - TRAS-TE	VALOR MÁXIMO (ppm)	MÉDIA (ppm)	CON - TRAS-TE	VALOR MÁXIMO (ppm)	MÉDIA (ppm)	CON - TRAS-TE	VALOR MÁXIMO (ppm)	MÉDIA (ppm)	CON - TRAS-TE
Fe-%	1,0	0,60	1,6	0,3	0,11	2,7	1,5	0,40	3,7	5,0	0,80	6,2
Mg-%	0,2	0,05	4,0	0,03	0,02	1,5	0,1	0,05	2,0	2,0	0,56	3,5
Ti-%	1,0	0,25	4,0	0,2	0,06	3,3	1,5	0,52	2,8	1,5	0,53	2,8
Mn-ppm	70,0	32,8	2,1	30,0	14,3	2,1	700,0	187,1	3,7	200,0	82,8	2,4
B -ppm	50,0	21,4	2,3	50,0	20,7	2,4	150,0	88,5	1,7	300,0	142,8	2,1
Ba-ppm	150,0	50,0	3,0	30,0	14,3	2,1	100,0	52,8	1,9	200,0	105,7	1,9
Cu-ppm	70,0	20,7	3,4	10,0	3,9	2,5	30,0	16,0	1,8	70,0	31,4	3,3
La-ppm	50,0	17,1	2,9	10,0	10,0	1,0	30,0	18,6	1,6	70,0	35,7	1,9
Nb-ppm	5,0	5,0	1,0	5,0	5,0	1,0	15,0	10,7	1,4	10,0	9,3	1,1
Ni-ppm	15,0	5,3	2,8	5,0	2,8	1,8	5,0	3,6	1,4	20,0	8,5	2,3
V -ppm	150,0	37,1	4,0	20,0	7,8	2,5	100,0	30,7	3,2	150,0	37,1	4,0
Y -ppm	20,0	7,1	2,8	5,0	5,0	1,0	70,0	22,8	3,0	70,0	44,3	1,6
Zr-ppm	150,0	121,4	1,2	100,0	48,6	2,0	1.500,0	1.028,6	1,4	1.500,0	1048,3	1,4

Observações:

- As amostras analisadas neste teste foram: OS-S-222; 224; 225; 226; 293; 292; 294; todas em em 4 frações granulométricas: A - maior 20 mesh; B - menor que 20 e maior que 80 mesh; C - menor que 30 e maior que 150 mesh e D - menor que 150 mesh.
- Foram testados apenas os elementos que apresentaram 50% dos valores qualificados (acima do limite de sensibilidade do método analítico).
- Aquêles eventuais valores abaixo do limite de detecção do método analítico foram censurados pelo fator 0,5.
- Aquêles eventuais valores acima do limite de detecção do método analítico foram censurados pelo fator 1,5.
- O contraste foi admitido como sendo a razão entre o valor máximo registrado e a média aritmética.

TAB. XXII- TESTES GRANULOMÉTRICOS PARA A PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA DE SOLO RESIDUAL
ÁREA - PILOTO

FRAÇÃO	A (> 20 #)			B (< 20 e > 80 #)			C (< 80 e > 150 #)			D (< 150 #)		
	VALOR MÁXIMO	MÉDIA	CON - TRAS-TE	VALOR MÁXIMO	MÉDIA	CON - TRAS-TE	VALOR MÁXIMO	MÉDIA	CON - TRAS-TE	VALOR MÁXIMO	MÉDIA	CON - TRAS-TE
Fe-%	10,0	3,3	3,0	7,0	3,1	2,2	10,0	3,2	3,1	7,0	2,8	2,5
Mg-%	1,0	0,47	2,1	1,0	0,50	2,0	1,0	0,50	2,0	1,0	0,76	1,3
Ti-%	0,5	0,25	2,0	1,0	0,40	2,5	1,0	0,42	2,4	1,0	0,42	2,4
Mn-ppm	2000	475	4,2	1.000	378	2,6	700	260	1,9	700	164	4,2
B -ppm	200	65,7	3,0	200	65,7	3,0	200	78,5	2,5	200	81,4	2,4
Ba-ppm	1000	590,7	1,69	1.000	596,4	1,67	1.000	580,0	1,72	1000	600,0	1,6
Be-ppm	3	1,8	1,6	3	1,7	1,7	3	1,6	1,8	3	2	1,5
Co-ppm	20	10,3	1,94	20	11,4	1,75	15	9,1	1,64	15	8,4	1,8
Ce-ppm	500	74,6	6,7	100	47,8	2,0	100	44,6	2,2	100	43,2	2,3
Cu-ppm	100	34,6	2,9	100	40,3	2,5	100	37,5	2,6	100	43,9	2,3
La-ppm	150	72,1	2,0	200	93,5	2,1	200	92,1	2,2	300	109,3	2,7
Nb-ppm	30	14,2	2,1	50	19,3	2,6	30	15,7	1,9	20	14,6	1,4
Ni-ppm	70	27,8	2,5	70	32,3	2,1	70	32,3	2,1	70	35,7	1,9
Pb-ppm	100	28,2	3,5	100	32,1	3,1	50	21,0	2,4	70	28,5	2,4
V -ppm	200	85,3	2,34	200	81,4	2,45	200	83,5	2,39	200	87,8	2,3
Y -ppm	70	36,0	1,9	150	53,9	2,7	100	46,4	2,1	150	62,1	2,4
Zr-ppm	1000	362	2,76	1.500	535	2,80	1.500	827	1,81	1500	786	1,9
Au-ppm	0,45	0,075	6,00	0,85	0,143	5,93	0,70	0,160	4,37	0,90	0,160	5,62

Observações:

- As amostras de solo testadas foram: OS-L-373; 377; 379; 381; 383; 385; 386; 388; 390; 392 ; 342; 345; 348 e GR-L-140. Todas em 4 frações granulométricas A (maior que 20 meshes; B (menor que 20 e maior que 80 meshes); C (menor que 80 e maior que 150 meshes) e D (menor que 150 meshes).
- Foram testados apenas os elementos que apresentaram 50% de valores qualificados (acima do limite de sensibilidade do método analítico).
- Os valores eventualmente abaixo do limite de detecção do método analítico foram censurados pelo fator 0,5 (COHEN), enquanto os valores eventualmente acima do limite de detecção foram censurados pelo fator 1,5.
- O contraste foi admitido como sendo a razão entre o valor máximo registrado e a média aritmética.
- O Au foi analisado por absorção atômica.

TAB. XXIII-ANÁLISE DE VARIÂNCIA (F-Test)
Estudo Orientativo - Sedimento Ativo de Corrente

NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA: Q = 0,05			
ELEMENTO	VALOR DE F	VALOR DE Q	SIGNIFI CÂNCIA
Fe	3,83	0,00842	S
Mg	3,40	0,01510	S
Ca	2,13	0,08890	N
Ti	4,22	0,00503	S
Mn	2,22	0,07790	N
As	0,00	1,00000	N
B	5,34	0,00119	S
Ba	2,23	0,07780	N
Be	3,87	0,00796	S
Bi	0,70	0,59800	N
Cd	0,83	0,51000	N
Cr	6,94	0,00017	S
Cu	5,69	0,00077	S
Ni	5,98	0,00054	S

NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA: Q = 0,05			
ELEMENTO	VALOR DE F	VALOR DE Q	SIGNIFI - CÂNCIA
La	8,02	0,00005	S
Pb	1,35	0,26300	N
Sb	0,83	0,51000	N
Sc	7,33	0,00011	S
Sn	0,54	0,71000	N
Sr	1,34	0,26700	N
V	4,58	0,00311	S
W	1,07	0,37800	N
Y	4,75	0,00251	S
Zn	0,00	1,00000	N
Zr	1,70	0,16100	N
Au	0,59	0,67000	N
Co	4,99	0,00184	S
Nb	6,71	0,00023	S

Observações:

- A Análise de Variância é relativa a variação dos teores dos diversos elementos testados nas litologias consideradas
- S: Há diferença significativa nos teores do elemento
- N: Não há diferença
- O ouro foi analisado por AA e os demais por espectrografia semi-quantitativa.

7.4.4.1 Ouro

Registrou-se para sedimento ativo um grau de detecção para ouro da ordem de 34:180 (18,9%), com valores definidos compreendidos entre 0,05 e 3,00 ppm. (tabela VII). As concentrações anômalas mais expressivas do metal predominam, na área-teste, em zonas de rochas efusivas ácidas, na localidade do Brejo de Santa Teresa, e, principalmente, em faixa de metassiltitos na região do Morro do Fogo (vide anexos 66, para sedimento e concentrado de bateia; e 72, para solo e rocha).

Por não exceder ao tabelado por COHEN, foram também calculados os estimadores da população para ouro (em sedimento ativo), avaliados através de censura (tabela XI) enquanto que o tratamento dos dados brutos (distribuição suposta normal) registra um "background" de 0,20 ppm do metal, dados fornecidos apenas a título de ilustração, uma vez que foram considerados somente valores definidos (acima do limite inferior de detecção).

Em função da ampla oscilação de valores, para sedimento, os coeficientes da variação foram muito altos, oscilando entre 1,1 (distribuição lognormal), 5,4 (distribuição lognormal censurada) e 2,4 (distribuição normal).

Em sedimento ativo foram registradas as correlações significativas com os seguintes metais (vide tabela XVIII): Co (0,50), Zr (0,35), Y (0,23), Ni (0,21) e Sc (0,21) e uma correlação inversa com B (-0,26). Tais correlações são melhor evidenciadas nas faixas de rochas efusivas (anexo 60).

A análise de variância (F-teste), a um nível de significação $Q = 0,05$, indicou com relação a distribuição dos metais em cinco unidades litológicas do alvo-teste

(anexo 60), a inexistência de variações significativas nos teores do metal (tabela XXIII).

O teste de regressão linear múltipla sequencial, tomando-se o ouro como variável dependente (tabela XX), registrou para a associação das variáveis independentes (Pb-Be-Cu-Nb), uma insignificante redução da ordem de 4,59 % na explicação (accounted for) da variabilidade do ouro. Mesmo para combinações de dois elementos tem-se para a associação Cu-Pb uma influência na variabilidade do ouro tão insignificante quanto no exercido pela associação completa. Para elementos isolados, o que melhor explica (accounted for) a variabilidade do ouro é o cobre (% redução de 3,49%).

Testes granulométricos (tabela XXII) pertinentes às análises geoquímicas para ouro (absorção atômica) no solo, para amostras subdivididas em quatro frações parecem evidenciar a precariedade do grau de homogeneização do metal no solo, tal como era de se esperar. A dispersão do ouro parece obedecer padrão predominantemente detrítico. A amostra OS-292 (zona da ocorrência da Gruna do Beta) registra para fração C (menor que 80 e maior que 150 mesh) um teor de 4,5 ppm enquanto nas demais frações do solo não foram obtidos valores definidos para o metal ao limite da sensibilidade do método (0,05 ppm).

A distribuição geoquímica do ouro mostra-se muito irregular na faixa mineralizada do Morro do Fogo, bem evidenciada pela prospecção em concentrado de batéia (anexo 66).

Conforme mostram as figuras (8,9 e 10), referente a solo residual sobre metassiltitos do Grupo Paraguassu na localidade do Morro do Fogo, as curvas não apresentam homogeneidade quanto a caracterização da zona anômala

do ouro. Apenas com relação ao níquel e, moderadamente, com o cromo, foi localmente registrada razoável correlação (figura 9 e 11) com o ouro. Para Cu e Co esta correlação não ficou patenteada em solo, tendo em vista a pouca variabilidade registrada para os citados metais (figs. 8 a 12).

7.4.4.2 Estanho

Foram registrados os seguintes graus de detecção: 21:180 (sedimento), 20:43 (concentrado de batéia) e 19:29 (solo). Para rochas houve um baixo número de valores definidos (igual a 6), o que impossibilitou uma avaliação dos parâmetros estatísticos.

Os valores definidos oscilaram entre 10 e 300 ppm em sedimento 10 e 1.000 ppm em concentrado de batéia e 10 a 200 ppm em solo.

Os testes de distribuição de frequência para a distribuição suposta lognormal foram aceitos para a área-teste (sedimento, concentrado de batéia e solo).

Os coeficientes de variação para a distribuição suposta lognormal (tabelas VII, VIII e IX) foram de 1,0 para solo, 1,5 para sedimento e 2,6 para concentrado de batéia, evidenciando uma melhor dispersão relativa do metal neste último ambiente de amostragem.

As correlações mais significativas do Sn em sedimento foram com os metais (tabela XVIII): Mn (0,71), Ti (0,69), Sc (0,66), Ca (0,57), Co (0,55), Cr (0,52), e Ti (0,52), sendo com o lantânio mantida uma significativa correlação inversa (- 0,34). Tais associações, especialmente Sn-Mn, aparecem evidenciadas principalmente na faixa mineralizada (cassiterita) em Brejo de Santa Teresa, vinculada à ro -

chas efusivas ácidas, fato amplamente configurado também em concentrado de batéia (anexos 63 e 62).

A análise de variância (F-test) para a distribuição dos teores do metal nas litologias do alvo-teste (anexo 60) indicaram não existir diferenças significativas nos valores do mesmo (tabela XXIII).

O estudo de regressão linear múltipla sequencial, admitindo o estanho como variável dependente (tabela XIX) indicou uma fraca influência da associação Cu-Pb na explicação (accounted for) da variabilidade do estanho, sendo que, isoladamente, a maior influência é exercida pelo cobre (percentagem de redução de 31,19%).

As amostras selecionadas para os testes granulométricos não apresentaram valores definidos de Sn, impossibilitando o estabelecimento de uma fração ideal para análises geoquímicas a qual, a priori, é processada a partir da fração inferior a 80 mesh.

A prospecção através de concentrado de batéia mostrou ser uma técnica de alta eficácia na configuração de zonas mineralizadas de cassiterita, permitindo um efetivo realce dos teores de Sn, em sedimento de corrente normalmente abaixo do limite de detecção do método (10 ppm).

Análises mineralógicas, todavia, não registram concentrações de cassiterita nas aluviões.

Uma correlação, nos solos residuais, é mantida entre Sn e os metais, Cu e Cr, conforme pode ser visualizado nos perfis geoquímicos (figuras 13 e 14) ao nível do horizonte B da cobertura residual do corpo mineralizado em faixa de rochas efusivas ácidas, na localidade do Brejo de Santa Teresa (anexos 67 e 72). Teores máximos de 50 ppm de Sn foram registrados, sendo a dispersão de âmbito muito local obedecendo a padrões essencialmente clásticos. O coefici

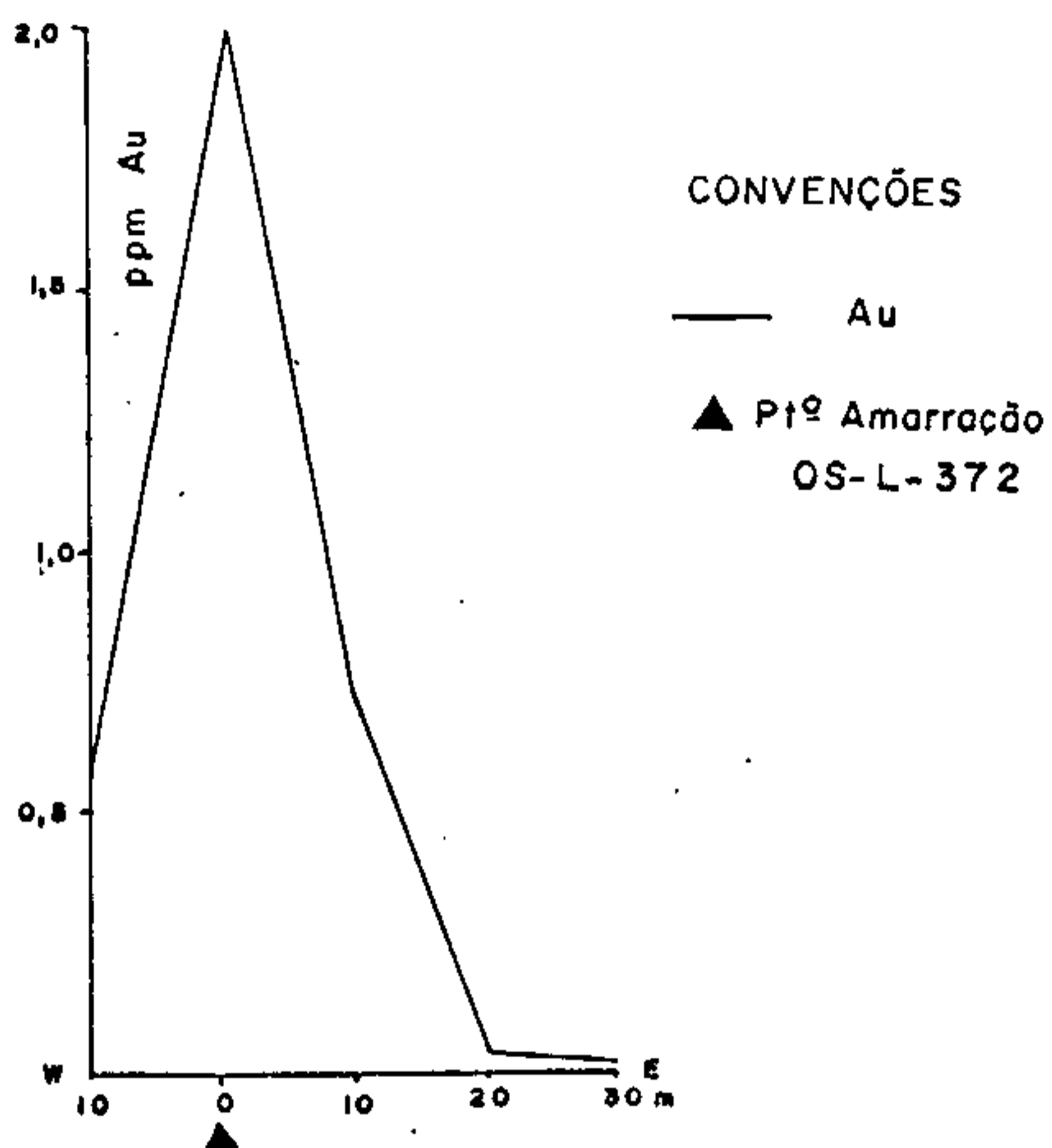


FIG. 8 - PERFIL SOLO RESIDUAL
 FAZ. MORRO DO FOGO (E-W)
 (FOLHA DE ÁGUA QUENTE)

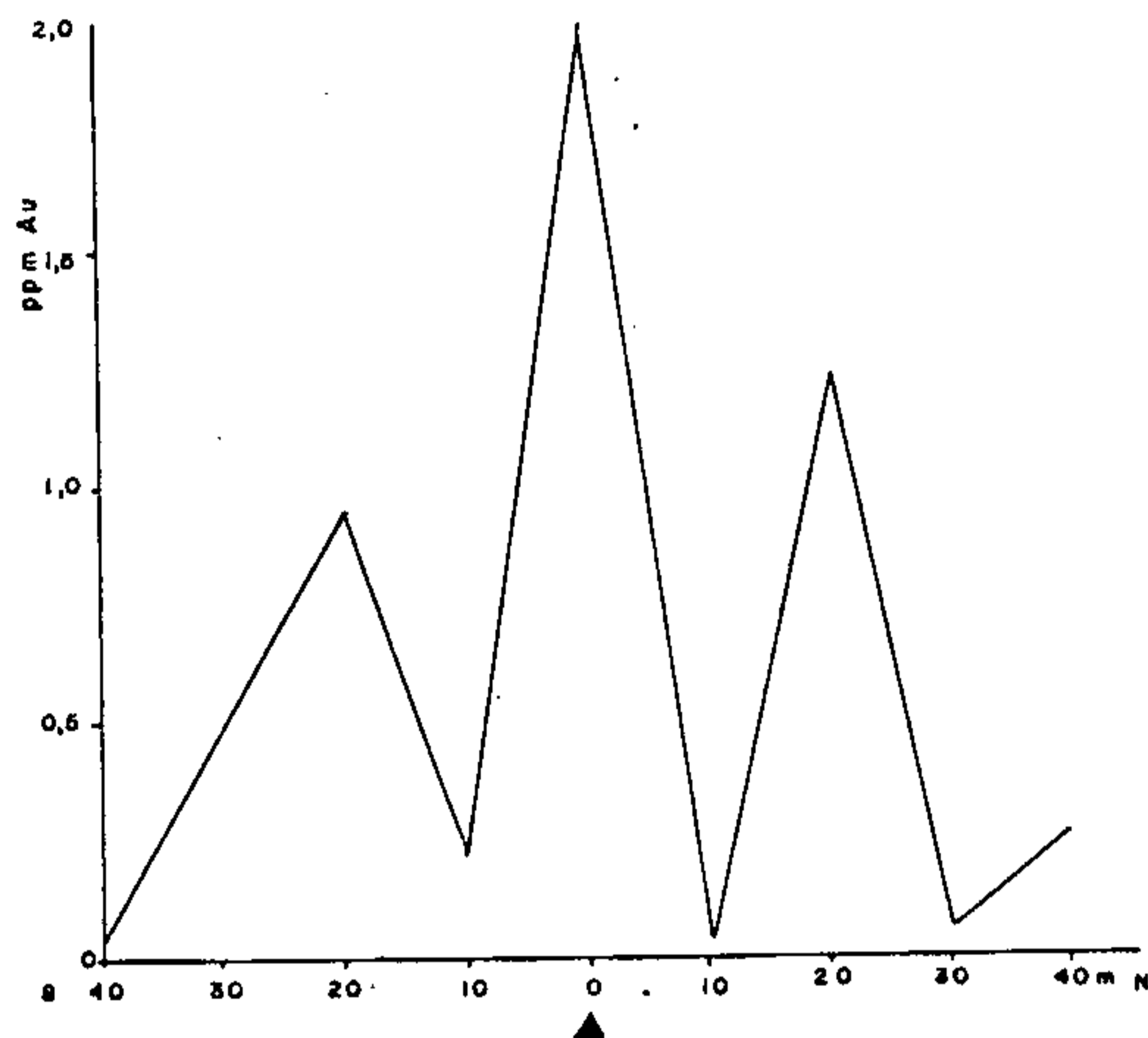
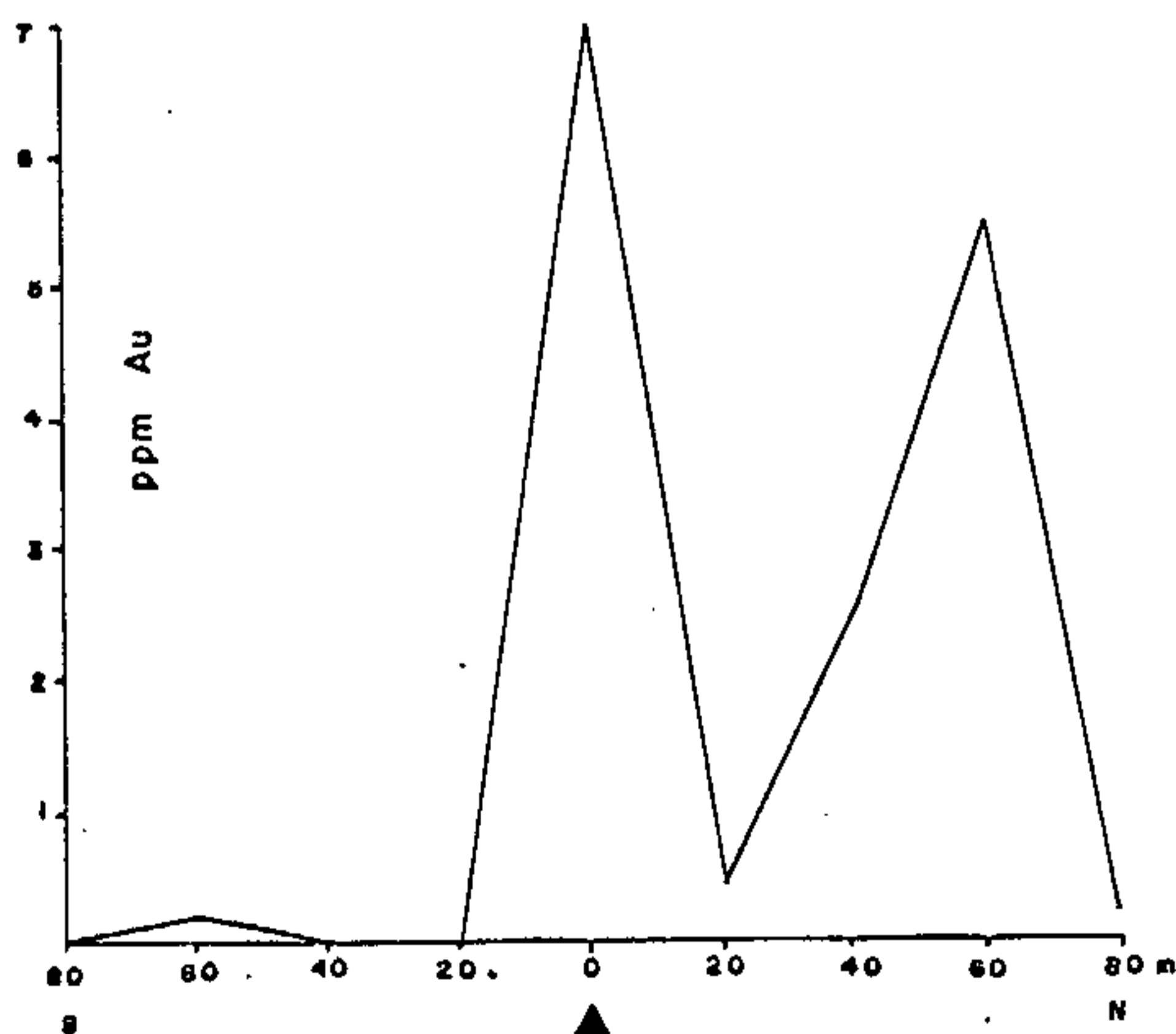


FIG. 9 - PERFIL SOLO RESIDUAL
 FAZ. MORRO DO FOGO (N-S)
 (FOLHA DE ÁGUA QUENTE)



CONVENÇÕES

— Au
 ▲ Ptº Amarração
 OS-L-132

FIG. 10 - PERFIL SOLO RESIDUAL
 FAZ. MORRO DO FOGO (S-N)
 (FOLHA DE ÁGUA QUENTE)

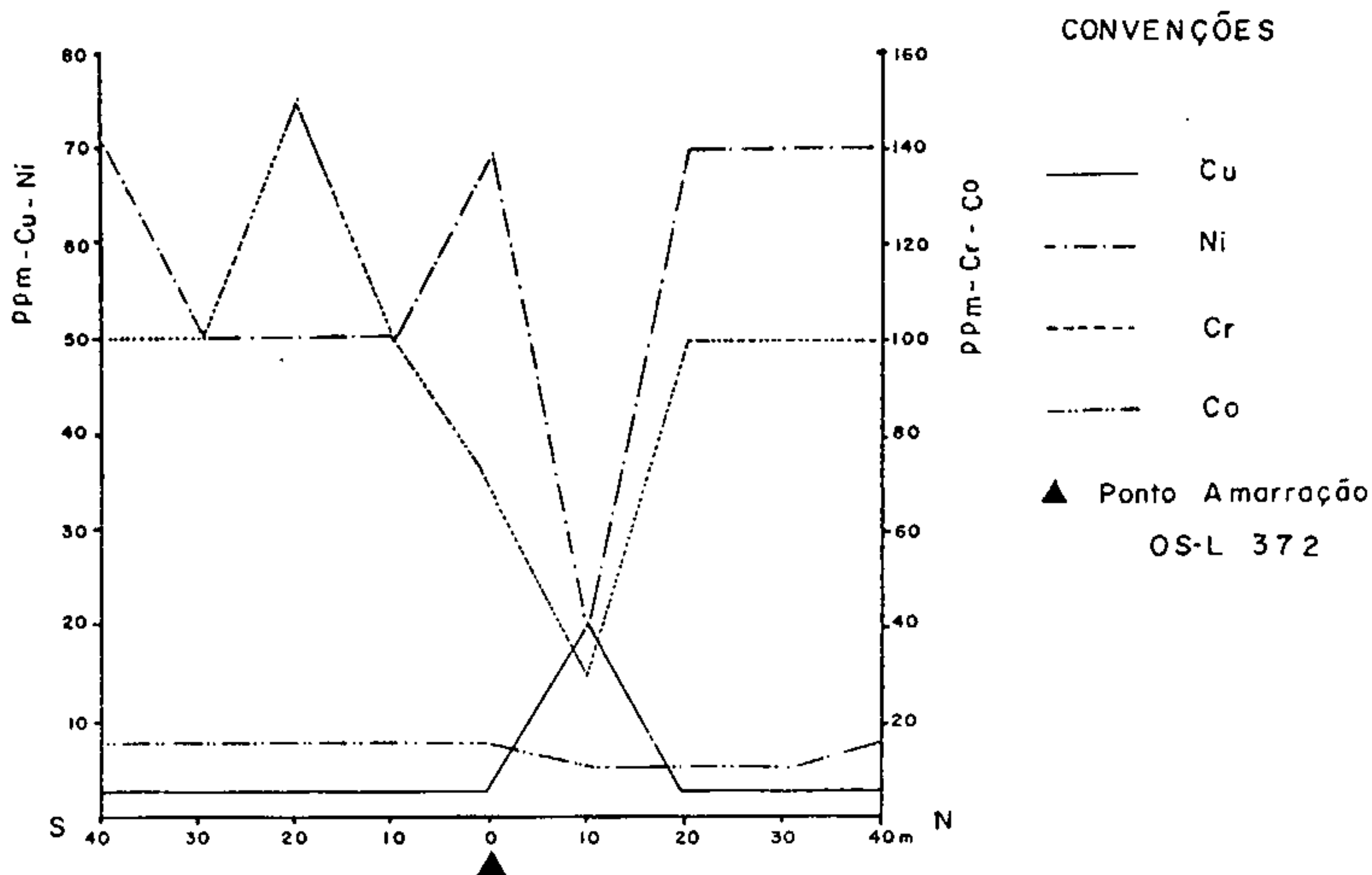


FIG. 11. PERFIS SOLO RESIDUAL COBRE, NÍQUEL, CROMO, COBALTO FAZ. MORRO DO FOGO (FOLHA ÁGUA QUENTE (N-S))

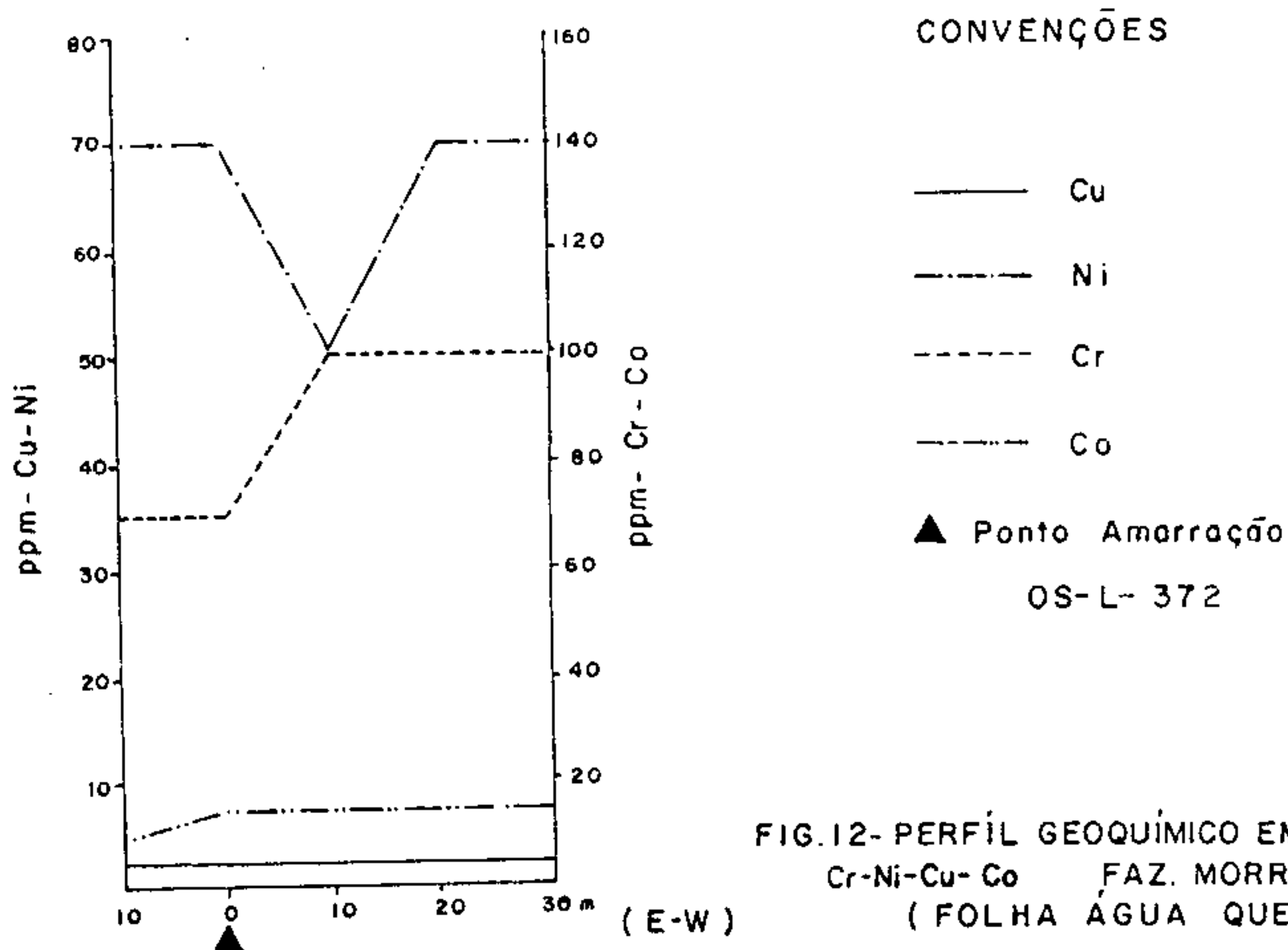


FIG. 12- PERFIL GEOQUÍMICO EM SOLO RESIDUAL Cr-Ni-Cu-Co FAZ. MORRO DO FOGO (FOLHA ÁGUA QUENTE)

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS

LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO REGIONAL

PERFIS DE AMOSTRAGEM - SOLO RESIDUAL

SECRETARIA DAS MINAS E ENERGIA
 COORDENAÇÃO DA PRODUÇÃO MINERAL
 CONVÊNIO CPRM SME
 AGÊNCIA SALVADOR

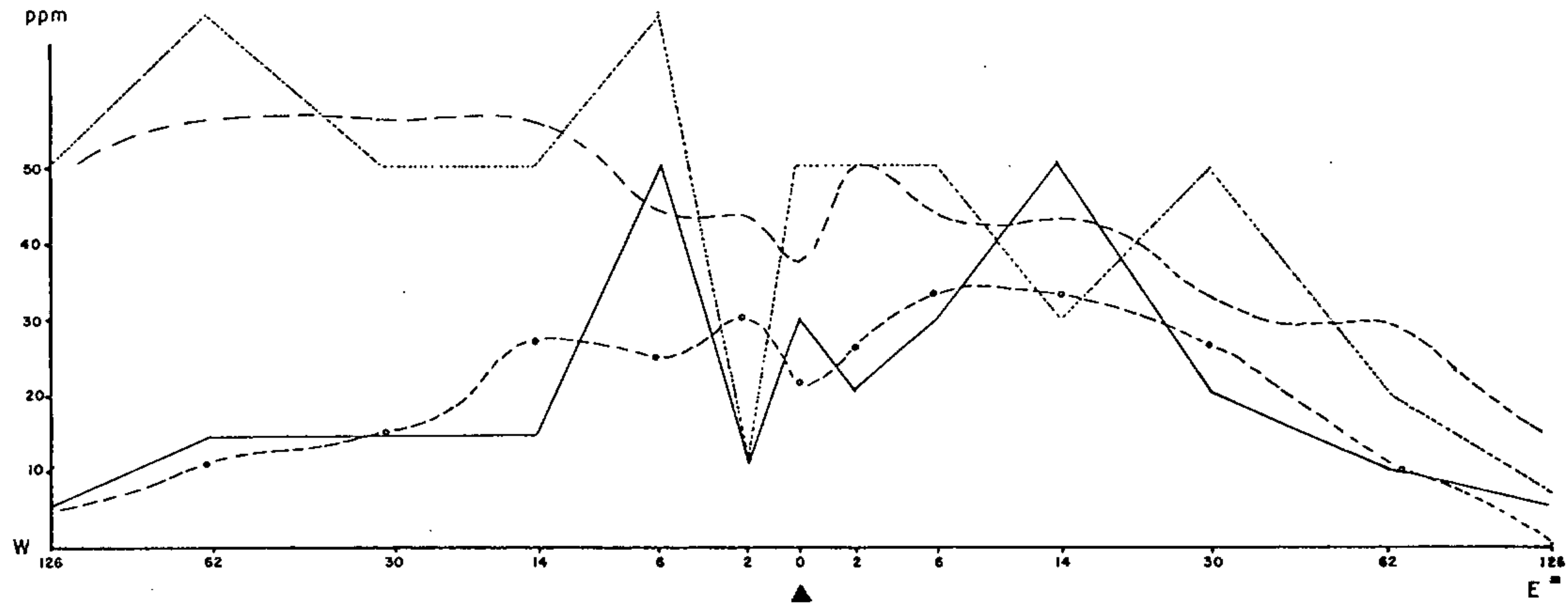


FIG. 13 - PERFIL SOLO RESIDUAL - COBRE, ESTANHO
 OCORRENCIA DE CASSITERITA - BREJO DE SANTA TEREZA (E - W)
 (FOLHA de ITANAJÉ)

CONVENÇÕES

- Cu
- Sn
- Suavização do Sn
- . - . - Suavização do Cu

▲ Ponto de Amarração
 LB-L-10

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS

LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO REGIONAL
 PERFIS DE AMOSTRAGEM — SOLO RESIDUAL

SECRETARIA DAS MINAS E ENERGIA
 COORDENAÇÃO DA PRODUÇÃO MINERAL
 CONVÊNIO CPRM SME
 AGÊNCIA SALVADOR

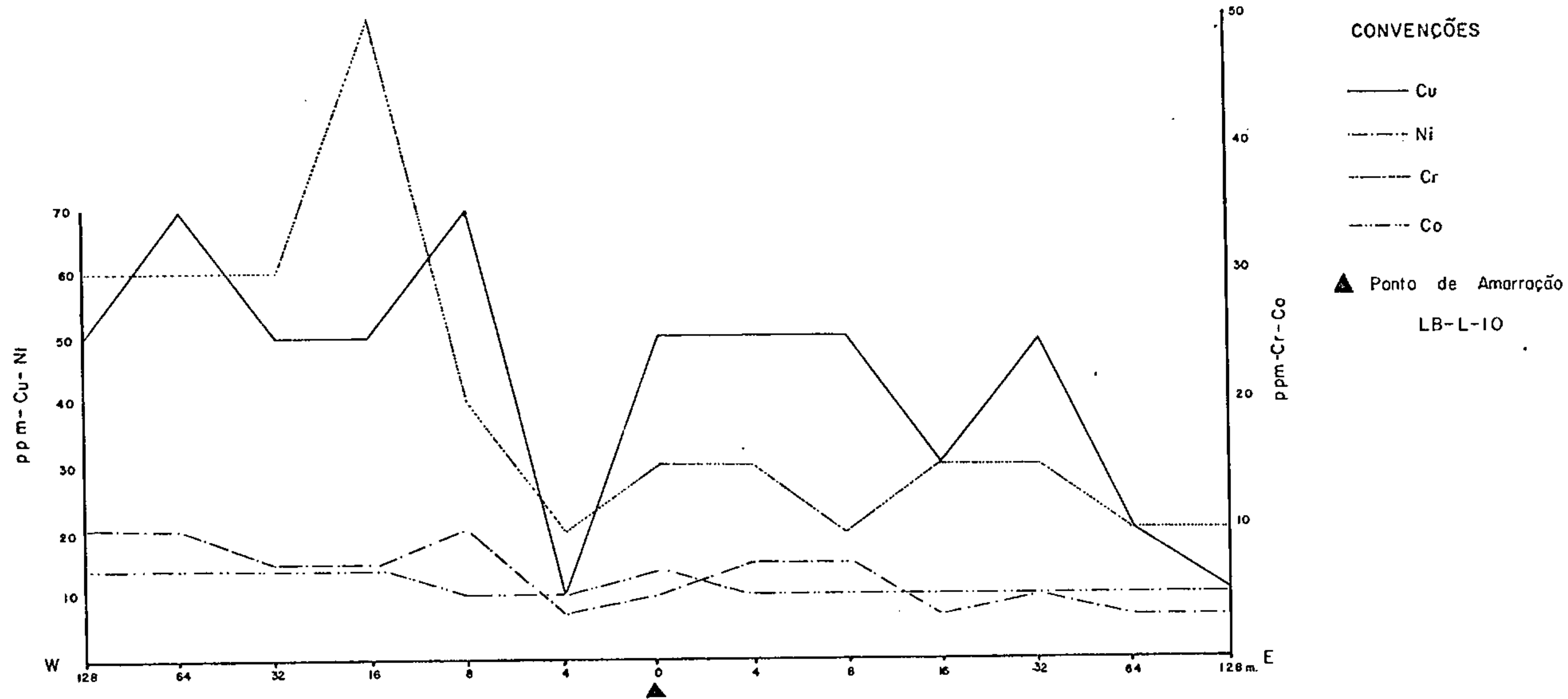


FIG. 14 - PERFIL SOLO RESIDUAL - COBRE, NÍQUEL, CROMO E COBALTO
 OCORRENCIA DE CASSITERITA - BREJO DE ST.ª TEREZA (E - W)
 (FOLHA de ITANAJÉ)

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS
 LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO REGIONAL
 PERFIS DE AMOSTRAGEM — SOLO RESIDUAL

1974



SECRETARIA DAS MINAS E ENERGIA
 COORDENAÇÃO DA PRODUÇÃO MINERAL
 CONVÊNIO CPRM — SME
 AGÊNCIA SALVADOR

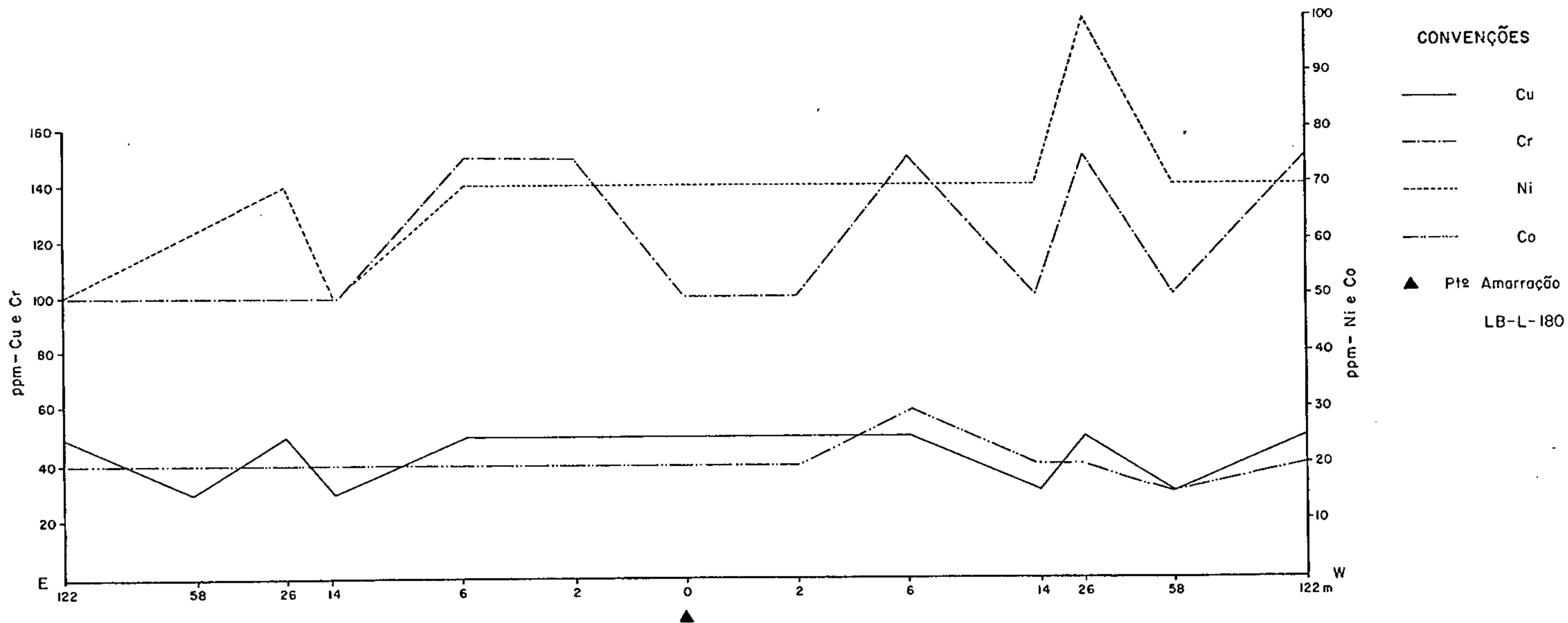


FIG. 15—PERFIL GEOQUÍMICO EM SOLO RESIDUAL — COBRE, CROMO, NÍQUEL E COBALTO
 FAZENDA SANTA ROSA (FOLHA DE ITANAJÉ)

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS
 LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO REGIONAL
 PERFIS DE AMOSTRAGEM — SOLO RESIDUAL



180

ente de variação do estanho em solo foi igual a 1,0. Para rocha a tabela de COHEN foi excedida não sendo processado o sumário dos estimadores da população.

A observação dos histogramas de frequência e gráficos de probabilidade, apresentados no volume de anexos, permite os seguintes comentários: (1) para sedimento ativo foi registrada uma mistura de populações evidenciando o realce da população anômala com valores superiores a 170 ppm; (2) em concentrado de batéia três populações aparecem razoavelmente definidas, sendo a população intermediária compreendida pela faixa de 55 a 180 ppm; (3) em solo a curva cumulativa de frequência sugere, também, a existência de 3 populações, possivelmente representativas dos controles litológicos, com a população intermediária entre 15 e 80 ppm; e (4) em rocha uma população aparece bem definida no limiar de 100 ppm, com uma segunda população contendo valores inferiores a este patamar.

7.4.4.3 Cobre - Níquel - Cromo - Cobalto

Esta associação aparece perfeitamente individualizada no âmbito da área pesquisada (anexos 61, 66, 67 e 72).

As principais zonas anômalas para os metais localizam-se no extremo NW de alvo-teste, em riachos que drenam níveis básicos intercalados a quartzitos do Grupo Paraguassu (Anexo 61 a 66).

Em solos e rochas (anexos 67 e 72) a associação Cu-Ni-Co-Cr é também mantida. Os perfis geoquímicos em solo residual (figuras 11, 14 e 15) caracterizam bem este comportamento. A associação entre Cu e Ni aparece, em parte, caracterizada no perfil da fig. 15.

Os testes de distribuição de frequência da população suposta lognormal foram aceitos para os quatro elementos.

Correlações significativas para sedimento ativo (tabela XVIII) são registradas entre Cu e os metais seguintes: Sc (0,84), Co (0,78), Cr (0,77), Fe (0,52), Ni (0,78), Sn (0,55), Mg (0,88), e Ca (0,45). O cromo mostra forte correlação com: Ni (0,88), Sc (0,83), Cu (0,77) Sn (0,62), V (0,84) e Au (0,29), e uma significativa correlação inversa com Sr (0,95). Também Co e Ni guardam entre si uma forte associação (0,77), o mesmo ocorrendo entre Co e Au (0,50). A associação Cu-Ni aparece bem definida na área NW do alvo-teste, vinculada a níveis básicos.

Os teores médios para sedimento ativo, concentrado de batéia, solo e rocha são apresentados nas tabelas VII a X (distribuição suposta lognormal), XI a XIV (distribuição-lognormal censurada) e XV (distribuição suposta normal, dados brutos).

Os teores médios dos metais caem na faixa de "background" citado pela literatura (HAWKES & WEBB, 1962).

A análise de variância (F-teste), apresentando na tabela XXIII, registra com relação aos metais testados nas diversas unidades litológicas (anexo 60) a existência de diferenças significativas quanto a distribuição dos teores dos citados elementos. Com referência ao cromo tais oscilações aparecem melhor caracterizadas.

Testes granulométricos para sedimento ativo foram processados em quatro frações (tabela XXI) indicando para Cu e Ni melhores médias de teores na fração menor que 150 mesh onde também foram registrados os valores máximos para os metais. Para solos (tabela XXII) o comportamento foi similar, registrando-se todavia, a melhor média para co-

balto na fração menor que 20 e maior que 80 mesh.

7.4.4.4 Ferro-Titânio-Manganês-Cálcio-Magnésio.

Em sedimento ativo Fe e Mg exibiram valores definidos na totalidade das amostras (180) sendo para os demais metais registraram os seguintes graus de detecção: Ti (175:180), Mn (179:180) e Ca (144:180). Os valores definidos de ferro oscilaram entre 0,15 e 10% e de magnésio entre 0,02 e 1,50% (tabela VII).

As correlações mais significativas em sedimento ativo são representadas entre ferro e os metais seguintes: Mn (0,73), Co (0,69), Cr (0,63), Ni (0,68) V(0,58) e Ba (0,49); uma forte correlação inversa com Sr (- 0,85) e uma fraca associação com ouro (0,18).

Estas correlações podem ser bem caracterizadas (Fe-Ti-Mn) nos mapas de distribuição geoquímica referentes a sedimentos ativo e concentrado de batéia (anexo 62) e a solos e rochas (anexo 68).

Os coeficientes de variação mais conspícuos (tabela VII) são assimilados para Mn em concentrado de batéia (2,3) e em sedimento (1,8); para solo residual os coeficientes de variação para citados metais são baixos, oscilando entre 0,4 e 0,6, este último registrado para magnésio. Em rocha foi registrada para cálcio a melhor dispersão (coeficiente de variação 5,4).

O sumário dos estimadores para os metais, com distribuição lognormal censurada, é apresentado nas tabelas XI a XIV, sendo o sumário dos estimadores para os dados brutos referentes a sedimento apresentado na tabela XV.

A análise de variância (tabela XXIII) indica para Fe, Ti e Mg a existência de variações significativas na distribuição dos teores dos metais nas litologias pesquisadas; para Ca e Mn tais diferenças significativas não ocorrem.

Testes granulométricos (tabela XXI) evidenciam para sedimento um maior realce nos teores médios dos metais Fe, Mg e Ti na fração inferior a 150 mesh. Em solo residual (tabela XXII) registra-se para ferro a melhor média na fração inferior a 20 mesh enquanto para Mg a fração inferior a 150 mesh é a que melhor média fornece.

Conforme observa HORSNAIL et alii (1969) especial atenção deve ser conferida às prováveis influências resultantes do enriquecimento de Mn sobre os teores de Co, Ni, Zn e As. HAWKES & WEBB (op. cit.) enfatizam a influência dos óxidos de Fe e Mn precipitados em sedimento de corrente. LEVINSON (1974) neste particular, lembra que metais presentes na forma solúvel em águas subterrâneas (ambiente redutor), quando atingem a superfície (condições oxidantes), podem ser precipitados com óxidos e hidróxidos de Fe e Mn (scavenging), independentemente de mudanças de pH e Eh.

Convém notar que no alvo-teste a análise sedimentológica (determinação de minerais pesados) mostrou ser uma técnica de grande utilidade para a caracterização da distribuição das unidades de óxidos de ferro nos concentrados de aluviões, correlacionando tais faixas a eventuais processos de coprecipitação de outros metais. Os mapas regionais de distribuição mineralométrica e óxido de ferro, subseqüentemente elaborados (anexos 176, 181, 186 e 191), confirmaram tais observações em relação à distribuição geoquímica de diversos metais em concentrado de batéia (anexo 158 a 169).

7.4.4.5 Chumbo - Nióbio - Berílio

Na área do alvo-teste, no local de 180 a mostras coletadas, registram-se 126 valores definidos para chumbo, 151 para nióbio e 103 para berílio. Os teores médios foram, respectivamente de 21 ppm (Pb), 17 ppm (Nb) e 1,5 ppm (Be), conforme mostra a tabela VII. Em concentrado de bateria (tabela VIII) os teores médios de Pb e Nb existem em sensível realce, enquanto em solo (tabela IX) e rocha (tabela X) a distribuição tem comportamento similar ao registrado para sedimento ativo.

O chumbo exibe uma correlação muito forte (tabela XVIII) com os metais La (0,42), Fe (0,35), Y (0,35), Nb (0,34) e Be (0,27). Berílio e Nióbio mantêm entre si uma correlação forte (0,51), sendo também registradas correlações significativas do Be com: La (0,59) e Y (0,57) e correlações inversas com Co (-0,36), Cu (-0,33), Cr (-0,33), Cr (-0,32), Sc (-0,34) e V (-0,35).

No alvo-teste a associação Pb-Nb-Be aparece bem caracterizada em sedimento ativo e concentrado de batéria (anexo 63) no riacho das Tendas, em zona de rochas efusivas e quartzitos; também em zona de efusivas na fazenda Volta do Rio; e a NW da área-teste em zona de quartzitos com intercalações básicas.

A análise de variância (tabela XXIII) revela que não são registradas variações significativas na distribuição do Pb entre as litologias testadas (anexo 60), enquanto para Be e Nb tais variações aparecem estatisticamente bem definidas.

A dispersão relativa do chumbo é baixa, tendo os coeficientes de variação (tabelas VII a X) em sedimento ativo (0,5), concentrado de bateria, (0,7), solo (0,6) e rocha

(0,7) caracterizado tal comportamento. Uma boa dispersão relativa é assinalada para Nb em concentrado de batéia (1,4) enquanto o berílio mostra uma melhor dispersão em rocha(0,8).

O estudo de regressão linear múltipla sequencial (tabelas XIX e XX) evidencia a fraca influência (redução, de 0,24%) do Pb na explicação da variabilidade do Sn enquanto o nióbio exerce uma melhor influência (14,76%). Com relação ao ouro, tomado como variável dependente, a associação Cu-Pb é a que melhor influência exerce (4,49%) sendo que, isoladamente, o cobre é o metal que possibilita a mais eficaz explicação quanto a variabilidade do ouro.

7.4.4.6 Bário e Estrôncio

O grau de detecção do bário foi de 177:180 (sedimento) 25:43 (concentrado de batéia), 29:29 (solo) e 38:38 (rocha).

Para a distribuição suposta lognormal(aceita para o bário) foram registrados os seguintes teores médios: em sedimento, 179 ppm; em concentrado de batéia, 121 ppm; em solo 342 ppm; e em rocha 248 ppm. Na faixa do Riacho do Morro do Fogo foram detectadas as concentrações mais significativas do metal em área de rochas efusivas.

Em sedimento ativo de corrente fortes correlações são registradas entre Ba e os metais Mg (0,62), Fe (0,49), La (0,49), Y (0,47), Zr (0,39), Nb (0,29) e Pb(0,26) e, inversamente, com Sr (-0,50). O estrôncio, apesar de apresentar poucos valores definidos, exhibe fortes correlações com os metais Ca (0,83) e Mg (0,67) e inversamente, correlaciona-se com Fe (-0,85), Mn(-0,93), Cr (-0,95), Ni (-0,93), V(-0,94), Y (-0,90) e Ba (-0,50).

Tais correlações, tanto de Ba como de Sr, aparecem razoavelmente configuradas nos mapas de distribuição do alvo-teste (anexos 61 a 66, com referências principais ao 65).

Para estrôncio a insuficiência de valor definido impossibilitou a censura da distribuição segundo a tabela, por COHEN. Para bário tais condições foram aceitas apenas na população pertinente a sedimento ativo (tabela XI).

Os coeficientes de variação do bário foram relativamente baixos em sedimento ativo (0,7) e solo (0,4). O metal mostra uma melhor dispersão em concentrado de batéia e rocha.

O gráfico de probabilidade de bário em sedimento mostra uma quebra sensível ao nível de 260 ppm, separando a população anômala da população de background.

A análise de variância (tabela XXIII) não discriminou variações sensíveis nos teores de Ba e Sr entre as litologias abrangidas pelo alvo-teste.

Os testes granulométricos para sedimento (tabela XXI) mostram melhores médias para os teores de Ba na fração mais fina (inferior a 150 mesh), o mesmo ocorrendo com relação a solo residual (tabela XXII). Isto pode ser explicado pelo fato de o Ba, embora apresente grande resistência ao intemperismo químico em relação ao intemperismo mecânico, ser bastante sensível, daí a pronunciada partição que sofrem seus minerais, indo destarte se concentrar nas frações mais finas.

Neste estágio da pesquisa ficou patenteada a importância do reconhecimento mineralométrico através da determinação de minerais pesados em concentrado de batéia.

Teores significativos de barita foram detectados, em sedimento, como revelam as amostras (LB-S-38, LB-S-53 e LB-S-54, todas acima de 1000 ppm.

7.4.4.7 Ítrio - Vanádio - Lantânio

Estes metais apresentaram valores definidos em todas as amostras de solo residual (29). Nos demais materiais testados registraram-se sempre mais de 50% de valores definidos (vide tabelas VII a X).

As melhores médias para os metais foram as sinaladas para vanádio em rocha (56 ppm), ítrio em concentrado de bateia (182 ppm) e lantânio também em concentrado (168 ppm).

Os testes de distribuição de frequência para a população suposta lognormal foram aceitos com referência ao alvo-teste.

O vanádio exibiu forte correlação (tabela XVIII) com os metais Cr (0,84), Ni (0,83), Sc (0,76), Co (0,59), Mg (0,61), Ti (0,64), Cu (0,60), Fe (0,58), Ca (0,56), Mn (0,55), Sn (0,51) e B (0,36). Correlações inversas do vanádio com os metais Sr (-0,94), Nb (-0,52), La (-0,40) e Y (-0,22).

Tais associações podem ser visualizadas nos mapas de distribuição para sedimento e concentrado de bateia (anexos 61 a 66).

O lantânio exhibe fortes correlações diretas com Y (0,80), Zr (0,51) e Be (0,59) e inversa com V (0,40), B (-0,45), V (-0,40), Ca (-0,37) e Ti (-0,37).

O ítrio também correlaciona-se no alvo-teste aos metais Nb (0,80), Be (0,57), Pb (0,35), Zr (0,54) e Au (0,23) e, inversamente, com Sr (-0,90), B (-0,41) e Sc (-0,38).

Os coeficientes de variação mais significativos (tabelas VII a X) são registrados em rocha para Y (1,4)

e V (1,4) e lantânio em sedimento (0,9).

A análise de variância (tabela XXIII) registra variações significativas na distribuição de Y, V e La nas litologias envolvidas pelo alvo-teste (anexo 60).

Os testes granulométricos mostram que a fração inferior a 150 mesh é a que fornece melhores médias dos teores para os metais, tanto em sedimento ativo (tabela XXI) como em solo residual (tabela XXII).

7.4.4.8 Boro

Foram registradas as seguintes médias para boro no alvo-teste: 35 ppm em sedimento ativo, 38 ppm em concentrado de batéia, 27 ppm em solo e 34 ppm em rocha (tabela VII a X).

O mais forte coeficiente de variação (1,2) foi evidenciado na distribuição do elemento em rocha, onde também houve a mais ampla variação de teores (10-700 ppm).

O boro apresenta uma forte correlação direta (tabela XVIII) com os metais Ti(0,41), Cr(0,38), Mg(0,33) e inversamente, com Nb (-0,60), La (-0,45) e Au (-0,26), esta última correlação merecedora de especial atenção tendo em vista a mineralização aurífera localmente caracterizada.

Os mapas de distribuição geoquímica (anexos 61 a 66, tomando como base o anexo 65) fornecem uma razoável idéia da distribuição do metal e suas associações no alvo-teste.

Há variações sensíveis na distribuição do metal nas litologias visadas (anexo 60).

Testes granulométricos (tabela XXI) indicam mais significativo teor médio para B em sedimento na fração mais fina (menor que 150 mesh). O mesmo ocorrendo em relação

a distribuição em solo (tabela XXII).

7.4.4.9 Outros Metais

Da totalidade dos 30 elementos analisados, além dos já comentados, outros apresentaram concentrações significativas, tais como zircônio (teores médios de 261 ppm em sedimento e 148 ppm em rocha) e escândio (médias de 8 ppm em sedimento, 7 ppm em solo, 10 ppm em rocha).

A análise de variancia mostra (tabela XXIII) a existência de variações sensíveis dos teores de Sc nas diversas litologias testadas (anexo 60) enquanto para Zr tais variações significativas não são registradas.

Fortes correlações são assinaladas do Zr com La (0,51), Nb (0,52), Y (0,54), Ba (0,39) e Au (0,36), esta última de especial interesse tendo em vista as mineralizações auríferas delineadas na área-teste.

Também o ítrio apresenta-se fortemente correlacionado a Fe (0,65), Mg (0,60), Ni (0,85), V (0,76), e Au (0,21).

A observação dos mapas de distribuição geoquímica (anexos 61 a 72) confirmam, em parte, tais associações.

Com relação a outros metais testados, eventualmente não detectados no alvo-teste, tais como Sb, Zn, Ag. As pesquisas subsequentes demonstraram que a prospecção em concentrado de bateria constitui efetivamente um método de alta eficácia de tais elementos traços fornecendo, ademais, informações muito consistentes com relação à mineralogia dominante no ambiente de amostragem.

7.4.5. Subsídios para o Reconhecimento Regional

No âmbito do alvo-teste ficou bem caracterizada uma mistura de populações com relação à distribuição dos metais nas litologias localmente envolvidas, preliminarmente considerados de modo integrado para efeito de obtenção dos parâmetros geoquímicos na faixa reconhecidamente mineralizada.

Ficou patenteada a necessidade de redefinição da "população-alvo" (KRUMBEIN, 1965; KOCK & LINK, 1970). Estabeleceu-se então, para efeito de reconhecimento regional, a caracterização da população-alvo em termos de geologia seletiva visando especificamente as sete unidades litológicas de maior representatividade regional, conforme especificado no item 7.3.2.

As experiências mostraram, particularmente com relação ao ouro e ao estanho, a necessidade de se conferir maior atenção à prospecção regional através de concentrado de batéia, segundo uma densidade máxima de 1 amostra para cada 30 km². As análises dos concentrados além de fornecerem um efetivo realce das concentrações em considerável número de elementos traços forneceram adicionalmente seguras informações quanto a assembléia dos minerais eventualmente presentes, possibilitando uma interpretação mais criteriosa condicionada ao "interface" metal/mineral/litologia do ambiente amostrado.

Com relação ao ouro ficou evidenciado a vantagem da adoção sistemática da análise espectrofotométrica de absorção atômica tendo em vista a melhor sensibilidade do método (0,05 ppm) capaz de detectar variações sutis na distribuição do metal.

O estudo da matriz de correlação para as

populações testadas mostrou ser uma ferramenta de efetivo apoio na caracterização de associações geoquímicas vinculadas às populações-alvo, pelo que foi sugerido a sua adoção nos estágios sub-sequentes do reconhecimento geoquímico regional fundamentado em termos de geologia seletiva.

Convém notar que o reconhecimento geoquímico regional em sedimento ativo, conforme comprovado nesta fase de estudo orientativo, fornece um quadro satisfatório dos padrões da dispersão secundária dos metais. A experiência mostrou a conveniência de uma densificação média da amostragem de sedimento na proporção de uma amostra para cada 10 km², no âmbito regional, como sendo capaz de fornecer uma real configuração da paisagem geoquímica.

No que diz respeito aos testes granulométricos, notou-se que as maiores concentrações e melhores contrastes verificaram-se nas frações inferiores a 80 mesh, notadamente na fração menor que 150 mesh. A adoção da granulometria menor que 80 mesh seria porém, a mais indicada para os levantamentos geoquímicos na região, uma vez que, além de delinear claramente as anomalias através dos bons contrastes fornecidos, torna a recuperação das amostras bem mais fácil que as frações inferiores a 150 mesh, devido a que requer menor quantidade de amostra para a recuperação da quantidade suficiente de finos para a análise.

7.5 Reconhecimento Geoquímico Regional

7.5.1 Generalidades

O reconhecimento geoquímico regional foi fundamentalmente baseado nas amostragens de sedimento ativo

e concentrado de batéia. Subordinadamente, foram executadas prospecções estratégicas envolvendo solo residual e rocha.

Os comentários referentes a sedimento e concentrado de batéia são, principalmente, baseados nos sumários dos estimadores da população, complementados com o estudo da matriz de correlação para cada elemento individual. Foram feitas separações das populações segundo os controles litostratigráficos dominantes, discriminados em sete grupos.

Ainda com referência ao reconhecimento em concentrado de batéia, a análise mineralógica semiquantitativa forneceu informações referentes a diversos minerais de interesse econômico.

A interpretação da prospecção geoquímica estratégica em solo considerou apenas uma população, envolvendo a totalidade das amostras coletadas ao nível do horizonte B.

Os comentários para rocha consideram, isoladamente, a população das rochas efusivas e, num outro grupo, abrange as demais unidades litológicas.

O reconhecimento geoquímico regional, dentro dos objetivos propostos, possibilitou a caracterização das principais concentrações anômalas de cada metal individual, definindo as associações mais expressivas vinculadas aos controles litológicos regionalmente estabelecidos.

7.5.2 Comentários Sobre a Distribuição dos Metais em Sedimento Ativo de Corrente.

7.5.2.1 Cobre

- Em Sedimentos Na Área Total do Projeto:

Na área total abrangida pelo Projeto os valores de cobre em sedimento oscilam entre 5 e 500 ppm, com um grau de detecção de 981 valores para a totalidade da população envolvida (1306 amostras), representando 75,11% do total amostrado.

Com o objetivo de fornecer uma idéia geral dos estimadores das populações de sedimentos referentes à área total e sobre cada unidade litológica regionalmente discriminada, é apresentado um sumário dos estimadores na tabela XXIV incluindo o cobre e todos os demais metais com dados susceptíveis aos programas estatísticos.

Suposta a distribuição lognormal, foi registrada uma média de 10 ppm de cobre nos sedimentos. A curva de probabilidade não mostra inflexões sensíveis que possibilitem a caracterização de população anômala.

É registrada, regionalmente, uma correlação muito forte do cobre com os metais Co, Ni, V e Sc. Correlações fortes são assinaladas com Fe, Mg, Cr, Ca e Mn. Moderadamente correlaciona-se com Ti e Pb sendo que Zr e W mantêm uma correlação inversa. Entre o Cu e Au registra-se uma associação muito fraca.

A tabela XXVI apresenta um sumário geral das matrizes dos coeficientes de correlação. Pode-se observar as correlações de cada metal específico, no caso o cobre com todos os demais metais testados nas diversas populações discriminadas.

O coeficiente de variação para Cu na população total foi moderado (1,4) evidenciando uma razoável dispersão de metal neste ambiente secundário.

- Em Sedimento na Cobertura Detrítica:

Nos sedimentos que drenam a cobertura de-

trítica os valores oscilaram desde inferiores a 5 até 100ppm, com um teor médio de 10 ppm de Cu. O grau de detecção foi de 162:195, tendo sido registrado um coeficiente de variação moderado (1,08).

É assinalada uma correlação muito forte do cobre com os metais Co, Cr, Ni e V, sendo que correlações fortes são também evidenciadas com Fe, Mn, Mg, Sc, Ca e Ti, conforme mostra a tabela XXVI, através da qual é possível estabelecer comparações com associações registradas sobre as demais unidades litológicas.

A curva de probabilidade para cobre nos sedimentos da cobertura detrítica mostra uma inflexão ao nível de 55 ppm, aproximadamente, caracterizado o limiar da população anômala.

O histograma evidencia o caráter bimodal da distribuição de frequências.

No âmbito regional, foram registradas algumas anomalias significativas para cobre, em sedimento dos riachos que drenam as coberturas detríticas.

Dentre estas, destacam-se:

- Na folha Mocambo (anexos 47 e 113):

70 ppm Cu no córrego da fazenda do Justino (OA-92)

- Na folha Ibitiara (anexos 46 e 108):

Concentrações de 70 ppm de Cu nas estações GR-230 e 172 A, em cobertura detrítica sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

- Em Sedimento Sobre Aluviões (Quaternário)

Nos sedimentos dos rios que drenam extensas áreas de aluviões, obteve-se, para cobre, um grau de detecção de 71:93.

Os teores variaram desde menor que 5 até 70 ppm, com uma média de 11 ppm e um fraco coeficiente de variação (0,69).

Uma correlação muito forte foi registrada entre cobre e os metais Ni, Co, Sc, V e Mg. Também com Cr e Ti são mantidas correlações fortes.

A observação do histograma de frequência e do gráfico de probabilidade evidencia a existência de uma mistura de populações, estando a população intermediária entre menor que 5 e 35 ppm, aproximadamente.

Nas faixas de aluviões do Quaternário foram registradas as seguintes concentrações anômalas de cobre em sedimento ativo:

- Na folha Água Quente (anexos 39 e 78):
Teor de 200 ppm de Cu no riacho da Lagoa Santarém (Ponto OS-363); 70 ppm no córrego da Tapera (OS-357).
- Na folha Caturama (anexos 42 e 88):
Teor de 70 ppm no córrego da fazenda Manelão (Estação GR-20), em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.
- Em sedimento Sobre a Formação Caboclo:

Nos sedimentos dos rios que drenam as litologias da Formação Caboclo (quartzitos e metassiltitos, predominantemente) os valores de cobre oscilam entre menor que 5 e 70 ppm com uma média de 12 ppm e detecção de 57:64, com um moderado coeficiente de variação 1,09.

O histograma de frequência confere um caráter bimodal à distribuição da população.

Correlações muito fortes são registradas entre o cobre e os metais V, Co, Ni e Sc. Também são assinaladas correlações fortes com Fe, Cr, Mg, Pb, Mn e Ti.

No âmbito regional, a concentração mais significativa do cobre, vinculada a sedimentos na cobertura da Formação Caboclo, é assinalada na Folha Água Quente (ane-

xos 39 e 78), conforme especificado: 70 ppm de Cu no Córrego da fazenda Tábua (OS-106).

- Em Sedimento Sobre o Grupo Paraguassu:

Nos sedimentos dos rios que banham as litologias do Grupo Paraguassu (quartzitos e metassiltitos) registra-se uma concentração média de 8 ppm de Cu, inferior a correspondente à Formação Caboclo, e um grau de detecção de 218:368. O alto coeficiente de variação (1,74) denota a boa dispersão do metal neste ambiente de amostragem.

O cobre exhibe neste grupo uma correlação muito forte com Co, V, Ni, Fe e Ca; são também registradas correlações fortes com Sc, Mg, Cr, Pb e Ti; com Be é mantida uma forte correlação inversa.

Convém notar que nos sedimentos deste grupo é detectada uma associação moderada entre Cu e Au (coeficiente de correlação igual a 0,12).

No âmbito regional as principais anomalias de cobre pertinentes ao Grupo Paraguassu foram registradas:

- Na folha Água Quente (anexos 39 e 78):
 - Teores de 200 ppm e 70 ppm são detectados em sedimento no riacho do Maranhão, na localidade de Caeira (pontos OS-401 e concentração de 100 ppm na fazenda Luizinho (OS - 128).
 - 70 ppm na fazenda Ouro Fino (OS-148)
 - Na localidade de Mateus é caracterizada uma extensa faixa anômala com teores de 100 ppm (OS-28) e 70 ppm (OS-31, 34, 41, 37 e 39).
 - Teores de 100 ppm são detectados nas localidades de Valentim (ponto OS-244) e Cordeiro (OS-250).

- No córrego da Gruna da Bêta (pontos OS-293 e 194) são evidenciadas concentrações de 70 ppm em uma zona de conhecida mineralização de ouro.
- Outras anomalias do metal são ainda patenteadas na folha Água Quente: nos pontos OS-184, 187 e 195 tem-se valores de 70 ppm do metal.
- Teor de 150 ppm no córrego da Caieira (estação OS-490)
- Na folha Abaíra (anexo 51) teor de 70 ppm de Cu é regis - trada no riacho do Córrego (OS-612), em associação com Sn e Nb.
- Na folha Itanajé (anexos 37 e 73):
 - Teor de 70 ppm de Cu no córrego da Taipava (LB-175) e 70 ppm no riacho do Morro do Ouro (OS-95).
- Na folha Inúbia (anexos 41 e 83):
 - 100 ppm na localidade de Curralinho (pontos LB-422 e 423).
 - 200 ppm no riacho da Fazenda Águas Claras (LB-426).
 - No riacho da Gibóia (pontos LB-428 e 429) os teores de Cu são de 100 ppm.
- Na folha Ibitiara (anexos 46 e 108):
 - 70 ppm Cu no riacho do Coqueiro (pontos de amostragem GR-185 e 186).
 - 70 ppm Cu no riacho da Areia (GR-200).
- Em Sedimentos Sobre as Rochas Efusivas Ácidas:

Nos sedimentos que drenam as faixas das Efusivas Ácidas é registrada regionalmente uma média de 14 ppm para cobre. A variação foi de menor que 5 a 100 ppm, sendo o grau de detecção de 145:169. O coeficiente de variação é moderado (1,4) neste ambiente.

Uma correlação muito forte é evidenciada, neste grupo, entre o cobre e os metais Ni, Co, Sc e V. Tam-

bem correlações fortes são assinaladas com Cr, Ca, Fe e Mg; com Sr e Be é mantida uma forte correlação inversa.

Regionalmente são caracterizadas diversas faixas com concentrações anômalas do metal nos rios que drenam as faixas das efusivas:

- Na folha Água Quente (anexos 39 e 78):
 - 70 ppm no córrego da faz. Varginha (ponto OS-399)
 - 70 ppm no córrego da Fazenda Lagoa do Tota (OS-353).
 - 70 ppm em outras localidades: córrego da faz. Serra do Cruzeiro (OS-42); riacho da faz. Monte Alegre (OS-45); córrego da Varginha (OS-493).
- Na folha Ibiajara (anexos 44 e 98):
 - 70 ppm nos riachos da fazenda do Morro (OS-478), Olho d'água do Chico Martins (OS-435 A e B) Tapera (OS-441 A) e Brejo Seco (OS-579).
- Na folha Inúbia (anexos 41 e 83):
 - 70 ppm de Cu no córrego da fazenda Suzana (LB-388).
- Na folha Piatã (anexos 50 e 128):
 - 100 ppm de Cu é assinalado no riacho Luiz Viana (GR-438).
- Na folha Mocambo (anexos 47 e 113):
 - 70 ppm no córrego da Boa Vista (OA-19)
 - 70 ppm no córrego da Mata do Hipólito (OA-93).
- Em Sedimento Sobre Intercalações Quartzíticas (Grupo Rio dos Remédios):

Nos sedimentos dos rios que drenam os níveis quartzíticos intercalados ao Grupo Rio dos Remédios registrou-se uma concentração média de 11 ppm de Cu, com valores variando de menor que 5 a 100 ppm. O grau de detecção foi de 36:39, sendo o coeficiente de variação moderado (1,1).

Correlações muito fortes são registradas entre o Cu e os metais Cr, Ni, Mn e V, sendo mantida também correlações fortes com Fe, Mg, Co, B e Mn.

Regionalmente foram detectadas as seguintes concentrações de maior significado:

- Na folha Ibiajara (anexos 44 e 98):
 - 70 ppm de Cu no riacho São João, fazenda Banda Velha (ponto OS-433).
 - Na folha Itanajé (anexo 37):
Concentrado de 70 ppm de Cu no riacho do Alecrim (OS - 89A).
 - Na folha Abaíra (anexo 51): teor de 100 ppm de Cu é registrado no córrego do Carrapicho (OS-599).

- Em Sedimento Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico

Nos sedimentos dos rios que drenam o Complexo Metamórfico-Migmatítico os valores de cobre entre menor que 5 e 100 ppm, com uma média de 10 ppm e um coeficiente de variação moderado (1,20), sendo o grau de detecção de 259:337.

Correlação muito forte é verificada entre o cobre e os metais V, Ni, Co, Mg, Sc e Fe. Uma forte associação é assinalada também com Mn e Cr.

Neste ambiente de amostragem (sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico) as concentrações mais significativas estão assinaladas:

- Na folha Caturama (anexos 42 e 88):
 - Teores de 70 ppm Cu são detectados nos córregos da fazenda Manelão (pontos GR-19), na fazenda Bom Jardim (GR-26A) e na fazenda Espora (GR-65).
- Na folha Ibiajara (anexos 44 e 98):
 - Teor de 70 ppm Cu nos sedimentos do riacho Santa Maria (OS-423A e B).

- Na folha Água Quente (anexo 39) 100 ppm é detectado no riacho da fazenda Pedra Branca (OS-215).
- Na folha Rio do Pires (anexos 43 e 93):
 - Teor de 70 ppm de Cu no córrego Velho (pontos SL-27B e 28A).
- Na folha Ibitiara (anexos 46 e 108):
 - Teor de 70 ppm no córrego da Fontinha GR-148)
 - 70 ppm na estação de amostragem 226A.

Convém notar, como observa GOLDSCHMIDT (1970), que em sedimentos residuais o teor de cobre é muito reduzido por processos de intemperismo e lixiviação. O cobre nas rochas magmáticas silicáticas é menos resistente à lixiviação do que o são, por exemplo, chumbo e zinco, pois o cobre está normalmente presente em minerais sulfetados facilmente oxidáveis enquanto que o chumbo é "retido" como componente menor de silicatos menos resistentes tais como ortoclásio e anfibólio.

Este tipo de comportamento parece se verificar com relação a população testada no Projeto Rochas Efusivas.

Para efeito comparativo convém apresentar algumas médias referidas para Cu em sedimento: GOLDSCHMIDT (op. cit.) cita 34 ppm para sedimento do Rio Mississipi, enquanto RANKAMA & SAHAMA (1969) referem-se a 128 ppm em argilas terrígenas.

Com relação às rochas sedimentares HAWKES & WEBB (op. cit.) registram variação de 10-40 ppm em arenitos.

Pode-se concluir que, no âmbito do Projeto Rochas Efusivas, a média registrada de 10 ppm de Cu é relativamente baixa. Todavia, as faixas anômalas, com concentrações de até 50 vezes o nível de "background" justificam a execução de estudos mais detalhados.

7.5.2.2 Níquel

- Em Sedimento Na Área Total do Projeto:

Suposta a distribuição lognormal, registrou-se para níquel uma média de 10 ppm, com valores de menor que 5 a 200 ppm, e um moderado coeficiente de variação. O grau de detecção foi de 997:1306 (76,34%) (vide tabela XXIV).

Regionalmente, fortes correlações são assinaladas entre o níquel e os elementos Cr, Co, Cu, Fe, Mg, Mn, V, W, Sc, Sn e Au. Esta última associação (com ouro) merece especial atenção tendo em vista o potencial das mineralizações do metal em faixas regionais (vide tabela XXVI).

Os mapas de distribuição geoquímica elaborados para 15 metais (anexos 73 e 157) possibilitam uma boa caracterização das associações dos elementos.

- Em Sedimento Sobre as Faixas das Efusivas (Grupo Rio dos Remédios).

Os dados para níquel oscilam entre 5 e 100 ppm com uma média de 9 ppm com um moderado coeficiente de variação (1,24), sendo de 119:169 o grau de detecção.

Nesta litologia, fortes correlações são evidenciadas entre Ni e os metais Cu, Cr, Co, Sc, V, Fe, Mg, Ca; sendo que uma forte correlação inversa é mantida com Sr.

As principais zonas anômalas estão assim distribuídas:

- Na folha Piatã (anexos 50 e 128): 70 ppm no córrego do Buraco (GR-438);
- Na folha Inúbia (anexos 41 e 83): 50 ppm Ni no córrego da fazenda Suzana (LB-388);

Sobre as intercalações quartzíticas no Grupo do Rio dos Remédios (efusivas) na folha Lagoa do Dionísio (anexos 49 e 118) foi registrado teor de 50 ppm de Ni no riacho Tiririca (LB-607), enquanto na Folha Rio de Contas (anexo 53) 70 ppm de Ni é assinalado no riacho da Maravilha (GR-247). Na folha Abaíra (anexo 51) sobre os quartzitos basais é registrado teor de 200 ppm de Ni no riacho do Carrapicho (OS-599).

- Em Sedimentos Sobre o Grupo Paraguassu:

Nos sedimentos dos rios que drenam os quartzitos e metassiltitos do Grupo Paraguassu, os dados oscilam de menor que 5 a 150 ppm de Ni, com uma média de 9 ppm e um moderado coeficiente de variação (1,23) e um bom grau de detecção da ordem de 55,98% (209:368).

Fortes correlações são verificadas entre Ni e os metais Cr, V, Co, Fe, Cu, Ca, Mn e, muito significativamente, com Au. Convém notar que neste grupo estão localizadas as concentrações de ouro de maior significado no âmbito do Projeto Rochas Efusivas.

Dentre as anomalias evidenciadas nos sedimentos sobre os quartzitos e metassiltitos do Grupo Paraguassu merecem especial destaque:

- Na folha Inúbia (anexos 41 e 83): 100 ppm foram detectados no riacho Águas Claras (LB-426) e Jibóia (LB-429); 70 ppm nos riachos do Curralinho (LB-422 e 423), da Jibóia (LB-428) e do Tamburi (LB-455); 50 ppm no rio do Pires (LB-443).
- Na folha Água Quente (anexos 39 e 78): 150 ppm de Ni no córrego da Caiera (OS-401); 70 ppm nos Riachos Valentim (OS-242), do Beijafloorzinho (OS-229B) e do Cascalho (OS -

249); 50 ppm nos riachos do Luizinho (OS-128), do Ouro Fino (OS-148) e do Mateus (OS-28).

- Na folha Ibitiara (anexos 46 e 108): no riacho da fazenda Mata (GR-186); 70 ppm no riacho do Coqueiro (GR-185); 50 ppm no córrego da fazenda Boqueirão (GR-215A e B).
- Na folha Itanajé (anexos 46 e 108): 70 ppm na fazenda Olaria (LB-203); 70 ppm no riacho do Morro do Ouro (OS-95), na fazenda Cana Oca; 100 ppm no riacho da Taipava (LB-175).
- Na folha Contendas do Sincorá (anexos 55 e 153): 50 ppm de Ni na fazenda Lapinha (SL-121).
- Na folha Queimada Nova (anexos 48 e 123): teor de 50 ppm no riacho da fazenda Lagoa de Baixo (LB-474).
- Na folha Abaíra (anexo 51): teor de 100 ppm de Ni é assinalado na estação (OS-612).

- Em Sedimentos Sobre a Formação Caboclo:

Nos sedimentos dos rios que drenam os metarenitos e quartzitos da Formação Caboclo os teores de Cu oscilam de menor que 5 a 100 ppm, com uma média de 13 ppm e um fraco coeficiente de variação (0,86).

O grau de detecção foi de 57:64 (89%).

Nesta formação, correlações muito fortes são registradas entre Ni e os metais V, Fe, Sc, Co, Cr, Mg, Mn, Cu, Be e La.

Regionalmente, as principais concentrações anômalas estão assim distribuídas:

- Na folha Água Quente (anexos 39 e 78): 100 ppm de Ni no riacho de Santarém (OS-296); 70 ppm na fazenda Táboa (OS-106); 50 ppm nos córregos da Grota (LB-88 e OS-200).

- Em Sedimentos Sobre a Cobertura Detrítica:

Nos sedimentos dos rios que drenam a cobertura detrítica os dados qualificados para níquel variam de menor que 5 a 100 ppm com uma média de 9 ppm e um fraco coeficiente de variação (0,96). O grau de detecção foi de 81% (158:195).

Uma correlação muito forte é detectada entre Ni e os elementos Co, Cr, Cu, V, Sc e Fe.

Regionalmente os valores de níquel de maior realce estão assim espacialmente caracterizados:

- Na folha Caturama (anexos 42 e 88) em cobertura detrítica sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico: 100 ppm de Ni na estação de amostragem GR-27B; 50 ppm no riacho da faz. Manelão (GR-20) e na estação GR-27A.
- Na folha Ibitiara (anexos 46 e 108): Em cobertura detrítica sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico são registrados valores de 70 ppm na fazenda Coirana (GR-172A); 50 ppm nos córregos das fazendas Umbuzeiro (GR-174) e Lagoinha (GR-173).
- Na folha Lagoa do Dionísio (IB-568 e 569): teores de 50 ppm de Ni no riacho Fundo (pontos IB-568 e 569), em cobertura sobre quartzitos do Grupo Paraguassu.
- Em sedimentos Sobre Aluviões (Quaternário)

Nos sedimentos dos rios que correm nas planícies aluvionares os valores de níquel oscilam entre menor que 5 e 100 ppm com uma média de 14 ppm e um fraco coeficiente de variação. A detecção de 84,95% (79:93) foi bastante significativa na população amostrada.

Correlações muito fortes são registradas entre Ni e os metais V, Sc, Cu, Fe, Mg, Cr e Co.

As concentrações de maior significado, per

tinentes às aluviões, são:

- Na folha Água Quente (anexos 39 e 78): 50 ppm de Ni no córrego do Santarém (OS-363) sobre os metassiltitos da formação Caboclo.
- Na folha Itanajé (anexos 37 e 73): 50 ppm de Ni na localidade de Barra.
- Em Sedimentos Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico

Em sedimento ativo na rede de drenagem do Complexo Metamórfico Migmatítico, os valores qualificados de níquel variaram entre menor que 5 e 200 ppm, com uma média de 13 ppm, e um fraco coeficiente de variação (0,87). Cerca de 92,28% dos valores foram definidos a um grau de detecção de 311:337.

Um grau de correlação muito forte, neste ambiente secundário, é registrado entre Ni e os metais Cr, V, Co, Fe, Mg, Cu e Sc.

As principais concentrações anômalas de Ni estão assim distribuídas nos sedimentos sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico:

- Na folha Caturama (anexos 42 e 88): teores de 70 ppm nos riachos do Tanque de Pedra (GR-19), do Bom Jardim (GR-26A), da Espora (GR-65), das Salinas (GR-78), dos Perdidos (GR-80 A); teor de 50 ppm nos riachos da Conceição (DB-34), do Riachão (DB-44) e dos Marrecos (GR-122).
- Na folha Contendas do Sincorá (anexos 55 e 153): teores de 50 ppm nos riachos do Gentio (SL-93), da Palmeira de Baixo (SL-96), do Alagadiço (SL-116), do Barreiros (SL-159), sobre o Complexo Metamórfico.
- Na folha Água Quente (anexos 39 e 78): teor de 70 ppm de

- Ni no riacho da Pedra Branca (OS-215) em cobertura sobre o Complexo Metamórfico.
- Na folha Triunfo do Sincorá (anexos 54 e 148): teores de 50 ppm são registrados nos riachos da Caraibuna (LT-84), do São Gonçalo (LT-88), do Pé de Serra (LT-115); 70 ppm também no riacho do Pé de Serra (LT-116) e nas estações de amostragem LT-120 e LT-145.
 - Na folha Ibitiara (anexos 46 e 108): 70 ppm (estação GR-226A e B) sobre granitos e granodioritos.
 - Concentrações esporádicas de 50 ppm de Ni são assinaladas nas folhas Queimada Nova (LB-478 anexos 48 e 123), I-núbia (anexo 41, estação LB-378), e Ibiajara (OS-423B, anexos 44 e 98), em cobertura sobre o Complexo Metamórfico Migmatítico.
 - Na folha Rio do Pires (anexo 43) teor de 70 ppm de Ni no riacho do Ponã (SL-19).

GOLDSCHMIDT (1970) enfatiza que os teores de Níquel em sedimentos residuais são normalmente sem importância. Pequenos teores, de até 50 ppm ocorrem em sedimentos residuais típicos, principalmente como constituintes de magnetita residual ou de grãos de cromita. Nos sedimentos hidrolisatos os teores geralmente não são muito diferentes da média para a litosfera, da ordem de 100 ppm.

No âmbito do Projeto são merecedores de especial atenção as concentrações anômalas de até 20 vezes o nível de "background" regional (10 ppm).

Durante o intemperismo de crostas lateríticas, tal como foi evidenciado em faixas da área pesquisada, o Ni torna-se enriquecido no resíduo insolúvel.

7.5.2.3 Cromo

- Em Sedimento na Área Total do Projeto:

Suposta a distribuição lognormal, registra-se para cromo em sedimento ativo, no âmbito da área total abrangida pelo projeto, valores oscilando de menor que 10 a 700 ppm, com uma média de 20 ppm e grau de detecção de 1051:1306 (80,47%). O coeficiente de variação é moderado (1,28) no ambiente da dispersão secundária (vide tabela XXIV)

Um grau de correlação muito forte, refletindo as associações de metais, é registrada entre cromo e os metais: Ni, V e Fe; também correlações fortes são observadas com Co, Mg, Sc, W, Ti, Mn e Au (Vide tabela XXVI).

As associações dos metais podem ser melhor visualizadas nos mapas de distribuição geoquímica (anexos 73 a 157).

- Em Sedimento Sobre as Efusivas Ácidas (Grupo Rio dos Remédios)

Nos sedimentos dos rios que drenam as faixas das efusivas, registra-se uma concentração média de 16 ppm de Cr, com valores variando de menor que 10 a 300 ppm e um moderado coeficiente de variação (1,33). O grau de detecção foi de 121:169 (71,60%).

São patenteadas correlações muito fortes do cromo com Ni e V; fortes correlações também com os elementos Sc e Co; moderadamente o cromo associa-se aos elementos Pb, Fe, Ti, Mg e Ca.

Na folha Piatã (anexos 50 e 128) é registrada a significativa concentração de 200 ppm de Cr no córrego do Buraco.

Nos sedimentos que drenam os níveis quart

zíticos intercalados ao Grupo Rio dos Remédios o teor médio de Cr foi de 18 ppm, com variação de menor que 10 a 300 ppm, sendo o teor máximo registrado na folha Rio de Contas (anexo 53), no riacho da Maravilha (GR-247).

- Em Sedimentos Sobre o Grupo Paraguassu:

Nos rios que banham os quartzitos e metasiltitos do Grupo Paraguassu, os valores para cromo variam de menor que 10 a 200 ppm com uma média de 15 ppm e um moderado coeficiente de variação (1,18), sendo o grau de detecção de 242:368 (65,76%).

Um grau de correlação muito forte é verificado entre o cromo e os metais Ni, V e Fe. Uma forte associação é também observada do metal com Mg, Co, Mn, Au, Cu, Ca, Ti e Ba.

As principais concentrações anômalas estão assim distribuídas:

- Na folha Água Quente (anexos 39 e 78): teores de 200 ppm de Cr nos córregos de Caiera (ponto OS-490) e do Mateus (OS-34).
- Na folha Contendas do Sincorá (anexos 55 e 153): teor de 200 ppm no córrego da Lapinha (SL-121).
- Na folha Abaíra (anexo 51): teor de 200 ppm sobre quartzitos no riacho do Córrego (OS-612).

- Em Sedimento Sobre a Cobertura Detrítica:

Os valores de Cr oscilam de menor que 10 a 300 ppm, com uma média de 19 ppm e um moderado coeficiente de variação (1,05).

O grau de detecção é de 87,18% (170:195).
Neste ambiente, o cromo mostra uma corre-

lação muito forte com: V, Co, Cu e Ni, sendo uma forte correlação inversa mantida com Nb. São também registradas associações fortes com os elementos Mg e B.

Os mapas de distribuição geoquímica do metal, dão uma boa configuração do posicionamento das anomalias.

- Em Sedimentos Sobre as Aluviões (Quaternário).

Registra-se uma média de 24 ppm de Cr com valores numa faixa de menor que 10 a 100 ppm e um moderado coeficiente de correlação. O grau de detecção do metal foi de 84:93 (90,32%).

Uma correlação muito forte é mantida entre Cr e os metais Ni, Ba, Mg, Fe e Sc.

Não são registradas concentrações significativas do cromo nos sedimentos sobre as aluviões regionais.

- Em Sedimento Sobre o Complexo Metamórfico Migmatítico

A maior variação regional da concentração do metal foi verificado nos sedimentos dos rios que drenam as litologias do Complexo Metamórfico-Migmatítico. Os teores variam de menor que 10 a 700 ppm, com uma média de 29 ppm, o que, relativamente às demais litologias, confere um "background" sensivelmente maior em relação às outras litologias.

O grau de detecção foi de 307:337 sendo registrado um moderado coeficiente de variação (1,30) para a distribuição do metal no ambiente secundário.

São registradas fortes correlações entre o cromo e os elementos Ni, Fe e V; também correlações fortes são assinaladas com os metais Co, Mg e Sc. Tais associações aparecem bem caracterizadas nos mapas de distribuição geoquímica (vide anexos).

As principais concentrações anômalas de cromo nos sedimentos sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico estão assim distribuídas:

- Na folha Contendas do Sincorá (anexos 55 e 153): 300 ppm no córrego das Grotas (SL-102); 200 ppm nos riachos do Gentio (SL-53) e do Alagadiço (SL-116).
- Na folha Triunfo do Sincorá (anexos 51 e 133): 500 ppm de Cr são detectados nos riachos das fazendas Pé de Serra (LT-116) e Boca do Carrasco (LT-133); 300 ppm nas fazendas Bravo (LT-85), São Gonçalo (LT-89) e na estação LT-120; teor de 200 ppm são detectados nas estações LT-82, 86, 88, 115 e 132.
- Na folha Rio do Pires (anexos 43 e 93): teor de 200 ppm na estação de amostragem SL-28A e B.

7.5.2.4 Cobalto

- Em Sedimentos Na Área Total do Projeto:

Nos sedimentos dos rios que drenam a totalidade da faixa abrangida pelo projeto, suposta a distribuição lognormal, registra-se para cobalto uma variação de menor que 5 a 100 ppm com uma média de 7 ppm, exibindo um fraco coeficiente de variação (0,81). O grau de detecção foi de 833:1306 (63,78%) (vide tabela XXIV).

Uma correlação muito forte é registrada entre cobalto e os elementos Ni, Cu, Fe, Sc e Mg; fortes associações são também assinaladas com Mn, Cr e Ca. Uma moderada associação é verificada entre cobalto e ouro. Tais correlações são bem evidentes nos mapas de distribuição geoquímica (vide anexos de 73 a 157) (vide tabela XXVI).

- Em Sedimentos Sobre as Efusivas Ácidas (Grupo Rio dos Remédios):

O reconhecimento geoquímico através de sedimento ativo, nos rios que drenam as rochas efusivas ácidas, mostrou uma variação de menor que 5 a 70 ppm de Co com uma média de 8 ppm e um grau de detecção de 125:169. A dispersão do metal neste ambiente secundário parece moderada (coeficiente de variação igual a 0,92).

Correlações muito fortes são registradas entre cobalto e os metais Sc, Cu, Ni, Mg e Ca. Fortes correlações são também registradas com os elementos B e Cr.

Os teores anômalos de maior realce estão assim distribuídos:

- Na folha Água Quente (anexo 39): 30 ppm no córrego da Varvinha (OS-493).
- Na folha Ibitiara (anexo 46): 30 ppm de Co no córrego do Estreito (GR-227).
- Na folha Mocambo (anexo 47): 30 ppm no córrego de Boa Vista (OA-19).

- Em Sedimentos Sobre o Grupo Paraguassu:

Menos de 50% de valores de cobalto foram definidos na população amostrada nos sedimentos dos rios que drenam os quartzitos e metassiltitos do grupo Paraguassu. O "background" está, provavelmente, na faixa de 10 ppm. Os valores de cobalto oscilaram de 5 a 100 ppm.

Uma correlação muito forte é registrada entre cobalto e os elementos Cu, Fe, Ni, V, Ca, Sc, Mn e Mg.

Os principais teores anômalos estão regionalmente distribuídos:

- Na folha Água Quente (anexo 39): 100 ppm de Co na localida

de de Caiera (OS-490), sendo na mesma faixa registrado 70 ppm (OS-401); 70 ppm também no riacho da faz. Valentim (OS-244) e 50 ppm no córrego do Cordeiro (OS-250).

- Na folha Ibitiara (anexo 46): 50 ppm no córrego da Rocinha (GR-206); 30 ppm nos sedimentos sobre os quartzitos da fazenda Boqueirão (GR-215A e B) e na estação GR-186.
- Na folha Inúbia (anexo 41): 50 ppm na faz. Águas Claras (LB-426); 30 ppm nos riachos da Jibóia (LB-428 e 429) e do Curralinho (LB-422 e 423).
- Na folha Abaíra (anexo 51): 50 ppm é registrado no riacho de Santo Antonio (OS-602), sobre quartzitos.

- Em Sedimento Sobre a Formação Caboclo:

Regionalmente nos rios que drenam as litologias desta formação (metarenitos e quartzitos) registra-se para cobalto, em sedimento, uma média de 6 ppm com os dados no intervalo de menor que 5 a 50 ppm e grau de detecção de 46:64 (71,88%), com fraco coeficiente de variação (0,72).

Uma correlação muito forte, pertinente a esta formação, é verificada entre cobalto e os metais Fe, Ni, Cu, Sc, Ti e Mn.

A anomalia regionalmente mais significativa para cobalto está localizada na folha Água Quente (anexo 39) com teor de 50 ppm no riacho de Santarém (OS-296), sobre os metassiltitos da Formação Caboclo.

- Em Sedimentos Sobre a Cobertura Detrítica:

Nos sedimentos dos rios que banham a cobertura detrítica, no programa de processamento do sumário dos estimadores, (suposta a distribuição lognormal), registram-se valores variando de menor que 5 a 100 ppm, uma média

de 6 ppm e um fraco coeficiente de variação (0,76). O grau de detecção foi de 130:195 (66,67%).

Correlações muito fortes, nestes sedimentos, são detectadas entre cobalto e os metais Ni, Cu, Sr, V, Cr e Fe.

As principais anomalias são regionalmente caracterizadas:

- Na folha Água Quente (anexo 39): 70 ppm de Co na fazenda Pedra Branca (OS-215) em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.
- Na folha Itanajé (anexo 37): 100 ppm de Co no riacho da fazenda Caraíbas (IB-155), em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.
- Na folha Ibitiara (anexo 46): tem-se em cobertura detrítica sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico teores de 30 ppm no córrego da fazenda Lagoinha (GR-173, 230 e 172A).
- Em Sedimentos Sobre as Aluviões (Quaternário):

Nas planícies aluvionares são registrados em sedimentos teores médios de 7 ppm de cobalto numa faixa de 5 a 50 ppm com fraco coeficiente de variação e grau de detecção de 64:93 (68,82%).

Neste ambiente são caracterizadas correlações muito fortes do cobalto com os elementos Fe, Sc, Cu, Ni e Mn.

- Em Sedimentos Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico:

Nos sedimentos da rede de drenagem do Complexo Metamórfico-Migmatítico os valores de Co oscilam entre 5 e 50 ppm, com uma média de 7 ppm e um fraco coeficiente de variação (0,64), sendo a detecção da ordem de 81,60% (275 : 337).

São registradas correlações muito fortes entre cobalto e os metais V, Ni, Fe, Mg, Cu e Sc.

As principais anomalias, neste ambiente, estão distribuídas na folha Queimada Nova (anexo 48) com teores de 50 ppm detectados nos riachos do Cipó (LB-478) e da fazenda Serra do Itapicuru (OS-519), em coberturas sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

Na Folha Ibitiara (anexo 46): 50 ppm de Co na estação GR - 226A e B; 30 ppm no riacho da Fontinha (GR-148 e 231).

7.5.2.5 Ouro

- Em Sedimentos na Área Total do Projeto:

Na área abrangida pelo Projeto o reconhecimento geoquímico regional em sedimento ativo mostrou um baixo grau de detecção para ouro, de 61:1306 (4,67%), razão pela qual não foram os resultados lançados nos mapas convencionais apresentados na escala 1:50.000 (vide tabela XXIV).

Os valores definidos oscilam entre 0,05 e 4,50 ppm com um teor médio de 0,04 ppm de ouro, exibindo um moderado coeficiente de variação (1,05).

São evidenciadas correlações fortes de Au com os elementos Ni e Cr; uma moderada associação é verificada do ouro com os metais Pb, Sn, Co, Nb, Sc e Zr, sendo com o bário e magnésio mantida uma correlação inversa. Correlações fracas são registradas entre Au e os elementos Be, Cu e Nb, sendo detectadas fracas correlações inversas com Ti, Mn, B, La (Tabela XXVI).

Dentro do critério da avaliação geoquímica segundo os controles litológicos regionais, a interpretação do comportamento do ouro foi, nos diversos casos especí-

ficos sensivelmente dificultada devido ao baixo grau de detecção do metal nas populações-alvo testadas.

Nos sedimentos que drenam as litologias do Grupo Paraguassu registra-se um grau de detecção da ordem de 34:368 (9,24%). São registradas fortes correlações de ouro com os metais Ni, Cr, Pb e La; correlações moderadas com: Ca, Sc, Co, V, Y, Be, sendo inversamente correlacionada a Ba, B, Mn, Ti e Mg.

As principais concentrações de ouro, no âmbito do Projeto Rochas Efusivas, estão assinaladas nos sedimentos dos rios que drenam o Grupo Paraguassu (quartzitos e metassiltitos).

Os teores do metal nos sedimentos pertencentes às demais litologias testadas mostram graus de detecção muito baixos: 4:195 (2,05%) na cobertura detrítica; 3:93 (3,23%) nos sedimentos de corrente sobre aluviões; 4:64 (6,25%) nos sedimentos sobre a formação Caboclo; 5:169 (2,96%) nos sedimentos sobre as efusivas ácidas (Grupo Rio dos Remédios); 4:337 (1,19%) nos sedimentos sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico e 2:39 (5,13%) nos sedimentos sobre intercalações quartzíticas do Grupo Rio dos Remédios.

Regionalmente as principais concentrações anômalas de ouro estão assim distribuídas:

- Em Sedimentos Sobre o Grupo Paraguassu (Quartzitos e Metassiltitos):
- Na folha Água Quente (anexo 39) os principais teores detectados em sedimento refletem os corpos reconhecidamente mineralizados. São registrados valores máximos de 4,5 ppm (ponto OS-292) na localidade da Gruna da Bêta, em que pese o grande número de valores acima do limite de detecção do metal (0,05 ppm). Ainda nesta folha são evidenciadas atra-

- vés da prospecção geoquímica, outras faixas mineralizadas: 0,9 ppm (OS-249) na região de Cascalho e diversas concentrações anômalas sobre os metassiltitos do Morro do Fogo.
- Ainda nesta folha são evidenciados teores de 0,10 ppm de Au registrados nas estações OS-130 (córrego de Luizinho), OS-149 (Riacho do Ouro Fino), e OS-151 (córrego da Rocinha), todos em sedimentos sobre os metassiltitos e quartzitos do Grupo Paraguassu.
- Na folha Rio de Contas (anexo 53) teor de 0,70 ppm (GR - 269B) de Au é detectado no riacho da Gamboa, sobre metarenitos quartzíticos.
- Em Sedimento Sobre a Formação Caboclo:
- Na folha Água Quente (anexo 39) são detectados valores de 0,15 ppm (OS-157) e 0,05 ppm (OS-156) no córrego da Malhada Araçá; teor de 0,10 ppm (LB-57) no riacho Curriola; 0,05 ppm (LB-58) na faz. Picada.
- Em Sedimento Sobre o Grupo das Efusivas Ácidas:
- Na folha Água Quente (anexo 39) teores de 0,50 ppm Au (OS-29); 0,05 ppm (LB-81) no córrego do Pau da Batéia; 0,10 ppm (OS-46) no riacho do Monte Alegre.
- Na folha Itanajé (anexo 37): teores de 0,20 ppm no riacho da fazenda Campos (LB-46) e 0,10 ppm sobre as efusivas do Brejo de Santa Teresa (LB-5); teores de 0,05 ppm são detectados nos riachos da Vargem (OS-66) e da Gameleira (OS-75).
- Em Sedimento Sobre a Cobertura Detrítica:
- Na folha Rio de Contas (anexo 53) são registrados teores de 0,15 ppm (GR-390) no córrego do Garimpo da Lagoa do Pau de Colher; 1,00 ppm (GR-317) no Rio Taguari;

- Na folha Itanajé (anexo 37) registrou-se 0,10 ppm (OS-64) na fazenda Vargem Redonda; 0,05 ppm em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.
- Na folha Rio de Contas (anexo 53) teor de 0,15 ppm de Au é registrado em cobertura sobre gnaisses graníticos.
- Em Sedimento Sobre Aluviões (Quaternário):
- Na folha Água Quente (anexo 39) são detectadas concentrações de 0,05 ppm Au nos córregos Rodeador (LB-77) riacho Olho d'água (LB-79) e riacho do Morro do Fogo (LB-99), todos em aluviões sobre os metassiltitos da Formação Caboclo; também 0,10 ppm é registrado no ponto OS-236 (córrego da Tapera); em aluviões sobre o Grupo Paraguassu.
- Em Sedimentos Sobre quartzitos intercalados no Grupo Rio dos Remédios:

O teor mais expressivo registrado para ouro em sedimento foi de 3,0 ppm, na localidade de Canabrinha (OS-199), na folha Itanajé, sobre os quartzitos basais do Grupo Rio dos Remédios.

Ainda na folha Itanajé tem-se 0,05 ppm Au (OS-77) no córrego da Gameleira de Cima; 0,40 ppm é registrado no riacho Curriola (LB-54).

No âmbito da área pesquisada, todas as concentrações detectadas para ouro em sedimento caracterizam faixas susceptíveis de serem reestudadas.

Com relação ao comportamento geoquímico do ouro, conforme observam RANKAMA & SAHAMA (1968), é evidenciado o fato de que o ouro, sendo quimicamente mais inerte que a prata e os seus compostos facilmente reduzidos a metal, resulta que ele permanece amplamente no estado nativo, se tornando concentrado nos resistatos. Devido a sua densida

de específica, o ouro forma comumente depósitos de plácer com um teor relativamente alto do metal. O ouro é facilmente dissolvido e transportado, provavelmente, de forma ampla, em soluções coloidais os quais podem depositá-lo, mesmo em baixas temperaturas.

7.5.2.6 Chumbo

- Em Sedimento na Área Total do Projeto:

Regionalmente registra-se em sedimento ativo um teor médio de 13 ppm de Pb (distribuição suposta log normal) em valores contidos na faixa de menos que 10 a 150 ppm. É evidenciado um fraco coeficiente de variação (0,87) e um razoável grau de detecção 868:1306 (66,46%).

São assinaladas fortes correlações entre o chumbo e os elementos: La, Y, Ba, Be e Nb. Com Au e Sn são evidenciadas associações moderadas com chumbo.

Tais associações aparecem bem caracterizados nos mapas de distribuição geoquímica (vide anexos de 73 a 157).

As principais concentrações anômalas estão assim distribuídas (excluindo-se a faixa das efusivas):

- Nos Sedimentos Sobre o Grupo Paraguassu:

- Na folha Água Quente (anexos 39 e 80): teores de 50 ppm de Pb nos riachos das fazendas Ouro Fino (OS-148), Luizinho (OS-128, 129 e 203), Valentim (OS-244), Cordeiro (OS-250) e Mateuzinho (OS-41).
- Na folha Inúbia (anexos 41 e 85): teores de 30 ppm são detectados nos riachos da Jibóia (LB-445), do Pires (LB-407), do Mocambo (LB-419) e da Caixa (LB-437).

- Nos Sedimentos Sobre a Formação Caboclo (teor médio: 12 ppm)
- Na folha Água Quente (anexos 39 e 80): teores de 30 ppm de Pb nos riachos de Água Quente (OS-104), da Táboa (OS-106), da faz. Picada (LB-59), da Malhadinha (OS-206) e da Baixa do Cipó (OS-182).
- Na folha Itanajé (anexos 37 e 75): teor de 30 ppm do riacho da Curriola (LB-54), sobre quartzitos.
- Na folha Ibitiara (anexos 46 e 110): 30 ppm no riacho da Coirana (GR-168A).
- Nos Sedimentos Sobre a Cobertura Detrítica (variação: 5-70 ppm; média: 18 ppm).
- Na folha Itanajé (anexos 37 e 75): teores de 70 ppm de Pb são assinalados nos riachos da Grama (LB-170), do Maracujá (LB-252), da Vargem Grande (LB-255), do Mocambo (LB-259 a 261), da Lagoa do Alecrim (LB-275). Todos englobados em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.
- Na folha Lagoa do Dionísio (anexos 49 a 120): 30 ppm no riacho Fundo (LB-567), em cobertura sobre quartzitos.
- Na folha Ibitiara (anexos 46 e 110): 30 ppm no riacho da Baixa Grande (GR-192B).
- Na folha Mocambo (anexos 47 e 115): 30 ppm na fazenda Mata do Justino (OA-92).
- Na folha Rio de Contas (anexos 53 a 145): 50 ppm no riacho da Barrinha (GR-369A), e 30 ppm no rio da Vereda (GR-314A), em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.
- Nos Sedimentos Sobre as Planícies Aluvionares do Quaternário (variação: 5-150 ppm; média 11 ppm):
- Na folha Caturama (anexos 42 e 90): teor de 150 ppm de Pb

é detectado no riacho do Tingui (GR-27A); 30 ppm no riacho Santana (DB-14B e 15); ainda neste riacho registra-se 70 ppm (ponto DB-14A) e 50 ppm (ponto DB-12); 50 ppm no córrego Riachão (DB-3). Todas estas concentrações anômalas são referentes a aluviões sobre cobertura do Complexo Metamórfico-Migmatítico.

- Nos Sedimentos Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico (variação: menor que 10-150 ppm; média: 15 ppm):
- Na folha Itanajé (anexos 37 e 75): teor máximo de 150 ppm na faz. Lagoa Pequena (LB-160A), em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico; valores de 100 ppm nos riachos da Conceição (DB-2), da faz. Velha (LB-296), da Vargem Grande (LB-256), da Cova (LB-146); diversas concentrações de 70 a 50 ppm de Pb;
- Na folha Caturama (anexos 42 e 90): teores de 70 ppm nos riachos da faz. Tanque da Pedra (GR-19), do Bom Jardim (GR-26A), da Serra do Urrador (GR-36).
- Na folha Inúbia (anexo 41): teor de 50 ppm no riacho do Surubim (LB-378).
- Teores de 30 ppm de Pb são registradas nas folhas Mocambo, Rio do Pires, Contendas do Sincorá (70 ppm na faz. das Grotas, sobre o Complexo Metamórfico, ponto SL-102) e Ibitanga. Vide mapas anexos de 73 a 157).
- Na folha Abaíra (anexos 51 e 135) teor de 150 ppm é registrado no córrego do Mocó (OS-614).
 - teor de 30 ppm de Pb é registrado na folha Água Quente (anexo 39), no riacho do Barro Vermelho (LB-273A).
- Em Sedimento Sobre as Efusivas (Grupo Rio dos Remédios)

Nos sedimentos dos rios que drenam as fai

xas das rochas efusivas registra-se uma variação de menor que 10 a 50 ppm de Pb, com uma média de 16 ppm e um fraco coeficiente de variação (0,77) evidenciando a fraca dispersão do metal neste ambiente secundário. A detecção foi de 78,11% (132:169).

Um grau de correlação muito forte é registrado entre o chumbo e os metais ítrio e ferro. Também correlações fortes são evidenciadas entre Pb e os elementos bário, lantânio, nióbio e berílio. Tais associações aparecem bem caracterizadas nos mapas de distribuição geoquímica (anexos de 73 a 157).

As principais concentrações anômalas de chumbo, vinculadas a sedimento ativo sobre as faixas das efusivas, estão assim distribuídas:

- Na folha Água Quente (anexos 39 e 80): teores de 50 ppm de Pb nos riachos da Caiera (OS-406), da Baixa do Cipó (OS-182), do Monte Alegre (OS-45), da faz. Volta do Rio (OS-7);
- Na folha Itanajé (anexos 37 e 75): concentrações de 50 ppm de Pb nas localidades da faz. Tamanduá (LB-110), faz. Gameleira (LB-271); diversos valores de 30 ppm são registrados na área da folha;
- Na folha Ibitiara (anexos 46 e 110): teor de 50 ppm no riacho de Marcelino Gomes (GR-162B);

7.5.2.7 Nióbio

- Em Sedimento na Área Total do Projeto:

O reconhecimento geoquímico em sedimento ativo mostrou para nióbio uma média de 4 ppm com uma faixa de variação de menor que 10 a 100 ppm e um fraco coeficiente de variação (0,56). O grau de detecção é da ordem de 79,8%

(1042:1306). Tabela XXXIV.

Regionalmente é registrada uma correlação muito forte entre nióbio e os metais ítrio e lantânio. Também correlações fortes são assinaladas com Be, Pb e Fe; com boro é mantida uma forte correlação inversa (tabela XXVI).

O ouro aparece moderadamente associado a nióbio na área pesquisada.

As principais concentrações anômalas do metal estão assim distribuídas (excluindo-se a faixa das efusivas ácidas):

- Nos Sedimentos Sobre a Cobertura Detrítica (variação de 5 a 70 ppm; média de 13 ppm):
- Na folha Itanajé (anexos 37 e 75): teores de 70 ppm de Nb são registrados em cobertura detrítica sobre o Complexo Metamórfico nos riachos da Vargem (OS-65 e 66), da Gameleira (OS-68), das Tendias (OS-69 e 70), 30 ppm no riacho do Barro Vermelho (LB-273A).
- Na folha Inúbia (anexo 41): teor de 30 ppm de Nb é registrado no riacho do Antônio (LB-415A), em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.
- Nos Sedimentos Sobre as Planícies Aluvionares (variação menor que 10-50 ppm; média 10 ppm):
- Na folha Piatã (anexos 50 e 130): teor de 50 ppm de Nb é assinalada na estação GR-473, em faixa de metarenitos.
- Nos Sedimentos Sobre o Grupo Paraguassu (variação: menor que 10 a 70 ppm; média: 8 ppm):
- Na folha Itanajé (anexos 37 e 75): teores de 30 ppm na localidade de Chapadinha (LB-28);
- Na folha Água Quente (anexos 39 e 80): teor de 70 ppm de

Nb no riacho do Mateuzinho (OS-41) e 50 ppm na Faz. Tamanduá (OS-107 e 108).

- Na folha Abaira (anexo 51): 30 ppm de Nb no riacho do Córrego (OS-612), sobre quartzitos.
- Nos Sedimentos Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico (variação: menor que 10 a 50 ppm; média: 10 ppm):
- Na folha Caturama (anexo 42): teor de 50 ppm de Nb é registrado na estação GR-36, em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.
- Na folha Itanajé (anexos 37 e 75): teor de 30 ppm no riacho da fazenda Caraíbas (LB-160A), em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.
- Nos Sedimentos Sobre as Rochas Efusivas (Grupo Rio dos Remédios):

Nos sedimentos dos rios que drenam as efusivas, registra-se um teor médio de 16 ppm, com oscilação de menor que 10 a 100 ppm e um fraco coeficiente de variação (0,64). O grau de detecção foi de 156:169 (92,3%).

É registrada uma correlação muito forte de nióbio com ítrio; também correlação forte é evidenciada com o lantânio. Fortes correlações inversas são mantidas com os elementos V, B, Ca e Sc. O comportamento de tais associações aparece bem caracterizado nos mapas de distribuição geoquímica (vide anexos de 73 a 157).

Vinculada às faixas das efusivas ácidas são evidenciadas as seguintes concentrações de nióbio de maior significado:

- Na folha Água Quente (anexos 39 e 80): teores de 70 ppm são detectados nas localidades da fazenda Volta do Rio (OS-7), córrego da Lavrinha (OS-189, faz. Lagoa da Mata (OS-44) e fazenda Monte Alegre (OS-45).

- Na folha Itanajé (anexos 37 e 75): teor de 50 ppm são assinalados nas localidades de Água das Macacas (OS-80) e riacho do Butim (OS-83 e 85).

- Concentrações de 30 ppm foram registradas também em outras folhas: Ibiajara (OS-443 e 451), Inúbia (LB-395) e Rio de Contas (GR-359).

Nos sedimentos dos rios que drenam as intercalações quartzíticas no Grupo Rio dos Remédios (Efusivas) registrou-se um teor máximo de 100 ppm de Nb, com uma média de 17 ppm. As concentrações de maior realce estão assim posicionadas:

- Na folha Itanajé (anexo 37 e 75): teor de 100 ppm de Nb é detectado na fazenda Tendas (LB-116); valores de 50 ppm ainda nos riachos das Tendas (LB-117), do Cruzeiro (LB-45 e 50); 30 ppm é assinalado no córrego da Curriola (LB-54); 70 ppm sobre quartzitos no córrego da Canabravinha (OS-72).
- Na folha Água Quente (anexos 39 e 80): teores de 30 ppm são registrados nos córregos do Brejo (OS-354).

7.5.2.8 Berílio

- Na População Total Pesquisada:

Regionalmente os teores de berílio em sedimento ativo oscilaram entre menor que 1 a 20 ppm, com uma média de 0,8 ppm e um fraco coeficiente de variação. O grau de detecção foi de 538:1306 (41,19%). (vide tabela XXIV).

Uma correlação muito forte é registrada entre berílio e lantânio; também correlações fortes são evidenciadas com os elementos ítrio, nióbio, wolfrâmio e chumbo. Com ouro é mantida uma fraca associação. (vide tabela XXVI).

As principais concentrações de berílio em sedimento estão regionalmente assim distribuídas (excetuando se os valores pertinentes às faixas das efusivas ácidas):

- Nos Sedimentos Sobre as Planícies Aluvionares:
- Na folha Piatã (anexos 50 e 130): teor de 2,0 ppm é assinalado no córrego do Ribeirão (GR-479).
- Nos Sedimentos Sobre a Cobertura Detrítica (variação: menor que 1 e 5,0 ppm; média: 1,06 ppm):
- Na folha Itanajé (anexos 37 e 75): teores de 5,0 ppm de Be são detectados nos riachos da Grama (LB-121), da Vargem Redonda (LB-123) e da faz. Itanajé (LB-226); todos em faixa de cobertura do Complexo Metamórfico-Migmatítico.
- Na folha Caturama (anexos 42 e 90): teor de 3,0 ppm é registrado na faz. Santana (DB-14A), em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.
- Teores de 3,0 ppm de Be são registrados também na Folha de Ibitiara na localidade da faz. Marcelino Gomes (GR-203 A e B).
- Nos Sedimentos Sobre o Grupo Paraguassu):
- Na folha Piatã (anexo 130) é registrado teor de 5,0 ppm de Be no riacho Barandão (GR-247).
- Concentrações de 3,0 ppm são assinaladas nas Folhas Itanajé (LB-28) e Água Quente (OS-14 e OS-254B), sobre metarenitos quartzíticos.
- Nos Sedimentos Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico (variação: 0,5-2,0 ppm; média: 0,8 ppm):
- Na folha Caturama (anexo 90) é registrada a mais significativa concentração de berílio no âmbito do projeto: 20 ppm

no córrego do Canário (DB-22).

- Concentrações de 5,0 ppm são detectadas nas folhas Itanajé (LB-160, 254 e 256), conforme mostra o anexo 75, em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.
- Nos Sedimentos Sobre a Faixa das Rochas Efusivas:

Nos sedimentos dos rios que drenam as rochas efusivas ácidas do Grupo Rio dos Remédios são registrados valores de Be numa faixa de menor que 1 a 5,0 ppm com uma média de 1,1 ppm de Be e um fraco coeficiente de variação (0,92). O grau de detecção é da ordem de 73,9% (125:169):

É assinalada uma correlação muito forte entre Be e os metais La e Sr; correlações fortes com Y e Pb; forte correlação inversa é mantida com os metais V, Sc e Cu.

Neste ambiente (sobre as efusivas) as principais concentrações anômalas são:

- Teor máximo de 5,0 ppm de Be no riacho da faz. Volta do Rio (OS-10) na folha Água Quente (anexo 80), sendo nesta mesma folha registrado teor de 2,0 ppm no riacho Lagoa da Mata (OS-190).
- Valores de 3,0 ppm são detectados com frequência nas Folhas Água Quente (anexo 80), Itanajé (anexo 75) e Ibiajara (anexo 100).

Nos riachos que drenam as intercalações quartzíticas do Grupo Rio dos Remédios é registrado um teor máximo de 7,0 ppm de Be na faixa da faz. Tendas (LB-116) na folha Itanajé (anexo 75), sendo observado na fazenda Carai-bas (LB-154) um teor de 5 ppm de Be.

7.5.2.9 Estanho

No âmbito regional o reconhecimento geo-

químico em sedimento ativo revelou muito poucos valores definidos para estanho ao nível da sensibilidade do método (10 ppm).

Apenas 21 valores foram registrados acima do limite de detecção, o que equivale a um total de 1,61% da população testada, envolvendo 1306 amostras.

Os valores definidos oscilam entre 10 e 300 ppm de Sn, tendo os teores anômalos refletido razoavelmente zonas reconhecidamente mineralizadas.

São registradas normalmente associações de Sn com os metais Au, Ag, As, Be, B e Nb.

Regionalmente as concentrações anômalas de estanho estão assim distribuídas:

- Na folha Itanajé (anexo 37):
 - Sobre as faixas das Efusivas Ácidas na localidade de Brejo de Santa Teresa (ocorrência de cassiterita) são registrados teores de 200 ppm (OS-196) e 300 ppm (LB-5) de estanho;
 - Na localidade de Chapadinha, sobre o Grupo Paraguassu, é assinalado o teor de 15 ppm de Sn.
 - Ainda sobre as efusivas são detectados valores de 100 ppm na faz. Gameleira (LB-271) e 70 ppm no riacho da Curiboca (LB-220);
 - Na faixa de quartzitos basais do Grupo Rio dos Remédios são registradas concentrações de 100 ppm (LB-117) e 20 ppm (LB-116) na fazenda Tendas;
 - Nos sedimentos sobre o Complexo Metamórfico - Migmatítico tem-se 30 ppm na localidade de Lagoa Pequena (LB-160 e 160A); 20 ppm na faixa da fazenda Grama (LB-172);
 - Na cobertura detrítica, 15 ppm é assinalado na faz. Cara

- íbas (LB-157) enquanto 20 ppm é determinado na fazenda Gramma (LB-170 e 171), em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.
- Na folha Água Quente (anexo 39):
 - 100 ppm de Sn no córrego de Monte Alegre (OS-45) em faixa de rochas efusivas.
 - 15 ppm no riacho da Gameleira (OS-396) também sobre as efusivas;
 - 200 ppm no córrego do Brejo (OS-354) sobre níveis quartzíticos intercalados no Grupo Rio dos Remédios;
 - Na folha Mocambo (anexo 47) 20 ppm é definido na fazenda Mata do Justino (OA-92), sobre cobertura detrítica;
 - Na folha Catolés registra-se 50 ppm de Sn em sedimentos sobre efusivas, na localidade do riacho Arapiranga (LB-626);
 - Na folha Caturama (anexo 42), no córrego de Riachão (DB-3), valores de 20 ppm de Sn são evidenciados em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

7.5.2.10 Molibdênio

No âmbito do projeto foi registrado um baixíssimo grau de detecção para molibdênio ao nível da sensibilidade (5 ppm) do método de espectrografia semiquantitativa. Apenas 22 valores foram definidos para Mo em sedimento na população total de 1306 amostras (1,68%) (vide tabela XXIV).

Os valores definidos oscilam entre 5 e 30 ppm.

Regionalmente as concentrações detectadas estão assim distribuídas:

- Na folha Ibitiara (anexo 46), em faixas sobre o Grupo Paraguassú, tem-se valores de 30 ppm no riacho do Jatobá (GR-213) e 15 ppm no córrego do Marcelino Gomes (GR-203B); 5 ppm na fazenda Barauninha (GR-195B), em faixa de cobertura detrítica sobre o Grupo Paraguassu.
- Na folha Itanajé (anexo 37) valores de 5 ppm de Mo são registrados em 8 estações:
 - Em cobertura sobre o Complexo Metamórfico Migmatítico : nos córregos das fazendas Velha (LB-298) e da Vargem Grande (LB-299, 300 e 301).
 - Sobre a Cobertura Detrítica: nos riachos das fazendas Tabuinha (LB-249A), Peixe (LB-149) e Vargem Grande (LB - 302), todos em faixa do Complexo Metamórfico-Migmatítico.
 - Sobre as Efusivas Ácidas na localidade de Água das Macacas (OS-81).
- Na folha Água Quente (anexo 39) tem-se, sobre o Grupo Paraguassu, 7 ppm no riacho do Valentim (OS-244); 5 ppm nos riachos Bananeira (OS-13A), Barra de Manoel Dias (OS-254B) e Capão (OS-365); e 7 ppm no córrego do Santarém (OS-299B) em faixa de aluviões sobre metassiltitos da Formação Caboclo.
- Na folha Caturama (anexo 42) tem-se 7 ppm sobre o Complexo Metamórfico Migmatítico na Lagoa de Caturama (GR-87) e 5 ppm no córrego do Tingui (GR-27B), em cobertura da mesma unidade litológica.
- Na folha Ibiajara (anexo 44) tem-se, sobre as efusivas, teores de 5 ppm no riacho das fazendas Costa (OS-456B) e Arraial Velho (OS-489).
- Na folha Mocambo (anexo 42) tem-se sobre metarenitos quartzíticos (Grupo Paraguassu), teor de 5 ppm de Mo em local

próximo à Capela do Senhor do Bonfim (OA-86).

7.5.2.11 Tungstênio

Ao limite da sensibilidade do método (50 ppm) foi registrado um baixo grau de detecção para tungstênio no reconhecimento geoquímico regional em sedimento. Apenas 26 valores foram definidos, variando de 50 a 200 ppm, na população total envolvendo 1.306 amostras (vide tabela XXIV).

Regionalmente é evidenciada uma correlação muito forte entre tungstênio e os metais escândio, níquel, cálcio, berílio e cromo (vide tabela XXVI).

Praticamente todos os valores detectados para tungstênio estão distribuídos nos sedimentos dos rios que banham as unidades litológicas abrangidas pela folha Á - gua Quente (anexo 39):

- Numa faixa de aluviões do Quaternário, sobre metassiltitos da Formação Caboclo, na localidade de Santarém, é registrada a concentração mais significativa, de 200 ppm de W (OS-299).
- Nos sedimentos dos rios que drenam as litologias do Grupo Paraguassu tem-se:
 - 100 ppm de W no córrego da Barra do Manoel Dias (OS-254).
 - 70 ppm de W nos riachos da Caixa (OS-311B e 364) da Chapadinha (OS-325B) e do Cordeiro (OS-358), sobre metarenitos quartzíticos.
- Sobre as demais unidades litoestratigráficas são registradas teores de 50 ppm de W na faixa de quartzitos intercalados ao Grupo Rio dos Remédios (OS-212B, 216B e 354), e da Formação Caboclo (OS-357 e 234).

7.5.2.12 Boro

- Em Sedimentos na Área Total do Projeto:

Regionalmente os teores de boro em sedimento variaram de menor que 10 a 500 ppm com um teor médio de 42 ppm de B e um moderado coeficiente de variação (1,14). O grau de detecção foi da ordem de 94,3% (1232:1306). Vide tabela XXIV.

Um forte grau de correlação inversa é registrada entre boro e os metais lantânio e nióbio; também moderadas correlações inversas são evidenciadas com os elementos ítrio, chumbo, berílio, bário e tungstênio. Com o ouro é mantida uma fraca correlação inversa. Tais associações aparecem razoavelmente caracterizadas nos mapas de distribuição geológica (vide anexos de 73 a 157).

As principais concentrações de boro em sedimento estão assim distribuídas regionalmente:

- Na folha Rio do Pires (anexos 43 e 97): teor de 500 ppm de B é registrado na estação (SL-70) em sedimento sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico (teor médio de 32,1 ppm).
- Nos sedimentos sobre o Grupo Paraguassu (variação de maior que 10 a 300 ppm; média: 60 ppm):
 - folha Ibiajara (anexo 102): 300 ppm no riacho do Cantagalo (OS-513).
 - folha Água Quente (anexo 82): 300 ppm no riacho do Açude (OS-225), sobre quartzitos.
- Sobre a Formação Caboclo (teor médio de 93 ppm de B) são registrados 300 ppm no córrego de Santa Quitéria (GR-229), na folha Ibitiara.

- Nos Sedimentos Sobre as Planícies Aluvionares (teor médio de 47 ppm de B) tem-se na Folha Piatã (anexo 132) teores de 300 ppm no riacho dos Três Morros (GR-472) e no Rio de Contas (GR-512), em coberturas, respectivamente, sobre as Formações Tombador e Caboclo.
- Sobre as demais unidades litológicas, envolvidas no âmbito do projeto, não foram registradas concentrações de boro de caráter significativo. Nos sedimentos sobre as rochas efusivas ácidas registrou-se uma oscilação de menor que 10 a 200 ppm com teor médio de 33 ppm de B, com um excelente grau de detecção de 165:169 (97,6%).

Nos rios que drenam os quartzitos intercalados no Grupo Rio dos Remédios os valores de boro variam de menor que 10 a 100 ppm com uma média de 27 ppm.

Na faixa de cobertura detrítica a média registrada é de 30 ppm de boro, com teores variando de menor que 10 a 150 ppm.

7.5.2.13 Bário

- Na Área Total do Projeto:

Os teores de bário em sedimento ativo para os valores definidos, no âmbito do Projeto Rochas Efusivas, oscilaram de menor que 10 a 2000 ppm com uma média de 196 ppm de bário. É exibido um moderado coeficiente de variação (1,37) sendo o grau de detecção da ordem de 97,3% (1271:1306). Tabela XXIV.

É registrado uma correlação muito forte entre bário e os metais magnésio e ferro; correlações fortes são também detectadas com os elementos La, Mn, Y e Pb; com o ouro é mantida uma moderada correlação inversa. Tabela XXVI.

Excetuando-se a faixa das efusivas, são

registradas sobre as demais litologias as seguintes concentrações significativas de bário nos demais sedimentos ativos:

- Nos Sedimentos Sobre as Planícies Aluvionares (variação: menor que 10 a 1500 ppm; média: 123 ppm de Ba):
- Na folha Caturama (anexos 42 e 97) são assinaladas significativas concentrações de 1500 ppm (DB-15) e 1000 ppm (DB-14B) no riacho Santana, em cobertura do Complexo Metamórfico-Migmatítico.
- Teor de 1000 ppm é registrado na folha Queimada Nova (anexos 48 e 127) no córrego do Pau Ferro (LB-475).
- Teores de 700 ppm são detectados nas folhas Ibiajara (OS-431) e Caturama (DB-12).
- Nos Sedimentos Sobre a Cobertura Detrítica (variação: 20 a 1500 ppm; média: 298 ppm):
 - 1500 ppm são detectados na folha Itanajé (anexos 37 e 77) em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico da fazenda Cova (LB-141); no Bonsucesso (LB-279); e em cobertura sobre quartzitos na fazenda Caraíbas (LB-155);
 - Concentrações diversas de 100 ppm de Ba em sedimento são assinaladas nas folhas Itanajé, Ibitiara, Abaíra, Queimada Nova e Caturama. As concentrações mais frequentes estão distribuídas na folha Itanajé.
- Nos Sedimentos Sobre a Formação Caboclo (variação: 10 a 1000 ppm; média: 165 ppm de Ba);
 - Teor de 1000 ppm de Ba é assinalado na folha Itanajé (anexo 77) no córrego do Sítio da Cruz (LB-221).
 - Concentrações de 500 ppm de Ba são detectadas nas folhas

Itanajé (LB-198, LB-199) e Água Quente (OS-296).

- Na Faixa do Grupo Paraguassu (variação: de 10 a 1500 ppm; média: 110 ppm):
 - Teor de 1500 ppm de Ba é registrado no riacho da Caixa (LB-438), na folha Inúbia (anexo 87).
 - Na folha Ibiajara (anexo 102) concentrações de 100 ppm no riacho da Serra Branca (OS-525).
 - Na folha Abaíra (anexo 51): teor de 700 ppm de Ba no riacho Santo Antonio (OS-602), sobre quartzitos.
 - Na Faixa do Complexo Metamórfico-Migmatítico (variação: de 50 a 2000 ppm; média: 285 ppm):
 - Significativas concentrações de 2000 ppm de bário são as sinaladas:
 - Na folha Itanajé (anexo 77): no córrego da Cova (LB-144)
 - Na folha Caturama (anexo 92): no riacho do Ribeirão (DB-44).
 - Teores de 1500 ppm de Ba são evidenciados na folha Itanajé (LB-290, 291 e 292).
 - Concentrações de 1000 ppm de Ba são frequentes nas folhas Itanajé, Caturama, Ibipitanga e Queimada Nova.
 - Em Sedimentos na Faixa das Rochas Efusivas:

Nos rios que drenam as efusivas ácidas do Grupo Rio dos Remédios são registradas concentrações de bário variando numa faixa de 20 a 1500 ppm, com um teor médio de 272 ppm e um moderado coeficiente de variação. O grau de detecção foi de 100% (169:169).

Neste ambiente é evidenciada uma correlação muito forte entre bário e os metais magnésio e manganês;

também correlações fortes são registradas com estrôncio, lantânio, ferro, cálcio e chumbo.

As mais significativas concentrações anômalas vinculadas a sedimentos sobre as efusivas estão assim distribuídas:

- Teores de 1000 ppm de bário são frequentes nas seguintes folhas:
 - Ibitiara (anexos 46 e 112): nos riachos da Aguada (GR-152B), fazenda Marcelino Gomes (GR-162B), e do Paiol (GR-149).
 - Ibiajara (anexos 44 e 102): nos córregos da Canoa (OS - 451) do Eusébio (OS-454A e B) e da fazenda Costa (OS - 456B);
 - Itanajé (anexo 77): no riacho da fazenda Gameleira (LB-271).

Nos sedimentos dos rios que drenam os níveis quartzíticos intercalados ao Grupo Rio dos Remédios, os teores de bário variam de 30 a 1000 ppm com uma média de 268 ppm.

Neste ambiente as concentrações mais expressivas (1000 ppm de Ba) são frequentes nas folhas Ibiajara, Itanajé e Água Quente.

7.5.2.14 Manganês

Os dados referentes à distribuição regional do manganês, na área total do Projeto, não foram susceptíveis ao cálculo dos estimadores da população devido ao número excessivo de intervalos (6-steps) suposta a distribuição lognormal com entrada de dados qualificados.

Os valores definidos oscilaram de 10 a

5000 ppm de manganês.

Nos sedimentos dos rios que drenam as rochas efusivas, do Grupo Rio dos Remédios, os dados variam de 20 a 5000 ppm, com uma média de 416 ppm de Mn e um alto coeficiente de variação (1,55) refletindo a significativa dispersão relativa do metal neste ambiente. O grau de detecção foi de 167:169 (98%) (tabela XXIV).

Um grau de correlação muito forte, nos sedimentos vinculados às efusivas, é registrado do manganês com os metais: ferro, cálcio, magnésio, estrôncio e bário; também correlações fortes são evidenciadas com os elementos Co, V, Ti e Sc. Moderadamente o manganês associa-se a Cu, Ni, La e Zr, com nióbio é mantida uma moderada correlação inversa.

As concentrações de manganês de maior significado, vinculadas aos sedimentos sobre as efusivas ácidas, estão assim distribuídas:

- Na folha Ibiajara (anexos 44 e 99):

* Teores de 5000 ppm de Mn são detectados no riacho do Euzébio (OS-454A e B); 2000 ppm nos córregos do Brejo Seco (OS-519), da Fazenda (OS-522) da Canôa (OS-451) e da fazenda Costa (OS-456).

* Concentrações de 2000 ppm são definidas nos córregos do Brejo Seco (OS-519), da Fazenda (OS-522), Lagoinha (OS-443), Canoa (OS-451) e da fazenda Costa (OS-456 A e B).

- Na folha Ibitiara (anexos 46 e 109):

* Concentração de 5000 ppm é assinalada no riacho do Estreito (GR-160 e 227).

* Diversos teores de 2000 e 1500 ppm são caracterizados nesta folha.

- Na folha Água Quente (anexo 79): 3000 ppm é registrado na localidade de Baixa do Cipó (GR-7), em aluviões sobre efu-

sivas; 5000 ppm na fazenda Lagoa da Mata (OS-44).

Com relação aos sedimentos vinculados a outros controles litoestratigráficos foram registradas as seguintes médias regionais, em ordem decrescente: 417 ppm no Complexo Metamórfico-Migmatítico, 337 ppm nos quartzitos do Grupo Rio dos Remédios, 318 ppm na Cobertura Detrítica, 180 ppm na Formação Caboclo e 98 ppm no Grupo Paraguassu.

Vinculadas a tais controles litológicos foram realçadas as seguintes concentrações de Mn em sedimento no âmbito regional:

- Sobre as Aluviões (Quaternário):

* 3000 ppm de Mn são registrados: nos córregos da Barra (OS-114) e da fazenda (OS-118), na folha Água Quente (anexo 79);

- Na Faixa da Cobertura Detrítica:

* Concentrações de 5000 ppm de Mn são caracterizadas na folha Itanajé (anexos 39 e 74) nos riachos de Taipava (LB-175) e da fazenda Caraíbas (LB-154 e 155).

- Na Faixa do Grupo Paraguassu

* Significativos teores de 5000 ppm são assinalados nas folhas Abaíra (OS-602, riacho do St^o. Antonio; OS-612, riacho do córrego) e Itanajé (LB-177, fazenda Barauna). 2000 ppm é registrado na folha Ibiajara (anexo 44), no córrego da Lagoinha (OS-443).

- Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico:

* 5000 ppm de Mn é detectado no riacho dos Marrecos (GR-122), na folha Caturama (anexo 42). Na folha Rio do Pires (anexo 43) são registrados teores de 2000 ppm, (estação SL-57) e 1500 ppm.

7.5.2.15 Ítrio

Regionalmente os valores do ítrio em sedimento ativo oscilaram de menor que 10 a 700 ppm com uma média de 25 ppm e um fraco coeficiente de variação (0,94) sendo o grau de detecção da ordem de 94,25% (1231:1306).

Um grau de correlação muito forte está caracterizado entre o ítrio e os metais lantânio e nióbio; correlações fortes são também assinaladas com os elementos berílio, chumbo, bário e ferro; com o ouro é mantida uma correlação muito fraca.

Considerando as populações de sedimento, segundo os controles litológicos do substrato, registram-se as seguintes distribuições do metal:

- Nos sedimentos sobre as Aluviões do Quaternário (variação de menor que 10 a 150 ppm; média 18 ppm):
 - * Na folha Caturama (anexo 91) teor de 150 ppm no riacho da fazenda Santana (DB-14B).
- Nos Sedimentos Sobre a Cobertura Detrítica (teor médio de 34 ppm de Y):
 - * Teores de 200 ppm de Y são detectados as folhas Itanajé (anexo 76) nos riachos da Grama (LB-120) e da Coruja (LB-130).
- Nas Faixas do Grupo Paraguassu (teor médio: 19 ppm de Y):
 - * Teores de 150 ppm de Y são detectados nas folhas Água Quente (OS-40, riacho Mateus), Inúbia (LB-332A, riacho da Jiboia), e Itanajé (LB-267, riacho da Lagoa de Barro);
 - * Concentrações de 200 ppm de Y são assinaladas nos riachos da Grama (LB-120), da Vargem Redonda (LB-123) e da Coruja (LB-130).

- Sobre o Complexo Metamórfico Migmatítico (variação: de menor que 10 a 200 ppm; média 25 ppm de Y):

* Teores de 200 ppm nas folhas Caturama (GR-112 A) e Itanajé (LB-299, 296 e 160 A).

Nos rios que drenam as zonas de rochas efusivas ácidas abrangidas pelo projeto, registrou-se para ítrio uma variação desde menor que 10 até 20 ppm, com uma média de 40 ppm e um fraco coeficiente de variação do metal. O grau de detecção foi de 166:169 (98,22%).

Neste ambiente é assinalada uma correlação muito forte do ítrio com os metais nióbio e lantânio, conforme pode ser observado nos mapas de distribuição geoquímica (vide anexos de 37 a 157).

A principal concentração do metal foi de 200 ppm no córrego da Lavrinha (LB-53) localizado na Folha Água Quente (anexo 81).

Sobre os quartzitos intercalados nas faixas de efusivas, o ítrio apresenta teores oscilando de 10 a 300 ppm, com uma média de 48 ppm. A principal concentração (300 ppm de Y) foi detectada no riacho da fazenda Tendas (LB-116) na Folha Itanajé (anexo 76).

7.5.2.16 Vanádio

O reconhecimento geoquímico em sedimento ativo mostrou para vanádio uma faixa de valores variando de 5 a 500 ppm, em uma média de 35 ppm, a um grau de detecção de 97,32% (1271:1306) (vide tabela XXIV).

Vanádio exibe, regionalmente, uma correlação muito forte com níquel, ferro, escândio, cobalto, cobre, cromo, manganês, magnésio e titânio. Também correlações for-

tes são registradas com estanho e cálcio; com o ouro a correlação é completamente inexpressiva (vide tabela XXVI).

A distribuição do vanádio e suas concentrações mais significativas estão assim caracterizadas:

- Nos sedimentos sobre as aluviões do Quaternário (variação de 10 a 200 ppm; média: 42,5 ppm);
- * Teor de 200 ppm são assinalados nas folhas Água Quente (OS-299 B, 363) e Caturama (GR-20 e 27B).
- Na Faixa da Formação Caboclo (variação de 10 a 200 ppm; média de 40 ppm de V).
- * Teor de 200 ppm de V no riacho da Táboa (OS-106) na folha Água Quente (anexo 81).
- Nos Sedimentos sobre o Grupo Paraguassu (teor médio de 26 ppm):
- * 200 ppm de vanádio são detectados nas folhas Água Quente (OS-34, 250, 293, 401, 410 e 490) e Inúbia (LB-426, 429 e 455).
- Nas Faixas do Complexo Metamórfico-Migmatítico (variação de menor que 10 a 200 ppm; teor médio de 42 ppm):
- * Concentrações de 200 ppm de vanádio são detectadas nas folhas Contendas do Sincorá (SL-102) e Rio do Pires (SL-28A e B).

Nos sedimentos dos rios que drenam as rochas efusivas ácidas, os teores de vanádio mantem-se relativamente fracos, com valores variando de menor que 10 a 200 ppm, com uma média de 34 ppm e um moderado coeficiente de variação (1,26) sendo de 161:169 (95,26%) o grau de detecção. Uma correlação muito forte, neste ambiente, é registrada entre vanádio e os elementos escândio, cobalto, níquel, cobre, cro

mo e cálcio. Tais associações aparecem bem caracterizadas em mapas de distribuição geoquímica (anexos de 73 a 157).

Nesta faixa as concentrações mais significativas (200 ppm) foram detectadas: (1) No córrego da Pedra Branca (OS-215), na folha Água Quente; (a) no riacho da fazenda Espinheiro (LB-562), na folha Lagoa do Dionísio e (3) no riacho do Brejo Seco (OS-519) na folha Ibiajara.

7.5.2.17 Lantânio

A distribuição de lantânio em sedimento ativo apresentou, regionalmente, valores definidos oscilando entre 20 e 500 ppm, com uma média de 39 ppm e um fraco coeficiente de variação. O grau de detecção foi de 1037 : 1306 (79,40%).

É assinalado um grau de correlação muito forte do lantânio com os elementos ítrio e berílio; correlações fortes são também registradas com os metais Ba, Pb e Fe; com o ouro é mantida uma fraca correlação inversa, o mesmo ocorrendo em grau moderado com o estanho (vide tabela XXVI).

A distribuição do metal nos sedimentos sobre as diversas unidades litológicas possibilita a seguinte caracterização:

- Na Faixa de Aluviões do Quaternário (variação de 10 a 150 ppm; média de 30 ppm):
 - * Teor de 150 ppm é registrado no riacho da fazenda Santana (DB-14 B), na folha Caturama.
- Sobre a Cobertura Detrítica (variação de 10 a 300 ppm; média de 47 ppm):
 - * Concentração de 300 ppm de La nos sedimentos do riacho da

- fazenda da Grama (LB-120) na folha Itanajé;
- * Teores de 200 ppm de La são detectados na folha Itanajé nos riachos da Vargem Grande (LB-302, LB-297), Vargem Redonda (LB-123), Poções (LB-116), da Grama (LB-170), do Mocambo (LB-262), da Vargem (OS-65 e 66), da Gameleira (OS-68), da fazenda Tendias (OS-69 e 70) e da Canabravinha (OS-73).
 - Na Faixa do Grupo Paraguassu (variação de 10 a 300 ppm; média de 26 ppm La):
 - * Teor de 300 ppm é detectado no riacho do Mateusinho (OS-40) na folha Água Quente. Vide anexos 39 e 81. Nesta mesma localidade é também registrado teor de 200 ppm.
 - Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico (variação de 10 a 500 ppm; média de 42 ppm):
 - * Na folha Itanajé são registradas as concentrações mais significativas de lantânio:
 - 500 ppm no riacho da fazenda Lagoa Pequena (LB-160 A).
 - 300 ppm no córrego da fazenda Vargem Grande (LB-391)
 - 200 ppm nos riachos da Lagoa Pequena (LB-160), da Vargem Grande (LB-256) e das Velhas (LB-296).
 - * Teores de 200 ppm são também assinalados nas folhas Contendas do Sincorá (LB-156) e Mocambo (OA-86).

Nos sedimentos dos rios que drenam as rochas efusivas ácidas, os valores de lantânio oscilaram, entre 10 e 200 ppm, com um teor médio de 62 ppm. Nesta população assinala-se um grau de detecção de 155:169 (91,71%). Uma correlação muito forte é mantida neste ambiente entre lantânio e os metais ítrio e berílio.

As principais concentrações de La vinculadas às efusivas estão assim distribuídas:

- Na folha Água Quente (anexos 39 e 81):

Concentrações de 200 ppm são registradas nos riachos da Gameleira (OS-296), Caiera (OS-406), Volta do Rio (OS-7 e 10);

- Na folha Itanajé (anexos 37 e 76):

Teores de 200 ppm são assinalados nos córregos da Gameleira (LB-271), do Alecrim (LB-151), Colonia (GR-10), do Butim (OS-83 e 85) e Tamanduá (OS-2).

7.5.2.18 Estrôncio

Regionalmente os valores definidos de estrôncio em sedimento variaram de 100 a 500 ppm com uma média de 76 ppm e um fraco coeficiente de variação (0,53). Também o grau de detecção foi muito fraco, de 217:1306 (16%).

É assinalado um grau de forte correlação entre Sr e os metais Sn e Ca; moderadamente o Sr se associa aos elementos Mg, V, Mn, Cr e Ni (vide tabela XXVI).

As associações do metal com V, Ba, Mn, Cr e Ni aparecem bem caracterizadas nos mapas de distribuição geoquímica (vide anexos 73 a 157).

As principais concentrações anômalas de estrôncio estão assim distribuídas:

- Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico:

* O teor máximo de 500 ppm de Sr é assinalado no córrego da fazenda do Riachão (DB-44), na folha Caturama (anexo 42); nesta mesma folha são detectados valores de 300 ppm na fazenda Cipó (DB-4 e 5).

* Teores de 200 ppm de Sr são assinalados em diversas folhas:

Mocambo (anexo 47; estações OS-84, 48 e 53), Queimada Nova (anexo 48; LB-481, 496, 503, 508, 522 e 524), Ibipitanga (anexo 45; LT-45) e Itanajé (anexo 37; LB-264, 266 e 292).

* 300 ppm de Sr são detectados também nas folhas Queimada Nova (LB-467), Rio do Pires (SL-15) e Itanajé (LB-267).

- Sobre as rochas efusivas ácidas:

* Na folha Ibitiara (anexo 46) são detectados teores de 300 ppm no riacho da fazenda Estreito (GR-160) e de 200ppm nos córregos do Paiol (GR-149), da Fontinha (GR-150) e de Ibitiara (GR-225).

7.5.2.19 Escândio

Regionalmente os valores definidos de escândio em sedimento variaram de menor que 5 a 100 ppm, sendo o teor médio de 7 ppm (distribuição suposta lognormal). Tem-se um fraco coeficiente de variação (0,68) e uma moderada detecção, de 57,19% (747:1306).

Correlações muito fortes são caracterizadas entre escândio e os metais: estanho, tungstênio, vanádio, cobalto, níquel, cobre e ferro; também associações fortes são detectadas com Sn, Mg, Cr, Mn e Ti. Com o ouro, o escândio mantém uma associação moderada (vide tabela XXVI).

A distribuição do escândio no âmbito regional mostra a seguinte configuração, com ênfase nos padrões anômalos:

- Nos sedimentos sobre a cobertura detrítica os valores de Sc exibem uma média de 6 ppm. Teores de 30 ppm são detectados nas folhas Itanajé (LB-266) e Mocambo (OA-92).

- Nos sedimentos sobre o Grupo Paraguassu apenas quatro valores de escândio foram definidos conferindo uma muito baixa detecção, cerca de 1% (4:368). Os valores definidos oscilaram na faixa de 5 a 30 ppm de Sc.
- Nos sedimentos sobre as faixas da Formação Caboclo, do Grupo Paraguassu e do Complexo Metamórfico-Migmatítico, os teores de Sc foram de pouca expressão oscilando de menor que 5 a 20 ppm.
- Nos rios que drenam as rochas efusivas ácidas (Grupo Rio dos Remédios) os valores de Sc em sedimento variam de menor que 5 a 30 ppm com uma média de 7 ppm e grau de detecção da ordem de 118:169 (69,82%).

Neste ambiente de dispersão secundária é assinalada uma correlação muito forte do escândio com os metais vanádio, cobalto, cobre, níquel e magnésio.

Concentrações de 30 ppm de Sc são assinalados, neste grupo, na folha Mocambo (OA-92 e 93).

7.5.2.20 Zircônio

A prospecção geoquímica em sedimento ativo mostrou uma faixa de variação de teores de 20 a 1000 ppm de Zr, com uma média de 611 ppm, exibindo detecção de 966:1306 (73,96%) e um fraco coeficiente de variação.

O zircônio, no reconhecimento regional em sedimento, não apresenta nenhuma correlação forte com outros elementos. Correlação moderada é apresentada com os metais Ti, Y, Ba, Be, Au e La; moderada correlação inversa é mantida com B, Sc, V e Ni. Tais associações aparecem bem caracterizadas nos mapas de distribuição geoquímica (anexos de 36 a 55 com pontos de localização).

Considerando os sedimentos vinculados às diversas unidades litológicas, são assinaladas as seguintes médias para zircônio; 718 ppm sobre a cobertura detrítica, 375 ppm nos sedimentos sobre as aluviões do Quaternário, 382 ppm na faixa da Formação Caboclo, 581 ppm sobre o Grupo Paraguassu, 726 ppm nos sedimentos sobre as efusivas ácidas, 622 ppm nos sedimentos sobre os níveis quartzíticos intercalados no Grupo Rio dos Remédios; na rede de drenagem do Complexo Metamórfico-Migmatítico teor médio de 680 ppm são assinalados nos sedimentos.

Na população total abrangida em sedimento (1306 amostras) são assinalados 83 determinações de zircônio com valores acima do limite de detecção (1000 ppm).

7.5.2.21 Ferro

Regionalmente na população total abrangida pelo reconhecimento geoquímico em sedimento, tem-se um teor médio de 1,45% de ferro. Os valores definidos oscilam de 0,05 a 15,0% com um moderado coeficiente de variação (1,19) e um excelente grau de detecção (1305:1306). (vide tabela XIII).

É evidenciado um grau de correlação muito forte do ferro com os metais manganês, magnésio, vanádio, cobalto, níquel, titânio, bário, cromo e escândio. Com menor intensidade, correlações fortes são assinaladas entre o ferro e os elementos: cobre, chumbo, ítrio, cálcio e nióbio. Com o ouro é mantido uma associação muito fraca, enquanto com estanho registra-se uma associação moderada (tabela XXVI).

Os mapas de distribuição geoquímica (anexos) fornecem uma excelente configuração da distribuição do metal e sua dispersão secundária.

Nos sedimentos dos rios que drenam as rochas efusivas é assinalada uma média de 2,41% de Fe, com valores qualificados numa faixa de 0,07 até 10,0% de Fe e um fraco coeficiente de variação (0,84). O ferro, neste ambiente, exhibe uma correlação muito forte com os metais Mn, Mg e Co.

Correlações fortes são mantidas entre ferro e os elementos Ca, Ba, Sc, Ni, V, Ti e Cu.

Nos sedimentos dos rios que drenam as demais unidades litológicas são observadas para ferro concentrações médias, decrescentes, segundo a ordem especificada: Quartzitos do Grupo Rio dos Remédios (2,17%), Complexo Metamórfico-Migmatítico (1,8%), Cobertura Detrítica (1,37%), Aluvião do Quaternário (1,42%), Formação Caboclo (1,26%) e Grupo Paraguassu (0,79%).

No âmbito do Projeto a média mais expressiva para ferro foi assinalada nos sedimentos sobre as rochas efusivas do Grupo Rio dos Remédios (2,41%).

Convém enfatizar aqui que os hidróxidos de Fe e Mn são de particular importância na exploração geoquímica por duas razões (LEVINSON 1974). Primeira, porque durante sua precipitação eles podem incorporar, por coprecipitação, outros elementos que poderiam normalmente não serem afetados por mudanças de pH e Eh. Segunda, uma vez formados eles tem uma tendência de absorver (scavenge) elementos com os quais eles estejam em contato. O resultado de ambos os processos tal como foi registrado em diversos sedimentos do projeto, é que muitos metais tais como zinco e cobre, que são normalmente muito móveis, pelo menos em condições ligeiramente ácidas, tendem a se tornar concentrados nos precipitados de ferro e manganês, acarretando, por vezes, anomalias falsas resultantes da acumulação de teores normais de "background" dos

elementos traços.

Com referência a esta observação merecem especial cuidado as interpretações referentes a anomalias de Cu, Ni, Co, Zn, etc., vinculadas a níveis de concreções ferro-manganíferas, particularmente nas folhas de Ibipitanga, Ibiajara, Água Quente e Itanajé.

7.5.2.22 Magnésio

No âmbito do levantamento geoquímico regional em sedimento ativo, suposta a distribuição lognormal com entrada de dados qualificados, é assinalada uma variação dos teores de magnésio na faixa de 0,01 até 7,00% com uma média de 0,16% de Mg e um grau de detecção de 1285:1306 (98,39%).

No âmbito da área total do Projeto é evidenciado um grau de correlação muito forte entre magnésio e os elementos bário, vanádio e cobalto; também correlações fortes são registradas na população total, com os elementos níquel, manganês, cálcio, cobre, cromo, escândio e titânio. Com o ouro é mantida uma fraca correlação inversa. (tabela XXVI).

Nos sedimentos dos rios que banham as faixas de efusivas ácidas, registra-se uma oscilação de 0,02 a 1,00% de Mg com uma concentração média de 0,225%. Neste ambiente, similarmente ao assinalado na população envolvendo a totalidade das unidades litológicas, tem-se uma correlação muito forte do magnésio com os metais bário, cálcio, cobalto, manganês e escândio.

Nos sedimentos pertinentes à rede de drenagem das demais unidades litológicas, são registradas médias decrescentes de magnésio conforme especificado: Complexo Metamórfico-Migmatítico (0,19%), quartzitos do Grupo Rio dos

Remédios (0,18%), Cobertura Detrítica (0,18), Formação Caboclo (0,15%), Aluvião do Quaternário (0,12%) e Grupo Paraguassu (0,10%). Fica evidenciada a distribuição mais significativa do magnésio nos sedimentos sobre as efusivas (média de 0,22%).

7.5.2.23 Titânio

Suposta a distribuição lognormal, com entrada de dados qualificados, assinalou-se para titânio um número excessivo de intervalos (6-steps), o que impossibilitou a utilização do programa para obtenção do sumário dos estimadores da população total envolvida no âmbito do Projeto Rochas Efusivas. Todavia, os sumários dos estimadores foram processados para as populações individualizadas segundo seus controles litoestratigráficos.

Os valores definidos para Ti oscilam de 0,002 até 1,0%.

Regionalmente são assinaladas correlações muito fortes do Ti com os metais Fe, Mn e V; também correlações fortes são registradas com Ni, Mg, Cr e Sc; com o ouro é mantida uma fraca correlação inversa. Com o estanho assinala-se uma moderada associação ao titânio. Vide mapas anexos de 73 a 157 (tabela XXVI).

Nos sedimentos sobre as diversas unidades litológicas registram-se teores médios de Ti segundo a ordem decrescente: 0,47% nas Aluviões do Quaternário; 0,43% na Cobertura Detrítica; 0,42% Complexo Metamórfico-Migmatítico; 0,30% nos Quartzitos do Grupo Rio dos Remédios; 0,35% da Formação Caboclo e 0,30% nos sedimentos sobre o Grupo Paraguassu. Nos sedimentos dos rios que banham as rochas efusivas (Grupo Rio dos Remédios), o titânio aparece numa forte correlação com os

metais manganês, vanádio e ferro; uma forte correlação inversa é mantida com estrôncio.

As principais concentrações de titânio em sedimentos pertinentes à faixa das efusivas estão assim distribuídas (teores acima de 1% de Ti):

- Na folha Lagoa do Dionísio (anexo 119) no riacho da Tiririca de Baixo (LB-571);
- Na folha Ibiajara (anexo 99) nos riachos da Tapera (OS-441 A e B), da Lagoinha (OS-443) e Olho D'Água do Chico Martins (OS-435).
- Na folha Inúbia (anexo 84) no riacho da fazenda Matas (LB-351).

7.5.2.24 Cálcio

Regionalmente, é registrado para cálcio, em sedimento ativo, admitida a distribuição lognormal com entrada de dados qualificados, oscilações de 0,05 até 3,0% de Ca, com uma média de 0,112%, assinalando-se um alto coeficiente de variação (1,66) que bem reflete a dispersão relativa do metal (vide tabela XXIV).

O grau de detecção foi de 990:1306 (75%).

É evidenciada uma correlação muito forte entre cálcio e manganês; também correlações fortes são detectadas entre Ca e os elementos Mg, W, V, Sr, Co, Fe e Cu (tabela XXVI).

Nas populações discriminadas, segundo os controles litoestratigráficos envolvidos pelas bacias de captação, os teores médios de magnésio, em ordem decrescente, apresentaram os seguintes resultados: 0,24% nos sedimentos sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico; 0,14% na faixa das

SECRETARIA DAS MINAS E ENERGIA
 CONVÊNIO SME - CPRM
 PROJETO ROCHAS EFUSIVAS
 SEDIMENTO DE CORRENTE - SUMÁRIO DOS ESTIMADORES DA POPULAÇÃO
 DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA LOG-NORMAL

ELEMENTO	ÁREA TOTAL				COBERTURA DETRÍTICA				ALUVIÃO (QUATERNÁRIO)				FORMAÇÃO CABLOCO				GRUPO PARAGUASSU				EFUSIVAS ÁCIDAS				QUARTZITOS DO GRUPO RIO DOS REMPÊDES				COMPLEXO METAMÓRFICO MIGMATÍTICO			
	VARIACÃO	MÉDIA	DESVIO	GRAU DE DETECÇÃO	VARIACÃO	MÉDIA	DESVIO	GRAU DE DETECÇÃO	VARIACÃO	MÉDIA	DESVIO	GRAU DE DETECÇÃO	VARIACÃO	MÉDIA	DESVIO	GRAU DE DETECÇÃO	VARIACÃO	MÉDIA	DESVIO	GRAU DE DETECÇÃO	VARIACÃO	MÉDIA	DESVIO	GRAU DE DETECÇÃO	VARIACÃO	MÉDIA	DESVIO	GRAU DE DETECÇÃO	VARIACÃO	MÉDIA	DESVIO	GRAU DE DETECÇÃO
Fe - %	0,025 15,000	1,45	2,7	303/1306	0,150 10,000	1,73	2,1	195/195	0,025 10,000	1,42	2,7	92/93	0,1-10,0	1,26	2,4	64/64	0,050 10,000	0,79	3,2	368/368	0,070 10,000	2,4	2,0	169/169	0,7-5,0	2,17	1,7	39/39	0,2-15,0	1,81	2,0	337/337
Mg - %	0,010 7,000	0,16	2,8	285/1306	0,020 1,000	0,18	2,2	195/195	0,010 1,500	0,12	3,4	86/93	0,2-1,00	0,15	2,3	64/64	0,010 7,000	0,10	2,9	358/358	0,020 1,000	0,22	2,4	169/169	0,05-0,70	0,18	2,1	39/39	0,02-1,00	0,19	2,2	337/337
Ce - %	0,025 3,000	0,11	3,1	990/1306	0,025 1,500	0,11	2,2	179/195	0,025 2,000	0,09	2,8	68/93	0,025 0,700	0,07	2,4	48/64					0,025 3,000	0,14	3,2	143/169	0,025 1,000	0,11	2,3	35/39	0,025 2,000	0,24	2,5	324/337
Ti - %					0,070 1,500	0,43	1,7	190/195	0,1-1,5	0,47	1,9	85/93	0,07-1,50	0,35	1,9	62/64	0,010 1,500	0,30	2,3	348/368					0,5-1,50	0,39	2,0	36/39	0,05-1,50	0,42	1,8	323/337
Mn - ppm					10 7,500	318	2,9	193/195					5-2000	180	5,0	62/64	5-5000	98	4,7	368/368	20-7500	418	3,0	167/169	70-1000	337	2,0	33/39	20-7500	417	2,2	336/337
B - ppm	5-500	42	2,5	1232/1306	5-150	30	2,8	167/195	5-300	47	2,6	88/93	10-300	93	2,7	64/64	5-300	60	2,0	363/368	5-200	33	2,3	165/169	5-100	27	1,9	37/39	5-500	32	2,6	308/337
Ba - ppm	5-2000	196	2,8	1271/1306	20-1500	298	2,6	195/195	5-1500	122	3,6	83/93	10-1000	165	2,1	63/64	10-1500	110	2,7	346/368	20-1500	273	2,4	169/169	30-1000	268	2,3	39/39	5-2000	265	2,1	337/337
Be - ppm	0,5-20,0	0,8	1,8	536/1306	0,5-5,0	1,0	1,9	120/195													0,5-5,0	1,1	1,9	117/169	0,5-7,0	1,1	2,0	25/39	0,5-20,0	0,8	1,8	142/337
Co - ppm	2,5-100,0	7	2,0	833/1306	2,5-100,0	3,8	1,9	130/195	2,5-50,0	7	2,0	64/93	2,5-50,0	6	1,9	46/64					2,5-70,0	8	2,2	125/169	2,5-20,0	5	1,8	26/39	2,5-50,0	7	1,8	275/337
Cr - ppm	5-700	20	2,7	1051/1306	5-300	19	2,4	170/195	5-100	24	2,4	84/93	5-150	22	2,4	58/64	5-200	15	2,5	242/368	5-300	18	2,7	121/169	5-100	18	2,3	33/39	5-700	29	2,7	307/337
Cu - ppm	2,5-500,0	10	2,8	981/1306	2,5-100,0	9	2,4	162/195	2,5-70,0	10	2,8	71/93	2,5-70,0	12	2,4	57/64	2,5-500	8	3,2	218/368	2,5-100,0	14	2,8	145/169	2,5-70,0	11	2,4	36/39	2,5-100,0	10	2,6	259/337
Li - ppm	10-500	40	2,2	1037/1306	10-300	47	2,4	176/195	10-150	30	1,8	61/93	10-100	28	1,5	55/64	10-300	26	1,8	222/368	10-200	62	2,7	155/169	10-500	62	2,3	37/39	10-300	42	2,1	295/337
Nb - ppm	5-100	11	1,7	1042/1306	5-70	13	1,6	126/195	5-50	9	1,5	73/93	5-15	8	1,4	43/64	5-70	8	1,6	236/368	5-70	16	1,8	156/169	10-100	17	1,7	39/39	5-50	10	1,6	273/337
Ni - ppm	2,5-200,0	10	2,4	997/1306	2,5-100,0	9	2,2	158/195	2,5-100,0	14	2,2	79/93	2,5-100,0	13	2,1	57/64	2,5-150,0	9	2,6	209/368	2,5-100,0	9	2,6	119/169	2,5-50,0	9	2,2	30/39	2,5-200,0	13	2,1	311/337
Pb - ppm	5-150	13	2,1	868/1306	5-70	18	2,1	165/195	5-150	11	2,3	49/93	5-30	12	1,8	46/64	5-500	28	2,7	343/368	5-50	16	1,9	132/169	5-50	14	2,0	29/39	5-150	15	2,1	273/337
Se - ppm	2,5-100	7	1,8	747/1306	2,5-50,0	6	1,8	117/195	2,5-20,0	6	1,8	61/93	2,5-20,0	6	1,9	38/64	5-30			4/368	2,5-30,0	7	1,8	118/169	2,5-50,0	7	1,9	25/39	2,5-20,0	6	1,7	223/337
Sr - ppm	50-1000	76	1,6	2171/1306	100-300			30/195	100-150			9/93					100-150			13/368	100-300			18/169				100-500			116/337	
Y - ppm	5-500	35	2,4	1271/1306	10-500	36	2,1	195/195	10-200	42	2,2	93/93	10-200	40	2,1	64/64					5-200	34	2,6	161/169	10-500	41	2,8	39/39	5-200	42	2,0	336/337
Y - ppm	5-700	29	2,2	1231/1306	5-700	34	2,4	190/195	5-150	18	2,0	84/93	10-70	19	1,7	64/64	5-500	19	1,9	328/368	5-200	40	2,0	166/169	10-300	48	2,1	39/39	5-200	25	2,1	321/337
Zn - ppm	20-1000	610	2,2	968/1306	100-1500	718	2,0	131/195	70-1500	375	2,4	78/93	100-1500	382	2,1	61/64	20-1500	580	2,3	256/368	50-1500	726	2,1	107/169	150-600	622	2,2	26/39	100-7000	680	2,1	243/337
Au	0,025 8,500	0,04	2,4	81/1306																												

OBSERVAÇÕES

- Todos os dados analíticos abaixo do limite inferior de sensibilidade do método analítico foram multiplicados por 0,5 e os acima do limite superior, por 1,5, dados qualificados.
- Todos os resultados foram obtidos por espectrografia semi-quantitativa, exceto o Au que foi por espectrometria de absorção atômica.
- Grau de detecção refere-se ao número de valores definidos em relação ao total dos valores analisados quimicamente para determinado elemento.
- Segundo-se distribuição log-normal a média e os desvios são geométricas.
- As colunas não preenchidas referem-se a um número excessivo de intervalos (6 steps), ou ao grande número de dados não definidos (>80%).
- Os dados para Sr na área total são qualificados e nos demais locais são definidos.
- Os dados para Se no grupo Paraguassu são definidos.

TABELA - XXIV

SECRETARIA DAS MINAS E ENERGIA
 CONVÊNIO SME - CPRM
 PROJETO ROCHAS EFUSIVAS
 CONCENTRADO DE BATÉIA - SUMÁRIO DOS ESTIMADORES DA POPULAÇÃO
 DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA LOG-NORMAL

ELEMENTO	ÁREA TOTAL				COBERTURA DETRÍTICA				ALUVIÃO (QUATERNÁRIO)				GRUPO PARAGUASSU				EFUSIVAS ÁCIDAS				COMPLEXO METAMÓRFICO MIGMATÍTICO			
	VARIACÃO	MÉDIA	DESVIO	GRAU DE DETECÇÃO	VARIACÃO	MÉDIA	DESVIO	GRAU DE DETECÇÃO	VARIACÃO	MÉDIA	DESVIO	GRAU DE DETECÇÃO	VARIACÃO	MÉDIA	DESVIO	GRAU DE DETECÇÃO	VARIACÃO	MÉDIA	DESVIO	GRAU DE DETECÇÃO	VARIACÃO	MÉDIA	DESVIO	GRAU DE DETECÇÃO
Fe - %	0,1-30,0	5,94	2,3	417.459	2,0-20,0	9,12	1,6	37.39	0,1-20,0	5,11	3,9	26.26	0,2-30,0	9,31	2,4	141.152	7-30	16,15	1,4	55.67	1-30	10,21	1,7	118.123
Mg - %	0,01-3,00	0,12	2,8	433.459	0,02-0,50	0,10	2,0	37.39	0,02-1,00	0,12	2,4	26.26	0,02-1,00	0,14	2,5	48.152	0,01-1,00	0,05	2,8	59.67	0,01-2,00	0,18	2,7	121.123
Ca - %	0,02-5,00	0,07	3,8	226.459					0,025-1,000	0,05	2,9	13.26									0,025-5,000	0,23	4,1	106.123
Mn - ppm	10-7500	816	3,6	428.459	200-7500	2182	2,1	33.39	10-3000	360	5,1	25.26	50-7500	657	3,5	45.152	50-3000	472	3,4	64.67	100-7500	1510	2,5	118.123
B - ppm	5-3000	177	5,3	406.459	10-2000	153	5,0	37.39	10-3000	267	5,2	24.26	5-3000	283	4,8	33.152	5-2000	34	4,4	54.67	10-3000	204	4,1	117.123
BA - ppm	20-7500	148	3,2	431.459	20-7500	102	3,1	36.39	20-700	86	2,4	23.26	20-7500	191	3,4	146.152	30-2000	179	2,7	64.67	20-7500	115	3,0	119.123
Be - ppm					0,5-3,0	1,0	1,7	17.39									0,5-3,0	0,7	1,3	25.67				
Co - ppm	2,5-300,0	22	2,4	434.459	5-150	26	2,4	37.39	7-200	23	2,3	26.26	2,5-300,0	21	2,4	45.152	2,5-300,0	19	3,1	62.67	2,5-100,0	23	2,0	121.123
Cr - ppm	10-7500	194	3,3	437.459	10-500	90	2,3	37.39	50-1500	336	2,5	26.26	10-7500	279	2,6	147.152	10-700	54	3,7	64.67	20-1500	232	2,4	121.123
Cu - ppm	2,5-300,0	26	2,5	417.459	10-150	40	1,8	37.39	2,5-150,0	27	2,7	21.26	2,5-300,0	33	2,4	45.152	2,5-200,0	23	2,4	62.67	2,5-200	19	2,6	112.123
Li - ppm	10-1500	143	3,1	380.459	20-4000	101	2,4	28.39	20-500	95	2,3	22.26	10-1500	140	3,1	127.152	20-500	90	2,3	59.67	20-1500	237	3,5	105.123
Nb - ppm	5-300	19	2,3	397.459	5-50	16	1,9	33.39	5-100	17	2,1	24.26	5-200	18	2,1	139.152	5-300	32	2,5	58.67	5-200	16	2,1	105.123
Ni - ppm	2,5-150,0	18	2,2	405.459	2,5-20,0	10	1,5	32.39	5-100	18	2,0	26.26	5-100	22	1,9	148.152	2,5-150,0	13	2,5	49.67	5-150	20	2,2	111.123
Pb - ppm	10-4000			148.459	10-2000	44	2,2	37.39	10-100	55	1,9	25.26	5-2000	52	2,3	146.152					20-500	64	1,7	122.123
Bi - ppm	5-150	23	2,8	391.459	5-100	15	2,3	37.39	5-150	34	2,7	23.26	5-150	35	2,8	125.152	5-70	9	2,1	51.67	5-150	20	2,3	119.123
Sn - ppm	5-1500	34	4,5	370.459	5-1000	53	4,6	33.39	10-300	37	3,0	25.26	5-1500	64	4,7	119.152	5-1500	82	3,0	55.67	5-1500	36	3,9	100.123
V - ppm	5-700	90	2,2	439.459	10-500	101	2,3	37.39	20-200	98	1,7	26.26	10-700	117	1,8	148.152	10-500	55	2,9	64.67	5-700	85	2,0	121.123
V - ppm	15-3000	387	3,1	413.459	50-2000	337	2,6	37.39	30-3000	374	2,8	25.26	20-3000	567	3,5	129.152	20-3000	230	2,2	63.67	15-3000	353	3,0	116.123
Zn - ppm	100-5000	258	2,5	19.459																				
Zr - ppm	0,05-2,00			125.459									0,5-100,0			61.152					0,05-85,00			24.123
Ag - ppm	0,5-200			24.459																				

OBSERVAÇÕES

- 1 - Todos os resultados foram obtidos por espectrografia semi-quantitativa, exceto o Au que foi por espectrofotometria de absorção atômica
- 2 - Grau de detecção refere-se ao número de valores definidos em relação ao total dos valores analisados quimicamente para determinado variável
- 3 - Supondo-se distribuição log-normal e médias e os desvios são geométricos
- 4 - As colunas não processadas refere-se a um número excessivo de intervalos (6 steps), ou grande número de dados não definidos (> 80%)
- 5 - Todos os dados analíticos abaixo do limite inferior de sensibilidade do método foram multiplicados por 0,5 e os acima do limite superior por 1,5, exceto para o Au, onde os dados são definidos.
- 6 - Os valores para Ag são definidos

TABELA - XXV

CORRELAÇÕES SUPOSTAS AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 95%

SEDIMENTO ATIVO DE CORRENTE

	Fe	Mg	Ca	Ti	Mn	Au	B	Ba	Be	Co	Cr	Cu	La	Nb	Ni	Pb	Sc	Sr	V	W	Y	Zr	Sn		
Fe		A C G E F B H D	o c g e f d	A c g e f b H D	A C g e f B H D			A c h e f B D	B c D	A C G E F B H D	A C G E H B D	o c e f C	o e C	o c e B H D	A G C E f B H D	o g c e B H D	A c e f B H D		A C H f B E		o c e h b d				
Mg	1285		o c g e f b h d	o c g e h D	g a e f b h D			A g e f B h D	g D	G F A c B D E	G a h c B D e	o g c e H B f d	c b d		o G c H f B e D	e H F D	h C B D		A c E H f B D						
Ca	990	990		g e c A d	A C G E F b h D			f g	g D	G e f E c d	c b d e	o c E f		f* g c f E d	c c	c f	f C h a		o c a G h E						
Ti	1248	1228	944		A f C E h B g D		f g D	e D	e* D	a c g D	o c G B d e	c e d	h D	B	o e G h d	e h d	g e h d	f* D	A C h e g b f* d		h b d	e			
Mn	1277	1262	982	1220			o c* h e f b D	e* b	e* b	f C G h B D E	a c d e	o c g e h d	c* b		o E c g h b D	c d	o c e f b d	F	A c g D f b h E		o c e b d		d*		
Au	61	61	37	58	60						a e		e		a E	e									
B	1231	1211	920	1176	1203			c*																	
Ba	1271	1268	990	1215	1251	1198		g c g D b		B D b															
Be	538	536	480	523	530	464	536				f* D H	A C F e G H d	o c b d h	A C G D	a c f g	f* D	F		f* D	c	a c f g h D				
Co	833	833	775	782	827	792	832	314			o e C g f b d	A C G E F B h	G b d		A C G E F B D H	G	A c E F B D H	C	A C b E F D H		d		d*		
Cr	1050	1044	873	998	1035	996	1041	453	785			a C G e f b d	b d	d	A C G E F B H D	D	a h C e f B g d	f	A C G E F b H D	o	b d G		g	a	
Cu	981	974	845	929	971	921	972	482	761	855			b D		A C G E F B H D	e d	A c F e H B D	f* D	A C G E F B H D					d*	o c*
La	1037	1035	871	989	1026	971	1034	523	746	879	859			A C G E f b h d	a c h e f B g d	f* b d	f b d		f* d G*		A G E F B H d	g	c		
Nb	1041	1029	856	987	1026	975	1026	505	734	882	850	889			a c G h	f* h	c* g*		f* g*		F A G E H b d	g	C		
Ni	996	991	863	945	980	949	988	450	780	938	835	863	352		F C b d	A C G e f B H D	F* c		A C G E F B H D	A		b d		d*	a
Pb	868	868	782	826	880	801	867	489	669	770	767	792	778	759					g*		g H a	C b d*			
Sc	746	743	690	699	740	713	742	787	679	713	706	681	674	720	625			A C	A F C G E H B D	A	A d f*	d* f g		a	
Sr	217	217	217	203	215	178	217	123	187	308	196	196	190	208	201	176	9		h		C		f		
V	1270	1255	986	1213	1247	1199	1250	531	833	1050	970	1027	1028	993	859	744	52	217			d* f*	g d*			
W	28	27	10	27	28	28	28	13	4	25	26	28	28	15	12	8	1	1	28						
Y	1230	1216	964	1177	1209	1161	1210	536	822	1015	952	1020	1023	965	854	737	53	211	1209	29		b			
Zr	966	952	734	929	945	928	942	363	637	811	742	758	734	768	633	590	36	149	943	23	893				
Sn	53	53	50	51	53	7	49	53	48	37	44	51	52	53	42	51	37								

- A - ÁREA TOTAL
 - B - ALUVIÕES (QUATERNÁRIO)
 - C - COBERTURA DETRÍTICA
 - D - FORMAÇÃO CASOCLO
 - E - GRUPO PARAGUASSÚ
 - F - ROCHAS EFUSIVAS (GR. RIO DOS REMÉDIOS)
 - G - QUARTZITOS (GRUPO RIO DOS REMÉDIOS)
 - H - COMPLEXO METAMÓRFICO - MIGMATÍTICO
- EM MAIÚSCULAS:
- A - CORRELAÇÃO MUITO FORTE (> 0,50)
- EM MINÚSCULAS:
- o - CORRELAÇÃO FORTE (0,30 A 0,50)
 - * - CORRELAÇÃO INVERSA
- EM NÚMERO
32 - Nº de pares testados na população total



TABELA - XXVI

SECRETARIA DAS MINAS E ENERGIA
 CONVENIO SME - CPRM
 PROJETO ROCHAS EFUSIVAS

CORRELAÇÕES SUPOSTAS AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 95 %
 CONCENTRADO DE BATEIA

	Fe	Mg	Ca	Ti	Mn	Ag	Au	B	Ba	Ba	Co	Cr	Cu	La	Mo	Nb	Ni	Pb	Sc	Sn	Sr	V	Y	Zr		
Fe	321				b ^h h ^a	a ^b		e ^h E ^a E ^b E ^c E ^d E ^e	bh	a ^b a ^c a ^d a ^e a ^f a ^g a ^h	b ^f	f	f ^h	e ^h e ^a e ^b e ^c e ^d e ^e e ^f e ^g e ^h		ca ^h h ^a h ^b h ^c h ^d h ^e h ^f h ^g h ^h	bh	b	a ^c a ^d a ^e a ^f a ^g a ^h			h ^a h ^b h ^c h ^d h ^e h ^f h ^g h ^h	c ^b c ^a c ^d c ^e c ^f c ^g c ^h			
Mg	411	177			Fh			AC ^b EFH			e ^f	CF ^h a	f	f ^h		f ^c	b	e	C ^h a	f ^a	a	cf				
Ca	217	223	16	A	ah			h	f		f ^h			e ^a		f ^h	e ^b	h	f ^a	h				e ^a e ^b e ^c e ^d e ^e e ^f e ^g e ^h		
Ti	26	55	16			a ^b	a ^c	A			a					u										
Mn	405	421	220	37		a ^b		b ^a FhA	Ca ^a	f	ACB EF	f	bEF	C ^a f ^h	a ^b	F ^a E ^b F ^c H ^d	a ^b	b ^a	B ^a f ^h				Fh			
Ag	21	22	6	5	22						a ^b		a ^b	a			a ^b		a	a				a		
Au	115	121	60	17	120	9			h ^a			f					f	f	a ^b f ^h	f ^a	a ^b	F ^a		E ^a		
B	391	401	212	20	374	22	111				a ^b f ^h	CF ^h a	e ^b h ^a	a ^b E ^a f ^h	f ^a	C ^a f ^h	f	e	A ^b E ^c H ^d			BF	C ^a b ^e	h		
Ba	408	424	223	39	421	23	124	397				b ^a	bh	ch ^a		C ^a f ^h		e	b ^a f ^h		h		b	e ^a		
Be	143	146	47	15	147	11	35	132	145				f	f ^a		h ^a			a ^b		a ^b	f		a ^b		
Co	411	429	225	37	42	23	121	402	425	144		CF	ACB EF	e ^f		C ^a f ^h	c ^b		C ^b f ^h			ACD F	b ^a e ^b f ^h	E ^a		
Cr	414	431	225	38	425	22	124	404	428	148	432		CF	CF ^h		C ^a f ^h	a ^b Cb	h	ACF h	b ^a		ACF h	C	h		
Cu	354	412	215	38	409	23	122	387	413	142	412	415		u ^a f ^h		a ^b f ^h	CB ^f	h ^a	CF ^h		f	ACD F	b ^a e ^b f ^h	h ^a		
La	259	375	197	33	371	18	112	348	271	135	375	379	360			f	cb ^a	e ^h	a ^b E ^a f ^h	b			C ^a b ^e f ^h	ACE F ^h		
Ni	31	31	8	4	30	1	10	26	29	15	30	33	27	24												
Nb	374	399	194	38	385	22	112	354	388	144	391	394	374	345	32		b ^a	eh	c ^b e	h ^a			a ^b f ^h	f	e	
Ni	384	401	207	36	394	23	115	374	397	128	402	403	388	348	28	347			c		h		a ^b Cb F ^h	c ^a e ^b h ^a	h ^a	
Pb	412	428	224	38	423	23	121	402	426	150	429	432	412	376	33	393	400				C			bh		
Sc	374	388	210	31	379	19	110	369	394	116	370	390	373	338	23	351	366	386		c ^a			c ^a F ^a	ACB E ^a H ^a	h	
Sn	355	365	188	22	360	19	107	343	364	122	369	369	350	321	31	329	342	365	331				B ^a	f		
Sr	64	65	59	3	63	4	14	61	61	15	65	65	62	57	0	60	63	65	61	54				h ^a		
V	416	433	225	38	427	23	124	405	430	149	434	437	417	380	33	396	405	434	391	370	53			h ^a	eh ^a	
Y	300	408	218	39	401	17	118	380	403	129	409	411	391	362	31	373	379	404	377	347	58	412			o eh	
Zr	55	62	40	12	59	2	19	60	61	11	62	62	61	47	5	51	57	60	59	43	12	62	62			

- A - Área Total
- B - Alúminos (Quaternário)
- C - Capetina Detritica
- E - Grupo Paraguaçu
- F - Rochas Efusivas (Gr Rio dos Remédios)
- H - Embasamento Cristalino

EM LETRAS MAIUSCULAS

A - Correlação muito forte (>0,50)

EM LETRAS MINUSCULAS

e - Correlação forte (0,30-0,50)

o - Correlação Inversa

EM NÚMERO

32 - Nº de pares testados na população total.

TABELA-XXVII



CPRM
SALVADOR-BA

efusivas ácidas; 0,11% nos quartzitos do Grupo Rio dos Remédios; 0,11% na área da Cobertura Detrítica; 0,09% nas Aluviões do Quaternário e 0,07% de Mg sobre a Formação Caboclo.

7.5.3 Comentários Sobre a Distribuição dos Metais em Concentrado de Batéia

7.5.3.1 Cobre

Na Área Total do Projeto:

O reconhecimento geoquímico em concentrado de batéia, mostrou para cobre uma média de 26 ppm com os valores compreendidos numa faixa de 5 a 300,0 ppm, sendo exibido coeficiente de variação (1,2). O grau de detecção é da ordem de 90% (417:459).

Com relação ao tratamento estatístico para os dados referentes a concentrado de batéia, considerando a população total envolvida e, também, as populações discriminadas segundo os controles litoestratigráficos, são apresentadas tabelas pertinentes ao sumário dos estimadores (tabela XXV) e da matriz dos coeficientes de correlação (tabela XXVII) para os dados susceptíveis a programas de processamento.

Nota-se uma forte correlação do Cu com Co e V; moderada associação com Mn, Ti, Ni, Fe, Au e Mo. Por outro lado observa-se forte correlação inversa do cobre com os metais Ag, La e Nb; moderada correlação inversa é mantida com Zr e Y. (Vide tabela XXVII).

Os valores que mereceram maior destaque estão assim distribuídos (excluindo-se as faixas de rochas e fusivas ácidas):

- Sobre o Grupo Paraguassu (variação de menor que 5 a 300ppm e média de 33 ppm);

* Na folha Piatã (anexo 164) teor de 300 ppm (GR-570) no Rio Passagem Nova;

* Na folha Ibitiara (anexo 161) teor de 200 ppm (GR-209), foi encontrado nos sedimentos sobre os quartzitos.

* Na folha Rio de Contas (anexo 164) teores de 200 ppm (GR-282) no Rio do Cirurgião e 150 ppm na estação GR-277.

Sobre a Formação Caboclo é registrado na folha Itanajé (anexo 161) teor de 100 ppm de Cu no riacho da Barra de Cima, em faixa de metassiltitos.

- Complexo Metamórfico-Migmatítico (variação de menor que 5 a 200 ppm e média de 19 ppm).

* Na folha Rio do Pires (anexo 158) teor de 200 ppm foi notado na estação SL-16, em aluviões sobre migmatitos metatextílicos.

* Na folha Inúbia (anexo 158) teor de 200 ppm de Cu é registrado na fazenda Varginha (LB-384).

Sobre as Rochas Efusivas Ácidas (Grupo Rio dos Remédios):

Nos sedimentos dos rios que drenam as zonas de rochas efusivas registra-se um teor médio de 23 ppm, com intervalo de variação desde menor que 5 a 200 ppm e um moderado valor para o coeficiente de variação (1,1). O grau de detecção foi de 92% (62:67).

É notado uma correlação muito forte do Cu com Co, V, Sc e Cr; também correlações fortes são mantidas com B, Mg, Be e Ni. Correlação inversa muito forte foi observado do Cu com o Fe; moderada correlação inversa é mantida com Ba e Sn; com o Au foi registrada uma associação muito fraca.

Com relação às faixas das efusivas ficaram evidenciados regionalmente os valores mais significativos, assim distribuídos:

- * Na folha Inúbia (anexo 158) teor de 200 ppm (LB-384), foi observado na fazenda Varginha.
- * Na folha Água Quente (anexo 161) teores de 150 ppm são registrados sobre o Grupo Paraguassu (OS-281 e LB-44) em associação aos metais Ni, Be, Nb e Au na localidade de Morro do Fogo. Também na fazenda Mateus (OS-22, 28 e 36), teores de 100 ppm de Cu, aparecem associados aos metais Ni, Co e Cr em faixa de intercalações máficas.

7.5.3.2 Níquel

Na Área Total do Projeto:

O levantamento geoquímico regional em concentrado de batéia, mostrou para níquel um "background" de 18 ppm para os valores qualificados, compreendidos no intervalo de menor que 5 a 150 ppm, com um fraco coeficiente de variação (0,9). O grau de detecção é da ordem de 88% (405:495) (vide tabela XXV).

Verificou-se uma correlação muito forte do Ni com Cr e V; forte com B, Cu e Au; moderada associação é verificada do Ni com os metais Sc, Co, Ca e Pb; moderada correlação inversa com Ba, Be, Nb e Fe. Na tabela XXVII estão registrados os graus de correlação forte e muito forte entre o níquel e os diversos metais testados em unidades litológicas seletivas.

Os principais valores para Ni estão assim distribuídos (excluindo-se a faixa das efusivas ácidas).

- Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico (variação de 5 a 150 ppm e média de 20 ppm).

* Na folha Abaíra (anexo 164) teores de 150 ppm são detectados no riacho do Carrapicho (OS-580) e no riacho de Água Limpa (OS-577). São evidenciadas significativas associações com os metais Ag e Au.

* Na folha Contendas do Sincorá (anexo 167) teores de 150ppm são verificados no córrego da fazenda Tucum (SL-118), no riacho da fazenda Extrema (SL-146) e no córrego da fazenda Barreiras (SL-160). Todos sobre o Complexo Metamórfico.

- Sobre as Rochas Efusivas Ácidas (Grupo Rio dos Remédios):

Para os concentrados de batéia do sistema de drenagem que corta as Rochas Efusivas, verificou-se uma média de 13 ppm com valores oscilando desde menor que 5 até 150 ppm e um coeficiente de variação moderado (1,1). O grau de detecção foi de 73% (49:67).

Foi observado uma correlação muito forte de Ni com Cr e V; forte associação é também registrada com os elementos B, Cu e Au. Por outro lado, moderadas correlações inversas são verificadas com os elementos Ba, Be, Nb, Fe, Mn.

Regionalmente não são evidenciadas concentrações significativas de Ni sobre as rochas efusivas.

- Sobre os Quartzitos Basais (Grupo Rio dos Remédios):

* Na folha Abaíra (anexo 164) teor de 100 ppm foi notado no Riacho São José (OS-592), numa estreita associação com Sn e Nb.

- Sobre o Grupo Paraguassu

* Na folha Ibitiara (anexo 161) teor de 150 ppm foi verificado no riacho da fazenda Barreiro (GR-209), relacionado a

quartzitos.

* Na folha Água Quente (anexo 161) na localidade de Mateus são registrados teores de 70 ppm (OS-33) e 50 ppm (OS-29 e 38) numa faixa de intercalações básicas, com associação aos metais Cu, Cr e Co.

* Na folha Abaíra (anexo 164).

Teor de 150 ppm é registrado no riacho do Carrapicho (OS-583), evidenciando associação do Ni com os metais Ag e Au. 150 ppm é também registrado no riacho do córrego (OS-613).

7.5.3.3 Cromo

Na Área Total do Projeto:

O levantamento geoquímico regional em concentrado de batéia, mostrou para Cr uma média de 194 ppm, compreendidos no intervalo desde menor que 10 até superior a 500 ppm, com um alto coeficiente de variação (1,8). O grau de detecção foi de 95% (437:459) (vide tabela XXV).

Notou-se uma correlação muito forte do Cr com os metais V e Sc; associações fortes são mantidas com Ni, Mg e B; correlações moderadas são mantidas com Mo, La, Pb, Y e Au; registrando-se uma moderada correlação inversa com o Nb, Fe, Ca e Sn (vide tabela XXVII).

Os valores para Cr que se revelaram mais expressivos estão assim distribuídos (excluindo-se faixas de efusivas ácidas):

- Sobre as rochas do Grupo Paraguassu (variação desde abaixo de 10 até maior que 5000 ppm, com média de 280 ppm):

* Na folha Água Quente (anexo 158) valores de 2000 ppm aparecem no Açude Morro do Fogo (OS-223) e no riacho do Capão (OS-317) e um valor de 1500 ppm é notado no córrego Fundo

(OS-275).

São merecedores de especial destaque os teores de 5000 ppm encontrado no riacho da Vereda (OS-412) e o valor acima de 5000 ppm no riacho de Água Fria (OS-414), sobre metassiltitos.

* Na folha Piatã (anexo 164) é registrado um teor de 1000ppm de Cr no riacho Tamboroa (GR-526).

* Na folha Abaíra (anexo 164) teor de 1500 ppm de Cr é registrado no riacho do Córrego (OS-613); sendo assinalado valor de 1000 ppm no córrego da Passagem do Bonito (OS-607).

- Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico (é verificada uma variação de 20 a 1500 ppm, com uma média de 252 ppm):

* Na folha Rio do Pires (anexo 158), diversas concentrações de 1000 ppm de Cr foram notados em estações próximas (anexo 43) nas amostras SL-56; 59 e 68, esta última no riacho da fazenda Rancharia;

* Na folha Contendas do Sincorá (anexo 167), teor de 1500ppm foi registrado no córrego da fazenda Extrema (SL-146) e no riacho do Tucum (SL-118) e 1000 ppm nas estações SL-124 e SL-82.

- Sobre Aluviões (Quaternário) foram assinaladas uma variação de 50 a 1500 ppm e uma média de 335 ppm.

* Na folha Abaíra (anexo 164), teor de 1500 ppm é encontrado no riacho da Guariba (OS-632), em cobertura sobre quartzitos do Grupo Paraguassu.

- Sobre os Metarenitos da Formação Bebedouro:

* Na folha Triunfo do Sincorá (anexo 167), valor de 5000 ppm no riacho do Poço Preto (LT-114) e valor superior a 5000

ppm na estação LT-109.

- Sobre os metarenitos e metassiltitos da Formação Caboclo

* Na folha Triunfo do Sincorá (anexo 167), registra-se teor de 2000 ppm na estação LT-103; no riacho da Conceição nota-se um valor de 1500 ppm (LT-105).

* Na folha Ibiajara (anexo 161), é assinalado 1000 ppm de Cr no riacho do Palmito (OS-500).

- Sobre Rochas Efusivas Ácidas (Grupo Rio dos Remédios):

Nos sedimentos de corrente coletados nos rios que drenam as faixas das rochas efusivas ácidas, registrou-se 54 ppm de Cr para o "background", sendo que os valores estão numa faixa de 10 e 700 ppm, com um alto coeficiente de variação (2,1) refletindo a significativa taxa da dispersão relativa do cromo. O grau de detecção foi de 95% (64:67).

Notou-se um coeficiente de correlação muito forte de Cr com os metais V, Ni, Co, B, Sc e Cu; correlações fortes são mantidas com os elementos Mn, Mg e Au; e moderadamente o cromo se associa com Pb e Ca. Forte correlação inversa foi assinalada com os metais Nb, La e Fe; sendo moderadas correlações inversas verificadas com Ba, Be e Y.

Associado às efusivas, pode-se salientar que os valores de Cr se mostraram relativamente baixos, nos concentrados de batéia sobressaindo-se apenas uma amostra com 1000 ppm, sobre quartzitos intercalados em efusivas, na folha Lagoa do Dionísio (LB-610; riacho Pau da Gamela).

7.5.3.4 Cobalto

Na Área Total do Projeto:

O reconhecimento geoquímico em concentrado

de batéia, mostrou para cobalto uma média de 22 ppm, com os valores oscilando desde abaixo de 5 até 300,0 ppm apresentando um moderado coeficiente de variação (1,0) (tabela XXV).

Registraram-se correlações muito forte, de Co com Mn; forte com o Cu, V e Ti; moderada com Mo, Ca, Ni e Cr; estando também muito fracamente correlacionado ao Au. Forte correlação inversa foi observado com os metais Nb e Ag; moderadas correlações inversas são mantidas com os metais Y, Sn, La, Zr e Sr (vide tabela XXVII).

Os valores de cobalto que apresentam melhor realce estão assim distribuídos (excluindo as faixas de rochas efusivas):

- Sobre as Rochas do Grupo Paraguassu (variação desde inferior a 5 até 300 ppm e média de 22 ppm):

* Na folha Abaíra (anexo 164), verificou-se um valor de 300 ppm no riacho da fazenda São João (OS-567).

* Na folha Água Quente (anexo 158), foi detectado um teor de 300 ppm no riacho do Morro do Fogo (LB-44); teores de 150 ppm são assinalados ainda no Morro do Fogo (LB-34) e em Parimir das Crioulas (OS-281).

* Na folha Itanajé (anexo 161) são assinalados teores de 150 ppm no riacho do Taipava (LB-174) e 100 ppm no córrego do Padre (LB-210).

Na Zona de Planície Aluvionar (variação de 7 a 200 ppm e média de 23 ppm de Co):

* Na folha Inúbia (anexo 158), foi registrado uma concentração de 200 ppm em concentrado de batéia em aluviões sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico, no riacho da Boa Sorte (LB-366). É evidenciada associação com os metais Au (0,35 ppm) e As (500 ppm).

* Na folha Ibitiara (anexo 161) teor de 150 ppm de Co é veri

ficado no córrego do Riachão (GR-191), sobre metarenitos.

- Sobre as rochas efusivas ácidas (Grupo Rio dos Remédios):

Para as aluviões dos rios que drenam as faixas de efusivas ácidas, obteve-se uma média de 19 ppm, estando os valores oscilando desde abaixo de 5 até 300 ppm apresentando um alto coeficiente de variação (1,6). O grau de detecção foi de 92% (62:67).

O cobalto apresenta uma correlação muito forte com os elementos Mn, Cu, V, Cr, Mg e Sc; correlação forte com B e Ca; estando moderadamente associados aos metais Ni, Pb e Au. É exibida uma correlação inversa muito forte com os elementos Nb e Fe; fortes correlações inversas são também mantidas com La e Y.

Os teores mais significativos de cobalto sobre as efusivas estão assim distribuídas.

* Na folha Inúbia (anexo 158), valor de 300 ppm foi verificado no riacho da fazenda Varginha (LB-384).

* Na folha Queimada Nova (anexo 161), valor de 300 ppm foi registrado no córrego da Varginha (LB-464).

* Na folha Lagoa do Dionísio (anexo 161), teores de 150 ppm de Co são registrados nos riachos da fazenda de Baixo (LB-504) e da Mata (LB-602).

- Sobre Intercalações Quartzíticas (Grupo Rio dos Remédios):

* Teor de 150 ppm de Co no riacho da Tiririca (LB-608), na folha Lagoa do Dionísio.

- Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico:

* Na folha Rio do Pires

Teor de 150 ppm de cobalto é registrado na estação SL-16.

Também aí é evidenciada a associação Co-Cu-Au-B.

7.5.3.5 Ouro

Na Área Total do Projeto:

No tocante ao Au, o reconhecimento geoquímico em concentrado de batéia, se mostrou bastante eficiente abrangendo uma variação bastante ampla de valores, de inferiores ao limite de detecção do método (0,05 ppm) até níveis superiores a 100 ppm de Au.

Seu grau de detecção foi considerado muito alto, 125:459 (27%), tendo em vista ser o ouro um elemento que se apresenta em baixas concentrações na litosfera (0,01 ppm em rochas magmáticas, segundo GOLDSCHMIDT, 1970) e o limite de detecção utilizado (0,05 ppm).

O ouro apresentou uma forte correlação com o Sn e moderadas associações com os metais Y, Sc, Cr, V, Mo, Mn, Cu e Pb. Fortes correlações inversas são mantidas com os metais Ti e Sr; sendo também registradas moderadas correlações inversas do Au com os elementos Nb, Ca, Zr e Ag. Com os demais elementos ocorreram correlações muito fracas (vide tabela XXVII).

Na área total do projeto foram observados vários valores de realce, assim distribuídos:

- Sobre o Grupo Paraguassu:

Nesta faixa litológica pode-se evidenciar o registro de 61 valores de ouro acima do limite de sensibilidade do método espectrofotométrico de absorção atômica (0,05 ppm), assim caracterizados:

* folha Água Quente (anexo 159).

São destacados os teores maiores que 100 ppm, nos riachos da Água Fria (OS-417), do Paredão (OS-290) e do Morro do Fogo (LB-34); 84 ppm no córrego da Vereda (OS-421), onde também são assinalados teores de 57 ppm (OS-409); 11 ppm de Au no riacho do Bonfim (OS-338); teor de 7 ppm no riacho da Aguada (OS-542); e no córrego da Lavrinha teores de 32 ppm (OS-257) e de 6,5 ppm (OS-261). Todas sobre faixas de metassiltitos do Grupo Paraguassu.

* folha Catolés (anexo 165):

Nesta folha pode-se notar várias concentrações significativas de ouro: mais de 100 ppm no riacho da Fazenda (LB-628); 61 ppm no córrego do Funil (GR-570); 50 ppm, também no riacho da Fazenda (LB-634); 38 ppm no córrego do Ribeirão (GR-542); 17 ppm no riacho Fundo (GR-514); 16 ppm no riacho do Meio (LB-336); 15 ppm no rio do ouro Verde (GR-552); 8,5 ppm no riacho do Funil (GR-673); 5,5 ppm no rio do Guarda Mor (LB-116); 4,5 ppm (GR-540) e 1,5 ppm (GR-539), ambas no riacho do Mendonça. Quase sempre são assinaladas, simultaneamente, associações com os metais Ag, As, Sn e Be.

* folha Rio de Contas (anexo 165):

Nos concentrados sobre o Grupo Paraguassu, nesta folha a parece um valor marcante de 17 ppm no riacho Dez Oitavas (GR-271).

* folha Piatã (anexo 165):

Os valores de maior realce do ouro estão assim distribuídos:

68 ppm no riacho do Machado (GR-528); 54 ppm, no córrego da Barra (GR-478) e 5 ppm neste mesmo córrego (GR-485); 4 ppm no riacho do Machado (GR-531) e um teor de 3,5 ppm

no rio Tamboroa (GR-523).

* folha Abaíra (anexo 165):

São evidenciados teores de 43 ppm de ouro no Rio de Contas (OS-628), 20 ppm no riacho da Passagem do Bonito (OS-607) 10 ppm no riacho da Conceição (OS-578) e um valor de 6,5 ppm no córrego do Mandioca (OS-630); 2,5 ppm nos riachos Santana (OS-569) e Carrapicho (OS-583) sendo caracterizada uma estreita associação com Ag, Sn, Nb e Be.

* Na folha Lagoa do Dionísio (anexo 162) teor de 7,0 ppm de Au é registrado na fazenda Aguada (OS-547) e 0,40 ppm na fazenda Lagoa Nova (LB-561).

* folha Itanajé (anexo 161):

Teor de 1,0 ppm de Au no riacho dos Padres (LB-206).

* folha Ibiajara (anexo 162).

São realçados teores de 3,5 ppm no riacho Brejo Seco (OS-520) e 1,5 ppm no córrego dos Porcos (OS-497).

- Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico:

Foram observados 24 valores acima do limite de sensibilidade do método analítico considerado, estando assim caracterizados:

* folha Catolés (anexo 165)

Fica bem evidenciado o valor de 85 ppm de ouro no riacho do Irapuazinho (LB-624).

* folha Ibiajara (anexo 162)

Foram assinalados teores de 46 ppm de Au no riacho da faz. Passagem do Meio (OS-432), em cobertura detrítica sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

* folha Ibipitanga (anexo 162)

É registrado o valor de 9,0 ppm no riacho da fazenda Matino (LT-26), sendo também registrados teores de 1,0 ppm na fazenda Lagoa do Boi (LT-44) e de 0,15 ppm na fazenda São José (LT-38), todos em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

* folha Abaíra (anexo 165)

Um teor anômalo de 32 ppm é registrado no riacho do Mocó (OS-615) em sedimento sobre o Complexo Metamórfico. No riacho de Abaíra (OS-588) é registrado teor de 0,80 ppm de Au.

* folha Rio do Pires (anexo 159)

É assinalado o valor de 4,5 ppm relativo a amostra (SL-19). Também 1,5 ppm de Au é registrado na estação SL-16 em cobertura detrítica sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

* folha Caturama

Concentração de 3,2 ppm de ouro é realçada no riacho do Morro Branco (GR-92).

* folha Triunfo do Sincorá

Teor de 2,0 ppm de Au é registrado na faz. Beira Rio (SL-157).

* folha Mocambo

Teor de 3,0 ppm foi observado no riacho da faz. Agda (OA-73) e 1,0 ppm na estação (OA-87), em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico. Também na fazenda Barauni - nha (OA-52) é registrado 2,5 ppm de Au sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

- Nos Concentrados de Batéia sobre a Planície Aluvionar

Sete teores de Au, aparecem registrados acima do limite de sensibilidade do método analítico (0,05 ppm), obedecendo a distribuição espacial:

* Folha Piatã (anexo 165)

São destacados valores de 54 ppm no riacho Três Morros (GR-476) e de 17 ppm no Ribeirão (GR-480), em coberturas sobre quartzitos.

* folha Ibiajara (anexo 162)

Uma concentração de 46 ppm é assinalada no rio da Passagem do Meio (OS-432).

* folha Água Quente (anexo 159)

É realçado um valor de 11 ppm de ouro no córrego do Morro do Fogo (LB-83), em cobertura sobre metassiltitos.

* Na folha Inúbia (anexo 159)

Teor de 2,5 ppm de Au é registrado no riacho do Colonia (LB-324), em associação com Sn e Cr. Trata-se de uma faixa de aluviões sobre cobertura do Complexo Metamórfico-Migmatítico.

* folha Caturama

Teor de 1,5 ppm de Au é assinalado em aluviões, sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico na fazenda Barro Vermelho (GR-85) e 0,45 ppm no riacho da Caiera (GR-89).

- Nos concentrados de batéia sobre a Cobertura Detrítica:

Sete valores de ouro são registrados acima do limite de sensibilidade do método analítico, estando assim distribuídos:

* folha Rio de Contas (anexo 165):

Duas concentrações mais significativas são observadas; uma de 25 ppm no riacho do Chicão (GR-326) e outra de 2,5 ppm no rio do Brumado (GR-333), em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

* folha Itanajé (anexo 159):

Teor de 4,5 ppm de ouro foi assinalada no riacho da Lagoiinha (OS-63), em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Mig

matítico

- Nos concentrados de batéia sobre as Rochas Efusivas Ácidas:

São assinaladas fortes correlações com os metais Sn, Pb, Ni e Cr; moderadas associações são verificadas com Be e Co. Moderadas correlações inversas são mantidas com os elementos Ca, B e Nb.

As principais concentrações anômalas de ouro estão assim distribuídas:

- folha Abaíra (anexo 165):

A concentração mais significativa foi de 17 ppm no córrego do Tamboril (OS-601).

* folha Ibiajara (anexo 162):

São realçados teores de 18 ppm no riacho da Fazenda (OS-523); de 5 ppm no riacho da Batata (OS-477) e no córrego do Arraial Velho (OS-458), 4,5 ppm no riacho do Olho D'água do Chico Martins (OS-437) e 2,5 ppm no riacho do Afonso (OS-448).

* folha Água Quente (anexo 159):

Teor de 6,5 ppm é assinalado no riacho da Volta do Rio (OS-8), sendo também registrados teores de 0,30 ppm nos riachos do Pau da Batéia (OS-1) e, ainda, na Volta do Rio (OS-11).

O ouro aparece estreitamente associado aos metais Nb e Be.

* folha Itanajé (anexo 161)

São registrados os seguintes teores: 4,5 ppm no riacho do Butim (OS-84); 0,40 ppm no córrego da Água das Macacas (OS-82).

* folha Inúbia (anexo 159)

Tem-se concentração de 4,5 ppm de ouro no riacho da Varginha (LB-461).

* folha Rio de Contas (anexo 165):

É realçado o teor de 3,5 ppm de ouro no riacho do Cercado (GR-335).

- Nos concentrados sobre os quartzitos intercalados nas efusivas, ficaram evidenciados os valores de 5,0 ppm na folha de Itanajé, no riacho da fazenda Campos (LB-47); de 1,0 ppm na folha Água Quente, na estação (OS-217); 0,85 ppm de Au no riacho da Tiririca (LB-608) na folha Lagoa do Dionísio; teor de 2,5 ppm é registrado na fazenda Bela Vista (OS - 495), na folha Ibiajara.

7.5.3.6 Prata

- Na Área Total do Projeto:

O reconhecimento geoquímico regional em concentrado de batéia, revelou grau de detecção muito fraco para Ag igual a 5% (24:459) e oscilação dos valores desde inferiores ao limite de detecção (0,5 ppm) até 200 ppm (vide tabela XXV).

A prata apresentou uma forte correlação com os metais Y, La, Sn e Sc. Moderadas associações da prata são mantidas com os elementos Be, Nb, Ca e B. Correlação inversa muito forte é mantida com o ferro enquanto com outros metais são também verificadas fortes correlações inversas, em ordem decrescente: Ti, Co, Ni, Cu e Mn, sendo moderadas correlações inversas mantidas com V, Au e Pb (vide tabela XXVII).

Convém notar que a Ag, apresenta um coeficiente de correlação negativo com o Au, embora algumas amostras de concentrações de batéia esses 2 elementos conservem uma correlação direta, haja visto os exemplos: amostra GR-570 (Ag = 3 ppm e Au = 61 ppm); OS-29 (Ag = 0,5 ppm e Au = maior que 100 ppm), OS-580 (Ag = 100 ppm e Au = 6 ppm); OS-607 (Ag = 0,5 ppm e Au = 6,5 ppm); GR-539 (Ag = 15 ppm e Au = 1,5 ppm); GR-531 (Ag = 1,5 ppm e Au = 4 ppm) e OS-425 (Ag = 0,5 ppm e Au = 35 ppm).

Os valores de prata que apresentam melhor realce na área total do projeto assim se distribuem (excluindo-se as faixas de efusivas):

- Nos Concentrados Sobre Metarenitos e Metassiltitos do Grupo Paraguassu:

* folha Água Quente (anexo 159)

Ocorrem alguns valores bastante significativos: 200 ppm no riacho que drena o garimpo de ouro da Gruna da Beta (OS - 291); 10 ppm no riacho da Água Fria (OS-414) e os teores de 0,5 ppm no riacho da fazenda Paredão (OS-290), no córrego do Saco do Fogo (OS-322) e na estação (LB-44).

* folha Abaíra (anexo 165)

Com maior destaque são realçados as concentrações de 20 ppm no riacho do Mandioccal (OS-630), e teores de 0,5 ppm nos córregos da Passagem do Bonito (OS-607) e do Carrapicho (OS-583). Uma forte associação é mantida com Au, Sn e Ni.

* folha Catolés (anexo 165):

São registrados teores de 15 ppm de prata no córrego do Mendonça (GR-539) e de 3 ppm no riacho do Funil (GR-570). É verificada associação de Ag com os metais Au, As, Sn e Be.

* folha Piatã (anexo 165):

São detectados teores de 1 ppm no rio de Contas (GR-426) e no riacho Passagem Nova (GR-471) e 1,5 ppm no córrego do Machado (GR-531), sobre metarenitos. Com interferência analítica, são registrados valores de 1,0 ppm de Ag nos riachos da Barra (GR-478), e do Machado (OS-528).

- folha Ibiajara (anexo 162):

Destaca-se, nos concentrados de batéia, o teor de 50 ppm no riacho do Cantagalo (OS-515).

* folha Contendas do Sincorá (anexo 168):

Apenas um valor de 1 ppm aparece no córrego Cambucá (SL-106).

* folha Inúbia (anexo 159):

Apenas um valor de 0,5 ppm foi observado no córrego da Caixa (LB-434)

* folha Itanajé (anexo 159):

Teor de 0,5 ppm de prata é registrado na estação LB-196, sobre metassiltitos.

* folha Triunfo do Sincorá (anexo 168):

É registrado um teor de 5 ppm (LT-73) no riacho do Pereira, todavia este resultado sofreu interferência analítica.

- Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico

* folha Contendas do Sincorá (anexo 168):

Concentração de 5 ppm de prata é assinalada no riacho do Tucum (SL-118) e 2 ppm no riacho da Garapa (SL-124).

* folha Abaíra (anexo 165):

Em apenas uma estação de amostragem nos concentrados de batéia foi registrado 10 ppm de Ag no riacho do Carrapicho (OS-580).

7.5.3.7 Arsênio

- Nos Concentrados de Batéia na Área Total do Projeto:

O reconhecimento geoquímico regional em concentrado de batéia, no caso do arsênio, revelou um grau de detecção muito fraco para o método, da ordem de 3% (15:459), sendo que os valores definidos estão compreendidos entre 200 e 3000 ppm.

Em muito poucas amostras os valores de As acompanharam os de Au ou Ag; observando-se neste particular que como "pathfinder" o As funcionou bem. Temos os seguintes valores para as amostras OS-417 (As = 500 ppm e Au = maior que 100 ppm); LT-73 (As = 1000 ppm e Ag = 5 ppm) e a amostra OS-291 (As = 700 ppm e Ag = 200 ppm), nas quais é evidenciada uma estreita associação dos dois metais.

Valores de arsênio com maior realce são registrados na área total do Projeto, assim distribuídos (excluindo-se as faixas de rochas efusivas ácidas):

- Nos Concentrados de Batéia Sobre Metarenitos e Metassiltitos do Grupo Paraguassu:

* folha Água Quente (anexo 159)

Em caráter mais significativo são assinalados os valores de 3000 ppm no riacho da Vereda (OS-412), 1500 ppm no Açude do Morro do Fogo (OS-233 e 230); 700 ppm no riacho do Morro Vermelho (OS-274) e no córrego do Gruna da Beta (OS-

291); 500 ppm no córrego da Água Fria (OS-417) e teores de 200 ppm no riacho da Lavrinha (OS-257) e da Chapadinha (OS-326).

* folha Abaíra (anexo 165):

São evidenciados teores anômalos nas seguintes amplitudes: 700 ppm no riacho da Cachoeira (OS-562), 200 ppm nos córregos do Gargau (OS-611), da Taquara (OS-643) e do Quebra Cangalha (OS-646). Nestas amostras é comum a associação As, Sn, B e Be.

* folha Triunfo do Sincorá (anexo 168):

É registrada a significativa concentração de 1000 ppm no riacho do Pereira (LT-73).

- folha Ibitiara (anexo 162)

Sob interferência no método analítico, são registrados teores de arsênio de 500 ppm no córrego do Frio (GR-220) e 200 ppm no Riachão (GR-191).

- folha Piatã (anexo 165)

São registrados com interferência analítica, teores de 700 ppm nos córregos da Bebiana (GR-483) e das Palmeiras (GR-492), além de outros valores.

- Nos Concentrados de Batéia Sobre a Planície Aluvionar:

* folha Inúbia (anexo 159):

É realçado o teor de 500 ppm de arsênio, em aluviões sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico, no riacho da Boa Sorte (LB-366), aparecendo o ouro como metal associado.

- Na folha Mocambo (anexo 162) teor de 500 ppm de As é registrado na fazenda São Domingos (OA-91), sobre metassiltitos.

- Nos Concentrados de Batéia sobre as Rochas Efusivas Ácidas:

Nos concentrados de batéia da rede de drenagem que corta as rochas efusivas, o arsênio mostrou uma concentração pouco expressiva, sendo que apenas no riacho São Domingos (OA-91) foi observado um valor de 500 ppm em área compreendida na folha Mocambo (anexo 162).

7.5.3.8 Chumbo

- Em Concentrado de Batéia na Área Total do Projeto:

O levantamento geoquímico regional para chumbo, em concentrado de batéia, mostrou resultados satisfatórios, apresentando o razoável grau de detecção de 32% (148:459). Estão os valores compreendidos entre 10 e 10000 ppm, para os dados definidos.

O Pb apresentou uma forte correlação com Cr; correlação moderada com os elementos Mo, Sr, Sn, Y, Fe, Mg, Cu, Co, Ba e Au; mantém correlação inversa com os metais Ag e Ti (vide tab. XXVII).

Os valores mais significativos para chumbo estão assim distribuídos:

- Nos concentrados de batéia sobre os metassiltitos do Grupo Paraguassu (variação desde abaixo de 5 até 2000 ppm e média de 52 ppm de Pb, para os dados definidos):

* folha Rio de Contas (anexo 165)

É notado um valor de 2000 ppm no riacho Dez Oitavas (GR-271). Nesta estação, é também verificado teor anômalo de estanho.

* folha Abaíra (anexo 165)

São registrados valores de 700 ppm no riacho São João (OS-567) e de 200 ppm no córrego do Quebra Cangalha (OS-646).

- * folha Piatã (anexo 165)
São evidenciados teores de 300 ppm no córrego do Limoeiro (GR-518) e no riacho da Malhada da Areia (GR-520).
- * folha Contendas do Sincorá (anexo 168).
É registrado um valor de 300 ppm no riacho Cambuca (SL - 106).
- Nos Concentrados Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico
(variação de 20 a 500 ppm e uma média de 64 ppm de Pb).
- * folha Contendas do Sincorá
A principal concentração anômala foi de 500 ppm no Beira Rio (SL-157), sendo assinalado uma concentração de 200 ppm no riacho da Garapa (SL-124).
- * folha Caturama (anexo 159)
Apenas um valor de 300 ppm, no riacho Maracujá (GR-134), mereceu destaque nesta folha.
- * folha Rio do Pires (anexo 159)
São evidenciados alguns teores de Pb com maior realce 300 ppm no riacho da Lagoa de Pedra (SL-50) e 200 ppm nos córregos da Muquirana (SL-53) e da Rancharia (SL-65).
- * folha Abaíra (anexo 165)
Foi registrado apenas um teor de 200 ppm no riacho do Mocó (OS-615).
- Em Concentrados de Batéia Sobre as Rochas Efusivas Ácidas:
- * folha Ibiajara (anexo 162)
São realçados os teores de 1000 ppm no riacho da Fazenda OS-523) e 200 ppm no córrego do Afonso (OS-478).
- * folha Itanajé (anexo 150):
São evidenciados duas concentrações de 300 ppm, ambas no riacho do Tamanduá (LB-109 e LB-114).

* folha Lagoa do Dionísio (anexo 162)

Merece especial destaque, em termos regionais, um valor excepcionalmente significativo, de 10.000 ppm (1%) de Pb em concentrado de batéia no riacho da Mata (LB-604).

Esta faixa torna-se de especial interesse para estudos subsequentes. É assinalada associação com os metais Co, Cr e Cu.

- Em Concentrados Sobre a Formação Caboclo:

* Na folha Água Quente (anexo 159) é registrado um teor de 200 ppm no riacho da Picada, sobre metassiltitos.

7.5.3.9 Nióbio

- Em Concentrado de Batéia na Área Total do Projeto:

O levantamento geoquímico regional assinala para o nióbio um "background" de 19 ppm, com oscilação dos valores entre 5 e 300 ppm para os dados qualificados, apresentando um coeficiente de variação alto (2,3), expressando a significativa dispersão relativa do metal. O grau de detecção foi de 86% (397:459).

Uma forte correlação é mantida entre Nb e Ti. É assinalado um moderado coeficiente de correlação entre o Nb e os elementos Zr, Pb, Sn, Ba e Ag; sendo mantidas fortes correlações inversas com Co, Mn, V e Cu; e moderadas correlações inversas com Cr, Ca, Au, Mg e B (vide tabela XXVII).

Os valores que se mostraram relativamente anômalos estão assim distribuídos:

- Nos Concentrados Sobre o Grupo Paraguassu (variação de 5 a 200 ppm e uma média de 18 ppm):

* folha Água Quente (anexo 160):

É registrado um valor de 150 ppm no riacho da Bananeira (OS-13).

* folha Triunfo do Sincorá (anexo 169)

Teores de 100 ppm são assinalados nos riachos do Roçado (LT-68 e 70), Jacu (LT-136) e na estação (LT-61).

* folha Contendas do Sincorá (anexo 169)

São notadas duas concentrações de Nb com maior realce: 200 ppm no riacho da fazenda Lapinha Nova (SL-166) e 100 ppm no córrego da Cambucá (SL-106).

* folha Inúbia (anexo 160)

É registrado teor de 100 ppm no riacho do Mucambo (LB-421), sobre quartzitos.

* folha Piatã (anexo 166)

100 ppm de Nb é registrado, em cobertura de metarenito, no rio da Cravada (GR-474).

- Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico (variação de 5 a 200 ppm e uma média de 16 ppm de nióbio):

* folha Contendas do Sincorá (anexo 169)

Foi registrado um valor de 100 ppm no riacho da Tapagem (SL-157) e um teor de 200 ppm no riacho da Garapa (SL-124). É registrada a associação Nb-Sn-Be-Ag.

- Nos Concentrados Sobre as Rochas Efusivas Ácidas:

Os dados qualificados obtidos para os concentrados de batéia nas faixas de rochas efusivas revelam uma variação de 5 a 300 ppm e uma média de 32 ppm e um alto coeficiente de variação (2,5), sendo o grau de detecção de 86% (58:67). É notada forte correlação de nióbio com Y, La e Fe; e moderada, com os metais Sn e Pb. Correlação inversa muito forte foi verificada com os elementos V, Co e Mn; sendo a mesma, em grau forte, mantida com os elementos Cr, Ca, Mg e B; moderada correlação inversa com Ni, Be e Au.

Os teores de nióbio, que apresentaram maior realce nas rochas efusivas estão assim distribuídas:

* folha Água Quente (anexo 160):

São assinalados teores de 300 ppm no córrego Cabeça de Porco (LB-49), 150 ppm na estação (OS-6) e 100 ppm no riacho da Batéia (OS-1).

* folha Ibiajara (anexo 163):

São verificados valores de 100 ppm no riacho da fazenda Costa (OS-457) no riacho Olho D'água do Chico Martins (OS-437). É notada associação do Nb com os metais Sn e Au.

* folha Inúbia (anexo 160):

Apenas um valor de 100 ppm foi registrado nesta folha no riacho do Pedro Antonio (LB-417).

* folha Itanajé (anexo 160)

Teores de 150 ppm de Nb são registrados nos riachos do Butim (OS-84) e da Água das Macacas (OS-82). É evidenciada uma significativa associação do Nb com os metais Sn e Au.

- Relacionado aos Concentrados Sobre os Quartzitos Intercalados nas Efusivas.

São evidenciados, como de maior significado, os teores de 200 ppm no córrego do Brejo (OS-217), na folha Água Quente (anexo 160), e de 100 ppm no riacho das Tendinhas (LB-118) na folha Itanajé (anexo 160).

Na folha Abaíra é registrado teor de 70 ppm de Nb no riacho São José (OS-592).

7.5.3.10 Berílio

- Na Área Total do Projeto:

O levantamento geoquímico regional em con

centrado de batéia revelou para Be uma variação de 1 a 70 ppm, com 39 valores (12%) acima de 1 ppm (limite de sensibilidade do método analítico).

O Be apresentou correlações moderadas com os elementos B, Ca, Ag, Ni, Sc, Mg e Y; muito fraca com Sn e Au (tabela XXVII). Correlações inversas são mantidas em grau muito forte com Zr e forte com Sr e Fe.

Os valores mais significativos de Be são es tão distribuídos assim:

- Nos concentrados Sobre o Grupo Paraguassu (variação de 1 a 70 ppm):

* folha Piatã:

Os teores mais expressivos são: 70 ppm nos riachos Brandão (GR-428), da Bebiana (GR-483) e da Barra (GR-485); 5 ppm no córrego do Machado (GR-531) e teores de 3 ppm nos riachos Capão Comprido (GR-451) e Água Fria (GR-533).

* folha Rio de Contas (anexo 53)

Apenas um valor significativo de 15 ppm de Be, no Rio do Queiroz (GR-277), foi detectado em faixa também anômala para estanho.

* folha Triunfo do Sincorá (anexo 54)

Dois valores significativos foram notados: um de 10 ppm (LT-95) e outro de 5 ppm (LT-97), ambos na fazenda Casa de Pedra, sobre metarenitos.

* folha Água Quente (anexo 40)

São notados valores de 5 ppm no riacho do Açude do Morro do Fogo (OS-223), e 3 ppm no córrego da Gruna da Beta (OS-291) e no Açude (OS-230).

* folha Itanajé (anexo 38)

É realçado apenas um valor de 5 ppm de Be no córrego da

Taipava (LB-174). Teores de 2 ppm são assinalados na faz. Coruja (LB-139) e riacho do Alecrim (LB-152).

* folha Abaíra (anexo 51)

A mais expressiva concentração de 50 ppm, é assinalada no riacho do Córrego (OS-613) em associação com Ni e B.

Três outros valores são evidenciados: 10 ppm no riacho do Olho D'água (OS-571), 3 ppm no córrego da Alpercata (OS-640) e 5 ppm na Cachoeira (OS-562).

- Concentrado de Batéia nas Faixas das Planícies Aluvionares
(variação de 1 a 70 ppm).

* folha Abaíra (anexo 51)

Duas concentrações anômalas merecem destaque: 10 ppm de Be no riacho do Sumidouro (OS-638) e de 5 ppm no Rio Roncador (OS-636), em cobertura sobre quartzitos do Grupo Paraguassu.

- Nos Concentrados de Batéia Sobre as Rochas Efusivas Ácidas

Os concentrados de batéia nos rios que drenam as faixas de rochas efusivas ácidas mostram uma média de 0,7 ppm de Be, com oscilação entre 0,5 e 3,0 ppm (dados qualificados) e um coeficiente de variação muito fraco (0,47). O grau de detecção foi de 37% (25:67).

Fortes correlações são mantidas do berílio com os metais Mn, Cu e V; uma moderada associação é verificada com o ouro.

Os valores mais significativos sobre as efusivas ácidas estão assim distribuídos, principalmente na folha Rio de Contas, onde dois valores de 3 ppm foram registrados, sendo um no córrego do Cercado (GR-335) e outro no riacho do Ôvo (GR-360).

7.5.3.11 Estanho

- Nos Concentrados de Batéia na Área Total do Projeto:

O reconhecimento geoquímico para estanho em concentrado de batéia na área total do projeto, forneceu uma efetiva caracterização da distribuição do estanho com base nas análises espectrográficas semiquantitativas; todavia, na análise mineralógica a cassiterita propriamente dita não foi registrada, provavelmente tendo sido mascarada por outro mineral de propriedades físicas similares.

O Sn apresentou uma média de 54 ppm, sendo que os valores estão compreendidos entre 5 a 1.500 ppm (dados qualificados); com um alto coeficiente de variação (2,9) refletindo a boa dispersão relativa do metal no ambiente secundário. O grau de detecção foi de 80% (370:459) (vide tabela XXV).

Foi observado forte correlação do estanho com os metais Ag e Au; moderada associação com Pb, Nb, Y e La. O Sn correlaciona-se inversamente, em grau moderado, com o Ti, Mg, Mn, V e Cr; sendo com os demais elementos, verificada uma fraquíssima correlação (tabela XXVII).

Na área total do projeto os teores mais significativos para estanho estão assim distribuídos:

- Nos Concentrados Sobre o Grupo Paraguassu (variação de 5 a 1500 ppm e média de 64 ppm).

* folha Abaíra (anexo 166):

Alguns teores de 1000 ppm foram verificados no riacho da Taquara (OS-643), no Rio de Contas (OS-628) e Gargaú (OS-613); valores de 700 ppm, nos córregos do Gargaú (OS-611), do Mandiocal (OS-630) e no Rio de Contas (OS-626).

- * folha Água Quente (anexo 160);
Concentração de 1000 ppm foi assinalada no córrego do Tam_uburi (LB-32) e teores de 700 ppm nos riachos da Gruna Beta (OS-291) do Rio da Caixa (OS-312), do Açude Morro do Fogo (OS-223) e do riacho do Morro do Fogo (LB-39). É sempre no_tada uma significativa associação dos elementos Sn, Au, Ag, Be, Nb, As e B.
- * folha Catolés (anexo 166):
Teores de 1000 ppm, são notados nos riachos da Fazenda (LB 628) e do Ribeirão (GR-542). É verificada a associação Sn-Au.
- * folha Rio de Contas (anexos 166)
Destacam-se valores de 1000 ppm no Rio do Junco (GR-273) e no Cercado Barreiro (GR-341).
- * folha Triunfo do Sincorá (anexo 169):
200 ppm de Sn na faz. Conceição (LT-105) sobre metassilti_tos da Formação Caboclo.
- * folha Piatã (anexo 50)
1000 ppm é assinalado no riacho do Brandão (GR-428); 500 ppm são detectados nos riachos da Malhada da Areia (GR-520) e rio do Machado (GR-531). É notada associação com ouro.
- Em Concentrado de Bateria Sobre a Cobertura Detrítica (va_riação de 5 a 1000 ppm e média de 53 ppm).
- * folha Rio de Contas (anexo 166):
São registrados valores de 1000 ppm de estanho no riacho do Chicão (GR-326) e na Lagoa do Ranchinho (GR-409); e de 700 ppm no córrego da fazenda do Nado de Baixo (GR-300). Todos em cobertura sobre gnaisses graníticos e granodiorí_ticos. Notada associação com Au.

- Em Concentrado de Batéia Sobre o Complexo Metamórfico-Migmático. (variação de 5 a 1500 e média de 36 ppm de Sn).

* folha Caturama (anexo 160)

As principais concentrações são: 1000 ppm no riacho Maracujá (GR-134) e teores de 700 ppm nos riachos Grande (GR-98) e do Pai Nicolau (GR-48).

* folha Abaíra (anexo 166)

Um teor de 1000 ppm são registrados nos córregos da Água Limpa (OS-575) e Mocó (OS-615); e 700 ppm no riacho da Cachoeira (OS-580).

* folha Catolés (anexo 166).

Valor de 1000 ppm de estanho é assinalado no córrego do Irapuazinho (LB-624).

* folha Ibipitanga (anexo 163):

Teor de 300 ppm de Sn é registrada em concentrado na fazenda Matino (IT-26).

- Em Concentrado de Batéia Sobre as Rochas Efusivas Ácidas:

Nos concentrados dos rios que drenam as faixas de rochas efusivas, obteve-se para estanho uma média de 82 ppm, com oscilação dos valores entre 5 e 1500 ppm (dados qualificados) e um coeficiente de variação muito alto (3,5), evidenciando um alto grau de dispersão relativa do estanho neste ambiente secundário.

É sobre as efusivas ácidas que se obteve a maior média e o melhor grau de detecção (82%) para o estanho, realçando a presença das ocorrências de cassiterita nesta faixa litológica.

É registrada uma forte correlação do Sn com os metais Au e Y; moderada associação com Nb, Pb, La, Fe e Ba. Correlações inversas são mantidas em grau forte com

Mg e Ca; moderada com Be, B, Mn, Co, Cu e V.

Os melhores valores sobre as efusivas estão assim distribuídos:

* folha Itanajé (anexo 160)

Teores de 1000 ppm são assinalados nos riachos do Brejo de Santa Teresa (LB-6) e do Butim (OS-84), em zonas de mineralização de cassiterita. Também nesta folha foi registrado teor de 300 ppm na Água das Macacas (OS-82). É verificada forte associação com os metais Au, Mo e Fe.

Sobre os quartzitos intercalados às efusivas são observados valores de 1000 ppm no riacho da Curriola (LB-55).

* folha Ibiajara (anexo 163)

Teores de 1000 ppm de estanho foram detectados nos córregos do Eusébio (OS-455) e da Batata (OS-477), sendo uma concentração de 700 ppm registrada no riacho do Afonso (OS-448).

Teores de 200 e 500 ppm são também assinalados. É notada uma constante associação do Sn com o Au. Nos conglomerados intercalados nas efusivas, registrou-se um valor de 700ppm no córrego dos Porcos (OS-497).

* folha Lagoa do Dionísio (anexo 163):

700 ppm de estanho foi notado do riacho da Mata (LB-602)

* folha Água Quente (anexo 160):

Concentrado de 1000 ppm foi detectado no córrego Cabeça de Porco (LB-49); 300 ppm na fazenda Volta do Rio (OS-8).

* folha Inúbia (anexo 166):

500 ppm de estanho é assinalado no córrego da Varginha (LB-461).

7.5.3.12 Molibdênio

O levantamento geoquímico em concentrado de batéia mostrou para o molibdênio uma variação de 5 a 20 ppm, para a faixa dos valores definidos, com um grau de detecção bastante fraco, cerca de 6% (27:459).

O Mo apresentou correlação moderada com os elementos Ni, Co, Cr, B, Au, Zr e Sc; uma forte correlação inversa é mantida com Mn; moderadas correlações inversas são verificadas com Fe, Ca, Mg e La.

As concentrações anômalas de molibdênio com maior significado estão assim distribuídos:

- Sobre o Grupo Paraguassu (variação de 5 a 20 ppm de Mo):

* folha Água Quente

Apenas é realçado um teor de 20 ppm no Riacho do Morro do Fogo (LB-44); 5 ppm é assinalado no córrego da Bananeira (OS-13).

* folha Abaíra (anexo 1)

É assinalado um valor de 15 ppm de Mo no córrego São João (OS-567).

* folha Piatã (anexo 50)

No riacho da Palmeira foi registrado teor de 10 ppm de Mo (GR-498) e 7 ppm no riacho da Caraíbas (GR-495).

* Na folha Inúbia (anexo 41):

Teor de 7 ppm de Mo é registrado na faz. Mocambo (LB-421).

- Nos Concentrados de Batéia das Faixas de Planícies Aluvionares (variação de 5 a 20 ppm de Mo)

* folha Piatã (anexo 50)

No riacho Cravada foi registrado 20 ppm (GR-474) e teores de 10 ppm de Mo aparecem nos Rio de Contas (GR-509) e ria-

cho das Pedras (GR-501) em cobertura sobre metarenitos.

- Nos Concentrados de Batéia Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico:

Apenas um valor de 10 ppm é detectado no rio Taquari (GR-321), na folha Rio de Contas.

- Nos Concentrados de Batéia Sobre as Rochas Efusivas Ácidas:

* folha Itanajé (anexo 38)

São realçados teores de 15 ppm no córrego Água das Macacas (OS-82) e de 10 ppm no rio do Butim (OS-84); 5 ppm é registrado no córrego da Matinha (LB-101).

* folha Água Quente (anexo 40)

No córrego Cabeça de Porco é assinalado teor de 10 ppm (LB-49). No riacho da Volta do Rio (OS-6) é registrado teor de 5 ppm.

- Sobre os quartzitos intercalados nas rochas efusivas ácidas concentrações de 10 ppm de Mo é registrada na estação (OS-217), na folha Água Quente; 5 ppm assinalado no córrego da Curriola (LB-55), na folha Itanajé.

7.5.3.13 Tungstênio

Com relação ao tungstênio a prospecção geológica em concentrado de batéia apresentou apenas dois valores definidos ao nível de sensibilidade do método analítico (50 ppm).

Os teores são registrados para o tungstênio (50 ppm) na folha Rio de Contas, ambos no córrego da Lavra do Zil Machado (GR-412-A e D) em faixas de cobertura detritica.

Na Área Total do Projeto:

A maioria dos resultados das análises geoquímicas para zinco são caracterizados por interferências no registro dos resultados acarretando consideráveis problemas na interpretação dos dados referentes ao elemento. considerado.

O realce das concentrações anômalas de Zn, não susceptíveis a processo de interferência analítica, está assim caracterizado:

- Nos Concentrados Sobre o Grupo Paraguassu

* folha Água Quente:

São evidenciados teores de 1000 ppm no riacho do Capão (OS-317), 700 ppm no córrego Fundo (OS-275), teores de 500 ppm nos riachos do Paramirim das Crioulas (OS-281), da Chapadinha (OS-326), do Bicho (OS-335), e da Lavrinha (OS-257), um valor de 300 ppm no córrego Barro Vermelho (OS-274) e vários teores de 200 ppm distribuídos no riacho Valentim (OS-241), no Rio da Caixa (OS-312), e nos córregos Saco do Fogo (OS-322) e Bebedouro (OS-328).

- Concentrado de Batéia Sobre as Planícies Aluvionares

* folha Água Quente (anexo 40).

Apenas uma concentração com valor de 200 ppm de zinco no córrego da Tapera (OS-236), em faixa de metassiltitos da Formação Caboclo.

- Concentrados de Batéia Sobre as Rochas Efusivas Ácidas

O teor mais significativamente anômalo para zinco é de 5000 ppm, assinalado no riacho do Marcelino Goo

mes (GR-163), na folha Ibitiara; teor de 200 ppm foi verificada no córrego da Santa Luzia (GR-155), nesta mesma folha.

Nos concentrados sobre os quartzitos intercalados nas efusivas foi observado um valor de 200 ppm de zinco (OS-217) na folha Água Quente.

7.5.3.15 Antimônio

Em Concentrado de Batéia na Área Total do Projeto:

Com relação ao antimônio, convém notar que os dados analíticos, em grande parte, foram passíveis de interferência, ocasionando sensíveis transtornos na interpretação dos resultados.

Assim sendo, para concentrado de batéia serão abordados somente aqueles resultados não afetados por interferência analítica, assim distribuídos:

- Em Concentrados de Batéia Sobre o Grupo Paraguassu

* folha Água Quente (anexo 40)

Os teores anômalos mais significativos estão assim distribuídos: 300 ppm foi verificado no Açude do Morro do Fogo (OS-223), 200 ppm no riacho da Vereda (OS-412); 150 ppm no riacho da Lavrinha (OS-257). Todos em faixas de metassiltitos.

* folha Ibiajara

Alguns teores de 100 ppm de Sb são registrados nos córregos da Cachoeira (OS-461) e do Salitre (OS-463).

* folha Abaíra

Teor de 100 ppm de Sb é registrado na faz. Quebra-Cangalha (OS-646).

* folha Catolés

São registradas, com interferência no método analítico, teores de 150 ppm de Sb, nos riachos do Funil (GR-570) do Picarrão (GR-576) e riacho Fundo (GR-578). Nestas localidades são assinaladas concentrações anômalas dos metais As, Ag, Sn, Be e Au.

- Em Concentrado de Bateia na Formação Caboclo

Apenas um valor de 100 ppm de antimônio foi observado no Rio das Lajes (OS-467) na folha Ibiajara. Também no riacho da Mutuca (OS-507) é registrado, com interferência no método analítico, teor de 100 ppm de Sb. É observada associação com boro.

- Em Concentrado de Bateia Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico:

São registrados, com interferência no método analítico, teores de 200 ppm (SL-82), 150 ppm (SL-85) e 100 ppm (SL-103, 122 e 124).

7.5.3.16 Boro

- Na área Total do Projeto:

O levantamento geoquímico regional em concentrado de bateia para boro mostrou-se muito eficaz notando-se uma média de 177 ppm, com variação dos valores definidos entre 10 e 2000 ppm, com um coeficiente de variação muito alto (4,0), refletindo a significativa dispersão relativa do elemento neste ambiente secundário, com um grau de 88% (406:459) (vide tabela XXV).

O boro apresentou uma correlação muito forte com os metais Sc, Mg e Y; forte associação com Cr e La, sendo mantida uma associação moderada com Be, Ca, Sr, Zr e Ag. Correlações inversas são registradas com Fe, Nb e Au (vide tabela XXVII).

Os valores mais significativos para boro na área total estão assim distribuídos:

- Nos Concentrados Sobre o Grupo Paraguassu

* folha Piatã

Concentrações de 2000 ppm são registradas nos córregos Antônio Quinze Dias (GR-448), Caraíbas (GR-495), Palmeiras (GR-498), Malhada da Areia (GR-520), Água Fria (GR-533), Capão Danta (GR-535) e Papagaio (GR-458).

* folha Água Quente

Vários valores de 2000 ppm de boro detectados nos córregos do Açude do Morro do Fogo (OS-223), Açude (OS-230), Barro Vermelho (OS-274), riacho Fundo (OS-275), Vereda (OS-412) e Água Fria (OS-414).

* folha Abaíra

Concentrações de 2000 ppm são registradas nos riachos da Taquara (OS-643) do Quebra-Cangalha (OS-646) e do Córrego (OS-613).

* folha Triunfo do Sincorá

Teores de 2000 ppm são evidenciados no riacho Jacu (LT-136), Barragem do Saco da Lage (LT-143) e na estação de amostragem (LT-140).

* folha Catolés

Apenas um valor de 2000 ppm de boro foi verificado no Rio da Caixa (GR-589).

- Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico

* folha Rio do Pires

Alguns valores de 2000 ppm foram verificados como no córrego da fazenda dos Novatos (SL-62), na fazenda Rancharia (SL-68), na fazenda Muquirana (SL-53) e na estação (SL-71).

* folha Ibipitanga

Teor de 1500 ppm de B é registrado na estação LT-14, em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

* folha Caturama

Foram observados alguns valores de 2000 ppm, no riacho Vargem da Barauna (GR - 95) e no Riacho Grande (GR - 98).

- Sobre a Planície Aluvionar

* folha Piatã

Em cobertura sobre metassiltitos do Grupo Paraguassu são registrados teores de 2000 ppm nos riachos do Capão Comprido (GR-451), Gentio (GR-453 e 455), Papagaio (GR-458), Três Morros (GR-462) e Baixa da Rocinha (GR-467).

Alguns valores de 2000 ppm foram verificados, no riacho do Sumidouro (GR-432), na Passagem do Belo (GR-506), no Rio de Contas (GR-513), Riacho Três Morros (GR-476). Todos em cobertura sobre metarenitos do Grupo Paraguassu.

* folha Abaíra

Foi notado um valor de 2000 ppm no córrego do Sumidouro (OS-638), em cobertura de quartzitos do Grupo Paraguassu.

- Sobre a Formação Caboclo

* folha Ibitiara

Um valor de 2000 ppm foi verificado no riacho da Santa Quitéria (GR-167), na fazenda da Mata (GR-188) sobre metarenitos quartzíticos, no Sítio do Caldeirão (GR-197) e no Alagadiço (GR-212).

* folha Queimada Nova

No córrego Sumidouro foi observado um valor de 2000 ppm (IB-491), em cobertura sobre metarenitos da F. Caboclo

* folha Ibiajara

2000 ppm de boro é assinalado no córrego do Manoel Dias (OS-504).

Sobre as Rochas Efusivas Ácidas:

Nestas faixas litológicas, o B se comportou de maneira muito discreta, sendo observado apenas dois valores de 2000 ppm; riacho Morro Redondo (GR-194) na folha Ibitiara; e fazenda Itapicuru (LB-520), na folha Queimada Nova, em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

7.5.3.17 Bário

- Na Área Total do Projeto:

O levantamento geoquímico regional em concentrado de batéia para o bário mostrou resultados bastante satisfatórios, apresentando uma média de 148 ppm, com oscilação dos valores definidos entre 20 e 5000 ppm, e alto coeficiente de variação (1,7). O grau de detecção foi de 93% (431: 459).

O bário apresentou uma moderada correlação com os metais Ti, Fe, Sr, Pb, Nb e Ni; uma moderada correlação inversa é mantida com os metais Mn, Be, Co e Cr; com o ouro registra-se uma correlação inversa muito fraca (vide tabela XXVII).

Os valores anômalos mais significativos na área total do Projeto estão assim distribuídos:

- Em Concentrado Sobre metarenitos e metassiltitos do Grupo Paraguassu (variação de 20 a 5000 ppm e média de 190 ppm de bário).

* folha Abaíra

Alguns teores de 5000 ppm são registrados nos riachos São João (OS-567), Quebra-Cangalha (OS-646) e Olho D'Água (OS-571).

* folha Catolés

Valores de 5000 ppm de bário foram verificados no córrego do Mendonça (GR-539) e no riacho Fundo (GR-578).

* folha Itanajé

Apenas uma concentração de 5000 ppm foi registrada no riacho da Taipava (LB-174).

* folha Água Quente

Teor de 2000 ppm de Ba é registrado no Morro do Fogo (LB-44).

- Em Concentrados de Batéia Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico. (variação de 20 a 5000 e média de 115 ppm de Ba):

* folha Triunfo do Sincorá

São registrados teores de 5000 ppm nas estações LT-81 e 87.

- Em Concentrado Sobre os Quartzitos basais do Grupo Rio dos Remédios: é registrado 5000 ppm de Ba no riacho do Carrapicho (OS-668B), na folha Abaíra.

- Em Concentrado Sobre a Cobertura Detrítica (variação de 20 a 5000 ppm e média de 102 ppm):

Apenas um teor de 5000 ppm foi assinalado no riacho da Co-ruja (LB-132), na folha Itanajé, em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

- Em Concentrado Sobre Rochas Efusivas

Na folha Ibitiara (anexo 46) é registrado teor de 2000 ppm na fazenda Santa Rita (GR-197).

7.5.3.18 Manganês

- Na Área Total do Projeto:

O levantamento geoquímico regional em concentrado de batéia, registrou para o manganês uma média de

816 ppm e uma variação de 10 a 5000 ppm (valores definidos). O grau de detecção foi de 93% (428:459).

O manganês apresentou correlação muito forte com cobalto, forte com Ca e moderada com os metais cobre, vanádio e ouro. São registradas fortes correlações inversas com Mo, Nb e Ag e, em grau moderado com os metais Ba, Sn e Y; sendo com os demais elementos mantida uma correlação muito fraca (vide tabela XXVII). Para as diversas litologias estudadas, são observados valores decrescentes das médias que se seguem (tabela XXV):

Cobertura Detrítica (média = 2180 ppm);
Complexo Metamórfico-Migmatítico (média = 1510); Grupo Paraguassu (média = 660 ppm); Rochas Efusivas Ácidas (média = 470 ppm) e por último a cobertura aluvionar (média = 360 ppm) (vide tabela XXV).

Especial atenção merece o estudo da matriz de correlação nos concentrados sobre as diversas unidades litológicas (vide tabela XXVII):

- Sobre a Cobertura Detrítica:

Foi observada correlação forte do manganês com o Co, moderada com Cr e V, e fraca com Sn e Cu; forte correlação inversa é mantida com La; com os demais elementos foi assinalada uma correlação muito fraca.

- Sobre a Planície Aluvionar.

É notada uma correlação muito forte com os metais Fe e Co; forte correlação com o Cu e Pb; moderada com Ba, La, Ni e Sn. São assinaladas correlações muito fortes e inversas com os elementos Sc e Nb; forte com B e moderada com Y. Com os demais elementos o manganês se correlaciona muito fracamente.

- Sobre o Grupo Paraguassu

O manganês apresentou correlação muito forte com o Co; forte com o Cu, e moderada com o Fe, Au e Ca. Mantém forte correlação inversa com os metais Pb, B, Ba e Nb, moderadamente inversa com o Mg, La, Cr, Y, Be, Sn e Zr; sendo que com os demais elementos foram observadas correlações fracas.

- Sobre as Rochas Efusivas Ácidas (Grupo Rio dos Remédios)

São notadas correlações muito fortes do manganês com os elementos Co, V, Mg e Cu; forte com os metais Sc, Be, Cr e B; estando correlacionado inversamente em grau muito forte com Nb, e forte com La e Fe. Com os demais elementos houve correlação muito fraca.

- Em Concentrado Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico

O manganês se apresenta numa forte associação com os metais B, Sc, Fe, Mg e Ca; moderada correlação é mantida com Co, Au, Zr e La.

Inversamente, fortes correlações são registradas com Nb, Fe e V.

7.5.3.19 Ítrio

Na Área Total do Projeto:

O levantamento geoquímico regional em concentrado de batéia mostrou para ítrio, uma média de 387 ppm, com oscilação dos valores entre 10 e 2000 ppm com um alto coeficiente de variação (1,6). O grau de detecção foi cêrca de 90% (413:459) (vide tabela XXV).

São registradas correlações fortes com os metais Ag, La, Sc e Zr; moderada com Au, Mg, Be, Cr, Pb e Sn; e correlação inversa com os elementos Fe, Co, Cu, Ni, V e Mn.

Para os concentrados de batéia sobre as diversas litologias foram observados os seguintes teores médios, em ordem decrescente (tabela XXV).

Grupo Paraguassu (567 ppm), Planície Aluvionar (374 ppm); cobertura Detrítica (337 ppm); Complexo-Metamórfico-Migmatítico (353 ppm) e Rochas Efusivas Ácidas (230 ppm).

Pode-se registrar as seguintes correlações pertinentes às diversas faixas litológicas:

-Em Concentrados Sobre a Cobertura Detrítica:

Correlação muito forte foi notada do ítrio com os elementos B, La, Sc; correlação moderada com o Ni, Ba, Cr, Pb e Sn; e inversa com Fe, Mn, Nb e V; com os demais elementos o ítrio se correlaciona fracamente.

-Em Concentrados Sobre a Planície Aluvionar

É registrada uma correlação forte do ítrio com os elementos B, Pb, Sc; moderada com Sn, Nb e Mg; e com os demais metais foi observada fraca correlação inversa.

-Em Concentrados de Bateia Sobre o Grupo Paraguassu

O ítrio apresentou correlação muito forte com os elementos B, La e Sc; moderada com os metais Mg, Ba, Cr, Nb, Pb, Sn e Au. Forte correlação inversa é mantida com o Fe, Ca, Co, Cu, Ni e V.

-Em Concentrados Sobre as Rochas Efusivas Ácidas:

É notada forte associação do Y com os elementos La, Nb, Sc e Sn; moderada com B, Pb e Sc. O ítrio se correlaciona inversamente com os metais Ca, Co e V; para os demais elementos a correlação foi muito fraca (tabela XXVII).

-Em Concentrados Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico

Foi registrada forte correlação do Y com os metais La, Pb e Sc; moderada com o B, Cr, Nb e Sn; sendo uma correlação inversa mantida com Ba, Co, Cu e V. Com os demais elementos houve correlação muito fraca.

7.5.3.20 Vanádio

Em Concentrado de Batéia na Área Total do Projeto

O reconhecimento geoquímico em concentrado de batéia, registrou para o vanádio, uma média de 90 ppm, com variação dos valores entre 10 e 700 ppm (valores definidos) com um fraco coeficiente de variação (0,9). O grau de detecção foi cêrca de 95% (439:459) (tabela XXV).

O vanádio apresentou forte correlação com os metais Cr, Cu, Ni e Co e moderada com Au, Mn e B. Correlaciona-se inversamente com Nb, Ag e Ti; com os demais elementos mostrou correlação muito fraca (tabela XXVII).

O vanádio mostrou as seguintes médias em valor decrescente para os concentrados de batéia sôbre as diversas litologias (tabela XXV):

117 ppm nas faixas sôbre o Grupo Paraguassú, 100 ppm na Cobertura Detrítica, 98 ppm na Planície Aluvionar, 85 ppm no Complexo Metamórfico-Migmatítico, 55 ppm nas Rochas Efusivas Ácidas.

Para os concentrados de batéia são registradas nas diversas litologias as seguintes correlações:

- Em Concentrado de Batéia Sobre a Cobertura Detrítica:

Foi verificado correlação muito forte do V com os metais Cr, Cu, Co; forte com o Ni e Sc; moderada com o Fe, Mn e B. Está correlacionado inversamente com o La, e

Nb. Com os demais elementos houve fraca correlação.

- Em Concentrados nas Planícies Aluvionares:

O vanádio apresentou forte correlação com os elementos Cr, Co, Cu e Fe; e moderada associação com o Mn. Correlações inversas são registradas com Sn, Nb e La, e com os demais elementos houve correlação muito fraca.

- Nos Concentrados Sobre o Grupo Paraguassu:

Registra-se forte correlação do V com os metais Cr e Cu, moderada com o Co e Ni, sendo que com os demais elementos houve fraca correlação.

- Em Concentrados Sobre as Rochas Efusivas Ácidas

Foi verificada correlação muito forte do V com os metais Cr, Co, Cu, Mn, Ni e B; forte associação é mantida com Mg e Be. Correlação inversa assinalada com Nb, La, Fe e Ba; com os demais elementos houve correlação muito fraca.

- Em Concentrados Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico

É notada correlação muito forte do vanádio com os metais Ni, Cr e Fe; moderada correlação com o Ba, Cu e Sr; estando fracamente correlacionado aos demais elementos.

7.5.3.21 Lantânio

- Em Concentrados de Batéia na Área Total do Projeto:

O reconhecimento geoquímico regional em concentrado de batéia, registra para o lantânio uma média de 145 ppm com oscilação dos valores definidos compreendidos entre 20 a 1000 ppm e um alto coeficiente de variação (1,6). O

grau de detecção foi cêrca de 82% (380:459).

O lantânio apresentou forte correlação com o Ag, B, Sc e Y; moderada com o Mg, Ca, Ti, Pb e Sn. Forte correlação inversa mantida com Cu; e moderada com V, Fe e Mo; sendo com os demais elementos observadas fracas correlações (tabela XXVII).

Tivemos para o lantânio em concentrados de batêia as seguintes médias, em ordem decrescente nas diversas unidades litológicas:

- Sobre a Cobertura Detrítica:

É registrada forte correlação do lantânio com os metais V e Ba e moderada com o Mg e B. Verificou-se forte correlação inversa com o Mg e V; com os demais elementos são notadas fracas correlações.

- Sobre a Planície Aluvionar:

Foi verificado forte correlação do lantânio com estanho e moderada com os metais Mg, Mn, Co e Cu. São mantidas correlações inversas com Cr, V e Y; com os demais elementos são observadas fracas correlação.

- Sobre o Grupo Paraguassu:

Correlação muito forte foi assinalada do lantânio com os elementos B, Y, Sc; moderada com o Mg e Cr. Correlação inversa é mantida com Ca, Fe, Co e Cu; com os demais elementos ocorre fraca correlação.

- Sobre as Rochas Efusivas Ácidas:

Nesta faixa litológica, registra-se uma forte associação do lantânio com o ítrio e moderada com o Fe. Com os demais elementos o La correlaciona-se inversamente.

- Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico:

Foi assinalada forte associação do lantânio com os metais ítrio e escândio; correlação moderada com o Pb, Zr, Mg, B e Cr. Correlações inversas são mantidas com os metais Cu, Ba e V; com os demais elementos, o lantânio correlaciona-se fracamente.

7.5.3.22 Escândio

- Na Área Total do Projeto:

O reconhecimento geoquímico regional em concentrado de batéia, revelou para o escândio uma média de 23 ppm, estando os valores definidos compreendidos entre 5 e 150 ppm, com um moderado coeficiente de variação(1,3). O grau de detecção foi de 85% (391:459) (vide tabela XXV).

Registrou-se uma correlação muito forte do Sc com os elementos B, Cr e Y; forte associação com Mg, Ag e La; e moderada correlação com Be, Ni, Sr, Zr e Au.

Os teores médios em valor decrescente por unidades litoestratigráficas, são as seguintes: 35 ppm no Grupo Paraguassu, 34 ppm na Planície Aluvionar, 20 ppm no Complexo Metamórfico-Migmatítico e 15 ppm na Cobertura Detrítica.

Por outro lado o escândio apresentou as seguintes correlações por litologias (vide tabela XXVII):

- Sobre a Cobertura Detrítica:

Correlação muito forte é registrada do escândio com os elementos Mg, B e Y; correlação forte com Co, Cr, Ni, Cu; moderada com La e V. O escândio está inversamente correlacionado com Fe, Nb e Sn.

- Sobre a Planície Aluvionar:

É notada uma correlação muito forte do escândio com o B e forte associação com o Y e Nb. É assinalada correlação moderada com o Mg, Pb, Cr; e inversa com o Fe, Mn, Ba, Co e V.

Com os demais elementos correlacionou-se fracamente.

- Sobre o Grupo Paraguassu:

Foi verificado correlação muito forte do escândio com B, La e Y; moderada com o Mg, Ba, Cr, Be e Au. Correlação inversa é mantida com Fe; com os demais elementos foi muito fraca.

- Sobre as Rochas Efusivas Ácidas:

O escândio apresentou forte correlação com os elementos B, Cr, Co, Mn, Cu e moderadamente se associa o Ni e Y; inversamente, está correlacionado com Fe, Ca e Ba; com os demais elementos mantém fraca correlação.

- Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico:

Foi verificado forte correlação do escândio com os metais La, Y e Zr; e moderada associação com o Au, Mn e Pb. É observada correlação inversa com o cobre; com os demais elementos foram muito fracas.

7.5.3.23 Estrôncio

- Em Concentrado de Batéia na Área Total do Projeto:

O levantamento geoquímico regional para estrôncio em concentrado de batéia na área total do projeto registrou para os dados definidos uma variação de 100 a 2000 ppm (tabela XXV). Foram verificadas as seguintes correlações:

moderada com o Mg, Ca, B, Ba, Pb e Sc; inversa com os elementos Au, Be e Fe; com os demais elementos, o estrôncio correlaciona-se fracamente.

Nas faixas do Complexo Metamórfico-Migmatítico, são registradas fortes correlações do estrôncio com os metais Ca, Ba, Ni e V; sendo evidenciadas correlações inversas com Au, Zr e Nb. Com os demais elementos correlacionou-se fracamente (tabela XXVII).

7.5.3.24 Zircônio

- Na Área Total do Projeto:

O reconhecimento geoquímico regional em concentrado de batéia indicou para o zircônio na área total abrangida uma variação dos valores de 20 a 1000 ppm (dados definidos).

É registrada moderada correlação de Zr com os metais Y, Nb e Sc; correlacionando-se inversamente com Be, Ni, Cu, V e Au; sendo com os demais elementos apresentadas correlações muito fracas.

No Grupo Paraguassu, o Zr mostrou forte correlação com o Y e Nb, moderada com o Fe e B; correlacionando-se inversamente com o Ni, Co, V, Ca e Au. Com os demais elementos mostrou fraca correlação.

No Complexo Metamórfico-Migmatítico correlacionou-se fortemente com o Y, Sc, Nb, La, Cr e B; inversamente com o V, Sr, Ni e Cu; com os demais elementos apresentou fraca correlação.

7.5.3.25 Ferro

- Em Concentrado na Área Total do Projeto:

O levantamento geoquímico em concentrado de batéia para Fe, teve por objetivo principal explicar a influência que este metal estaria afetando a concentração de elementos traços no ambiente de dispersão secundária.

Obteve-se para ferro uma média de 9,94%, com oscilação dos valores definidos entre 0,05 e 20,0% e um fraco coeficiente de variação (1,0). O grau de detecção foi de cerca de 90% (417:459).

Foi verificada moderada correlação de ferro com os elementos Mn, Ba, Cu, Ni e Zr; sendo correlações inversas registradas em grau muito forte com Ag e em grau moderado com Y, Mo, Mg, Cr e Ca.

Nos concentrados de batéia sobre diversas litologias são registradas em ordem decrescente, as seguintes médias para ferro: 16% nas Rochas Efusivas Ácidas, 10% no Complexo Metamórfico-Migmatítico, 9,3% no Grupo Paraguassu, 9,1% na Cobertura Detrítica, 5,1% na Planície Aluvionar (vide tabela XXV).

Nos concentrados de batéia sobre as diversas unidades litoestratigráficas são registradas as seguintes correlações:

- Sobre a Cobertura Detrítica:

Foi assinalada uma correlação forte de Fe com Nb; moderada correlação do ferro com os metais V, Ba, Cu e Sn; correlações inversas muito fortes são registradas com B e Sc, e fortes com Y e Mg. Com os demais elementos é apresentada correlação muito fraca.

- Sobre a Planície Aluvionar:

O ferro apresenta associação muito forte com Mn; forte com Pb, Ba, V, Co e Ni; estando inversamente

correlacionado com os elementos Nb, Sc, e B, em grau muito forte; com os demais elementos é observada fraca correlação.

- Sobre o Grupo Paraguassu

O ferro têm os seguintes graus de correlação: forte, com V; moderada com os metais Cu, Co, Mn, Ni e Zr. Correlações inversas são mantidas em taxa muito forte com B e forte com Sc, Be, La e Y.

Com o ouro é registrada uma correlação inversa muito fraca.

- Sobre as Rochas Efusivas

Correlação forte é registrada entre Fe e Nb; moderada com metais Sn, Ba e La.

Correlação inversa muito forte é assinalada com os elementos B, Sc, Cu, Co e Mg; também fortes correlações inversas são registradas para Mn, Cr e V.

- Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico

Correlação muito forte é assinalada com Ni; forte associação é mantida do ferro com os metais V, Nb e Cu. Correlação inversa forte é assinalada com Mn e B; e moderada com La, Mg, Zr, Co e Ca.

7.5.3.26 Magnésio

- Sobre os Concentrados na Área Total do Projeto:

O levantamento geoquímico em concentrado de bateria para o magnésio revelou uma média de 0,12%, com os valores definidos oscilando entre 0,02 e 3,00%, com um moderado coeficiente de variação (1,3). O grau de detecção foi de 94% (433:459) (vide tabela XXV).

O magnésio apresentou forte correlação com o Ca, B, Cr e Sc; moderada associação com o La, Ni, Pb, Sr, Y, Ti e Be. Correlações inversas são mantidas com Mo, Nb e Sn; com os demais elementos o Mg mostrou correlação muito fraca.

Foram assinaladas as seguintes médias, para magnésio com concentrado de batéia em ordem decrescente por faixa litológicas: 0,18% no Complexo Metamórfico-Migmatítico, 0,14% no Grupo Paraguassu, 0,12% na Planície Aluvionar, 0,10% na Cobertura Detrítica e 0,05% nas Rochas Efusivas Ácidas (vide tabela XXV).

Observou-se para o magnésio algumas associações com outros metais conforme indicam as correlações registradas sobre as diversas unidades lito-estratigráficas:

- Sobre a Cobertura Detrítica:

Nota-se uma correlação muito forte do magnésio com B e Sc; forte associação com Cr e V; moderada com o Y, Ni, Pb e Cu. Registram-se correlações inversas com Nb. Com os demais elementos o magnésio apresentou fraca correlação.

- Sobre a Planície Aluvionar:

É verificada forte associação do magnésio com os elementos B e Ni, moderada com o Pb, Cu, Co, La e Y. Correlaciona-se inversamente com os elementos Ba e Nb; com os demais metais mostrou correlação muito fraca.

- Sobre o Grupo Paraguassu.

Nota-se forte correlação com o B, Ba, Pb e Y, moderada com o Ca, Cr, La, Sc e Au. São mantidas correlações inversas com Zr, V, Mn, Co e Cu; com os demais elementos mostrou fraca correlação.

- Sobre as Rochas Efusivas Ácidas:

Nota-se correlação muito forte com o Mn, Co e B; forte com Cu, Cr, Ca e V. São registradas correlações inversas com Sn, La, Nb e Y; com os demais elementos o magnésio mostrou fraca correlação.

- Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico:

É assinalada forte correlação do magnésio com B, Ca, La e Sc; moderada com o Pb, Sr, Mn. Correlação inversa com o Sn e V; com os demais elementos apresentou fraca correlação.

7.5.3.27 Cálcio

- Em Concentrados de Batéia na Área Total do Projeto:

O levantamento geoquímico regional em concentrado de batéia, mostrou para o Ca uma média de 0,07%, estando os valores oscilando entre 0,02 e 5,00%, sendo exibido alto coeficiente de variação (2,0). O grau de detecção foi de 49% (226:459).

Foi registrada correlação muito forte do cálcio com Ti; forte associação é também mantida com o mangânes; em grau moderado com o B, Be, Co, Ag, La e Sr. O cálcio se correlaciona inversamente com os metais Nb, Sn e Au; com os demais elementos a correlação foi muito fraca.

São registradas as seguintes médias para cálcio, nos concentrados de batéia sobre as unidades litológicas: 0,23% no Complexo Metamórfico-Migmatítico e 0,05% na Planície Aluvionar.

São assinaladas com relação ao cálcio as seguintes correlações em concentrados de batéia sobre as di-

versas unidades litológicas:

- Sobre o Grupo Paraguassu:

É registrada correlação moderada do Ca com Au, V e Mn; inversa com o La, B, Pb, Sc, Y e Zr; com os demais elementos o cálcio correlaciona-se fracamente.

- Sobre Rochas Efusivas Ácidas:

É notada forte correlação do cálcio com os metais Co e Ba; moderada com Cu, Mn, Ni e V; inversamente está correlacionada aos metais Au, Y, Sn, Sc, La e Nb; com os demais elementos houve fraca correlação.

- Complexo Metamórfico-Migmatítico:

É assinalada uma moderada correlação do cálcio com Mn, B, Co e Sr; correlação inversa é mantida com os metais Au, Pb e Nb; com os demais elementos correlacionou-se fracamente.

7.5.3.28 Titânio

- Na Área Total do Projeto:

O reconhecimento geoquímico em concentração de batéia, mostrou para o Ti, uma variação dos valores de de finidos entre 0,02 e 1,0%.

Apresentou forte correlação com os elemen tos B e Co, moderada com o Mn, Ba, Cu, La, Nb, Pb e Zr; correlacionando-se inversamente com Au, Sn, V, Ag e Cr; com os demais elementos manteve-se fracamente correlacionado.

7.5.4 Comentários Sobre a Distribuição dos Metais em Solo Residual

7.5.4.1 Cobre

A prospecção geoquímica em solos residuais (horizonte B), de caráter estratégica, revelou para cobre um intervalo de variação desde inferior a 5 até 2.000ppm e uma média de 15 ppm de Cu, para a distribuição suposta log normal. A dispersão relativa do metal neste ambiente secundário é muito alta, sendo exibido um coeficiente de variação de 2,28. O grau de detecção de cobre na população envolvida foi de 385:485 (79,21%).

Um grau de correlação muito forte é assinalado do cobre com os metais níquel e ferro. Também correlações fortes são registradas como os elementos cobalto, escândio, manganês, vanádio, bário, cálcio e cromo.

O Cu associa-se moderadamente ao Sn, sendo mantida também uma moderada correlação inversa com ouro.

Tais associações aparecem bem caracterizadas nos mapas de distribuição geoquímica (anexos 170 a 175).

Os perfis geoquímicos sobre as faixas mineralizadas sobre rochas efusivas na localidade do Brejo de Santa Teresa (figuras 13 e 14) e do Morro do Fogo (figs. 11 e 12) e os perfis regionalmente distribuídos (figuras 15 a 22) evidenciam o comportamento das associações dos metais Cu, Ni, Cr e Co, mostrando a estreita correlação entre os mesmos.

Regionalmente as principais concentrações do cobre estão assim distribuídas em solo residual:

- Na folha Ibiajara (anexo 172):

* Teores de 2.000 ppm de Cu são detectados no solo residual

em faixa com mineralização de oxidados na fazenda Passagem do Meio (Estações OS-438 B e C), sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico. É notada associação com Be.

* Em trechos da estrada Ibiajara - N. Horizonte são registrados teores de 200 ppm de Cu, sobre faixas do Complexo Metamórfico-Migmatítico (OS-543) e sobre os quartzitos basais do Grupo Rio dos Remédios (OS-545).

- Na folha Itanajé (anexo 170):

* Concentrações diversas de 70 e 100 ppm de Cu são registradas na cobertura residual da mineralização de cassiterita na localidade de Brejo de Santa Teresa (figuras 13 e 14), em zona de riolitos e metariolitos. Teores de 100 ppm são registrados nas estações (OS-385, 386, 388 e 392) em amostras testadas na fração inferior a 150 mesh. Na faz. Tamanduá (LB-114), sobre as efusivas ácidas, é registrado o valor de 100 ppm de Cu. Na fazenda Mimoso, também em faixa de efusivas, 150 ppm de Cu são assinalados (JP-8).

- Na folha Lagoa do Dionísio (anexo 172)

* 300 ppm de Cu foi registrado na estação (LB-582) em nível de rocha básica intercalado ao quartzito do Grupo Paraguassu.

- Na folha Água Quente (anexo 170) sobre os metassiltitos e quartzitos do Grupo Paraguassu são registradas alguns teores anômalos de cobre conforme o especificado:

* Teores de 150 ppm são registrados em solos na fazenda Picada (OS-159) e Tamanduá (OS-163), esta última sobre níveis ferromanganíferos. Diversas concentrações de 70 ppm são ainda assinaladas nestas localidades: estações OS-528, 531, 532 e 536 na faz. Tamanduá; estações LB-65 e 67 na faz. Pi

caus.

* Concentrações de 100 ppm de Cu em solo são detectados no Morro do Fogo (OS-161) e de 70 ppm na Gruna da Beta (OS-343) em faixas vinculadas à mineralizações de ouro sobre metassiltitos e quartzitos do Grupo Paraguassu (OS-343).

- Na folha Abaíra (anexo 174)

* Concentrações significativas são registradas em perfil no solo residual na fazenda Carrapicho sobre os quartzitos basais do Grupo Rio dos Remédios: 500 ppm (na estação OS-598), 200 ppm (OS-597); também na cobertura do complexo Metamórfico-Migmatítico registrou-se nesta localidade teor de 200 ppm de Cu no riacho do Córrego (OS-619). É quase sempre observada uma estreita associação de Cu com os metais Be, Sn e Ni.

- Na folha Ibipitanga (anexo 172)

* Significativa concentração de 200 ppm de cobre foi assinalada em solo da fazenda Matino (LT-49) em zona do complexo Metamórfico-Migmatítico. Vide fig. 20.

Também em zona de carapaça mangáíferas são registrados níveis anômalos de concentrações de Cu, associado aos metais: Ni - Cr - Co - Ag - As - Fe (figs. 19 e 22).

- Na folha Piatã (anexo 174)

* 150 ppm de cobre foi detectado na fazenda do Buraco (LT-136) em faixa de metassiltitos do Grupo Paraguassu.

- Na folha Catolés (anexo 174)

Na fazenda Capão, em zona de metassiltitos, tem-se na cobertura residual teor de 100 ppm de Cu (GR-562).

- Na folha Rio de Contas (anexo 174)
- * Em faixa de rochas efusivas foi registrado o valor de 70 ppm na localidade de Cercado (GR-353).
- * Em área de cobertura detrítica, sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico, 70 ppm foi detectado na fazenda Pau de Colher (GR-391 e 392).
- Na folha Triunfo do Sincorá (anexo 59)
- * Registra-se uma concentração de 100 ppm de Cu em solo na Estrada Triunfo - Contendas do Sincorá (LT-123) em níveis sobre o Complexo Metamórfico. A estreita associação Cu-Ni-Co pode ser visto na figura 24.

A variação registrada para cobre em solo, de 5 a 2000 ppm, é significativamente ampla quando comparada à faixa normal de 2-100 ppm citada pela literatura (HAWKES e WEBB, 1962)

7.5.4.2 Níquel

O reconhecimento geoquímico estratégico em solo residual (horizonte B) mostrou valores definidos de níquel de 5 a 200 ppm. Suposta a distribuição lognormal foi registrada uma média de 18,0 ppm de Ni com um moderado coeficiente de variação (1,13) e um elevado grau de detecção de 461:486 (94,85%).

É assinalado um grau de correlação muito forte entre níquel e os elementos Cr, V, Fe, Sc, Mg, Co e Cu; também associações fortes são evidenciadas com os elementos Mn, Ba e Au, sendo mantida uma forte correlação inversa com molibdênio. Também com estanho é assinalada uma fraca correlação inversa.

O comportamento das associações de metais aparece razoavelmente caracterizado regionalmente nos mapas de distribuição (anexos 170 a 175) e perfis geoquímicos em solos (figuras 8 a 24). A associação Cu, Ni, Cr, Co, Au, está bem definida na folha Água Quente na localidade do Morro do Fogo (figs. 8 a 10) sobre níveis de metassiltito com mineralização de ouro.

Também na folha Itanajé, em zona mineralizada de cassiterita (figs. 13 a 14), a associação Sn, Ni, Cr, Co está bem caracterizada. Em solo residual nas folhas Mocambo (fig. 17), sobre gnaisse alterado, e Ibipitanga (figs. 21 e 22), sobre cataclasito, aparece bem evidenciado o grau de correlação dos metais.

As concentrações mais significativas do níquel estão assim distribuídas regionalmente:

- Sobre os Quartzitos Basais (Grupo Rio dos Remédios):

- * Na folha Mocambo (anexo 161): teores de 150 ppm de Ni são registrados na fazenda Pereira (OA-59 e 60) em cobertura os quartzitos basais .
- * Na folha Abaíra (anexo 174): 150 ppm de Ni na fazenda Carapicho (OS-598);

- Sobre as Rochas Efusivas

- * Nas folhas Rio de Contas (GR-353, na localidade de Cercado) e Itanajé (LB-114, fazenda Tamanduá) tem-se, respectivamente, 50 e 70 ppm de Ni. Ainda na folha Itanajé é registrado o significativo teor de 200 ppm de Ni (JP-8).

- Na Faixa do Grupo Paraguassu:

- * Na folha Queimada Nova (anexo 48):
é registrado um teor de 150 ppm de Ni sobre metassiltitos

na faz. Mangabeira (OS-477). Em cobertura detrítica sobre quartzitos do Grupo Paraguassu tem-se 150 ppm na rodovia BR-242 (estação LB-534)

* Na folha Água Quente (anexo 170): concentrações diversas de 70 ppm de Ni são assinaladas sobre o corpo mineralizado (ouro) na localidade Morro do Fogo (fig. 9).

* Na folha de Piatã (anexo 170): teor de 70 ppm de Ni é registrado na fazenda Luis Viana (GR-436).

- Na Faixa da Formação Caboclo:

* Na folha Água Quente (anexo 170) são registrados teores de 50 ppm em perfil de solo na fazenda Picada (LB-61, 62 e 67) sobre metarenitos.

* Na folha Lagoa do Dionísio (anexo 170) teor de 100 ppm de Ni é registrado na BR-242 (estação LB-582)

* Na folha Itanajé (anexo 170): teores de 100 ppm são assinalados em faixa de metassiltitos na fazenda Santa Rosa (LB-184, 317 e 318), conforme mostra o perfil executado em solo (figura 15);

- Nos Solos Residuais do Complexo Metamórfico-Migmatítico:

* Na folha Abaíra (anexo 174): teor de 100 ppm de Ni é registrado na localidade de Córrego (OS-620):

* Na folha Ibipitanga (anexo 172): em zona de cobertura laterítica, foi registrado o valor de 100 ppm de Ni num perfil vertical (OS-674-B e F).

* Na folha Mocambo (anexo 47): valor de 100 ppm de Ni é assinalado na estação OS-682-N (perfil vertical sobre nível laterítico), sobre o Complexo Metamórfico.

A média de 18 ppm registrada para Ni em solo é pouco expressiva quando comparada ao teor de "back-

ground" de 40 ppm citado por HAWKES e WEBB (1962). Todavia alguns teores, superiores a dez vezes a média, são merecedores de especial atenção.

7.5.4.3 Cobalto

Regionalmente os valores definidos de cobalto oscilam de 5 a 200 ppm, com uma média de 9 ppm e baixo coeficiente de variação (0,78), evidenciando a fraca dispersão relativa do metal, sendo o grau de detecção de 391:486 (80,45%).

A média registrada corresponde àquela normalmente referida pela literatura geoquímica para Co em solo, de 8 ppm (HAWKES e WEBB, op. cit.).

A amplitude de variação é bastante significativa, evidenciando a existência de faixas susceptíveis a estudos adicionais.

A prospecção estratégica em solo evidenciou uma correlação muito forte entre cobalto e os metais: escândio, ferro, vanádio, níquel e manganês; também correlações fortes são assinaladas com cobre, cálcio, magnésio, cromo e titânio. Uma fraca associação é observada com o ouro, sendo com o Sn evidenciada uma fraca correlação inversa.

As associações do Co com os metais Cu, Ni, Cr e eventualmente com Au, Sn e Fe aparecem bem caracterizadas nas figuras 8 a 12. Os mapas de distribuição geoquímica (anexos 170 a 175) fornecem uma razoável configuração e associação do metal. O reconhecimento estratégico regional executado em solo, possibilitou a caracterização das seguintes concentrações mais significativas de cobalto:

- Na folha Triunfo do Sincorá (anexo 59):

Teor de 100 ppm de Co na estação LT-130, sobre o Complexo

Metamórfico.

- Na folha Queimada Nova (anexo 172): 70 ppm de Co é assinalado na fazenda Mangabeira (LB-477) sobre zona de rochas efusivas. Em perfil regional (fig. 18) é assinalada uma estreita associação dos metais Ni-Cr-Co.

- Na folha Lagoa do Dionísio (anexo 172):

70 ppm de Co é registrado em perfil ao longo da estrada BR-242 (estação LB-582), conforme mostrado na figura 19, onde a correlação entre Co e Ni aparece bem evidenciada, sendo em menor grau assinalada com Ni e Cr.

- Na folha Água Quente (anexo 170): teor de 50 ppm de Co é registrado em faixa de concreções manganíferas sobre metasiltitos na faz. Tamanduá (OS-528). É notada a associação Cu-Ni-Co-Cr.

7.5.4.4 Cromo

Os valores definidos de cromo em solo oscilaram de 10 a 700 ppm com uma média de 34 ppm e um alto coeficiente de variação refletindo a boa dispersão relativa do metal. O grau de detecção foi de 437:486 (89,91%).

É evidenciado um grau de correlação muito forte entre cromo e os elementos níquel, vanádio e ferro; com o molibdênio é verificada uma correlação inversa muito forte. Neste ambiente secundário é registrada também correlações fortes do cromo com os metais escândio, ouro, magnésio, cobalto e manganês. Com o estanho é mantida uma fraca correlação inversa.

Os mapas de distribuição geoquímica (anexos 170 a 175) refletem parcialmente tais associações. As correlações do Cr, com Cu, Ni, Co, e eventualmente com Au,

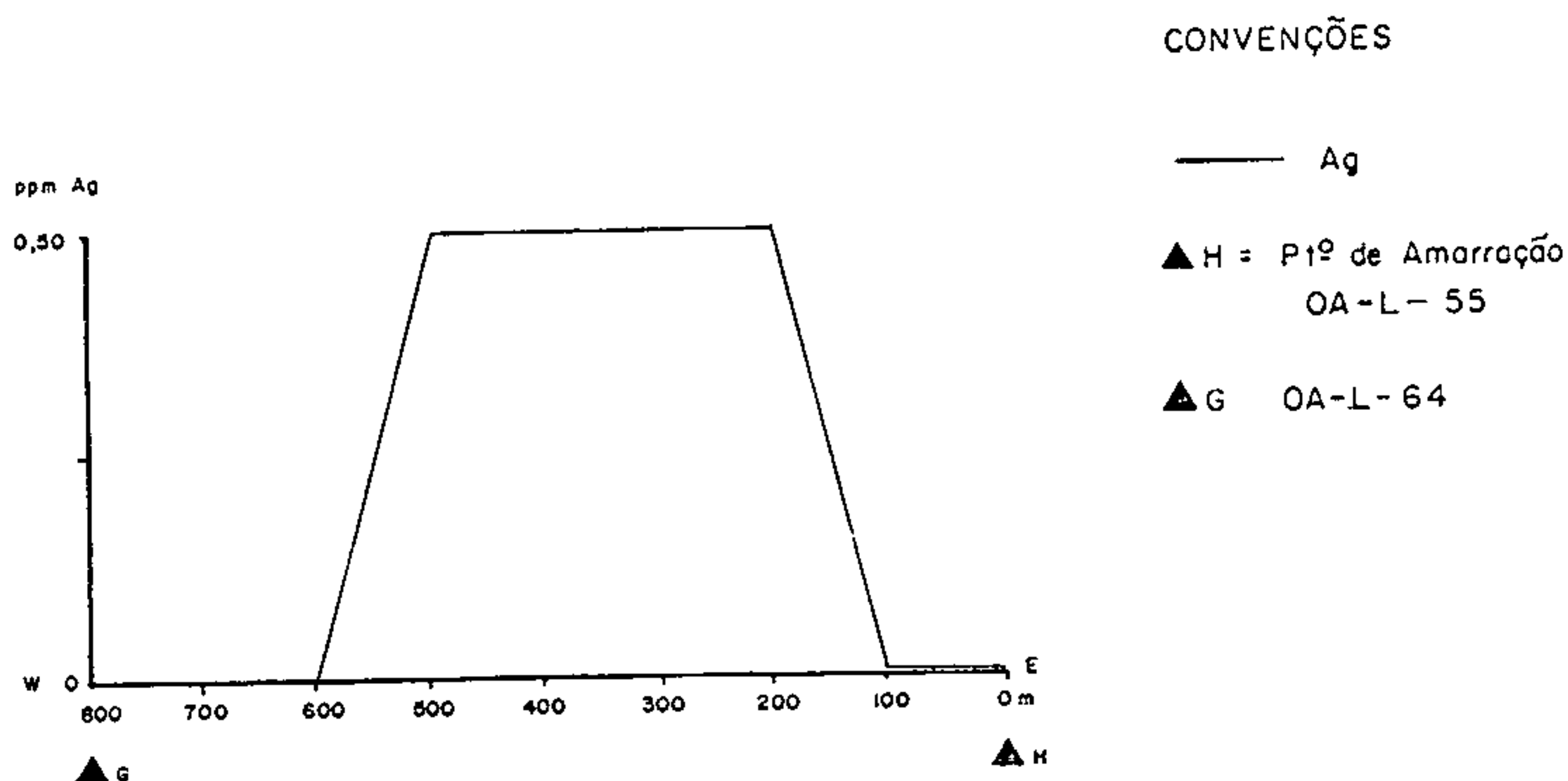


FIG.16-PERFIL PARA PRATA EM SOLO
 FAZ. PEREIRA (FOLHA DE MOCAMBO)

PROJETO ROCHAS E FUSIVAS
 LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO REGIONAL
 PERFÍS DE AMOSTRAGEM — SOLO RESIDUAL

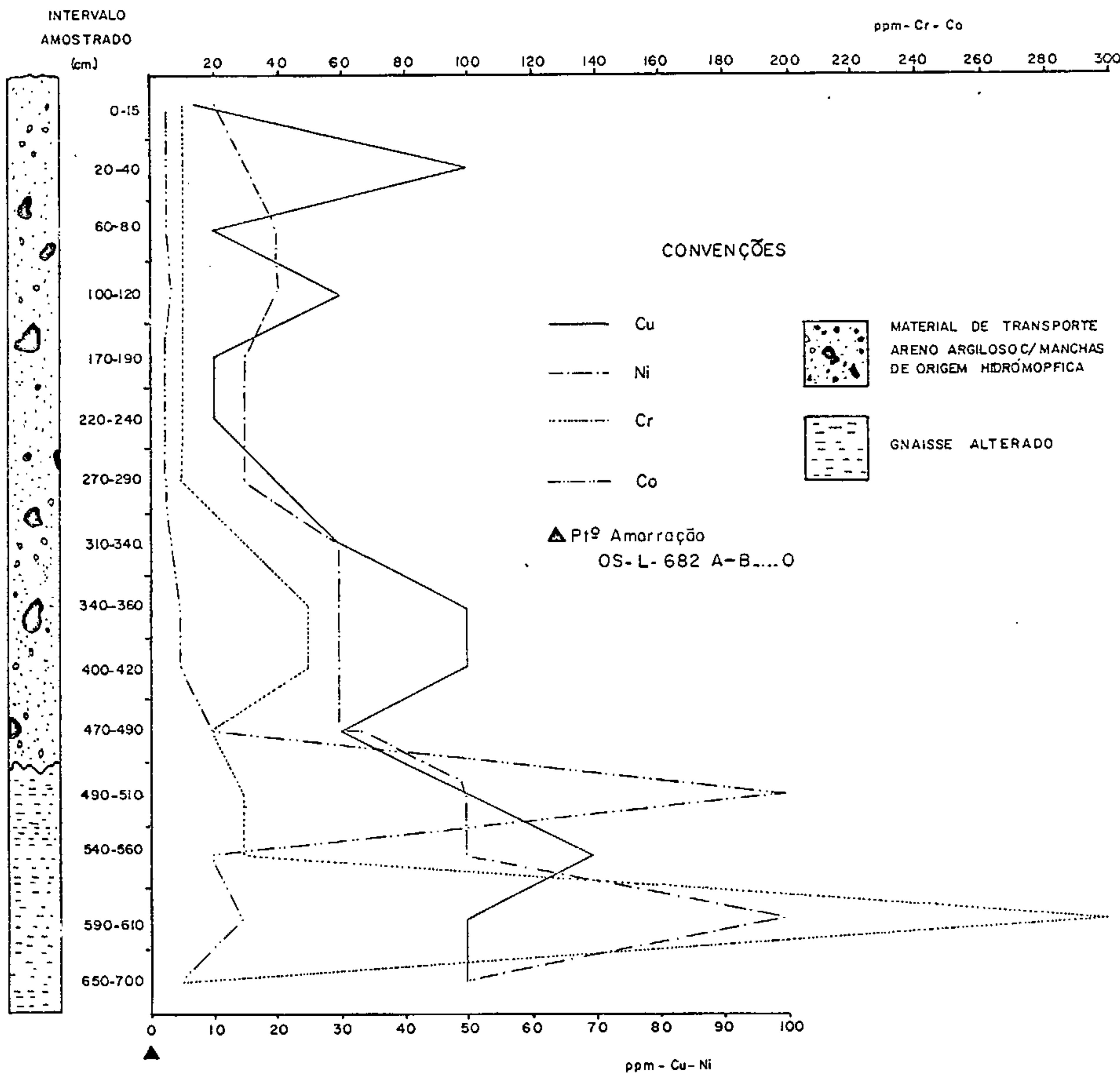


FIG. 17 - PERFIL VERTICAL COBRE, NÍQUEL, CROMO, COBALTO
 SOLO RESIDUAL (FOLHA DE MOCAMBO)

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS
 LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO REGIONAL
 PERFIS DE AMOSTRAGEM — SOLO RESIDUAL

SECRETARIA DAS MINAS E ENERGIA
 COORDENAÇÃO DA PRODUÇÃO MINERAL
 CONVÊNIO CPRM SME
 AGÊNCIA SALVADOR

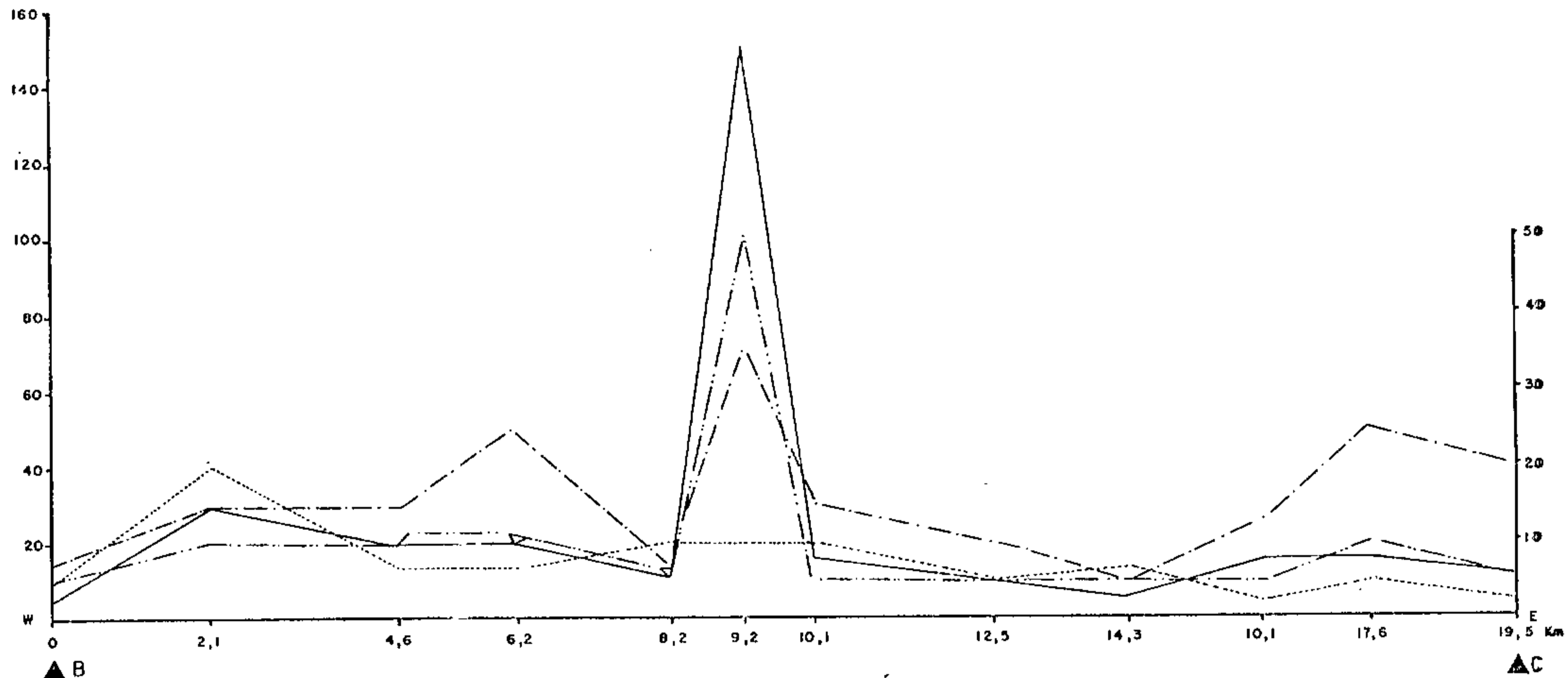


FIG. 18 PERFIL SOLO RESIDUAL - COBRE, NÍQUEL, CROMO, COBALTO
 Pontos Projetados em linha horizontal E - W
 (FOLHA DE QUEIMADA NOVA)

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS
 LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO REGIONAL
 PERFÍS DE AMOSTRAGEM — SOLO RESIDUAL

CONVENÇÕES

- Ni
- - - Cr
- ... Cu
- - - Co

▲ B - LB-L-525

▲ C - LB-L-542



SECRETARIA DAS MINAS E ENERGIA
 COORDENAÇÃO DA PRODUÇÃO MINERAL
 CONVÊNIO CPRM SME
 AGÊNCIA SALVADOR

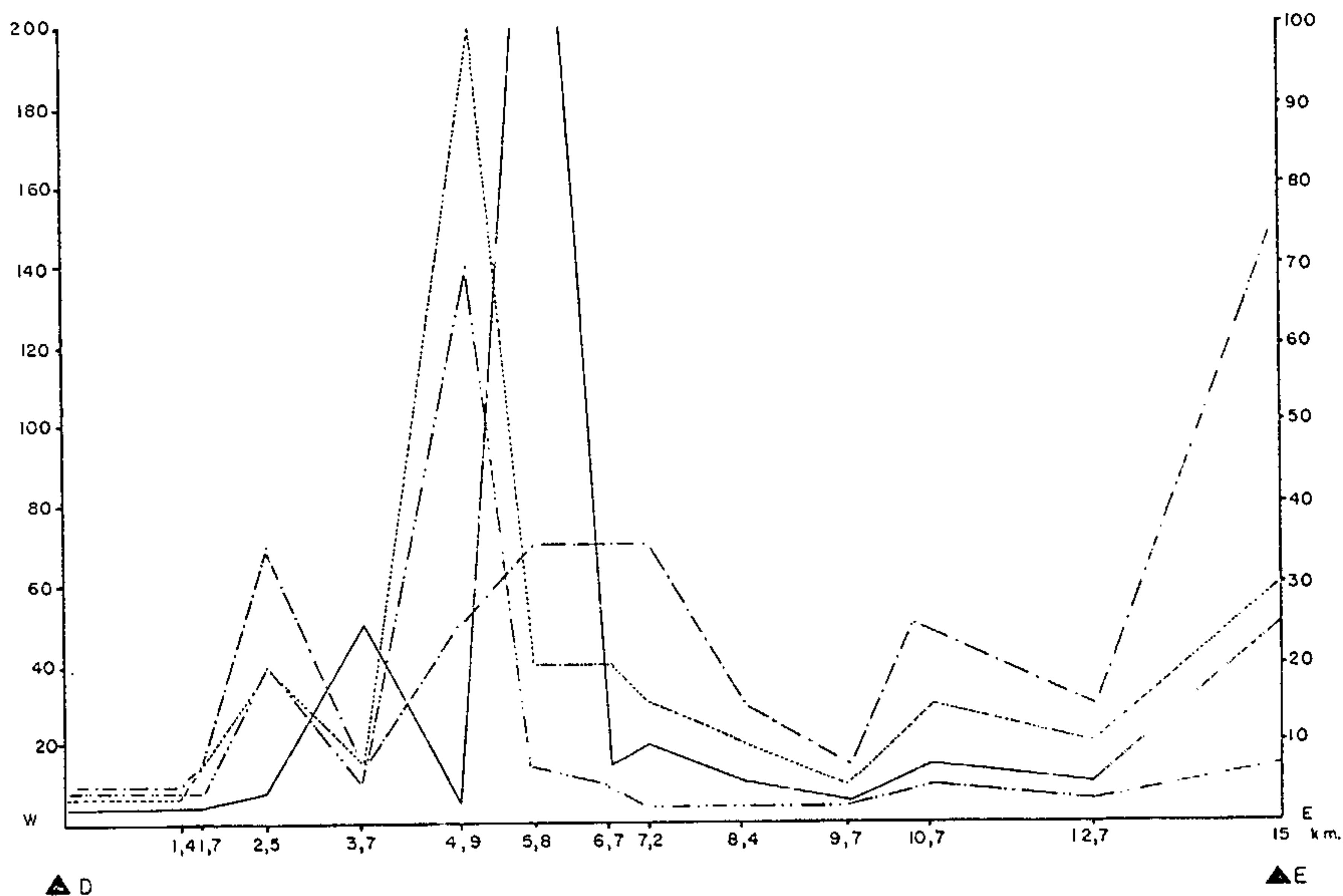


FIG. 19 - PERFIL SOLO RESIDUAL - COBRE, CROMO, NÍQUEL, COBALTO
 P¹⁰⁵ Projetados em linha horizontal - EW
 (FOLHA DE LAGOA DO DIONÍSIO).

CONVENÇÕES

- Cu
- - - Cr
- Ni
- · - · Co
- ▲ D - LB - L - 572
- ▲ E - LB - L - 598

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS
 LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO REGIONAL
 PERFIS DE AMOSTRAGEM — SOLO RESIDUAL

SECRETARIA DAS MINAS E ENERGIA
 COORDENAÇÃO DA PRODUÇÃO MINERAL
 CONVÊNIO CPRM SME
 AGÊNCIA SALVADOR

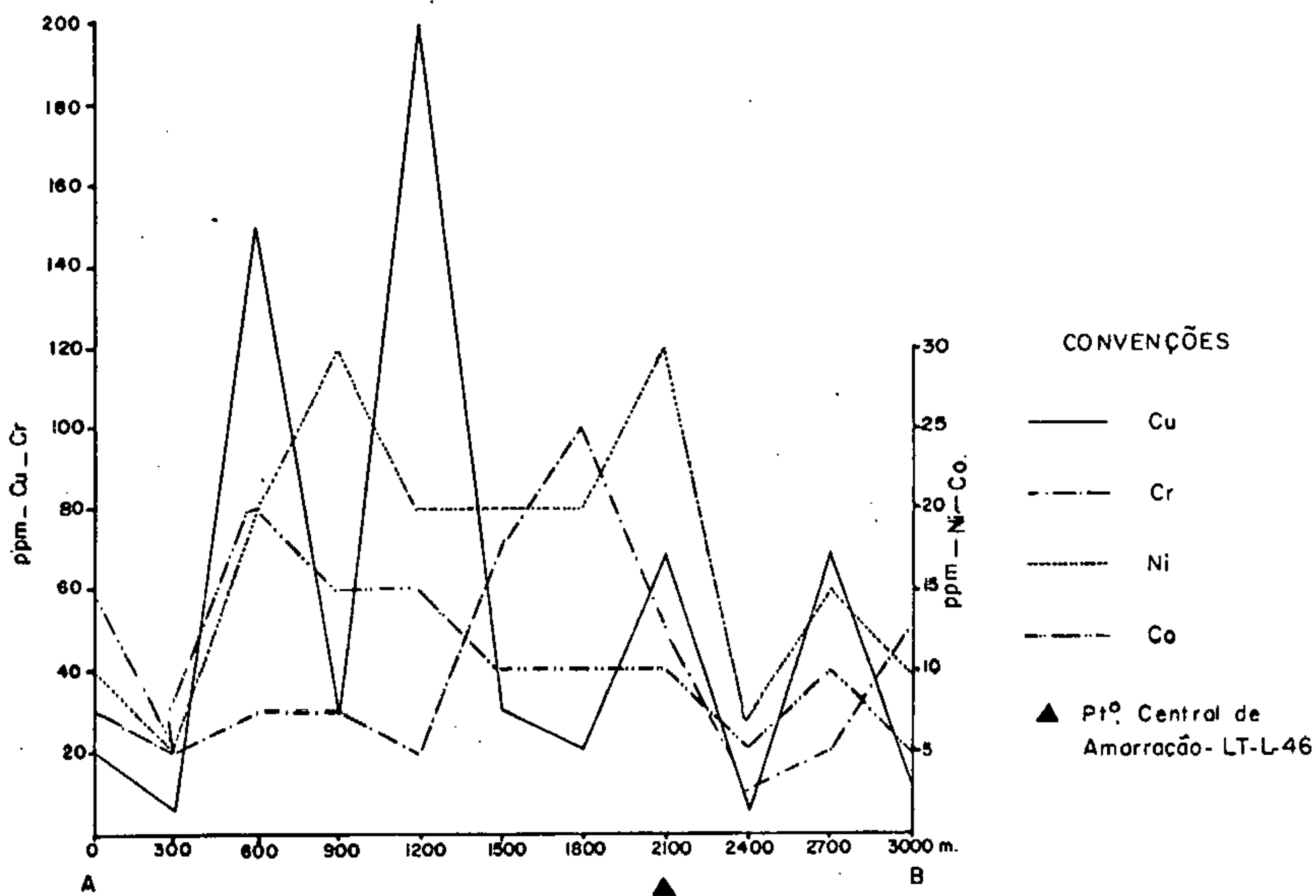


FIG. 20 - PERFIL SOLO RESIDUAL - COBRE, NÍQUEL, CROMO, COBALTO
 FAZ. MATINOS - (FOLHA DE IBIPITANGA)

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS
 LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO REGIONAL
 PERFIS DE AMOSTRAGEM — SOLO RESIDUAL

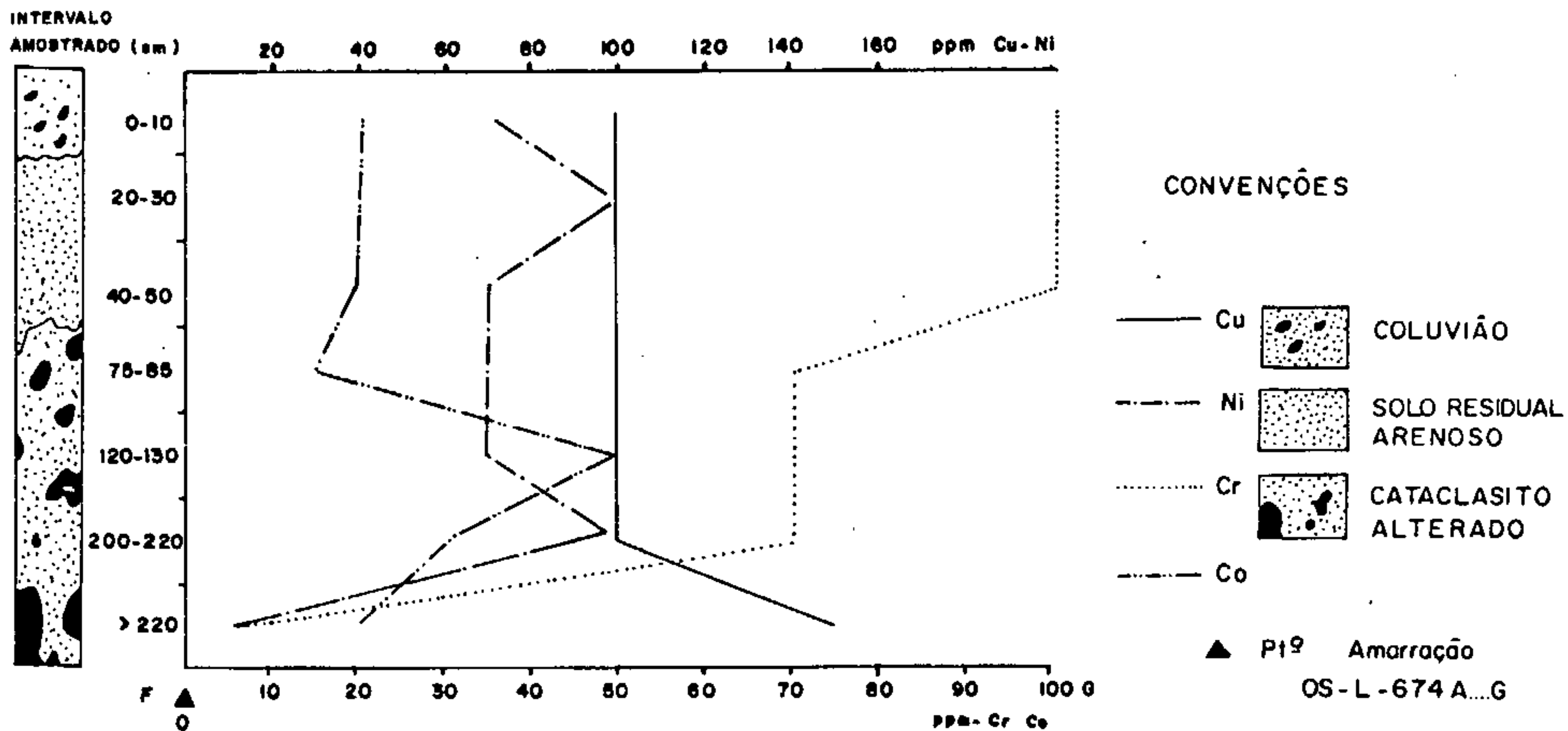


FIG.21 PERFIL VERTICAL - COBRE NIQUEL CROMO COBALTO SOLO RESIDUAL - (FOLHA DE IBIPITANGA)

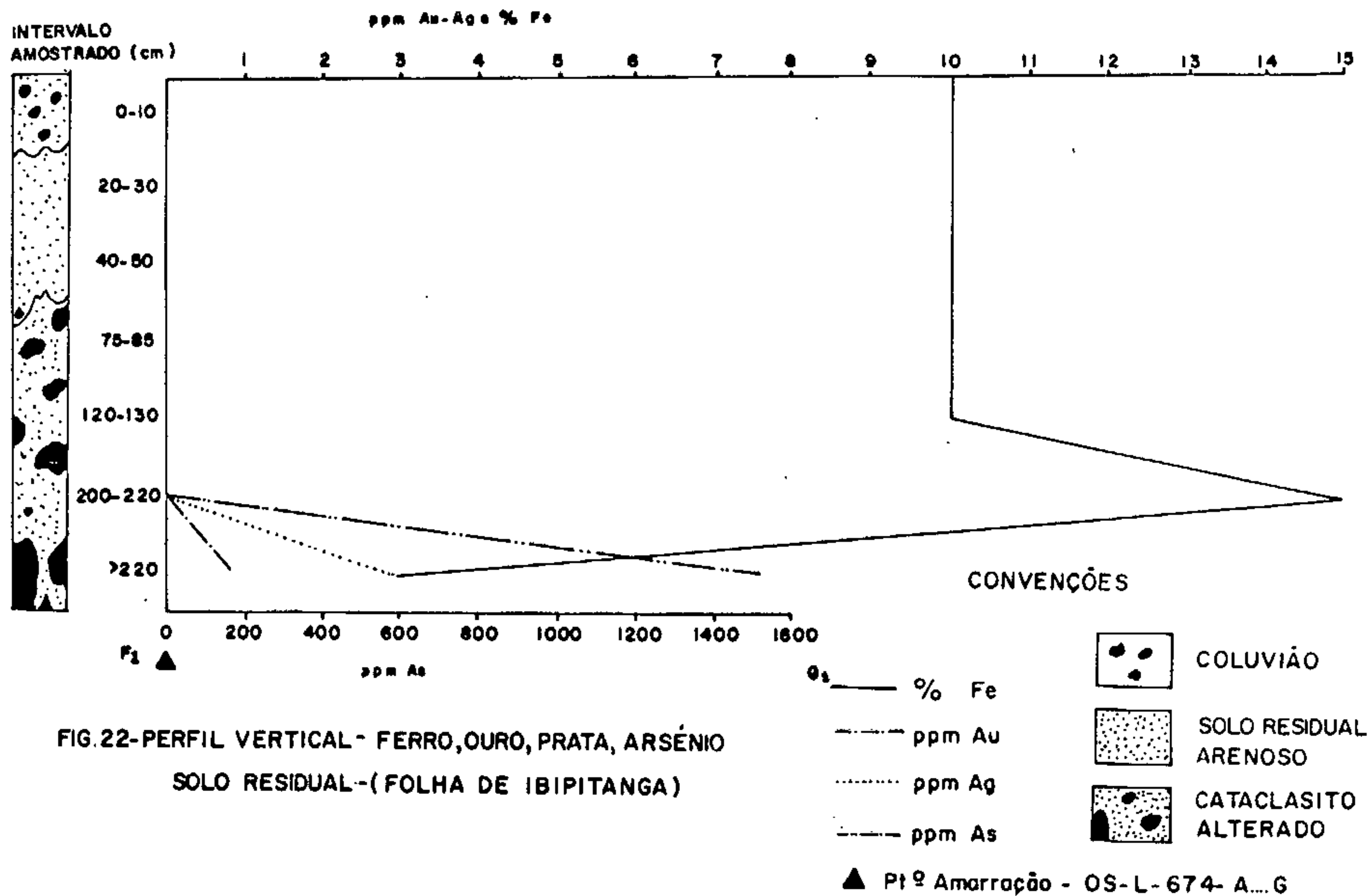


FIG.22 - PERFIL VERTICAL - FERRO, OURO, PRATA, ARSÊNIO SOLO RESIDUAL - (FOLHA DE IBIPITANGA)

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS
 LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO REGIONAL
 PERFIS DE AMOSTRAGEM - SOLO RESIDUAL

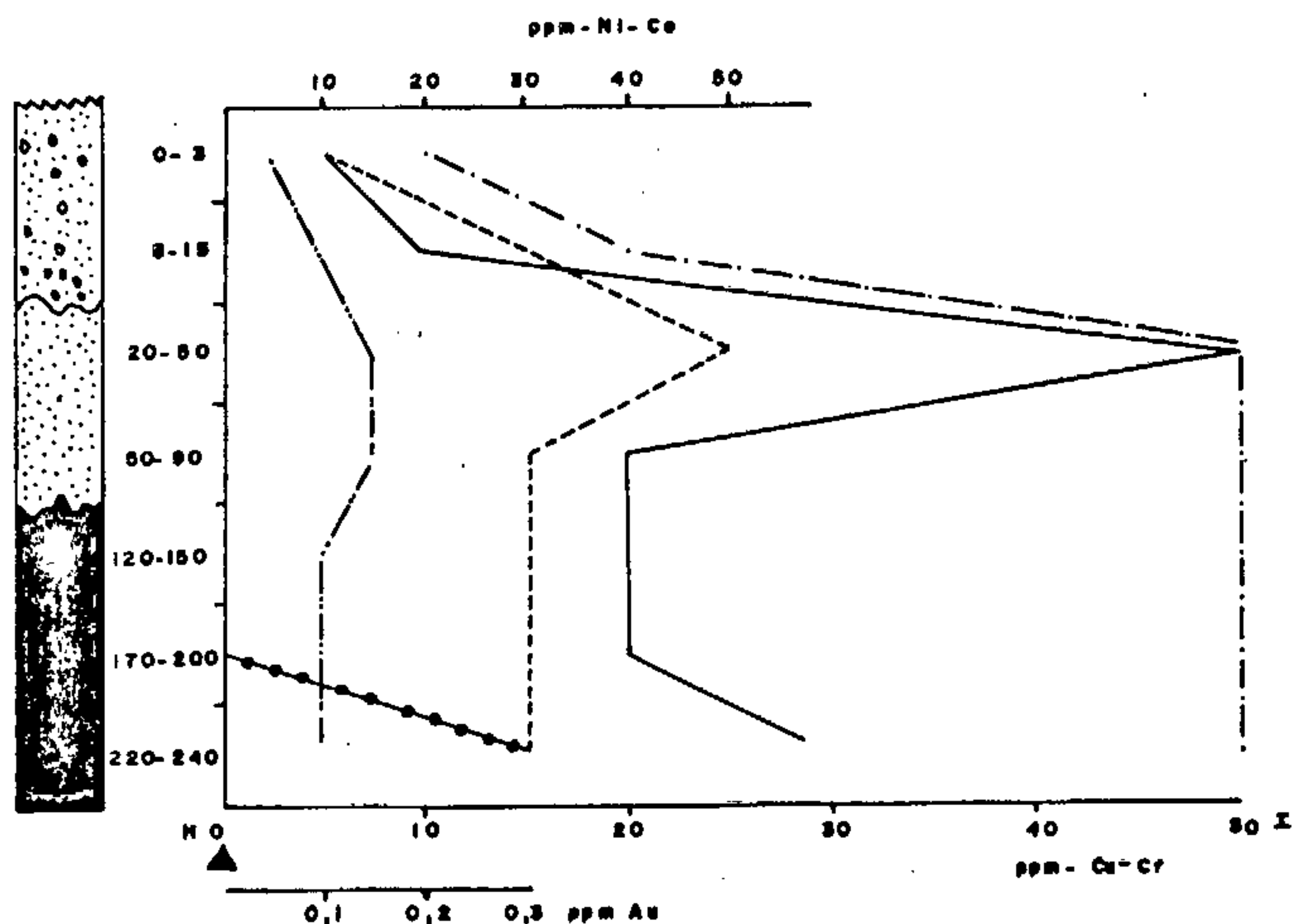

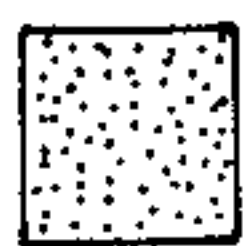



FIG.23 PERFIL VERTICAL COBRE, CROMO, NÍQUEL E COBALTO
 (FOLHA CATURAMA)

CONVENÇÕES

- | | | | |
|-----------|---------------|---|------------------------------------|
| — | Cu |  | MATERIAL DE TRANSPORTE (COBERTURA) |
| - - - | Cr |  | SOLO RESIDUAL ARGILO ARENOSO |
| - · - · - | Ni |  | CARAPAÇA FERRUGINOSA |
| - - - - - | Co | | |
| ○ ○ ○ ○ | Au | | |
| ▲ | P19 Amarração | | |
- OS.L. 681 - A... G

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS
 LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO REGIONAL
 PERFIS DE AMOSTRAGEM — SOLO RESIDUAL

SECRETARIA DAS MINAS E ENERGIA
 COORDENAÇÃO DA PRODUÇÃO MINERAL
 CONVÊNIO CPRM SME
 AGÊNCIA SALVADOR

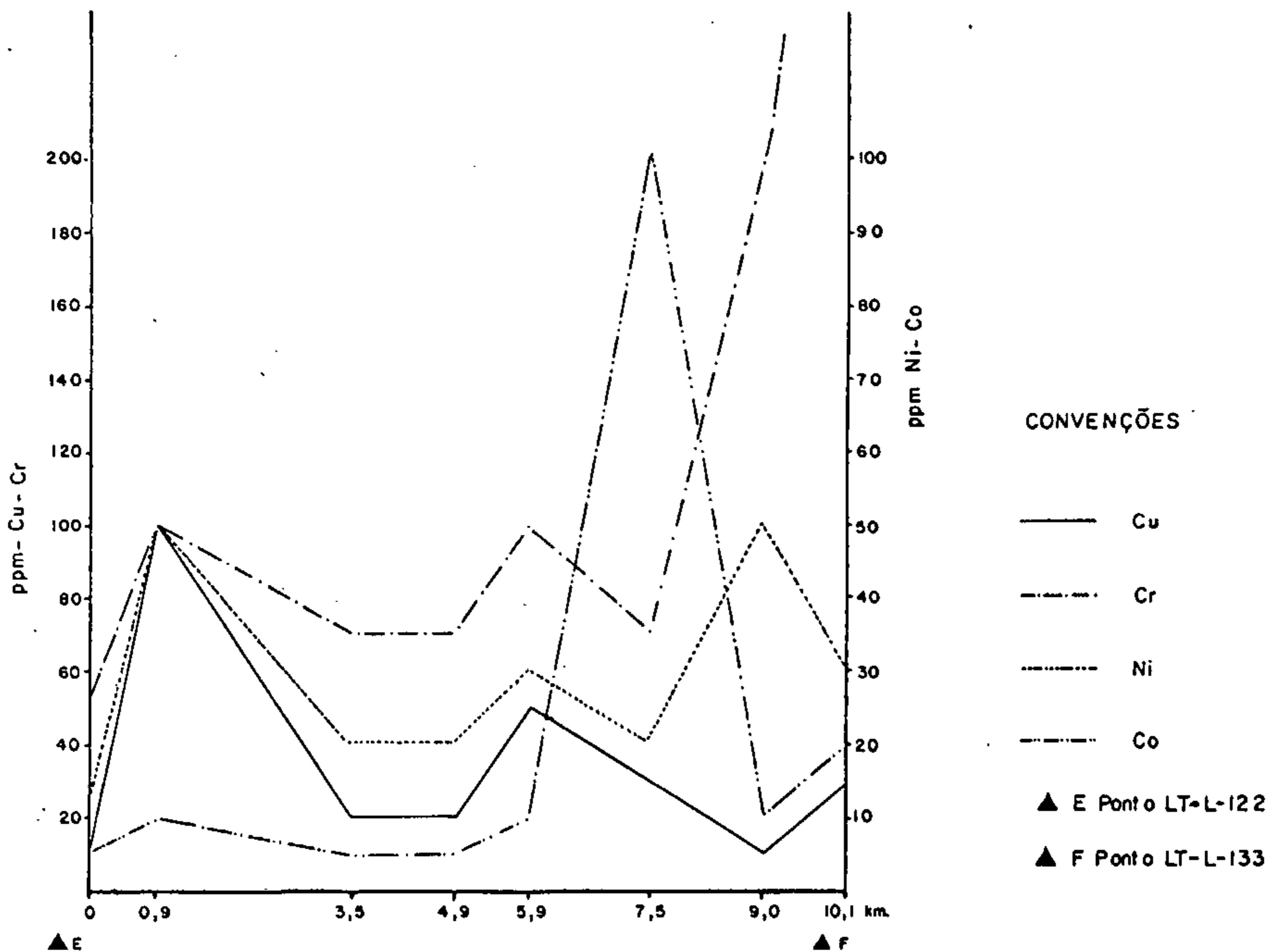


FIG. 24 PERFIL SOLO RESIDUAL - COBRE, CROMO, NÍQUEL, COBALTO
 (FOLHA DE TRIUNFO DO SINCORÁ)

PROJETO ROCHAS EFUSIVAS
 LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO REGIONAL
 PERFIS DE AMOSTRAGEM — SOLO RESIDUAL

e Fe, estão bem caracterizadas nos perfis de solo (figuras 8 a 21).

As principais concentrações de cromo em solo residual, evidenciadas neste estágio de reconhecimento estratégico, estão assim posicionadas:

- Na folha Abaíra (anexo 174): o teor de 700 ppm de Cr é registrado na fazenda Carrapicho (OS-599) em solo sobre os quartzitos basais do Grupo Rio dos Remédios.

- Na folha Piatã (anexo 174):

Em solos residuais sobre metassiltitos do Grupo Paraguassu teor de 300 ppm (GR-436) na localidade da fazenda Luis Viana.

- Na folha Itanajé (anexo 170): 500 ppm de Cr são registradas em solo na fazenda Mimoso (JP-8) sobre rochas efusivas ácidas.

- Na folha Caturama (anexo 170): são assinaladas concentrações de 300 ppm de Cr em perfil vertical sobre carapaça ferruginosa (OS-678 A, B e G); Observa-se sobre tais materiais (figura 23) a estreita correlação da associação Cr-Cu-Ni-Co e, parcialmente, com Au. Este perfil refere-se a cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

7.5.4.5 Ouro

O levantamento geoquímico regional envolvendo amostragem estratégica em solo residual mostrou, para ouro, teores definidos oscilando desde valores inferiores a 0,05 até 8,50 ppm, sendo o grau de detecção de 46:486(9,46%).

É assinalada uma forte correlação do ouro

com os metais vanádio, ferro, manganês, níquel, bário, lantânio, ítrio e boro. Uma correlação inversa muito forte é mantida entre ouro e cálcio; fortes correlações inversas são também mantidas com molibdênio e estanho; moderadamente o ouro se associa ao magnésio. Moderadas correlações inversas são assinaladas entre ouro e os metais titânio e cobre.

As correlações do ouro com os metais Cu-Ni-Co-Cr em solo sobre o corpo mineralizado (ouro) em faixa de metassiltitos, no Morro do Fogo, podem ser observadas nos perfis das figuras 8 a 12. Também sobre carapaças ferruginosas (fig. 22) tem-se uma idéia razoável da associação do Au com os citados metais.

A distribuição geoquímica do metal em sítios estratigraficamente posicionados é apresentada em mapas geoquímicos (anexos 170 a 175).

As concentrações mais significativas de ouro, reveladas no reconhecimento estratégico em solo residual, estão assim caracterizadas:

- Na folha Água Quente (anexo 171):

* Na localidade de Morro do Fogo, em solo residual sobre os metassiltitos com mineralização de ouro, no Grupo Paraguassú, registram-se concentrações de metal, com valores de 8,5 ppm (OS-170); 7,0 ppm (OS-133); 5,50 ppm (OS-137); 2,50 ppm (OS-135); 1,50 ppm (OS-162); 1,25 ppm (OS-378); 0,95 ppm (OS-374) e 0,90 ppm de Au (OS-379). Nesta localidade é comum a associação Ni-Cu-Cr-Be-Au.

Os perfis para ouro no solo residual desta área (figuras 8 a 10) forneceram uma boa configuração da distribuição do metal.

* No solo residual sobre o nível mineralizado da Gruna da be

ta (ouro) um perfil vertical mostra teor máximo de 0,65ppm de Au sobre a cobertura dos metassiltitos (estação OS-348).

- Na folha Rio de Contas (anexo 175):

* Perfis transversais em solo residual na área da Lavra do Zil Machado (mineralização de ouro), sobre faixa de rochas efusivas, possibilitou a detecção de teores máximos de 0,70 ppm (GR-376 e 378) e 0,60 ppm de Au (GR-374) na citada localidade.

- Em solos residuais sobre áreas do Complexo Metamórfico-Migmatítico são assinaladas as seguintes concentrações de ouro:

* 0,90 ppm na folha Ibipitanga (estação OS-674 G).

* Na folha Caturama 0,30 ppm (OS-681 G) e 0,20 ppm na (estação GR-139) em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

* 0,20 ppm na folha Mocambo (OS-682 M)

* 0,25 ppm na folha Ibiajara (OS-679 A), em cobertura detrítica sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

GOLDSCHMIDT (1970) assinala que, em muitos casos, o ouro metálico, como partículas sólidas de variados tamanhos, pode ser transferido dos produtos de intemperismo diretamente para os solos e lá pode permanecer mais ou menos imutável. Do ponto de vista geoquímico são de particular interesse os fenômenos ligados com a solução e reprecipitação do ouro nos solos. Alguns tipos de partículas de ouro em solos, areias, cascalhos e sedimentos consolidados revelam suas origens como "reef gold" primários pelo seu contorno irregular, pela frequente forma tabular ou pelo seu intercrescimento com veios de quartzo ou outros minerais hidroter

mais. Outras partículas, tanto do tipo pulverulento, partículas maiores, ou mesmo pepitas tem evidentemente crescimento no solo. Como admite GOLDSCHMIDT (op. cit.) o ouro pode ter sido posto em solução pela ação de ions fortemente oxidantes, como por exemplo os de ferro trivalente ou manganês quadrivalente, ou pela oxidação de anions tais como nitrato ou nitrito, e posteriormente tenham sido outra vez precipitados em locais onde as condições estiveram favoráveis para redução ao estado metálico.

Estes conceitos devem ser tidos em mente na avaliação do levantamento estratégico em solo no âmbito do Projeto Rochas Efusivas.

7.5.4.6 Prata

Na população total abrangida (486 amostras de solo) foram registradas apenas seis valores definidos para prata (limite da sensibilidade do método igual a 0,5 ppm).

Os teores anômalos estão assim distribuídos:

- Na folha Água Quente (anexo 171):

Teores de 1,0 ppm de prata são detectados no solo residual na lavra da Gruna da Beta em faixa de metassiltitos (estações OS-343 e 344).

- Na folha Mocambo (anexo 172):

Quatro valores de 0,5 ppm de prata são registrados no perfil de solo na fazenda Pereira (OA-57 a 60) sobre níveis de itabirito em faixa dos quartzitos basais do Grupo Rio dos Remédios (vide figura 16).

7.5.4.7 Chumbo

O reconhecimento estratégico em solo residual mostrou, no âmbito regional, valores definidos para chumbo no intervalo de 10 a 300 ppm, com uma média de 16 ppm, exibindo um fraco coeficiente de variação (0,98) e um bom grau de detecção, de 390: 486 (80,24%).

O chumbo mostra um forte grau de correlação com o ítrio; também neste ambiente secundário são registradas correlações moderadas entre Pb e os metais em ordem decrescente: Mn, La, Nb, Cu, Be, Fe, Ca, Cr, Ba, Mg, Ni, Ti e Co. Com o ouro é mantida uma fraca associação.

Em anexo são apresentados mapas de distribuição geoquímica para doze metais, inclusive chumbo, o que possibilita uma melhor caracterização das associações mais expressivas do metal (anexos 170 a 175).

O reconhecimento estratégico em solos permitiu a caracterização das seguintes concentrações de chumbo com maior significado no âmbito da investigação:

- Nos Solos Residuais Sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico:

- * Na folha Abaíra (anexo 174) são registrados teores de 100 ppm de Pb nas proximidades de Abaíra (OS-623) e em perfil na fazenda de Tanque (OS-658, 659, 660 e 661).
- * 70 ppm na folha Caturama (estação OS-677D)
- * 50 ppm na folha Ibipitanga (OS-674 A) em faixa de concreções ferro-manganíferas.
- * 50 ppm na folha Contendas do Sincorá (OS-134).
- * 50 ppm na folha de Mocambo (OS-682-J)

- * 30 ppm na folha Rio do Pires (SL-18A, 23-B, 30A, 38 e 45).
- Nos Solos Residuais Sobre a Formação Caboclo:
 - * Na folha Itanajé (anexo 170) são assinalados teores de 50 ppm (LB-318, fazenda Santa Rosa), 30 ppm são detectados no perfil de solo residual (LB-180 a 192, fazenda Santa Rosa).
 - * Na folha Água Quente (anexo 170): concentrações de 30 ppm de Pb são assinaladas em solo das fazendas Picadas (LB-68, 70 e 73) e da Malhada (LB-93, 94 e 98), sobre metassiltitos.
- Nos Solos Sobre a Cobertura Detrítica:
 - * Na folha Rio de Contas (anexo 174) é assinalado para solo, teor máximo de Pb no âmbito do Projeto: 300 ppm no garimpo da Lagoa Pau de Colher (GR-391); neste mesmo perfil são detectados valores de 100 ppm de Pb (GR-392 e 401). Todos estes correspondem a faixa de cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.
- Nos Solos Sobre os Metassiltitos do Grupo Paraguassu:
 - * Na folha Água Quente (anexo 170) teor de 70 ppm é registrado no Morro do Fogo (OS-377, na fração inferior a 150 mesh).
- Em Solos Sobre as Efusivas Ácidas:
 - * Na folha Itanajé (anexo 170) na ocorrência de cassiterita do Brejo de Santa Teresa são realçados valores de 100 ppm de Pb (OS-385, na fração A; e 390, na fração B).

7.5.4.8 Nióbio

Suposta a distribuição lognormal com entrada de dados qualificados, registra-se para nióbio, no le-

vantamento estratégico em solo, uma média de 13 ppm e um coeficiente de variação muito fraco (0,47) refletindo a pequena dispersão relativa do metal neste ambiente secundário. O grau de detecção foi da ordem de 444:486, apresentando uma variação de menor do que 10 a 100 ppm.

No solo é assinalado um grau de correlação muito forte entre nióbio e ítrio; também correlações fortes são mantidas do nióbio com os metais La, Be e Sn. Moderadamente o nióbio se associa, em preferência decrescente, com os metais: Pb, Zr, Fe e Mn. Uma forte correlação inversa é mantida com o boro.

Os mapas de distribuição geoquímica (anexos 170 a 175) evidenciam tais associações.

A prospecção geoquímica estratégica em solo residual evidenciou as seguintes concentrações de nióbio em níveis anômalos:

- Nos Solos Sobre Cobertura Detrítica:

* Na folha Caturama (anexo 170) são registrados teores de 100 ppm (DB-20B) e 50 ppm (DB-20A) na fazenda Urrador, em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

- Nos Solos da Faixa das Efusivas Ácidas:

Na folha Itanajé (anexo 170) teores de 50 ppm de nióbio são definidos sobre a ocorrência de cassiterita do Brejo de Santa Teresa (OS-385 e 390).

- Nos Solos da Faixa da Formação Caboclo:

* Na folha Água Quente (anexo 170), 70 ppm de Nb é assinalado na localidade de Brejo de Santa Teresa (LB-27). É notada associação com berílio.

- Em Solos Sobre os Quartzitos Basais (Grupo Rio dos Remédios):

* Na folha Mocambo (anexo 172) 50 ppm de Nb são assinalados em pontos de perfil da fazenda Pereira (OA-61, 62 e 64). É notada a associação Nb-Ag-Be-Co-Ni-Cr.

7.5.4.9 Berílio

No âmbito da prospecção estratégica em solos, os dados qualificados de berílio apresentaram uma média de 1,12 ppm e um moderado coeficiente de variação (0,75), sendo a detecção de 323:486 (66%). A variação foi da ordem de menor do que 1 até 20 ppm.

HAWKES & WEBB (op.cit.) citam teores médio de 6 ppm para Be em solo. Disto resulta que o teor de "background" assinalado é sensivelmente baixo, em que pese algumas concentrações anômalas significativas.

Uma forte correlação é mantida entre berílio e os metais cobre, cromo e nióbio. Um grau moderado de associação é verificado com os elementos ítrio, chumbo, estanho, manganês e cálcio. Os mapas de distribuição geoquímica (anexos 170 e 174) evidenciam tais associações.

No levantamento estratégico em solo residual as principais concentrações de berílio estão assim distribuídas:

- Na folha Abaíra (anexo 58):

* É registrado o teor máximo de 20 ppm de Be num perfil na localidade de Córrego (OS-619) em solo residual sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico; neste mesmo perfil são detectados valores de 15 ppm (OS-621) e 10 ppm (OS-620 e 622). É evidenciada a associação Be-Sn-Ni-Cu.

- Na folha Piatã (anexo 58):

- * Concentrações de 10 ppm de Be são detectadas na fazenda Luiz Viana (GR-436) e Cafundó (GR-443) em solo sobre metas - silito do Grupo Paraguassu.
- Teores de 5 ppm de Be são detectados em solos residuais nas folhas de Caturama (DB-17 A e 24), em zona de cobertura detritica sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico e Ibiajara (OS-551, sobre rochas efusivas ácidas); vide anexos 56 e 57.
- Na folha Itanajé (anexo 38): é registrado um teor máximo de 7,0 ppm de Be em solo sobre efusivas no Brejo de Santa Teresa (LB-16).

7.5.4.10 Estanho

O reconhecimento estratégico em solo assinalou para estanho valores definidos no intervalo de 10 a 1500 ppm, com um grau de detecção de 48:486 (10%).

Uma forte correlação é assinalada entre Sn e os elementos La e Nb. Fortes correlações inversas são registradas entre Sn e os metais seguintes, em ordem decrescente: Ca, Au e Mo. Correlações moderadas são evidenciadas com Y, Zr, Be, Ba e Cu.

Os mapas de distribuição geoquímica (anexos 170 a 175) possibilitaram uma boa caracterização de tais associações.

As principais concentrações anômalas de estanho estão assim distribuídas:

- Na folha Itanajé (anexos 38 e 171):

Na localidade do Brejo de Santa Teresa está situada uma importante ocorrência de cassiterita em ro-

chas efusivas ácidas (riolitos e metariolitos). Neste sítio foram executados perfis de amostragem em solo residual os quais, refletindo o nível mineralizado, forneceram teores significativos de Sn. As figuras 10 e 11 mostram o comportamento da associação Sn-Au-Ni-Cr-Co no solo sobre o corpo mineralizado, evidenciando de um modo geral uma moderada a fraca associação entre os mesmos. É registrado um teor máximo de 1500 ppm de Sn no solo do Brejo de Santa Teresa (OS-388). Uma concentração de 300 ppm (OS-386) é também observada.

- Na folha Abaíra (anexo 51):

Sobre o Complexo Metamórfico Migmatítico são registrados teores de 300 ppm de Sn na Fazenda Capão (OS-653), e 100 ppm na faz. do Córrego (OS-619). É notada associação com os metais Be-Ni-Cu.

7.5.4.11 Molibdênio

O reconhecimento estratégico em solos residuais mostrou valores definidos de molibdênio numa faixa desde menor que 5 até 50 ppm, sendo assinalado grau de detecção de 25:486: (5%). HAWKES & WEBB (op. cit.) citam para solo variação média de 0,2 - 5 ppm de Mo.

São registradas correlações inversas muito fortes entre molibdênio e os metais ferro e cromo; também fortes correlações inversas são detectadas com os elementos: Ni, Au, V, La, Y e Ba. O baixo número de pares de amostras envolvidas para esses cálculos, não permite depositar muita confiança nesses resultados.

As principais concentrações de molibdênio estão localizadas na folha Água Quente (anexo 40) no solo residual sobre a mineralização de ouro da Gruna da Beta (em faixa de metassiltitos). É localmente evidenciada uma significa

tiva associação entre Mo e W.

Os principais valores de Mo detectados neste perfil foram: 50 ppm (OS-344), 30 ppm (OS-343) e 20 ppm (OS-347).

No âmbito do Projeto são assinalados traços de molibdênio (teores de 5 a 7 ppm) nas folhas seguintes: Água Quente (estação OS-170 e OS-528 a 536); Itanajé, sobre a ocorrência de Brejo de Santa Teresa: (OS-387, 385, 388 e 390); Abaíra (OS-652 e 653); Piatã (GR-465, 472 A); Rio de Contas (GR-382), em faixa anômala para ouro (0,45 ppm); Catoles (GR-551), e Caturama (GR-140 A).

7.5.4.12 Tungstênio

Apenas sete amostras revelaram valores definidos de tungstênio nos solos residuais. Os teores variam de 50 ppm (limite de sensibilidade do método) até 200 ppm de W.

As concentrações anômalas de tungstênio foram registradas em perfil na Gruna da Beta (OS-343 a 370) zona de metassiltitos e quartzitos (Grupo Paraguassu) com mineralização de ouro, na folha Água Quente (anexo 40).

7.5.4.13 Zinco

Na população total envolvida pelo reconhecimento estratégico em solo apenas dois valores foram definidos para zinco ao limite da sensibilidade do método (200ppm).

Na folha Rio de Contas (anexo 53) no Garimpo da Lagoa Pau de Colher, no solo sobre a cobertura detrítica são assinalados teores de 500 ppm (GR-391) e 300 ppm de Zn (GR-392).

7.5.4.14 Boro

Os valores de boro, revelados pela prospecção estratégica em solos, oscilaram de 10 a 300 ppm com uma média de 47 ppm e um moderado coeficiente de variação (1,37), sendo de 465:486 (95,67%) o grau de detecção do metal.

O boro em solo aparece fortemente correlacionado ao ouro, sendo que fortes correlações são mantidas entre o boro e os elementos cálcio e nióbio. Moderadas correlações inversas são assinaladas com Pb, Y e Sr.

Regionalmente, o reconhecimento estratégico possibilitou a caracterização de duas concentrações significativas do elemento:

- Na folha Abaíra (anexo 58): 300 ppm de B é assinalado na fazenda Carrapicho (OS-594) em solo sobre os quartzitos basais do Grupo Rio dos Remédios.
- Na folha Piatã (anexo 58): também 300 ppm de B é assinalado em solo na fazenda dos Tres Morros (GR-463), sobre metassiltitos da Formação Caboclo.

7.5.4.15 Bário

O sumário dos estimadores da população de bário, suposta a distribuição lognormal com entrada de dados qualificados, mostra uma média de 297 ppm, um moderado coeficiente de variação (1,27) e um bom grau de detecção (478:486). Os valores oscilaram no intervalo de menor do que 20 a maior do que 5000 ppm.

Neste reconhecimento estratégico em solo residual ficou patenteada uma correlação muito forte do Ba com Mg e La; também correlações fortes são assinaladas do metal

com os elementos Fe, Ni, Cu, Au e V.

As principais concentrações de Ba estão assim distribuídas:

- Na folha Ibitiara (anexo 46):

Teores de 5000 ppm de Ba são registrados num perfil da fazenda Santa Luzia (GR-156 a 159) em solo sobre rochas efusivas ácidas:

- Na folha Ibiajara (anexo 44):

São registrados teores de 2000 ppm de Ba em solos residuais sobre as rochas efusivas (OS-551) e sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico (OS-544). É notada associação com berílio.

- Na folha Água Quente (anexo 40)

Teores de 1500 ppm de Ba são registrados sobre os metasiltitos do Morro do Fogo (estação OS-136, 139 e 140).

7.5.4.16 Manganês

No âmbito do reconhecimento geoquímico de caráter estratégico foram detectados valores definidos de Mn oscilando na faixa de 10 a 5000 ppm, com uma média de 232 ppm e uma significativa taxa de detecção (483:486). A dispersão relativa do metal neste ambiente secundário parece bastante expressiva, donde o alto coeficiente de variação registrado (2,08).

O Mn no solo exhibe um grau de correlação muito forte com os metais Fe, Co e Ca; fortes correlações são também mantidas com os elementos Ti, Au, Cu, Mg e Cr.

7.5.4.17 Ítrio

A amostragem estratégica nos solos da área do Projeto mostrou para ítrio valores definidos no intervalo de menor do que 10 a 300 ppm, com uma média de 32 ppm e um fraco coeficiente de variação.

É registrada uma correlação muito forte do ítrio com lantânio e nióbio. Correlações fortes são também registradas em escala decrescente, com os metais: Ba, Zr, Pb e Au.

O comportamento da distribuição do ítrio nos solos possibilitou uma mais efetiva caracterização das faixas anômalas relativas ao reconhecimento estratégico.

7.5.4.18 Vanádio

Os valores definidos oscilaram de 10 a 1000 ppm. Suposta a distribuição lognormal, com entrada de dados qualificados, registrou-se neste estágio do levantamento estratégico em solo, um teor médio de 62 ppm de V, com um moderado coeficiente de variação (1,04).

Correlações muito fortes são evidenciadas entre vanádio e os metais níquel, escândio, ferro, cromo, cobalto, magnésio e titânio. Também, em menor intensidade, são exibidas correlações fortes, em escala decrescente com os metais Mn, Au, Cu, Ca, Sr e Ba.

Dentre as faixas prospectadas são apresentadas com maior realce, no âmbito do Projeto, as seguintes concentrações anômalas de vanádio:

- Em solos sobre os metassiltitos e quartzitos do Grupo Paraguassu, na folha de Água Quente (anexo 40), os perfis em solos residuais, na faixa da mineralização de ouro do Mor-

ro do Fogo, evidenciaram concentrações anômalas de vanádio em diversos graus, com um teor máximo de 1000 ppm (OS-136) e diversos valores de 500 ppm de V (OS-132, 137, 378 e 380).

- Em faixa de rochas efusivas são assinalados teores de 300 ppm (OS-547) na folha de Ibiajara (anexo 44) e 200 ppm (JP-8) em Itanajé (anexo 38).
- Nos solos sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico teores de 500 ppm de V foram detectados nas folhas Mocambo (estação (OS-682-0), Ibipitanga (OS-674 E e 676 C) e Caturama (OS-680-G). Vide anexos 55, 45 e 42 respectivamente.

7.5.4.19 Lantânio

Os valores definidos de lantânio oscilaram entre menor do que 20 e 300 ppm com uma média de 49 ppm e um fraco coeficiente de variação (0,82) sendo de 451:486 o grau de detecção do metal.

Nos solos residuais envolvidos pelo reconhecimento estratégico é assinalada uma correlação muito forte entre La e os metais Y e Ba; são mantidas também correlações fortes com os seguintes elementos, em ordem decrescente: Nb, Au e Sn. Com o molibdênio, o lantânio mantém uma forte correlação inversa, a qual todavia, deve ser encarada com cautela tendo em vista o reduzido número de pares envolvidos com valores definidos (32 pares).

As principais concentrações de lantânio em solo estão assim distribuídas:

- Em solos sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico:

* Na folha Ibiajara (anexo 44) sobre a ocorrência de oxidados de cobre na fazenda Passagem do Meio, um perfil em so-

lo indica valores de 300 ppm (OS-438 C) e 200 ppm (OS-438A e B). Ainda nesta folha é registrada concentração de 300 ppm na estação OS-543.

* Na folha Caturama (anexo 42) teores de 200 ppm de La são registrados nas fazendas Urrador (DB-20 B) e Conceição (DB-24), em cobertura detrítica sobre o Complexo Metamórfico - Migmatítico.

- Em solos sobre as Rochas Efusivas Ácidas:

* Na folha Itanajé (anexo 38) na localidade de Brejo de Santa Teresa (ocorrência de cassiterita), teores de 200 ppm de La são registrados (OS-385 B, 386 D, 390 D; LB-12, 14, 16 e 18). É notada a associação do La com os metais Sn e Be.

7.5.4.20 Estrôncio

No âmbito do reconhecimento estratégico em solo os valores definidos de estrôncio oscilaram entre menor do que 100 e 1000 ppm. Foi registrado um grau de detecção de 61:486 (12%).

Registra-se uma taxa de correlação muito forte entre estrôncio e cálcio. De modo significativo, são evidenciadas correlações fortes, em escala decrescente, com os elementos: Fe, Mg, V e Sc. Moderadas correlações inversas são mantidas entre o estrôncio e os metais Be, Zr e Nb.

O reconhecimento estratégico possibilitou a caracterização das seguintes concentrações anômalas de estrôncio:

- Em solo sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico:

* Na folha Ibipitanga (anexo 45) registra-se 1000 ppm de Sr

(estação OS-679 F).

- * Na folha Caturama (anexo 42) são assinalados teores de 200 ppm (OS-673 A e 678 A).
- * 300 ppm são assinalados nas folhas Ibipitanga (anexo 45, estações OS-674 F) e Rio do Pires (anexo 43, estação OS-676 A), em zonas de concreções manganíferas.

7.5.4.21 Escândio

A prospecção estratégica de reconhecimento em solo mostrou para escândio valores definidos oscilando entre menor do que 5 e 70m, com uma média de 9 ppm e um fraco coeficiente de variação (0,68), denotando a fraca dispersão relativa do metal neste ambiente secundário.

O Sc exibe uma correlação muito forte com os elementos V, Fe, Co, Ni e Mg. Com menor intensidade, correlações fortes são assinaladas, em ordem decrescente, com os metais Cu, Cr, Ca, Ti, Mn, Ba e Sr. Com o ouro é mantida uma correlação muito fraca.

As principais concentrações de escândio estão assim distribuídas:

- Em solo sobre os metassiltitos do Grupo Paraguassu é assinalado o teor de 70 ppm de Sc na fazenda Luis Viana (GR-436) na folha Piatã (anexo 50); também na folha Queimada Nova (anexo 48) teor de 50 ppm é registrado na fazenda Lagoa de Baixo (LB-501).
- Em solo sobre a cobertura detrítica do Complexo Metamórfico-Migmatítico, concentrações de 50 ppm estão distribuídas nas folhas Ibipitanga (anexo 45, estação OS-674 A e B) e Rio do Pires (anexo 43, estação OS-676 C).

7.5.4.22 Ferro

Os valores de ferro variaram de 0,10 a -20,0 % com uma média de 2,90% de Fe. É exibido um moderado coeficiente de variação (1,01), sendo conferido ao metal uma menor dispersão relativa que a do manganês. O grau de detecção é de 483:486.

O ferro mantém uma correlação muito forte com os metais Sc, Ni, Mn, V, Mg, Co, Cu e Ti. Uma associação muito forte é também registrada entre ferro e ouro nos solos residuais.

7.5.4.23 Magnésio

A amostragem estratégica em solos evidencia para magnésio uma média de 2,77% e um moderado coeficiente de variação. Os valores foram detectados em 100% da população amostrada e oscilaram na faixa de 0,02 a 5,00%.

O magnésio nos solos aparece muito fortemente correlacionado aos metais Ba, Ni, V, Ca e Sc. Uma moderada associação é assinalada com o ouro.

7.5.4.24 Cálcio

Os valores qualificados para cálcio em solos oscilaram de 0,025 a 20,0% com uma média de 0,064%. O grau de detecção foi de 219:486 (45,06%). A dispersão relativa do metal é bastante significativa, sendo exibido um alto coeficiente de variação (2,23).

A prospecção geoquímica estratégica em solo evidenciou um grau de correlação muito forte entre o cálcio

cio e os metais estrôncio e manganês. Também são assinaladas correlações fortes com os elementos Co, Sc, V e Cu. Uma correlação inversa muito forte é verificada entre cálcio e ouro neste ambiente secundário.

7.5.4.25 Titânio

Os valores definidos do titânio em solo variaram de 0,002 até maior do que 1%. Nos solos residuais abrangidos pela prospecção estratégica é assinalado um grau de correlação muito forte entre Ti e os metais Fe e V; também correlações fortes são registradas do titânio com os elementos manganês escândio e cobalto. Com ouro e estanho são mantidas moderadas correlações inversas.

7.5.5 Comentários Sobre a Distribuição dos Metais em Rocha

7.5.5.1 Cobre

- População Total de Rochas (exceto as Efusivas)

Nas rochas envolvidas pelo reconhecimento geoquímico regional, no âmbito do Projeto, excetuando-se a população das efusivas ácidas registrou-se no processamento para cobre um número excessivo de intervalos (6steps) o que impossibilitou a obtenção do sumário dos estimadores (distribuição suposta lognormal com entrada de dados qualificados).

Os valores definidos de cobre em rocha oscilam entre 5 e 15.000 ppm, sendo este último registrado numa faixa de concreções ferruginosas.

Correlações muito fortes são registradas entre o cobre e os metais molibdênio e cobalto. O cobre, neste ambiente de dispersão primária, aparece também fortemente associado aos metais Ni, Pb, V, Mn e Be.

- Na População das Rochas Efusivas

Os valores definidos de Cu, oscilam entre 5 e 500 ppm e, suposta a distribuição lognormal, registra-se uma média de 11 ppm sendo o grau de detecção de 40:72 (56%).

KRAUSKOPF (1967) cita teores médios de 66 ppm de Cu em riolitos e de 50 ppm para quartzo-traquito. No âmbito do Projeto Rochas Efusivas as médias são cerca de 10 vezes inferiores às citadas.

É assinalado para as rochas efusivas um coeficiente de variação muito alto (3,00) para Cu, evidenciando a boa dispersão relativa do metal.

Correlações muito fortes são mantidas entre o cobre e os metais Ni, Sc, Cr e Co, sendo com o zircônio verificada uma correlação inversa muito forte. O cobre aparece fortemente associado a outros metais neste ambiente primário: V, Ca e Fe.

- Regionalmente, no âmbito do Projeto as concentrações mais significativas de cobre em rochas, estão assim caracterizadas:

- Na folha Água Quente (anexos 50 e 170):

* Teor de 15.000 ppm de Cu em concreções ferruginosas, sobre os metassiltitos do Grupo Paraguassu, na localidade de Tamanduá (OS-352). Neste mesmo local são registrados outros teores significativamente anômalos: 5000 ppm de Cu (OS-537 D, E e F) e 2000 ppm (OS-537 C).

* Teor de 100 ppm de Cu é registrado na fazenda Beijaflo^zinho (OS-349) sobre a mesma unidade litológica anterior.

* Na localidade de Mateus (OS-103), em faixa de níveis máficos intercalados nos metassiltitos do Grupo Paraguassu é registrada uma significativa associação dos metais Cu, Ni, Cr, Co.

- Na folha Ibiajara (anexos 44 e 172):

* Concentrações de 2000 ppm (OS-438 B e C), 1500 ppm (OS - 438 A) e de mais de 2000 ppm (OS-483) são detectadas na fazenda Passagem do Meio em zona de mineralização de oxidados de cobre, sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico. É registrada uma significativa associação com os metais Co, Au, Ag, Be, Ni, As, Mo.

* 500 ppm de Cu são detectados na fazenda Lagoinha (OS-484) em faixa de efusivas ácidas.

- * Na fazenda Salitre (OS-485) é registrado valor de 100 ppm vinculado a metarenitos da Formação Caboclo.
- * Teores de 150 ppm (OS-557), em zona de efusivas e 100 ppm (OS-553, no Complexo Metamórfico-Migmatítico) são também evidenciados nesta folha.
- Na folha Rio de Contas (anexos 53 e 174):
 - * Na localidade de Lagoa Pau da Colher são assinalados teores de 7.000 ppm (GR-414 B) e 200 ppm (GR-414 A) em zona de antigo garimpo de chumbo numa faixa de cobertura detritica.
 - * Na localidade de Cercado (LC-164) é detectado 100 ppm de Cu em rocha efusiva.
 - Na folha Piatã (anexo 50 e 164):

Teor de 300 ppm é registrado em quartzito do Grupo Paraguassu, na faz. Luis Viana (GR-437).
 - Na folha Catolés (anexos 52 e 174):
 - * Teores de 1000 ppm (FM-166) e 300 ppm (FM-169) são assinalados na fazenda Arapiranga enquanto 200 ppm é detectado no povoado de Mato Grosso (FM-182) todos em faixa de efusivas ácidas.
 - Na folha Itanajé (anexos 38 e 170):

Teor de 200 ppm de Cu é registrado em rocha efusiva na fazenda Riachão (LC-229A).
- Outras concentrações anômalas de cobre são eventualmente registradas, assim distribuídas: 100 ppm na Folha Inúbia (LB-456) 150 ppm na folha Queimada Nova (LB-498); 200 ppm (OS-668 B) e 100 ppm (OS-663) na folha Abaíra; 150 ppm (SL-129) no Complexo Metamórfico-Migmatítico da folha Contendas do Sincorá; 150 ppm em metassiltito na folha Quei-

mada Nova (IB-498).

7.5.5.2 Níquel

- Para a População Total (exceto as Efusivas Ácidas):

Os valores definidos para níquel em rochas variaram entre 5 e 500 ppm. Suposta a distribuição log normal, é assinalada uma média de 25 ppm de Ni com um alto coeficiente de variação (1,89) e um bom grau de detecção 103:129 (79%).

O níquel neste ambiente de dispersão primária exibe uma correlação muito forte com os metais Co, Cr, Sc e V. Correlações fortes são evidenciadas com Mn, Mg, Cu, Ca e Fe.

- Para as Rochas Efusivas Ácidas:

Os valores definidos de níquel oscilam entre 5 e 200 ppm. É registrada uma média de 16 ppm e um alto coeficiente de variação (1,96) sendo de 53:72 o grau de detecção do metal.

Para efeito de comparação convém observar que GOLDSCHMIDT (1970) cita um aumento no teor de Níquel dos riolitos (5 ppm de Ni) para os "greenstones" (180 ppm de Ni).

Na faixa das efusivas ácidas é assinalada uma correlação muito forte com os metais Cu, Co, Cr, V e Sc, sendo com o zircônio mantida uma correlação inversa muito forte. O níquel também mostra fortes associações com os elementos Mg, Fe, Mn e Ca.

Regionalmente são registradas as seguintes concentrações anômalas de maior significado para níquel:

- Na folha Ibiajara (anexos 57 e 172):

- * Sobre os metassiltitos e quartzitos do Grupo Paraguassu são registradas concentrações significativas de níquel: 500 ppm (OS-537 D) e 200 ppm (OS-537 E e F).

Na ocorrência de oxidados de cobre em Passagem do Meio, zona do Complexo Metamórfico-Migmatítico é registrado um teor relativamente fraco de Ni: 50 ppm (OS-483), embora numa expressiva associação com outros metais (Cu, Co, Ag, As).

- Na folha Água Quente (anexos 56 e 170):

- * No Grupo Paraguassu são detectados teores de 500 ppm de Ni, com interferência no método analítico, na fazenda Tamanduá (OS-352) e 150 ppm na Lavrinha (OS-350).

- * 100 ppm em metarenito da Formação Caboclo (LB-75), na fazenda Picada.

- Outras concentrações anômalas estão assim caracterizadas:

- * 150 ppm de Ni nos quartzitos basais do Grupo Rio dos Remédios, na folha Abaíra (OS-668 B).

- * 150 ppm na folha Rio de Contas em faixas de quartzitos basais do Grupo Rio dos Remédios (GR-413) e no Complexo Metamórfico-Migmatítico (GR-412 B), em zona de ocorrência de ouro e cassiterita (Lavra do Zil Machado).

- * 150 ppm em metassiltitos na folha Piatã (GR-435).

- * 150 ppm de Ni no Complexo Metamórfico-Migmatítico da folha Contendas Sincorá (SL-129). É notada associação com os metais Sn-Be e Cu.

- * 300 ppm no Complexo Metamórfico-Migmatítico da folha Rio do Pires (OS-690), em faixa de cobertura detrítica.

- * 150 ppm em quartzito na folha Lagoa do Dionísio (HN-120).

- * 100 ppm em cobertura detrítica na folha Inúbia (LB-456).
- * 100 ppm em rocha efusiva na folha Itanajé (LB-112).
- * 100 ppm em cobertura detrítica sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico, na folha Caturama (OS-683 e GR-27B).

7.5.5.3 Cobalto

- Na População Total (exceto Efusivas Ácidas):

Os valores definidos variaram de 5 a 2000 ppm. Foi registrada uma média de 16 ppm com um alto coeficiente de variação (2,39) refletindo o alto grau de dispersão relativa do metal neste ambiente primário. O grau de detecção foi de 100:129.

Correlações muito fortes são registradas com os metais Co, Mo, Ni, Mn e V; sendo mantidas também correlações fortes, em ordem decrescente, com os elementos: Be, Sc e Pb.

- Nas Rochas Efusivas Ácidas:

Os valores definidos de cobalto variam entre 5 e 500 ppm com uma média de 11 ppm, um alto coeficiente de variação (1,66) e grau de detecção de 49:72 (68%). A título de dado comparativo, convém citar o teor médio de 15 ppm registrado por GOLDSCHMIDT (1970) em rochas efusivas ácidas da Finlândia.

Uma correlação muito forte nas rochas efusivas é registrada entre cobalto e os metais Ni, Mn e Mg. Também correlações fortes são detectadas com Sc, V e Fe.

As principais concentrações anômalas de cobalto estão assim distribuídas em rochas no âmbito do projeto:

- Na Folha Água Quente (anexos 40 e 170):

Os teores de maior realce são assinalados nos metassiltitos da fazenda Tamanduá em faixa de concreções ferromangânicas. Neste local está indicada uma amostra com teor de Co superior a 2000 ppm (OS-352), além de valores de 2000 ppm em 3 amostras (OS-537 D, E e F) e de 1000 ppm (OS-537 C).

- Na folha Abaíra (anexos 51 e 174):

Teor de 500 ppm de Co é registrado na fazenda Carrapicho (OS-668 B), no quartzito basal do Grupo Rio dos Remédios.

- Na folha Ibiajara (anexos 44 e 172):

200 ppm é detectado na ocorrência de oxidados de cobre sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico na localidade de Passagem do Meio (OS-483).

- Na folha Rio de Contas (anexo 53): são registradas concentrações de 200 ppm de Co no garimpo de chumbo da Lagoa Pau de Colher (GR-414 B) em cobertura do Complexo Metamórfico Migmatítico. Também na ocorrência de ouro do Zil Machado (GR-412 B) assinalado teor de 100 ppm de Co.

- Outras Concentrações anômalas de Cobalto estão assim caracterizadas: 100 ppm em rocha efusiva na folha Queimada Nova (LB-465); 100 ppm em metarenito na folha Lagoa do Dionísio (LB-579); 100 ppm em rocha efusiva na folha Mocambo (FM-131 B), 70 ppm no Complexo Metamórfico-Migmatítico na folha Contendas do Sincorá (SL-133) e 50 ppm em efusiva na folha Ibitiara (GR-235).

Convém notar que na folha Itanajé, em concreção manganífera, é evidenciada uma concentração de 700 ppm de Co, na fazenda Santa Rita (LB-304) em faixa de metarenitos da Formação Caboclo.

7.5.5.4 Cromo

- Na População Total (exceto as Efusivas Ácidas)

Os valores definidos para cromo em rocha oscilam entre 10 e 700 ppm com uma média de 33 ppm e um coeficiente de variação muito forte (3,54) evidenciando a significativa taxa de dispersão relativa do metal no ambiente primário. A detecção foi de 91:129.

Uma correlação muito forte é regionalmente assinalada entre cromo e os metais Ni, Fe, Ca e Ti.

- Nas Rochas Efusivas Ácidas:

Os valores definidos para cromo também variaram de 10 a 700 ppm com uma média de 23 ppm e um alto coeficiente de variação (2,75), sendo de 49:72 o grau de detecção.

O teor médio registrado para Cr parece pouco expressivo quando comparado à média de 117 ppm referida por HAWKES e WEBB (1962) para rochas ígneas.

Registra-se nas rochas efusivas um grau de correlação muito forte entre cromo e os elementos Ni, V e Sc.

Correlações fortes são também mantidas com Fe, Co, Ca e Mg.

Regionalmente a prospecção geoquímica em rocha permitiu estabelecer o realce das seguintes concentrações anômalas para cromo:

- Em Rochas do Complexo Metamórfico-Migmatítico

* Na folha Caturama (anexos 56 e 170): 700 ppm na estação OS-683.

* Na folha Rio do Pires (anexos 56 e 170): 700 ppm na esta-

ção (OS-690), em associação com Ni.

* Na folha Ibipitanga (anexos 57 e 172): teores de 500 ppm (OS-688) e 200 ppm (OS-684 e 686), em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico. É notada associação com Nb, Be e Sn.

* Na folha Contendas do Sincorá (anexo 59): concentrações de 700 ppm são registradas na fazenda Tapagem (SL-129 e 133).

- Em Rochas do Grupo Paraguassu:

* Na folha Água Quente (anexos 40 e 158): na localidade de Mateus, vinculado a níveis intercalados no Grupo Paraguassu, são registrados teores de 500 ppm (OS-103) e de 200ppm (OS-27).

- Em Rochas Efusivas Ácidas:

* Teores de 500 ppm são registrados na folha Itanajé (LB-112 e JP-8); 200 ppm na folha Ibiajara (OS-557).

- Na Cobertura Detrítica sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico; é assinalado teor de 500 ppm de Cr na folha Rio de Contas (LC-88 A).

- Nos quartzitos basais do Grupo Rio dos Remédios é registrado o teor de 200 ppm na fazenda Carrapicho (OS-668 B), na folha Abaíra.

- No Grupo Paraguassu:

Teor de 700 ppm de Cr é registrado numa faixa com grande disseminação de concreções manganíferas na folha Piatã na fazenda Luis Viana (GR-435).

É evidenciada a associação com os metais Cu, Ni e Ag.

7.5.5.5 Ouro

Na população total amostrada para rocha, envolvendo 201 amostras, foram assinalados apenas oito valores definidos para ouro, variando de 0,05 a 3,00 ppm.

GOLDSCHMIDT (1970) estima um teor médio de 0,02 ppm de Au em rochas magmáticas.

As concentrações anômalas no âmbito do Projeto estão assim distribuídas:

- Na folha Água Quente (anexo 40 e 171):

* Teor de 0,80 ppm de Au é assinalado em metassiltito da Formação Caboclo na fazenda Picada (LB-74). Teores de 0,05 ppm de Au são registrados no Brejo de Santa Teresa (LB-24).

* Teor de 0,05 ppm de Au nos metassiltitos do Grupo Paraguassu, na fazenda Morro do Fogo (LB-36 A e D).

Convém notar que numa faixa de concreções manganíferas, localizada na faz. Tamanduá, próximo ao Morro do Fogo, a análise espectrográfica semiquantitativa (a mostra OS-352) assinalou a existência de uma associação anômala muito significativa: 10 ppm de Au, teor superior a 5000 ppm de Mn, 100 ppm de Ag, 700 ppm de As, 15.000 ppm de Cu, mais de 2000 ppm de Co, 1500 ppm de Mo e concentração de níquel da ordem de 500 ppm. Trata-se de uma faixa anômala merecedora de estudos mais detalhados de prospecção geoquímica.

- Na folha Ibipitanga (anexos 45 e 173).

* Teor de 3,0 ppm é registrado em rocha do Complexo Metamórfico-migmatítico na fazenda Matino (RC-411 C), em zona de oxidações de cobre.

- Na folha Ibiajara (anexos 44 e 173):

* Teor de 1,0 ppm é assinalado em rocha do Complexo Metamórfico-Migmatítico em faixa de mineralização cuprífera na fazenda Passagem do Meio (OS-483), em associação com Ag, As e Be.

- Na folha Itanajé (anexos 38 e 171):

* Valores de 0,05 ppm são definidos no Grupo Paraguassu (LB-4) e nos quartzitos basais (OS-78) do Grupo Rio dos Remédios.

7.5.5.6 Prata

Foi registrado em rocha um grau de detecção muito baixo, de 9:201 (4,5%), com valores definidos oscilando de 0,5 a 100 ppm de prata.

A principal concentração anômala do metal foi assinalada numa faixa de metassiltitos na fazenda Tamanduá (OS-352 e OS-537 C até F) localizada na folha Água Quente (anexos 40 e 171).

São registrados valores máximos de 100 ppm de Ag (OS-352 e 537 F) e outros teores de 50 ppm (OS-537 D e E) e de 20 ppm (OS-537 C). Convém notar que HAWKES & WEBB(op.cit.) citam para rochas ígneas um teor médio de 0,2 ppm de Ag.

Esta faixa torna-se merecedora de estudos mais detalhados visando melhor caracterização das concentrações e distribuição do metal.

Na folha Ibiajara (anexo 44) em faixa de oxidados de cobre na fazenda Passagem do Meio (OS-483) é registrado teor de 20 ppm de Ag revelando uma forte correlação com os metais Au e As.

Também na folha Itanajé (anexos 38 e 171) é registrada uma concentração significativa de prata (3,0 ppm) em zona de concreção ferruginosa sobre quartzitos da Formação Caboclo (LB-304).

Na folha Piatã (anexo 50) são assinalados teores de 0,5 ppm de Ag em quartzito do Grupo Paraguassú, numa faixa de concreções manganíferas (GR-437) e um metassiltito da Formação Caboclo (GR-504).

Convém notar que vinculado a rochas ígneas GOLDSCHMIDT (1970) cita teores médios de 0,02 ppm de Ag em solo.

7.5.5.7 Arsênio

Apenas quatro valores definidos para arsênio nas 201 amostras de rocha coletadas. Os valores variaram entre 200 e 1500 ppm.

O teor máximo de arsênio (1500 ppm) foi registrado em zona de concreções ferro-manganíferas sobre rocha efusiva na fazenda Varginha (LB-462) localizada na folha Inúbia (anexos 41 e 171).

Teor de 1000 ppm é também assinalado na ocorrência de oxidados de cobre em Passagem do Meio (OS-483) em Complexo Metamórfico-Migmatítico na folha Ibiajara (anexos 44 e 173), associado a Ag e Au.

Outras concentrações anômalas de arsênio estão assim distribuídas:

- 700 ppm na fazenda Tamanduá (OS-352) na folha Água Quente, sobre os metassiltitos do Grupo Paraguassu.
- 200 ppm em rocha efusiva na folha Lagoa do Dionísio (LB-595).

A maioria das concentrações anômalas de

As aparecem vinculadas a crostas ferro-manganíferas no âmbito do Projeto. MAZZUCHELLI e JAMES (1966) registram concentrações de até 250 ppm de As em fragmentos grosseiros de laterita da Austrália. Os autores citados sugerem que uma considerável migração lateral do arsênio tem lugar tanto durante como após a formação da laterita. Também é referida a hipótese do As não ter sido lixiviado com outros elementos solúveis porém que tenha sido concentrado por algum mecanismo desconhecido em nódulo juntamente com o ferro. Este parece ser o comportamento do arsênio na área pesquisada. Especial atenção deve ser dada ao processo de coprecipitação do As juntamente com a limonita.

7.5.5.8 Chumbo

- Na Área Total do Projeto (exceto Rochas Efusivas):

Os valores definidos para chumbo em rocha oscilaram entre 10 e 5000 ppm. É assinalada uma média de 16 ppm com um alto coeficiente de variação (1,81), sendo a detecção de 82:129.

É registrada uma correlação muito forte entre o Pb e V; também correlações fortes são assinaladas do chumbo com os elementos Cu, Sr e Co.

- Na Área das Rochas Efusivas Ácidas:

São evidenciados valores definidos de Pb variando de 10 a 70 ppm nas rochas efusivas. Tem-se uma média de 12 ppm com um fraco coeficiente de variação realçando a moderada dispersão relativa do metal. O grau de detecção foi de 44:72 (61%).

A média de Pb parece pouco expressiva quando comparada "background" de 43 ppm referido por KRAUS-

KOPF(op.cit.) para riolitos. Nas rochas efusivas tem-se uma forte correlação entre chumbo e estrôncio, sendo moderadas correlações mantidas com os metais Cu, Ca e Cr.

As principais concentrações anômalas de chumbo estão assim distribuídas:

- Na folha Rio de Contas (anexos 53 e 174):

Os teores máximos regionais são assinalados nas rochas encaixantes da mineralização de chumbo no Garimpo da Lagoa Pau de Colher, em nível de cobertura detrítica sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico. Tem-se aí valores de 5000 ppm de Pb (GR-414 B) e 3000 ppm (GR-414 A).

Esta faixa, com indícios já comprovados de mineralização, torna-se susceptível a uma prospecção geoquímica em grau de maior detalhamento.

- Na folha Água Quente (anexo 40 e 170)

São assinaladas diversas concentrações anômalas do metal: 70 ppm na Formação Caboclo (LB-75) e no Grupo Paraguassu (OS-15 A).

- Na folha Abaíra (anexos 51 e 174):

Teores de 100 ppm são registrados no Complexo Metamórfico-Migmatítico (OS-663 e 671); 200 ppm na amostra FM-325, na fazenda Santo Antonio, em metarenito do Grupo Paraguassu.

- Outros Valores Anômalos de Pb aparecem: 70 ppm nas folhas Ibitiara (GR-236, rochas efusivas); 50 ppm em Ibiajara (RC-251, rocha efusiva); 70 ppm na folha Caturama (OS-683, Complexo Metamórfico); 150 ppm na folha Ibipitanga (OS-686), em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico, 200 ppm na folha Lagoa do Dionísio (HN-118, níveis quartzíticos).

7.5.5.9 Nióbio

- Na Área Total do Projeto (exceto Rochas Efusivas):

Os valores definidos para Nb em rochas oscilam de 10 a 70 ppm com uma média de 11 ppm e um fraco coeficiente de variação (0,75), sendo a detecção de 90:129.

Uma correlação forte é registrada entre nióbio e os metais Zr, Be, Y e Cr; sendo fortes correlações inversas mantidas com os elementos B e Mo.

- Na Área das Rochas Efusivas Ácidas:

São assinalados valores definidos de Nb variando de 10 a 50 ppm com uma média de 13 ppm e um fraco coeficiente de variação (0,64). O grau de detecção foi de 58:72.

É registrada, nas rochas efusivas, uma correlação muito forte entre nióbio e ítrio. Fortes associações são também evidenciadas entre Nb e os metais La, Zr e Be.

Regionalmente, no âmbito do Projeto, as principais concentrações de nióbio estão assim caracterizadas em rocha:

- Na folha Contendas do Sincorá (anexo 55)

Teor de 70 ppm de Nb em rocha do Complexo Metamórfico-Migmatítico na localidade da fazenda Tapagem (SL-133), em associação com Sn e Be.

- Na folha Água Quente (anexos 40 e 171)

Teor de 50 ppm de Nb foi detectado na faz. Sítio da Cruz (LB-1 e 2) nos metassiltitos do Grupo Paraguassu.

- Outras anomalias de nióbio: 50 ppm em rochas efusivas nas

folhas Itanajé (LB-56), Água Quente (OS-9 A) e Rio de Contas (GR-422).

7.5.5.10 Berílio

- Na Área Total do Projeto (exceto Efusivas Ácidas):

Os valores definidos de Be oscilam entre 1,0 e 10,0 ppm. A média é de 1,2 ppm, com um fraco coeficiente de variação e detecção da ordem de 74:129.

São evidenciadas fortes correlações entre Be e os metais Nb, Y, V e Mo.

- Na Área das Rochas Efusivas Ácidas:

Na população abrangida pelas rochas efusivas, os valores definidos para Be oscilaram entre 1,0 e 10,0 ppm. Suposta a distribuição lognormal, com entrada de dados qualificados, é registrada uma média de 1,2 ppm com um fraco coeficiente de variação (0,77), sendo o grau de detecção de 42:72.

Nas rochas efusivas é evidenciada uma forte correlação entre Be e Nb; também são mantidas fortes correlações inversas do Be com os metais V, Ti, Sr e Fe.

No âmbito do Projeto as principais concentrações de Be em rochas estão assim distribuídas:

- Em rochas efusivas são registrados teores de 10,0 ppm de Be nas folhas Itanajé (LC-209, fazenda Malhadinha; e LB-24, no Brejo de Santa Teresa); e Água Quente (OS-9B, fazenda Volta do Rio).

- Em metassiltitos e quartzitos do Grupo Paraguassu assinala-se valores de 7 ppm de Be na folha Água Quente (LB-2; Sítio da Cruz; OS-350, Lavrinha).

Outras concentrações anômalas de Be em

rochas estão assim distribuídas:

7 ppm em rocha do Complexo Metamórfico-Migmatítico na Folha Caturama (DB-13); teores de 5 ppm nas folhas Água Quente (LB-75, OS-352, OS-537D a F), Itanajé (OS-80), Caturama (DB-23), Contendas do Sincorá (SL-133), Inúbia (LB-462), Abaíra (FM-290) e Ibipitanga (OS-684 e 185).

7.5.5.11 Estanho

Apenas 15 valores de estanho foram definidos na população total envolvida pela prospecção geoquímica em rocha (201 amostras), conferindo um grau de detecção muito baixo, da ordem de 7,5%. Os valores oscilaram de 15 a 1000 ppm de Sn.

Os teores máximos (1000 ppm) são registrados para Sn em rochas efusivas. Tais concentrações são cerca de 30 vezes maiores que a média citada pela literatura geoquímica (HAWKES e WEBB, 1962) para rochas ígneas.

As principais concentrações anômalas de estanho em rocha estão assim distribuídas:

- Na folha Itanajé (anexos 38 e 171):

São registradas concentrações significativas de Sn na rocha encaixante (riolitos e metariolitos) da mineralização de cassiterita do Brejo de Santa Teresa (LB-25 e LC-10). O principal teor registrado foi de 1000 ppm de estanho na amostra LC-10. É notada uma significativa associação dos metais Sn-Au-La-Ca.

Também no Sítio da Cruz (LB-4), relativamente próximo ao Brejo de Santa Teresa, é assinalado teor de 100 ppm de Sn numa faixa entre as efusivas e os metassiltitos do Grupo Paraguassu.

- Na folha Rio de Contas (anexos 53 e 175): é registrado teor de 500 ppm de Sn em faixas de rochas do Complexo Metamórfico Migmatítico na fazenda Maravilha (GR-424). É notada associação com B e Cr.
- Outras anomalias de Sn são observadas nas folhas Abaíra, com 30 ppm em zona de Complexo Metamórfico Migmatítico (OS 666), 100 ppm na folha Catolés (FM-201) em faixa de metasiltitos na fazenda Mato Grosso; e 50 ppm na folha Caturama (DB-23). Na folha Água Quente, na fazenda Volta do Rio (OS-9A) é registrado 15 ppm de Sn em associação com Nb e Be. Na Folha Contendas do Sincorá teor de 50 ppm de Sn é registrado (SL-133) associado a Ni, Nb e Be.

7.5.5.12 Molibdênio

Em rochas, os valores definidos de molibdênio variam de 5 a 1500 ppm, tendo sido registrado um grau de detecção de 28:201 na população total amostrada.

Regionalmente, excluindo-se as rochas efusivas ácidas, nas demais unidades litoestratigráficas é registrada uma correlação muito forte entre Mo e os metais Cu, Co e Ni. Fortes associações são também verificadas entre Mo e os elementos B, Mn e Be.

A principal concentração de molibdênio (1500 ppm) está localizada em concreções ferruginosas no metassiltito do Grupo Paraguassu na Folha Água Quente (anexo 40). Vinculadas a tais concreções são registradas em perfil, outras concentrações anômalas: 1000 ppm (OS-537F) 700 ppm (OS-537D e E) e 300 ppm (OS-537C).

Nas demais folhas estudadas os teores de Mo, quando detectados, caem numa faixa de 5 a 20 ppm, como

na folha Abaíra (OS-668 B; fazenda Carrapicho); no Complexo Metamórfico-Migmatítico tem-se 500 ppm na ocorrência de Passagem do Meio em zona de oxidado de cobre, na folha Ibiajara (OS-483) e 200 ppm na folha Itanajé (anexo 38, estação LC-176), sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

7.5.5.14 Boro

- Na Área Total do Projeto (exceto as Rochas Efusivas Ácidas):

Os valores definidos de boro em rocha variaram de 10 a 2000 ppm. Foi registrada uma média de 25 ppm e um alto coeficiente de variação (2,69), refletindo a boa dispersão relativa do elemento neste ambiente primário. A detecção foi de 70:129.

É evidenciada uma forte correlação do boro com o molibdênio, sendo mantidas fortes correlações inversas com Sr, Nb e Ca.

- Nas Rochas Efusivas Ácidas:

São registrados valores definidos de boro no intervalo de 10 a 2000 ppm, com uma média de 26 ppm e um alto coeficiente de variação (2,47), sendo o grau de detecção de 41:72.

É registrada uma correlação inversa muito forte entre boro e estrôncio. Também correlações moderadas são assinaladas com V, Cu e Ni.

As concentrações anômalas de B com maior realce estão assim distribuídas:

- 2000 ppm de B são assinalados em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico (DB-81B) na folha Mocambo (ane-

xo 47).

- 2000 ppm são detectados em faixa do Complexo Metamórfico - Migmatítico na folha Rio de Contas (anexo 53) na localidade da fazenda Maravilha (GR-424).
- 2000 ppm são assinalados em metarenito da Formação Caboclo na fazenda Salitre (OS-485), folha Ibiajara (anexo 44).
- Na folha Lagoa do Dionísio teores de 2000 ppm de B são registrados em efusivas (HN-160B e 161).
- Outros teores anômalos são assim distribuídos:
 - 1000 ppm em quartzitos da Formação Tombador na Folha Piatã (GR-511): e 700 ppm na folha Água Quente (GR-2), em as associação com Nb e Ni, em aluviões sobre metassiltitos da Formação Caboclo.

7.5.5.15 Bário

- Na Área Total do Projeto (exceto as faixas das Efusivas Ácidas):

Os valores definidos de Ba em rocha variam de 20 a 5000 ppm. Suposta a distribuição lognormal, com entrada de dados qualificados, registra-se uma média de 289 ppm com um alto coeficiente de variação (2,12) sendo a detecção de 117:129.

São evidenciadas fortes correlações inversas mantidas com os elementos Co, Ni e Sc.

- Na População das Rochas Efusivas Ácidas:

Os valores definidos variam de 20 a 5000 ppm com uma média de 384 ppm e um alto coeficiente de variação, sendo o grau de detecção de 67:72. KRAUSKOPF (op. cit.) cita para riolitos, referentes a lavas terciárias da Irlanda te-

or médio de 2300 ppm de bário.

As correlações e associações evidenciadas para rochas efusivas se comportam de modo similar às anteriormente citadas para as demais áreas do Projeto.

As concentrações anômalas de bário com maior significado estão assim distribuídas:

- Na folha Água Quente (anexo 40):

Teores de 5000 ppm de Ba são detectados em faixa de concreções ferruginosas sobre metassiltitos do Grupo Paraguassu, na fazenda Tamanduá (OS-352, 537C e 537F), sendo 2000 ppm assinalado no corpo mineralizado (ouro) na fazenda Morro do Fogo (LB-44).

- Na folha Itanajé (anexo 38):

É registrado um teor de 3000 ppm de Ba em nível ferromanganífero sobre metassiltitos da Formação Caboclo, na faz. St^a. Rosa (LB-304).

- Na folha Ibiajara (anexo 44):

Teor de 2000 ppm de Ba é detectado em rocha efusiva (RC-249) sendo 1500 ppm observados em outras estações de amostragem nesta litologia (OS-556, 558) também sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico (OS-553 e 554).

- Outras concentrações anômalas de Ba estão assim distribuídas:

3000 ppm nos metassiltitos da folha Inúbia (LB-469); 5000ppm em cobertura detrítica no Complexo Metamórfico-Migmatítico, na folha Rio de Contas, em zona de mineralização de chumbo (GR-414B); 1500 ppm no Complexo Metamórfico-Migmatítico da folha Ibipitanga (LT-8 e 8A); 5000 ppm em rocha efusiva na fazenda Caimbongo (OA-30), em faixa de efusivas ácidas, na folha Mocambo; na folha Ibitiara, teores de 1500 ppm são registrados em rochas efusivas (HN-60B) e no Complexo Metamórfico

Migmatítico (DB-89B); 5000 ppm nos quartzitos basais do Grupo Rio dos Remédios, na folha Abaíra (OS-668B).

7.5.5.16 Manganês

- Na Área Total do Projeto (excluída as Rochas Efusivas Ácidas):

Os valores definidos do metal variam de 20 a 5000 ppm, sendo registrada uma média de 355 ppm (distribuição suposta lognormal) e coeficiente de variação muito alto (3,08) refletindo a significativa dispersão relativa do metal neste ambiente primário. O grau de detecção foi de 120:129.

É assinalada uma correlação muito forte do manganês com os metais Co, Ca e Mg. Fortes correlações são também registradas entre Mn e os metais Ni, Fe, Ti, Mg, Mo, V, Cu e Cr.

- Na Área das Rochas Efusivas Ácidas:

Registram-se nestas rochas valores definidos de Mn no intervalo de 20 a 5000 ppm com uma média de 212 ppm e um coeficiente de variação muito alto (4,06), mostrando com maior realce a alta dispersão relativa do metal neste ambiente. A detecção foi de 67:72.

Correlações muito fortes são registradas nas rochas efusivas entre manganês e os metais cobalto, magnésio e cálcio. Também correlações moderadas são assinaladas do manganês com os elementos Cu, Fe, Cr, Ti, Sr, Sc e Y.

As concentrações mais significativas de manganês em rocha estão assim caracterizadas:

- Na folha Água Quente (anexo 40):

* Em zona de concreções ferruginosas e manganíferas do Grupo

Paraguassu são detectados teores máximos de 5000 ppm de Mn (OS-352, 537 C a F) e de 1500 ppm (OS-537A e B) na localidade da fazenda Tamanduá.

* Teores de 1500 ppm de Mn, são assinalados também na fazenda Morro do Fogo (LB-36D) e Bandeira (OS-15A), em metassilitos do Grupo Paraguassu.

- Na folha Itanajé (anexo 38):

* Teor de 5000 ppm é assinalado em concreção no metarenito da Formação Caboclo, na fazenda Santa Rosa (LB-304). Também nesta formação tem-se teores de 2000 ppm de Mn (LB-303 e 306).

- Na folha Abaíra (anexo 51):

Uma expressiva faixa de concreções mangânicas é registrada na fazenda Carrapicho (OS-668B), onde é detectado teor de 5000 ppm. É observada uma estreita associação com os metais Co, Ni, Cr e Cu.

-Outras concentrações de manganês estão assim distribuídas:

5000ppm em rocha efusiva na folha Catolés (FM-182); 5000 ppm na folha Inúbia em rocha efusiva (LB-465) e em metassilito (LB-469); 5000 ppm no Complexo Metamórfico Migmatítico na folha Contendas do Sincorá (OS-682 e SL-133); 3000 ppm em metarenitos na folha Lagoa do Dionísio (HN-120) e também em rochas efusivas (LB-595); 2000 ppm em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico na folha Ibipitanga (RC-420); 5000 ppm de Mn na zona da mineralização de chumbo (GR-414B) na folha Rio de Contas, também no Complexo Metamórfico-Migmatítico.

7.5.5.17 Ítrio

- Na Área Total do Projeto (excetuando-se as Rochas Efusivas)

Os valores definidos de ítrio variam de 10 a 500 ppm, em uma média de 32 ppm e um moderado coeficiente de variação (1,21), sendo o grau de detecção de 112:129.

É registrada correlação muito forte entre o ítrio e o lantânio; fortes correlações são também assinaladas entre Y e os elementos Be e Nb.

- Na Área das Rochas Efusivas Ácidas:

São registrados valores definidos, oscilando entre 10 e 150 ppm, com uma média de 31 ppm e um moderado coeficiente de variação (1,22), com grau de detecção de 60:72.

Nas rochas efusivas uma forte correlação é mantida entre o ítrio e os metais nióbio e lantânio; também correlação forte é registrada com o berílio. Moderadas correlações inversas são evidenciadas entre ítrio e os elementos Ca, Cr, B, V, Sr e Sc; sendo com o níquel verificada uma forte correlação inversa.

Regionalmente, no âmbito da prospecção geoquímica de rocha, não foram registradas concentrações significativas de ítrio.

7.5.5.18 Vanádio

No Âmbito do Projeto (excetuando-se as Rochas Efusivas):

São determinados valores definidos, variando na faixa de 10 a 5000 ppm, com uma média de 32 ppm e um moderado coeficiente de variação. A detecção foi de 112:129.

Um grau de correlação muito forte é assi

nalado entre vanádio e os elementos Fe, Co, Pb e Ni.

- No Âmbito das Rochas Efusivas Ácidas:

Os valores definidos para V em rochas efusivas oscila de 10 a 1500 ppm com uma média de 35 ppm e um alto coeficiente de variação (2,51), sendo o grau de detecção de 59:72.

Nas rochas efusivas, de modo similar às demais litologias, é evidenciada uma correlação muito forte entre vanádio e os metais Sc, Cr, Ni, Fe e Ca.

-As principais anomalias configuradas para vanádio estão assim realçadas:

- Na folha Rio de Contas (anexo 53), em zona de cobertura detrítica sobre o Complexo Metamórfico Migmatítico é registrado teor de 5000 ppm de V na ocorrência de chumbo do garimpo de Lagoa Pau de Colher (GR-414B), onde também é assinalado teor de 1500 ppm de V em rocha (GR-414 A).

Ainda na folha Rio de Contas na Lavra do Zil Machado (GR-412A), em mineralização de ouro, tem-se teor de 300 ppm de V.

Em faixa de rocha do Complexo Metamórfico Migmatítico, na fazenda Maravilha (GR-424) é registrado teor de 500 ppm de V. Também em rocha efusiva na fazenda Tombador (GR-423) valor de 500 ppm é assinalado.

-Outras concentrações anômalas de V estão assim caracterizadas:

* 500 ppm em rocha efusiva na folha Ibiajara (OS-557) e 300 ppm na amostra LC-229A.

* Na Folha Água Quente; 300 ppm em concreções ferruginosas na fazenda Tamanduá (OS-537F) e 300 ppm em metarenitos na fazenda Rodeador (LB-75).

- * 1500 ppm em efusiva na folha Lagoa do Dionísio (LB-587).
- * Concentrações de 500 ppm são também evidenciadas nas folhas Caturama e Ibipitanga.

7.5.5.19 Lantânio

- Na Área Total do Projeto (exceto Efusivas):

Nas litologias amostradas no âmbito do Projeto excetuando-se as rochas efusivas ácidas, são registrados valores definidos de La na faixa de 20 a 500 ppm em uma média de 49 ppm e um moderado coeficiente de variação (1,17).

Uma forte associação é assinalada entre lantânio e ítrio, sendo fortes as correlações inversas mantidas com os metais, Pb, Mo e Cu. Com o nióbio, o lantânio se associa moderadamente.

- Na Área das Rochas Efusivas:

Os valores definidos de La variam de 20 a 300 ppm com uma média de 64 ppm e um fraco coeficiente de variação, sendo o grau de detecção de 51:72.

Nas efusivas, uma forte associação é evidenciada entre La e os metais ítrio e berílio; também com nióbio e bário são mantidas fortes correlações.

São registradas fortes correlações inversas do lantânio com os elementos: Sc, Ni, Sr, V, Ca e Co.

As principais concentrações de lantânio estão assim distribuídas:

- Teor de 500 ppm de La em riolitos encaixantes da ocorrência de cassiterita do Brejo de Santa Teresa (LB-23), na folha Itanajé (anexo 38).

- Teores de 300 ppm estão assim caracterizados:

- * No Complexo Metamórfico-Migmatítico na folha Abaíra (anexo 51; OS-670);
- * Em rocha efusiva na folha Água Quente (anexo 40; OS-50);
- * Em rochas efusivas na localidade de Cercado, na folha Rio de Contas (GR-418).

7.5.5.20 Estrôncio

Excetuando-se o grupo das efusivas ácidas, nas demais litologias abrangidas foi registrado valores definidos de Sr variando de 100 a 1000 ppm, com uma média de 151 ppm e um fraco coeficiente de variação, sendo de 43:129 o grau de detecção do metal.

Nas rochas efusivas ácidas a oscilação dos valores definidos é desde menor que 100 até 700 ppm, com uma média de 109 ppm e uma menor dispersão relativa, com coeficiente de variação de 0,74.

São evidenciadas, nas efusivas, fortes correlações do estrôncio com chumbo e cálcio; sendo as correlações inversas verificadas em grau muito forte com o boro, lantânio, e moderada correlação com nióbio e ítrio.

A concentração mais significativa de Sr em rocha é registrada no Complexo Metamórfico-Migmatítico na ocorrência de oxidados de cobre na Fazenda Matinos (RC-413), folha Ibipitanga (anexo 45).

Teores de 700 ppm de Sr são também detectados em cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico na folha Itanajé (LB-303 a 305) e em efusivas na folha Ibitiara (GR-235).

7.5.5.21 Escândio

Nas demais unidades litoestratigráficas, excetuando-se as rochas efusivas ácidas, foi registrada uma média de 13 ppm de Sc com valores definidos no intervalo de 5 a 70 ppm.

Nas rochas efusivas é registrado uma média de 9 ppm, com valores definidos também oscilando de 5 a 70 ppm de Sc. KRAUSKOPF(op.cit.) cita uma média inferior a 10 ppm de Sc para riolitos da Irlanda (lavas Terciárias)

Uma correlação muito forte, nas faixas das efusivas, é registrado entre escândio e os metais V, Ca, Cr, Ni, Fe e Cu; sendo mantida uma forte correlação inversa entre escândio e os elementos La, Zr, Be e Ba.

As concentrações mais significativas de escândio (70 ppm) são assinaladas em rocha efusiva na folha Catolés (FM-131B; fazenda Água Limpa) e na cobertura sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico da folha Rio do Pires(OS-690).

7.5.5.22 Zircônio

Nas rochas efusivas os valores definidos de Zr oscilam de 20 a 1500 ppm com uma média de 248 ppm, enquanto nas demais unidades litológicas foi registrada uma média de 137 ppm sendo exibido um alto coeficiente de variação.

No âmbito das rochas efusivas é registrada da forte correlação entre zircônio e ítrio; também fortes correlações são patenteadas com Ba e Nb. Uma correlação inversa muito forte do zircônio é verificada com os metais Co, Ni, Cu e V.

7.5.5.23 Ferro

Nas rochas efusivas os valores de ferro oscilaram de 0,5 a 20%, com uma média de 5,06% e um moderado coeficiente de variação (1,07), sendo a detecção de 65:72.

KRAUSKOPF (op. cit.) cita para Fe uma média de 0,6% em riolitos da Irlanda.

Nas demais unidades litológicas a média registrada foi de 4,57% com um alto coeficiente de variação (1,61), evidenciando uma mais significativa dispersão relativa do metal neste ambiente primário.

Nas rochas efusivas ácidas, é registrada uma correlação muito forte do ferro com os metais vanádio e escândio. Também correlações fortes são evidenciadas com Mg, Ni, Cr, Co e Cu.

7.5.5.24 Magnésio

O programa de apresentação do sumário dos estimadores para Mg nas rochas efusivas não foi viabilizado tendo em vista o número excessivo de intervalos (6-steps) na distribuição do mesmo.

Nas demais unidades litológicas, todavia, o sumário dos estimadores, para a distribuição suposta log - normal com entrada de dados qualificados, registra uma média de 0,47% de Mg com um coeficiente de variação muito alto (4,71) evidenciando a forte dispersão relativa do metal no ambiente primário. Os valores definidos oscilaram entre 0,02 e 10,0%.

Nas rochas efusivas é assinalado um grau de correlação muito forte entre magnésio e os metais manga - nês e cobalto; associações muito fortes são também evidencia

das do Mg com os elementos Ni, Ca, V, Cr, Sc e Ti.

7.5.5.25 Cálcio

Regionalmente, nas faixas das rochas efusivas são registrados valores de cálcio oscilando de 0,05 a 20% com uma média de 0,12% e um coeficiente de variação muito alto (4,66), refletindo a significativa dispersão relativa do metal no ambiente primário.

Nas demais unidades litológicas é registrada uma média de 0,23% com o mais alto coeficiente de variação (12,22) registrado para metais em rochas no âmbito do Projeto Rochas Efusivas, evidenciando a expressiva dispersão relativa do Ca no ambiente primário.

7.5.5.26 Titânio

Nas rochas efusivas não foi possível a obtenção do sumário dos estimadores, suposta a distribuição log normal, devido ao número excessivo de intervalos (6-steps) na distribuição da população.

Nas demais unidades litológicas os valores definidos de Ti oscilam de 0,002 a 10%, com uma média de 0,25% e um moderado coeficiente de variação (1,48).

Nas rochas efusivas é registrado uma forte correlação de Ti com Sc e Mg; sendo moderadas as associações mantidas com os metais Zr, Ba, Fe, Mn, Sr, V e Ca. Uma forte correlação inversa é mantida com o berílio.

7.6 Prospecção Mineralógica Regional

7.6.1 Generalidades

Com o objetivo de complementar as informações extraídas do reconhecimento geoquímico regional, foi executada uma etapa adicional de prospecção aluvionar visando caracterizar a distribuição de minerais pesados em concentrados de batéia, pesquisando suas fontes do aporte, na tentativa de localizar jazidas primárias.

Conforme observam GUIGUES e DEVISMES (1969), desde que a prospecção aluvionar sistemática de reconhecimento esteja orientada na pesquisa de determinados minerais, em regiões favoráveis, a técnica consistirá em realizar amostragens sistemáticas nas aluviões a intervalos regulares em toda a rede hidrográfica da região, visando registrar em cada ponto a composição mineralógica completa, se possível quantitativa, e estabelecer cartas de repartição dos minerais, principalmente aquelas que apresentam algum interesse para a pesquisa mineral.

No âmbito do Projeto foi adotado uma densidade média de uma amostra para cada 30 km² sendo mantida uma prospecção de uma amostra de concentrado de batéia para cada três de sedimento ativo de corrente.

Vinte e nove minerais foram determinados através análise sedimentológica semiquantitativa em avaliação das suas percentagens em peso. Os resultados são apresentados em mapas de distribuição mineralométrica (anexos 176 a 194) em teores expressos em gramas por metro cúbico.

Minerais com teores assinalados: magnetita, óxido de ferro, anatásio, leucóxênio, ilmenita, monazita, rutilo, zircão, estaurolita, cianita, andalusita, grana-

da, corindon, espinélio, turmalina, xenotímio, pirita, calcopirita, ouro, columbita, scheelita, epidoto, anfibólio, mica, piroxênio, topázio, baritina, apatita e titanita.

7.6.2 Distribuição de Minerais com Possibilidades Econômicas.

7.6.2.1 Ouro

A análise mineralógica em 459 amostras de concentrado de batéia possibilitou o registro de ouro, através inspeção visual, em 34 amostras de concentrado, nas quais foram processadas análises sedimentológicas semiquantitativas com determinação da percentagem em peso da assembléia dos minerais presentes (vide anexos 159, 162, 165 e 168).

As principais concentrações do ouro estão vinculadas a vinte e quatro amostras de aluviões sobre metasiltitos e quartzitos do Grupo Paraguassu, assim distribuídas:

- Na folha Água Quente (anexo 179):

É registrado ouro visível em concentrado de batéia nos córregos do Morro do Fogo (ocorrência conhecida de ouro), da Vereda (OS-421 e 409), da Água Fria (OS-414 e 417), do Paramirim das Crioulas (OS-281), da Gruna da Beta (OS-291) do Cascalho (OS-248), do Valentim (OS-241) e outros.

- Na folha Itanajé (anexo 179):

No riacho da Curriola (IB-55) é registrada a presença de ouro visível em faixa de quartzitos.

- Na folha Catolés (anexo 189): a presença de ouro é detectada visualmente nos riachos do Ribeirão (GR-542), Ribeirão de

Baixo (GR-544), Ouro Verde (GR-558) e Funil (GR-570).

- Na folha Piatã (anexo 189): ouro é determinado mineralogicamente nas amostras dos córregos Tamboroa (GR-523), Machado (GR-528), Mendonça (GR-540) e Rio da Barra (GR-478).
- Na folha Lagoa do Dionísio (anexo 184): no riacho da Aguarda (OS-542).

Sobre as rochas efusivas, a determinação mineralógica para ouro em concentrado de batéia foi efetivada nas folhas:

- Abaíra (anexo 165), no córrego do Carrapicho (OS-580 e 583).
- Água Quente (anexo 159), nos córregos da Caiera (OS-407) e fazenda Volta do Rio (OS-08).
- Itanajé (anexo 159), no riacho do Brejo de Santa Teresa (LB-06; em zona de ocorrência de cassiterita).

Também sobre o Complexo Metamórfico-Migmático é registrado teor de ouro visível na análise sedimentológica de minerais pesados:

- Na fazenda Passagem do Meio (OS-432) na folha Ibiajara.

Em aluviões do Quaternário foram feitas determinações mineralométricas para ouro nas localidades:

- Córrego do Ribeirão (GR-480), na folha Piatã.
- Córrego da Tapera (OS-236), e no córrego do Morro do Fogo (LB-83), na folha Água Quente.

7.6.2.2 Calcopirita

A análise mineralógica dos concentrados

de batéia, determinou, através inspeção visual, a presença de calcoopirita em faixa de efusivas ácidas na folha Água Quente nos riachos do Pau da Batéia (OS-01) e do Brejo de Santa Teresa (LB-30), esta última em zona de mineralização de cassiterita. Nesta folha, também sobre quartzitos no córrego de Cruzeiro (LB-47) é registrado o sulfeto.

Na folha Abaíra (anexo 189) a calcoopirita é visível em concentrado nos riachos do Santo Antonio (OS - 603) e Passagem do Bonito (OS-605).

7.6.2.3 Columbita

A presença de traços de columbita é detectada na análise mineralógica do concentrado em duas estações de amostragem:

- Na folha Piatã (anexo 189): em faixa de aluviões no córrego do Ribeirão (GR-480);
- Na folha Catolés (anexo 189): sobre metassiltitos no riacho do Ouro Verde (GR-558).

7.6.2.4 Scheelita

Na folha Rio de Contas (anexo 189) é registrada a presença do mineral em concentrado no riacho do Chicão (GR-326) e no Rio de Contas (GR-256), em faixas de cobertura detrítica.

Sobre faixas do Complexo Metamórfico-Migmatítico a inspeção visual revela traços de scheelita, nas folhas Caturama (anexo 184; GR-48, córrego do Pai Nicolau) e de Ibiajara (anexo 184; riachos de Ibiajara e da Passagem do Meio, conforme estações OS-425 e OS-438).

7.6.2.5 Gahnita

A presença deste mineral foi registrada, nos concentrados de batéia, em dez estações de amostragem, na área do projeto.

O aluminato de zinco aparece dominantemente em concentrados nos rios que drenam as rochas efusivas ácidas. Em três folhas foi registrada a presença de gahnita (Água Quente, Itanajé e Abaíra).

Na faixa das efusivas são assinalados:

- * Quatro estações na folha Abaíra (anexo 51), localizadas nos riachos do Carrapicho (OS-583), da Bocaína (OS-585), da Lagoa (OS-587) e São José (OS-592).
- * O mineral é visível em concentrados nas folhas Água Quente (anexo 40; LB-48, córrego da Cabeça de Porco) e Itanajé (anexo 37; LB-109, fazenda Tamanduá).
- * Traços do mineral são também detectados em faixas do Complexo Metamórfico-Migmatítico na folha Abaíra (OS-580, riacho do Carrapicho; e OS-588, córrego de Abaíra). (Vide anexo 51).

Também na folha Água Quente (anexo 49) é detectada gahnita em concentrado sobre quartzitos intercalados no Grupo Rio dos Remédios.

7.6.2.6 Pirita

A presença deste sulfeto foi registrada através de inspeção visual e determinação da percentagem em peso num total de 55 amostras na população de concentrado de batéia (459 amostras) (vide anexos 179, 184, 189 e 194).

A presença de pirita é, eventualmente, in

dicadora da presença de outras mineralizações primárias sulfetadas.

São registrados regionalmente significativos teores de pirita em concentrados sobre os metassiltitos e quartzitos do Grupo Paraguassu, assim distribuídos:

- Na folha Água Quente (anexos 40 e 179):

- * O sulfeto aparece predominantemente na área do Morro do Fogo (LB-34, 39 e 44), em faixa de conhecida mineralização de ouro.
- * Pirita é também assinalada, sobre o Grupo Paraguassu, em concentrados, nos córregos do Valentim (OS-241), Paramirim das Crioulas (OS-281), Bicho (OS-335), Peripau (OS-16) Bananeira (OS-19) e Tamburi (LB-06).

Nas folhas Piatã (GR-471), Catolés (GR-553 e 568), Itanajé (LB-223), Inúbia (LB-331, 421, 425 e 429) e Abaíra (OS-567) é também registrada a presença de pirita vinculada ao Grupo Paraguassu.

A presença de pirita é também registrada nas análises mineralógicas pertencentes a concentrados em faixa de outras unidades litológicas:

- * Sobre as efusivas ácidas nas folhas Itanajé (anexo 38; OS-82, 84 e LB-6), Água Quente (OS-08 e 11) Rio de Contas (GR-355), Queimada Nova (LB-464) e Inúbia (LB-377).
- * Em faixas do Complexo Metamórfico-Migmatítico a presença de pirita é evidenciada nas folhas Itanajé (LB-265), Caturama (DB-11), Ibipitanga (LT-30) Mocambo (OA-08), Rio do Pires (SL-16), Água Quente (OS-430), Triunfo do Sincorá (LT-117 e 147) e Catolés (LB-624).

7.6.2.7 Barita

No âmbito do projeto é revelada, por inspeção visual, a existência de barita em 36 amostras na população de concentrado de batéia, envolvendo 459 estações de amostragem na rede de drenagem regional.

Com maior frequência é evidenciada a presença do mineral em aluviões pertinentes aos quartzitos e metassiltitos do Grupo Paraguassu (14 amostras) e ao Complexo Metamórfico-Migmatítico (10 amostras).

Nas faixas de Cobertura Detrítica e das rochas efusivas ácidas tem-se, para cada, cinco estações de amostragem com presença assinalada de barita através de análise mineralógica semiquantitativa.

A distribuição da barita, regionalmente, está assim caracterizada:

- Nos concentrados sobre as rochas efusivas ácidas:

- * Na folha Ibitiara (anexo 185) concentrações do mineral são assinaladas nos córregos da Fontinha (GR-151), da Aguada (GR-153) e da fazenda Santa Luzia (GR-155);
- * Na folha Queimada Nova (anexo 185) a presença de barita é determinada no córrego da fazenda Caldeirão (LB-517).

Nos concentrados sobre os metassiltitos e quartzitos do Grupo Paraguassu tem-se comprovado a presença de barita:

- * Na folha Catolés (anexo 190): Nos riachos do Ribeirão (GR-542), Ribeirão de Baixo (GR-544) Ouro Verde (GR-558), Capão (GR-564 e 568) e Funil (GR-570).
- * Na folha Piatã (anexo 190): Nos córregos do Gentio (GR-453), Palmeiras (GR-492) e Mendonça (GR-540).

Nos concentrados sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico a inspeção visual revelou barita, assim distribuída:

- * Na folha Triunfo do Sincorá (anexo 194). Nos riachos do Sucuiu (LT-147 e 149), Pé da Serra (LT-117) e do Poço Preto (LT-114).
- * Na folha Contendas do Sincorá (anexo 194): no córrego da Extrema (SL-155).
- * Na folha Rio de Contas (anexo 190): no riacho da fazenda Cigano (GR-282).

Nos concentrados sobre a Cobertura Detrítica a análise mineralógica detectou barita nos riachos do Barreiro (GR-372), Zil Machado (GR-373), Nado de Baixo (GR-300), Curtume (GR-303) e da Vereda (GR-305).

Considerando o caráter econômico de muitas das mineralizações de barita, abrangidas no âmbito do projeto, são merecedoras de especial atenção os registros efetuados quanto à presença do mineral e das suas eventuais associações passíveis de uma prospecção subsequente em grau de maior detalhamento.

7.6.2.8 Apatita

As análises mineralógicas semiquantitativas possibilitaram o registro de concentrações de apatita em níveis superiores a 30 g/m^3 num total de 15 das 459 amostras coletadas nos concentrados de batéia em aluviões.

Os valores de maior realce para apatita estão assim distribuídos:

- Nas aluviões da cobertura detrítica: na folha Rio de Contas (anexo 190) são assinalados teores "anômalos" do mine-

ral nos riachos da Barauna (GR-305) e da Vereda (GR-307 e 315).

- Nas aluviões sobre o Complexo Metamórfico Migmatítico: Nas folhas Triunfo do Sincorá (anexo 194; LT-90, fazenda São Gonçalo), Rio de Contas (anexo 190; GR-283, fazenda Cigano), Catolés (anexo 190; LB-618, fazenda Arapiranga) e Abaíra (anexo 190; OS-580 córrego do Carrapicho);

- Nas aluviões sobre metassiltitos e quartzitos do Grupo Paraguassu: Nas folhas Inúbia (anexo 180; LB-449, riacho da Gibóia) e Catolés (anexo 190; LB-634 e 636, riacho do Meio).

Os registros quanto a presença de apatita constituem informações que, pelo significado econômico do mineral, comportam estudos complementares, através de prospecção mineralométrica em concentrado de batéia, visando uma melhor caracterização da repartição do mineral, objetivando a localização dos eventuais corpos primariamente mineralizados.

7.6.3 Repartição dos Minerais Formadores de Rocha

7.6.3.1 Magnetita

Em concentrados de batéia a análise mineralógica registrou cerca de vinte concentrações de magnetita com teores superiores a 1000 g/m^3 (vide anexos 176, 181, 186 e 191).

Os teores de maior realce estão distribuídos predominantemente (oito amostras) nas aluviões sobre as rochas efusivas ácidas. Também nas faixas do Complexo Metamórfico-Migmatítico (cinco registros) e dos metassiltitos do Grupo Paraguassu (quatro registros) são evidenciadas tais concentrações "anômalas" de magnetita.

7.6.3.2 Óxido de Ferro

Neste grupo estão incluídos os minerais limonita e hematita, conforme critério estabelecido pelo LAMIN.

São registradas 35 concentrações de óxido de ferro na significativa faixa de valores superior a 100 g/m^3 .

Tais concentrações de maior realce estão essencialmente distribuídas nas faixas das rochas efusivas ácidas (17 amostras), Complexo Metamórfico-Migmatítico (oito amostras) e Grupo Paraguassu (quatro registros).

A configuração da distribuição do óxido de ferro é mostrada nos anexos 176, 181, 186 e 191.

7.6.3.3 Anatásio

Em vinte e nove estações de amostragem, dentre as 459 testadas, são registrados com maior destaque teores superiores a 20 g/m^3 .

As concentrações estão vinculadas, preferencialmente, à faixa de rochas efusivas, num total de 12 de terminações, e às áreas de cobertura detrítica (nove registros). Vide apresentação dos resultados nos anexos 176, 181, 186 e 191.

7.6.3.4 Leucoxênio

Na população de concentrado de batéia a análise mineralógica semiquantitativa para determinação de minerais pesados revelou, em 32 amostras, teores significativamente fortes de leucoxênio, superiores a 100 gramas por me

tro cúbico de material coletado.

As principais concentrações estão distribuídas sobre as faixas das efusivas ácidas (15 amostras) e da cobertura detrítica (sete amostras) conforme mostram os mapas de distribuição mineralógica (anexos 176, 181, 186, 191).

7.6.3.5 Ilmenita

Em quarenta e seis estações de amostragem do total das 459 abrangidas, foram determinadas concentrações de ilmenita superiores a 2000 g/m^3 .

Os realces "anômalos" aparecem bem evidenciados nas aluviões das efusivas (20 registros). Também na cobertura detrítica (oito amostras) e sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico (oito amostras) são registrados tais níveis de concentração. Vide mapas de distribuição mineralométrica (anexos 177, 182, 187 e 192).

7.6.3.6 Monazita

Nas 459 amostras coletadas de concentrado de batéia, em 23 delas foram detectadas, na análise mineralógica, teores superiores a 100 gramas de monazita por metro cúbico de material coletado.

A distribuição de monazita com esta maior concentração, aparece principalmente na população pertencente ao Complexo Metamórfico-Migmatítico (20 amostras) e nos rios que drenam as efusivas ácidas (6 amostras), conforme mostram os mapas de distribuição mineralométrica (anexos 177, 182, 187 e 192).

7.6.3.7 Rutilo

Em 16 amostras de concentrado de batéia foram detectados teores de rutilo superiores a 100 gramas por metro cúbico de material coletado.

Tais valores estão distribuídos nas aluviões sobre as rochas efusivas ácidas (nove amostras), Complexo Metamórfico-Migmatítico (quatro amostras). Vide anexos 177, 182, 187 e 192.

7.6.3.8 Zircão

Na população total em concentrado de batéia (459 amostras) registraram-se em 45 amostras (10% do total) teores de zircão superiores a 200 g/m³.

Os valores de realce tem as suas frequências assim distribuídas nas aluviões: 13 sobre as faixas de efusivas, 12 sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico, 9 sobre os metassiltitos do Grupo Paraguassu e 5 na faixa da cobertura detrítica. Vide anexos 177, 182, 187 e 192.

7.6.3.9 Andalusita

Uma significativa repartição de valores expressivos de andalusita é verificada nas aluviões sobre as rochas efusivas.

Na população total de 459 amostras de concentrado de batéia foram assinaladas 36 estações com teores de andalusita superiores a 50 g/m³, distribuídas, preferencialmente nas aluviões dos rios que drenam as rochas efusivas (17 amostras), a cobertura detrítica (10 amostras), e o Complexo Metamórfico-Migmatítico (6 amostras). Vide mapas de

distribuição mineralométrica para andaluzita anexos 178, 183, 188 e 193.

7.6.3.10 Granada

Parece haver uma frequente disseminação de granada nos concentrados de batéia das aluviões dos rios que banham as unidades litoestratigráficas no âmbito do Projeto.

Determinações mineralógicas para granada superiores a 100 g/m^3 são assinaladas com as seguintes frequências: quatro sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico, quatro sobre a cobertura detrítica e tres vinculadas as aluviões sobre as efusivas ácidas. Vide mapas anexos 178, 183, 188 e 193.

7.6.3.11 Espinélio

As determinações mineralométricas para espinélio registram dezoito concentrações da família desse mineral, superiores a 50 g/m^3 , distribuídas com as seguintes frequências: 6 sobre efusivas, 4 na cobertura detrítica, 3 no Complexo Metamórfico-Migmatítico, 3 nos metassiltitos do Grupo Paraguassu e 2 sobre os quartzitos intercalados ao Grupo Rio dos Remédios vide anexos: 179, 184, 189 e 194.

7.6.3.12 Turmalina

No âmbito do projeto, da população total de 459 amostras de concentrado das aluviões, são assinaladas, com maior destaque, 58 amostras com teores de turmalina superiores a 50 g/m^3 .

Tais realces são caracterizados, predominantemente, nos rios que drenam as litologias do Complexo Metamórfico (21 amostras), das efusivas ácidas (14 amostras), dos quartzitos e metassiltitos do Grupo Paraguassu (8 amostras), e da cobertura detrítica (7 amostras). Os mapas de distribuição mineralométrica para turmalina (anexos 179, 184 e 194) mostram o comportamento do mineral, possibilitando a caracterização das associações mineralógicas com os demais grupos.

7.6.3.13 Xenotímio

Em dez amostras são evidenciadas concentrações de xenotímio superiores a 20 g/m^3 , assim distribuídas nas aluviões sobre as unidades litoestratigráficas: 3 no Complexo Metamórfico-Migmatítico, 3 sobre o Grupo Paraguassu, 2 sobre as efusivas, 1 na faixa dos níveis quartzíticos intercalados no Grupo Rio dos Remédios e 1 sobre a cobertura detrítica. (vide anexos 179, 184, 189 e 194).

7.6.3.14 Epidoto

São registradas na população coletada de 459 amostras, cerca de 42 determinações de epidoto, em concentrado com teores superiores a 100 g/m^3 .

As frequências distribuem-se, significativamente, sobre as faixas do Complexo Metamórfico-Migmatítico (22 amostras) e, em menor destaque sobre as efusivas ácidas (8 amostras). Vide anexos 180, 185, 190 e 194.

7.6.3.15 Anfibólio

O anfibólio aparece bem distribuído nas ro

chas metamórficas regionais. Teores superiores a 100 g/m^3 do mineral são registrados em maior incidência no Complexo Metamórfico-Migmatítico (5 amostras) e na cobertura detrítica (2 amostras).

Nas efusivas o anfibólio aparece fracamente disseminado, registrando-se apenas uma amostra com teor superior a 50 g/m^3 .

Mapas de distribuição mineralométrica para anfibólio são apresentados (anexos 180, 185, 190 e 194).

7.6.3.16 Piroxênio

A análise mineralógica evidência uma boa distribuição dos piroxênio nas faixas das efusivas ácidas e dos metassiltitos e quartzitos do Grupo Paraguassu.

São registradas nove concentrações de piroxênio superiores a 20 g/m^3 , assim distribuídas: 4 nas aluviões sobre as efusivas, 4 sobre o Grupo Paraguassu e 1 sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico. Vide anexos 180, 185, 190 e 194).

7.6.3.17 Topázio

As análises mineralógicas fornecem uma certa uniformidade à repartição do topázio nas diversas unidades litoestratigráficas.

Apenas 5 amostras evidenciaram concentrações superior a 30 g/m^3 , sendo duas sobre a cobertura detrítica e uma em cada das unidades: rochas efusivas, Comple -

xo Metamórfico-Migmatítico e intercalações quartzíticas no Grupo Rio dos Remédios (vide anexos 180, 185, 190 e 194).

7.7 Discussão Sobre os Resultados Obtidos

Um dos principais objetivos do estudo orientativo foi tentar estabelecer o tipo de associação à qual estaria o ouro e o estanho relacionados. Tomados como elementos essenciais para o estudo, devido à frequência e importância de suas ocorrências na área, foi testada uma regressão linear múltipla sequencial tomando-se esses dois metais como variáveis dependentes, enquanto se considerava berílio, nióbio, chumbo e cobre como variáveis independentes. A razão da escolha desses quatro metais prendeu-se ao fato de que, predominando rochas efusivas ácidas, partiu-se do pressuposto de que as mineralizações de ouro e estanho estariam exclusivamente relacionadas a este tipo de litologia, além do que já era conhecida também ocorrência de oxidados de cobre ligada àqueles tipos de rochas. Estabeleceu-se então que aqueles metais seriam provavelmente uma associação típica e que explicaria satisfatoriamente a variabilidade do ouro e estanho.

Buscando maior segurança para os resultados foi solicitada uma matriz de correlação envolvendo todos os elementos estudados, o que possibilitaria detectar outras associações por acaso existentes, ou mesmo dar uma definição no caso de não funcionar a associação típica considerada para a análise de regressão.

Com efeito, as reduções obtidas mostraram uma total desvinculação do ouro com os elementos Be, Nb, Cu e Pb. No caso do estanho obteve-se uma redução da ordem de 40%, ainda insuficiente para a caracterização da relação en-

tre o estanho e aqueles metais.

Ressalta-se que a análise foi baseada, para ambos os casos, em resultados de sedimento de corrente.

Surpreendentemente, os melhores coeficientes de correlação no estudo orientativo, com referência a sedimento, foram obtidos entre o estanho e os elementos Ti, Co, Ni e Cr (todos maiores que 0,50), enquanto o ouro registrava as melhores correlações com o Co, Cr, Y, Ni e Sc. Provavelmente as correlações verificadas para o Sn, sejam explicadas por um relacionamento espacial de corpos máficos com as ocorrências de Sn da área estudada.

Nos perfis de detalhe no solo, entretanto, não ficou patenteada essa associação, havendo correlação do Au apenas com Ni e Cr (nas figuras 9 a 11) na área do Morro do Fogo e de estanho com Cu e Cr no Brejo de Santa Teresa (nas figuras 13 e 14), sendo a correlação deste último provavelmente devido à sua natureza também particular.

Confrontando os dados acima considerados, para sedimento de corrente, com a geologia da área, verifica-se uma nítida compatibilidade, uma vez que os principais depósitos conhecidos (Au em Morro do Fogo e Sn em Brejo de Santa Teresa) apresentam intrusivas básicas de composição diabásio-gabróica em suas proximidades. O maior relacionamento do ouro com os metais Cr, Ni, Co, Fe, Mg, etc, baseado em sedimentos de corrente parece indicar que este metal, poderia, em alguns casos, ter sido originado de uma fonte máfica.

Por outro lado, para concentrado de batéia o Sn comportou-se inversamente correlacionado com os elementos Co, Cr, V, Ni e apresentou correlação nula com Cu, deixando transparecer uma dissociação do Sn com elementos traços característicos de rochas máficas.

No âmbito regional, merecem ainda especial destaque os corpos básicos intercalados no Grupo Paraguassu na localidade de Mateus (folha Água Quente, estações OS-18 a 39). Aí, as evidências quanto às concentrações anômalas dos metais Cu, Ni, Cr, Co, Fe e Mn, refletindo seguramente possíveis níveis básicos, levam a sugerir tal alvo como sendo de particular interesse com vistas à associações de outros metais de eventual interesse econômico, comportando subsequentes estudos em grau de maior detalhamento. O registro de teor de 700 ppm de Sn no concentrado de batéia, desta localidade, poderia ter conexão com possíveis mineralizações de cassiterita.

Ainda que as rochas do Grupo Paraguassu tenham, aparentemente, despontado como as de maior interesse para pesquisas adicionais, devido a ter apresentado anomalias mais expressivas, é importante ser ressaltado o fato de que, especialmente no que diz respeito ao ouro, as mineralizações não parecem obedecer a um controle estratigráfico rígido.

As próprias rochas máficas, intrusivas no Grupo Rio dos Remédios, também cortam outras unidades litológicas, assim como não foi possível constatar sua presença em algumas zonas anômalas. Porém, o aparecimento dessas rochas preenchendo fraturas e especialmente aquelas alinhadas paralelamente ao "trend" regional, devem ser examinadas de uma maneira cuidadosa a fim de se verificar a possibilidade de conterem mineralizações de ouro.

Tendo em vista a frequência com que níveis ferro-manganíferos ocorrem na área, por vezes formando crostas, e sua notória influência na distribuição dos metais, torna-se necessária uma rápida abordagem sobre o assunto.

Associações anômalas de metais vinculados a tais níveis são especialmente registrados sobre os metais -

siltitos do Grupo Paraguassu na fazenda Tamanduá (folha Água Quente) e também em carapaças nas folhas Ibipitanga, Ibiajara, Itanajé e Caturama (figura 23). Na fazenda Tamanduá, com particular ênfase, são registrados significativos teores dos metais Au, Ag, Be, Cu, As, Ni, Co e Mn. Admite-se que tais associações estejam relacionadas a barreiras de absorção condicionadas pelos metais Fe e Mn. É sabido que estes metais apenas permanecem em solução sob condições altamente ácidas ou fortemente oxidantes; como tais condições são raramente encontradas no ambiente secundário, tem-se que os óxidos-hidróxidos de Fe e Mn são normalmente precipitados sob as condições superficiais de intemperismo, as quais são normalmente condições oxidantes.

Durante o intemperismo, conforme observa LEVINSON (1974), tais metais podem incorporar, por coprecipitação, outros elementos que poderiam normalmente não ser afetados por mudanças de pH e Eh. Uma vez formados, eles passam a exibir uma tendência de absorver (scavenging) elementos com os quais venham a ter contato.

Resulta do exposto, tal como foi observado na fazenda Tamanduá e outras localidades, que metais como Cu, Ni, Co, Mo e Ba, normalmente muito móveis, tendam a formar concentrações nos precipitados de ferro e manganês dando como resultado falsas anomalias devido às acumulações dos teores de "background" dos elementos traços. Todavia, com base no reconhecimento geoquímico regional, é possível recomendar uma maior atenção a tais níveis ferro-manganíferos visando estudos mais detalhados das suas associações metálicas através de integração de método geoquímico com abertura de trincheiras e técnicas adequadas de prospecção geofísica.

As diferenças de concentração de elemen -

tos traços encontradas nas principais unidades geológicas presentes na área do projeto, permitiu que se detectasse variações no "background" regional, mostrando que o método geoquímico também seria útil no estudo das grandes feições geológicas, no reconhecimento de províncias geoquímicas e metalogenéticas, etc.

Os principais parâmetros responsáveis por essas oscilações de teores dos metais foram, em grau decrescente de importância: as litologias da área, presença de mineralizações e elementos maiores tais como Fe e Mn. Com efeito, no que diz respeito ao primeiro, observa-se uma marcante variação no teor dos metais quando muda a litologia. O cobre, por exemplo, varia de menor de 5 a 500 ppm no Grupo Paraguassu, caindo para 100 ppm nas rochas que compõem o Grupo Rio dos Remédios. O cromo cai de 700 ppm no Complexo Metamórfico-Migmatítico para 100 ppm nas efusivas ácidas. O mesmo comportamento se observa para outros elementos, inclusive o ouro e o estanho, apesar de seus baixos graus de detecção em sedimentos de corrente.

Tanto os dados de sedimento de corrente como, principalmente, concentrado de batéia, indicam grande potencialidade do Grupo Paraguassu com respeito às mineralizações de ouro. Entre as áreas anômalas selecionadas, destacou-se como de maior importância a que compreende a região do Morro do Fogo, anteriormente citada, onde a presença do ouro foi confirmada em amostragem de solo e rocha. Os resultados de concentrado de batéia forneceram valores superiores a 100 ppm, podendo trabalhos de maior detalhe verificar as possibilidades de exploração do minério de baixo teor, naqueles dois materiais.

Foram registradas, nesta faixa do Morro do

Fogo (estações LB-34, 39, 44 e outras), anomalias com teores máximos detectados para alguns metais em concentrado de baté-ia: Au(100 ppm), As (1500 ppm), Cu (150 ppm), Be (5 ppm), Ni (100 ppm), Nb (200 ppm) e B (2000 ppm).

Vinculadas ao Grupo Paraguassu foram ainda registradas outras anomalias significativas para ouro em concentrado de baté-ia, por vezes associadas a outros metais, merecedores de estudos mais detalhados num estágio subsequen-te, sendo realçadas dentre outras, as seguintes:

- Na mesma folha Água Quente, sobre ocorrência de ouro da Lavra da Beta é evidenciada a associação Au-As-Be-B-Cu-Mo-W. Também na fazenda Paredão (OS-290) a associação Au-Ag-B-Cu aparece bem caracterizada. Na fazenda Lavrinha, nos riachos do Cobre (OS-257) e do Manoel Dias(OS-261), a associação Au-As-Sb-Be-Ni-Mn está individualizada enquanto na fazenda Água Fria (OS-417) é registrada uma anomalia isolada para ouro (mais de 100 ppm) sem evidências de outros metais associados.
- Na folha Piatã nota-se que no riacho do Mocambo (GR-528) foram encontradas concentrações anômalas dos seguintes metais: Au-Be-Sn-As-B-Ag-Cr enquanto no riacho da Barra (GR-485) a associação muda para Au-Be-As-Sn-Cu-Mn.
- Na folha Rio de Contas a associação Au-Cr está individuali-zada no riacho das Dez Oitavas (GR-271).
- Na folha Abaíra no riacho Passagem do Bonito (OS-607) as concentrações anômalas de ouro vinculam-se estreitamente, aos metais Ag-Sn-Ba-Sr.
- Na folha Catolés o ouro evidencia associação com estanho no riacho da Fazenda (LB-628) sendo que no riacho do Funil (GR-570) é caracterizada a mudança para a associação Au-

Sn-Ag-As-Be. Convém notar que, no âmbito regional, algumas concentrações de ouro aparecem, num caráter muito significativo, vinculadas a outros controles litoestratigráficos merecendo, todavia, especial atenção com vistas a uma avaliação mais detalhada.

Particular referência deve ser feita às concreções manganíferas, vinculadas aos níveis pelíticos do Grupo Paraguassu, localizadas na fazenda Tamanduá, nas imediações da mineralização de ouro do Morro do Fogo (OS-537; folha Água Quente) onde é registrada uma expressiva associação de metais segundo os níveis máximos assinalados: Au (10 ppm), Ag (100 ppm), Be (5,0 ppm), Cu (15.000 ppm), As (700 ppm), Ni (100 ppm), Mo (1500 ppm), Co (2000 ppm), Ba (5000 ppm) e Mn (5000 ppm).

Além das áreas anômalas já comentadas, é possível sugerir a execução de trabalhos complementares envolvendo prospecção geoquímica em outros alvos que se revelaram potencialmente favoráveis para algum metal específico ou com vistas a associações de metais, dentre as quais merecem destaque:

- (1) Na fazenda Vereda, (estação OS-412) na Folha Água Quente, é registrada uma significativa associação dos metais As-B-Be-Sb-Cr em faixa de garimpo de ouro sobre o Grupo Paraguassu.
- (2) Associação Au-Sn no riacho da Fazenda (estação OS-523) em área de rochas efusivas na folha Ibiajara.
- (3) Associação Sn-Au-Mo-Fe-Ti com conexão a níveis ferromanganíferos, no riacho do Butim (estação OS-84), em zona de mineralização de estanho (folha Itanajé).
- (4) No riacho da fazenda Morro Branco (GR-92), na folha Catu-rama, a associação Au-Sn comporta estudos mais detalhados em

faixa sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico.

(5) Na folha Rio do Pires é registrada uma associação expressiva dos elementos Au (4,5 ppm) Sn (300 ppm) B (2000 ppm) Mn (5000 ppm) em concentrado de batéia no riacho do Ponã (estação SL-19) sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico, merecendo uma avaliação mais detalhada;

(6) A associação Au (2,5 ppm) Cr (700 ppm) Sn (150 ppm) Ni (50 ppm) Cu (100 ppm) evidencia a existência de um corpo mineralizado (cassiterita) em faixa drenada pelo riacho do Colônia (estação LB-324) em cobertura sobre rochas efusivas na folha Inúbia, devendo trabalhos adicionais serem aí executados.

(7) Na folha Mocambo, as significativas concentrações de ouro (teor máximo de 3 ppm) assinaladas em concentrados de batéia nas fazendas Barauninha (OA-52) e Agda (OA-73), sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico indicam a conveniência de detalhamento da pesquisa.

(8) Na folha Lagoa do Dionísio a associação Au-Co, evidenciada em concentrado de batéia sobre as efusivas ácidas do Grupo Rio dos Remédios, é susceptível de reavaliação na fazenda Tiririca (LB-608); trata-se de uma faixa próxima ao contato com os metassedimentos do Grupo Paraguassu, com intercalações de diabásio gabróico intrusivos.

(9) Especial atenção na folha Abaíra deverá ser dada à caracterização da possível mineralização condicionante da associação Au-Ag-Sn-Ni assinalada em concentrado de batéia sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico no córrego de Carrapicho (estações OS-580) e sobre quartzitos (OS-583), em possível conexão com as concreções manganíferas aí assinaladas.

(10) Na folha Rio de Contas trabalhos mais detalhados deve -

rão incluir a faixa de captação do córrego do Chicão (GR - 326), onde é registrada significativa associação do ouro (25 ppm) com estanho (1000 ppm) em concentrados sobre cobertura detrítica, sobre gnaisses do Complexo Metamórfico-Migmatítico.

(11) Especial atenção deverá ser conferida a uma concentração dos metais Au-Cr-Nb em batéia no córrego da fazenda Beira Rio (SL-157), na folha Contendas do Sincorá.

(12) Ainda na folha Contendas do Sincorá, estudos mais acurados deverão ser desenvolvidos com vistas à caracterização de anomalias de prata registradas nos riachos do Tucum (SL-118) e da Garapa (SL-124), em concentrado de batéia sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico. Parece haver uma associação dos metais Ag-Nb-Cr.

Os mapas de realce de anomalias, preparados através de computador na escala 1:200.000, possibilitaram a definição dos limiares de anomalia, segundo cinco faixas estipuladas em função do "background" e desvio geométrico, com cada elemento caracterizado isoladamente.

Duas ocorrências de oxidados de cobre vinculadas ao Complexo Metamórfico-Migmatítico, em faixas já anteriormente estudadas por outros pesquisadores, foram novamente averiguadas através prospeção geoquímica, envolvendo amostragem de solo residual, rocha, concentrado de batéia e sedimento ativo.

Na ocorrência de Passagem do Meio (folha Ibiajara) na rocha encaixante (OS-483) é registrada a associação em concentrações anômalas de Cu (2000 ppm) Ag (20 ppm) As (1000 ppm), Au (1,0 ppm), Be (2,0 ppm), Mo (5 ppm).

A associação Cu-Be (OS-432) é bem refletida no solo, enquanto em concentrado de batéia é realçada a

associação Sn (300 ppm) Au (46 ppm).

Na ocorrência da fazenda Matino, na folha Ibipitanga, em solo residual o teor de cobre atinge 200 ppm; na rocha encaixante o Au atinge o expressivo nível de concentração de 3,0 ppm (RC-411 C), enquanto o berílio registrou 1,5 ppm. No concentrado de batéia (LT-26) a associação característica é: Mn (1500 ppm) Sn (300 ppm) Au (9,0 ppm).

Os indícios assinalados com referência à associação de metais com teores registrados em níveis anômalos podem aconselhar a execução de trabalhos de geoquímica de detalhe, complementada com prospecção geofísica, visando uma caracterização mais rigorosa do comportamento dos metais e das suas possibilidades de concentração em níveis econômicos nestas duas ocorrências (Passagem do Meio e fazenda Matino).

No que diz respeito ao estanho, no âmbito do Projeto, a resposta alcançada com a amostragem de solo evidencia a possibilidade de se prospectar os depósitos eluvionares deste metal.

Devido à acidentada topografia e ao posicionamento dos talwegues, a formação de aluviões esteve restrita a pequenas áreas, não deixando dúvidas quanto as poucas possibilidades de se explorar economicamente esse tipo de depósito. Por outro lado a observação dos raros veios de cassiterita expostos na área mostram um contínuo estreitamento dos veios a poucos metros de profundidade, o que não foge à regra geral, uma vez que os depósitos primários de cassiterita são essencialmente superficiais.

As extensas áreas afetadas pela alteração (caolinização e argilitização), decomposição e intemperismo dos depósitos "in situ", permitem concluir que particularmente a região do Brejo de Santa Teresa apresenta boas possibi-

lidades de conter reservas economicamente exploráveis de cassiterita eluvionar.

A presença de fluorita assinalada na área, indica que o emprego do eletrodo específico para o íon fluoreto, seria de grande valor como método auxiliar na prospecção geoquímica para estanho, no âmbito da faixa pesquisada.

Com referência ainda ao estudo da matriz de correlação, foram evidenciadas através da prospecção geoquímica, algumas associações discretas com relação a certos metais que exibem baixas discriminações de valores. Por exemplo, em sedimento ativo, são registradas fortes correlações do Au com os metais Cr e Ni; do W com Sc, Ni e Be; do Sn com Cr, Sc e V. Também em concentrado de batéia são caracterizadas estreitas associações da Ag com Y, La, Sn e Sc; do Sr com Mg; uma forte correlação inversa do Mo com Mn, e do Zr com Be e Ni. Em solo são realçadas correlações do Au com os metais V, Fe, Mn, Cr e Ni; do Sr com Ca, Fe e Mg. Primariamente são assinaladas, em rochas, as associações do Sr com Ca e Pb; do Mo com Cu, Co, Ni e B.

A caracterização de tais associações geoquímicas possibilitaria a eventual configuração de centros anômalos para os elementos de baixa discriminância, utilizando-se para tal fim os metais farejadores que, estando a eles associados, exibem um significativo grau de detecção.

A análise da dispersão relativa dos metais, evidenciada pelo reconhecimento geoquímico regional, revelou taxas de dispersão relativa mais significativas em concentrado de batéia para os metais Mg, Ca, B, Ba, Co, Cr, La, Nb, Sc, Y e Zr. Apenas os metais Fe, Cu, Ni e V foram mais dispersivos em sedimento.

Sobre as rochas efusivas ácidas do Grupo

Rio dos Remédios, comparativamente aos demais controles litológicos, registra-se que os metais Co, Ni, Cr e Nb exibem um alto grau de dispersão relativa tanto em sedimento como em concentrado de batéia, sendo que, destes, somente o níquel foi mais dispersivo em sedimento.

O estanho, considerando apenas a distribuição em concentrado de batéia, tem dispersão relativa, mais expressiva sobre as rochas efusivas.

Primariamente, nas rochas efusivas são assinaladas maiores coeficientes de variação para os metais Ni, Sc e Y, com relação a uma segunda população englobando as demais variedades litológicas.

Em termos absolutos, nas rochas efusivas os elementos mais dispersivos são: Mg, Ca, Cu, Cr, V, BeBa.

A prospecção estratégica em solo evidenciou, neste ambiente secundário, os elementos Cu, Ca, Mn, Cr e B como sendo os que exibem melhor dispersão relativa.

Em síntese, os coeficientes de variação para os diversos elementos pesquisados, em cada ambiente amostrado, assume uma média indicativa da dispersão dos valores envolvidos. Tal parâmetro pode ser aplicado, num estágio preliminar, à separação de áreas que exibam valores contrastantes.

No que diz respeito à prospecção mineralógica, foi possível o estabelecimento de associações minerais passíveis de indicar faixas primariamente mineralizadas.

Especial atenção merecem os registros quanto à presença de ouro, predominantemente vinculado aos metassilitos e quartzitos do Grupo Paraguassu. Outros minerais de caráter econômico, assinalados no âmbito do Projeto, evidenciam faixas potencialmente promissoras, tendo em vista a caracterização de associação mineralógica de interesse econômico

co envolvendo os minerais calcopirita, columbita, scheelita, ganhita, barita, apatita, (vide ítem 7.6.2).

A presença de pirita, amplamente assinalada, indicaria a possibilidade da existência de mineralizações sulfetadas.

Com referência ao reconhecimento geoquímico em sedimento, o nível da densidade adotada, de uma amostra para cada 10 km^2 , forneceu uma configuração bastante satisfatória da distribuição dos elementos.

A prospecção geoquímica em concentrado de batéia com uma amostra para cada 30 km^2 (proporção de uma de concentrado para três de sedimento) revelou-se bastante útil na caracterização de faixas com "trends" mineralizados, conforme referida no ítem 7.5.3.

Muitas associações discretas de elementos traços, não evidenciadas pelo reconhecimento em sedimento, a parecem bem configuradas em concentrados.

A prospecção estratégica em solo, com particular referência às coberturas de corpos mineralizados, forneceu subsídios para uma melhor caracterização da associação geoquímica no ambiente secundário, complementando as etapas de prospecção em concentrado de batéia e sedimento ativo.

Primariamente, a prospecção geoquímica de rocha possibilitou o seguro estabelecimento dos padrões de dispersão, secundariamente refletidos na distribuição dos elementos em sedimento, concentrado de batéia e solo.

Convém ressaltar que a utilização de técnicas estatísticas se constituiu numa eficaz ferramenta auxiliar para a interpretação geoquímica, fornecendo subsídios úteis a uma melhor avaliação da distribuição e comportamento das associações de metais individualizados, com relação aos controles litoestratigráficos discriminados no âmbito regional.



C P R M

GEOLOGIA ECONÔMICA

8. GEOLOGIA ECONÔMICA

Ampla variedade de minerais metálicos, não metálicos e materiais industriais foi registrada na área do Projeto. Vinte e sete itens minerais estão cadastrados, sendo que os não metálicos somam maior número de ocorrências, entre os quais o cristal de rocha e a barita participam com maior percentual. Entre os metálicos verifica-se que o ouro e o estanho comparecem com maior frequência, seguidos do manganês e do cobre. Calcário e mármore são os materiais industriais mais importantes que ocorrem na região estudada.

O cristal de rocha e ouro são os bens minerais que apresentam distribuição geográfica mais ampla, seguidos da barita e do manganês.

Os recursos minerais em exploração ou passíveis de aproveitamento econômico foram abordados mais enfaticamente, procurando-se alinhar os possíveis elementos condicionadores das mineralizações, como sejam, controles fisiográficos, lito-estratigráficos, estruturais e mineralógicos.

A definição desses elementos visou subsidiar tecnicamente futuros programas de pesquisa detalhada na região.

Os mapas geológicos-minerais (em folhas individuais 1:50.000 e integrado 1:200.000), juntamente com os mapas geoquímicos, constituem o acervo básico para a planificação de novas investigações geológico-econômicas na área.

A caracterização dos fenômenos mineralizadores, por não se constituir no escopo principal do Projeto, não poderia também ser apresentado em termos definitivos, ainda mais por tratar-se de uma região praticamente desconhe

cida do ponto de vista metalogênico.

Minerações organizadas, que normalmente se constituem em fontes valiosas dessas informações, não existem ainda dentro da área pesquisada.

A atividade extrativa mineral é conduzida por métodos empíricos, onde os depósitos, em geral de pequeno porte ou de reservas desconhecidas, não justificavam investimentos vultosos em equipamentos de lavra e beneficiamento do minério.

Os únicos depósitos minerais que vêm sendo lavrados, em nível de garimpagem, são os de cristal de rocha e, subordinadamente, barita, estanho, ouro e calcário.

Destes bens minerais, a barita surge como um novo item capaz de impulsionar a atividade mineral na região. O ouro poderá também ter sua extração viabilizada, em escala industrial, em função do sucesso das pesquisas programadas pelos detentores legais das áreas promissoras.

8.1 Ouro

8.1.1 Generalidades

A área estudada abrange um dos mais importantes distritos auríferos do estado, que é o de Rio de Contas. O início da faiscação nesse distrito remonta à época do Brasil-Colônia, já em pleno Ciclo do Ouro, quando documentos antigos reportam-se a significativas somas deste metal extraídas das Minas de Rio de Contas.

O início da faiscação coincide com a descoberta das minas de Rio de Contas, ocorrida em 1718 ou 1719, segundo CALÓGERAS (1938). SPIX & MARTIUS (op. cit.), quando

da expedição àquela região em 1818, referiram-se a pepitas encontradas com até 8 libras. Notaram ainda, estes naturalistas, que havia uma maior intensidade de trabalhos nas minas do arraial de Mato Grosso.

Esta região foi durante muito tempo o principal centro produtor de ouro do estado, porém, já nos fins do século XVIII começava a declinar a produção, e em meados do século XIX a mesma já era muito reduzida.

Como testemunho dessa intensa fase de mineração na área, encontra-se ainda dezenas de metros de galerias em algumas das antigas minas que foram lavradas subterraneamente.

A região de Ibitiara-Ibiajara apresenta também grande incidência de ocorrências de ouro onde, porém, foram de menor vulto os trabalhos desenvolvidos, comparados aos de Rio de Contas.

A década de 1930/1940 corresponde ao último período de interesse pela faiscação, seguindo-se uma nova retração que perdura até os dias atuais.

A faiscação de ouro é uma atividade decadente ou praticamente extinta, limitada a eventuais tentativas de garimpeiros isolados.

Presentemente a região não produz qualquer quantidade de ouro registrada em cálculos oficiais. Este fato é extensivo a todas as áreas de faiscação do Estado da Bahia.

A elevada cotação atual do metal, alcançando índices recordes, tem ensejado o interesse dos mineradores por tradicionais áreas auríferas ou pela reavaliação de antigas minas abandonadas, via de regra empiricamente lavradas, sem uma prévia avaliação de suas reservas e teores. Es-

te fenômeno, verificado em âmbito mundial, é constatado também na área do Projeto, haja visto o acréscimo do número de pedidos de pesquisa, junto ao DNPM.

É notório o fato de que não se verifica ainda o correspondente interesse do garimpeiro pela volta à faiscação do ouro.

Efetivamente não foi iniciado ainda qualquer trabalho de pesquisa (exploração) na região, supondo-se que muitas das áreas requeridas tenham fins meramente especulativos, como habitualmente procede a maioria dos titulares de pesquisa sem tradição mineira ou suporte técnico-financeiro.

8.1.2 Tipos de Depósitos

As concentrações auríferas são encontradas sob as formas seguintes:

- a) Depósitos filonianos
- b) Depósitos de pláceres
- c) Disseminações

Os dois primeiros tipos foram alvo de trabalhos mais intensos, sendo que as atuais e esporádicas faiscações restringem-se aos depósitos de pláceres fluviais.

Em geral os riachos apresentam pequeno volume de material aluvionar, visto serem os gradientes dos seus talvegues relativamente acentuados, face à natureza acidentada da região. Conseqüentemente, os trechos de gradientes suaves são particularmente propícios à prospecção dos depósitos de pláceres.

Os depósitos filonianos correspondem a veios quartzo-auríferos, cujas possanças vão desde o centíme-

tro a alguns metros.

8.1.3 Jazimentos Principais

8.1.3.1. Distrito Aurífero de Rio de Contas

Sob essa denominação foram englobadas as ocorrências ou jazimentos ao longo da serra das Almas e suas vizinhanças.

Por inexistência de elementos geológico-econômicos consistentes sobre as "jazidas" da área, presume-se a importância relativa entre as mesmas sobretudo em função do vulto dos trabalhos de lavra desenvolvidos. Estes trabalhos tiveram lugar, principalmente, nos séculos XVII e XIX, sendo hoje constatados através das galerias remanescentes e volume do material desmontado.

MORAES REGO (1939), em seu estudo sobre o ouro da região de Rio de Contas, comenta que os poucos ensaios existentes e o aspecto dos minerais fazem julgar que os teores sejam em geral baixos, inferiores a 10 g/t de minério.

As principais ocorrências do tipo filonia no, cadastradas, estão inclusas nesse distrito e correspondem às antigas minas, a maioria delas lavradas subterraneamente, às vezes por consideráveis extensões. Neste caso encontram-se as minas: Morro do Fogo, Beta, Cascalho, Lavra da Silvina (Mata do Leonel), Lavra do Fogo, Canabrava/as Bicas, Diogo e Raposo.

A mina do Morro do Fogo (folha Água Quente; ficha S-ML43) é uma das mais interessantes do distrito, desenvolvida dentro de metassiltito (unidade p6pms). Esta jazida localiza-se nas proximidades de um corpo diorítico-ga -

bróico, mas não há interação observável entre o corpo citado e a zona mineralizada. São encontradas galerias e planos inclinados semelhantes a salões, onde um deles tem 40 m de comprimento, 5-11 m de largura e 1,60 m de altura. Os veios observados, em número de dois, são de possanças centimétricas, em geral inferiores a 5 cm, podendo ancançar 10 cm localmente. Julgando-se pelo grande volume de material desmontado esta foi uma importante mina da região. Por não se observar filões possantes é possível que este jazimento, quando melhor caracterizado, corresponda aos tipos "stockwork" e disseminado.

Análises geoquímicas de solo residual sobre o metassiltito, coletadas no perímetro da mina, acusaram valores de até 8,5 ppm (estação OS-L-170). Em amostras de rocha (IB-R-36a, b) os teores encontrados foram da ordem de 0,05 ppm.

A mina Beta (folha Água Quente; ficha S-M69) foi outra importante jazida da área, minerada no passado pela Beta Gold Mining Co. (inglesa), cujas galerias somam centenas de metros de extensão, abertas em quartzitos (rocha encaixante - unidade $p\epsilon pq^1$). As duas exposições de veio de quartzo observadas não ultrapassavam 30 cm de espessura máxima.

Um perfil geoquímico de solo, efetuado sobre a mina, apresentou os seguintes valores (absorção atômica):

OS-L-348a.....	0,10 ppm
OS-L-348b.....	0,10 ppm
OS-L-348c.....	0,65 ppm

Até recentemente a Silvestre Souza & Cia. Ltda. era detentora (para pesquisa) das áreas que englobavam esta mina e a do Morro do Fogo. Aparentemente os trabalhos de

pesquisa não foram conduzidos a bom termo.

A Lavra da Silvina (folha Rio de Contas ; ficha 42-VC-4), corresponde a um possante filão de quartzo encaixado em um corpo de diabásio-gabróico. Este filão alcança espessura superior a 5 m. Na mina Pedro Rodrigues (folha Catolés; ficha 30-VC-4), o filão quartzo-aurífero apresenta possanças de até 10 m (localmente) e acha-se em contato, também, com um diabásio-gabróico. Fato peculiar a estas duas últimas jazidas é a associação com corpos básicos e correspondendo aos filões auríferos mais possantes cadastrados. Embora as observações estejam limitadas às duas ocorrências verificadas, esta associação com rochas básicas pode significar, como normalmente ocorre, uma participação desses corpos básicos na formação desses jazimentos.

A mina Canabrava (folha Itanajé; ficha 17-VC-4) desenvolve-se em metavulcânica filonitizada e os filões têm espessuras inferiores a 20 cm. A exemplo de outras jazidas, a experiência com a fiação levou os garimpeiros a lavrarem zonas de contato (salbandas) desses filões, que são geralmente mineralizadas.

Na mina do Raposo (folha Rio de Contas ; ficha 36-VC-4), segundo Souza Carneiro (In: CALÓGERAS, op. cit.). há uma série de vieiros com 2 m de possança, e que, às vezes, alarga-se consideravelmente. A rocha encaixante é metarenito (unidade p_{ep}ma) e um dos vieiros foi acompanhado por 27 m, ao longo de um túnel, no qual Diniz Gonsalves (In: CALÓGERAS, op. cit.) procedeu vários ensaios, por bateamento, encontrando 45 g Au/t de minério como teor médio.

Este autor afirma ainda que nas aluviões e veios de Data Del Rey ou Mato Grosso, manchas produtivas tinham em média 25 g Au/t de minério.

Os teores apresentados revelam minérios ricos, recomendáveis, portanto, para comprovação daqueles valores e definição de eventuais reservas mineráveis em escala industrial.

8.1.3.2 Distrito Aurífero Ibitiara - Ibiajara

As referências da literatura sobre esse distrito são mais escassas ainda e não existe quase nada registrado sobre as antigas minas: Mina da Peneira, Paciência e Beta. Esta última contava, inclusive, com usina de beneficiamento no povoado de Tatú. As minas mencionadas acima situam-se em zona de vulcanitos, desde cataclasados até filonitizados, e, devido aos desmoronamentos, não se observam filões quartzo-auríferos, mas apenas fragmentos destes no material desmontado.

É quase total o desconhecimento sobre as mineralizações deste distrito, motivo pelo qual se tem atribuído às mesmas importância relativamente menor, comparadas às do distrito de Rio de Contas.

A fiação nessa área foi também de expressão comparativamente pequena, embora esteja ainda, de modo ocasional, sujeita a tentativas isoladas. ABREU (1962) reporta-se à zona aurífera principal dessa região (entre Ibitiara e Novo Horizonte), afirmando que, exceto as zonas de enriquecimento que davam até 800 g Au/t de minério, os veios forneciam em média 8 a 10 g Au/t de minério. O autor em questão refere-se à carência de água que dificultava os trabalhos.

Esses números justificam uma investigação dessas ocorrências, pois uma vez confirmados, revelam teores acima dos limites atuais de exequibilidade econômica de lavra.

8.1.4 Controles das Mineralizações

O conhecimento geológico relativo aos depósitos auríferos da região ressen-te-se de estudos específicos sobre as potencialidades dos mesmos e os respectivos fatores condicionantes das mineralizações. Daí, na abordagem desse tema, ter-se lançado mão de algumas citações, para efeito de comparação.

O ouro é encontrado, praticamente, em todos os tipos litológicos da área. Foram assinaladas ocorrências em:

- 1) Gnaisse - M^o do Rodeador; Unidade p_{Emm}
- 2) Metassiltito - M^o do Fogo; Unidade p_{Epms}
- 3) Quartzito - Beta (Cascalho); Unidade p_{Epq}¹
- 4) Efusiva Ácida - Beta (Tatu); Unidade p_{Err}
- 5) Rocha Básica - Lavra da Silvina

No que tange à litologia, aparentemente não há um agente controlador das mineralizações auríferas na área. Estratigraficamente não foram registrados depósitos primários de ouro encaixados nos grupos Lavras e Una. Considera-se, portanto, que a colocação dos filões auríferos deve ter antecedido à deposição destas unidades.

MACHAIRAS (1963), ao estudar os depósitos de ouro da Guiana Francesa, comparou-os aos de Callao (Venezuela) e Timmins (Canadá), encontrando os seguintes aspectos comuns entre os três distritos: a litologia em nenhum deles é elemento de controle das mineralizações; foram identificadas mais de uma fase metalogênica, em todas as três regiões enfocadas, sendo que a primeira dessas fases apresentava abundância de turmalina, enquanto a segunda caracterizava-se por uma predominância de sulfetos, sobretudo pirita. A esta última fase correspondia uma maior concentração de ouro. No

que concerne às jazidas dos distritos em apreço, MORAES REGO (op. cit.) referindo-se à mina de Raposo (folha Rio de Contas - ficha 36-VC-4), afirma que o aspecto leitoso do quartzo de vieiro, a ausência de manchas ferruginosas, piritas ou turmalinas, parece significar que os filões eram pouco metalizados. Depreende-se que o autor atribui à presença de turmalina e pirita um possível índice indicativo de boa concentração do ouro, o que estaria em acordo com as observações feitas por MACHAIRAS (op. cit.). A proporção de pirita presente nos jazimentos merece ser determinada para verificação se está realmente em correspondência direta com o teor de ouro, conforme as conclusões dos autores referidos. A consideração de ítems, como o aspecto (leitoso ou ferruginoso) e a textura (sacaróide, compacta, geódica, etc) do quartzo de vieiro e suas relações com a mineralização, seriam também guias preciosos, de caráter mineralógico, no auxílio à prospecção de ouro na região.

Os depósitos de ouro associados às rochas básicas revestem-se de especial interesse, face à reconhecida ocorrência, em âmbito mundial, de mineralizações auríferas relacionadas àquelas rochas, quer como agente de remobilização e concentração do ouro, ou como portadora deste metal na forma disseminada. Tomando um exemplo da própria Chapada Diamantina, tem-se o Distrito Aurífero de Gentio do Ouro, onde a mineralização primária está relacionada aos corpos básicos (FELICISSIMO Jr., 1968 e POMERENE, 1969).

Face à existência de mineralizações de ouro praticamente em todos os tipos litológicos da área, poder-se-ia supor que este existiria originalmente disseminado nas diversas unidades, e que tenha sido lixiviado por soluções silicosas, concentrando-o nos filões de quartzo. Por sua vez, a origem dessas soluções poderia estar condicionada à ener-

gia resultante dos intensos esforços tectônicos (falhamentos e cisalhamentos) e à colocação de corpos ígneos em zonas de subpressão.

A evidência de controle tectônico para os filões quartzo-auríferos mostra-se bem expressa nos casos das ocorrências Morro do Rodeador (folha Ibipitanga; ficha JP-15), que está na zona de cisalhamento mapeada, e Vasante (folha Água Quente; ficha S-M66), que se dispõe segundo a falha transversal que passa em Paramirim das Crioulas. Atente-se que, normalmente, os filões acompanham a direção da estrutura regional.

A escassez de sulfetos associados aos jazimentos auríferos é um fato característico e inerente a todas as ocorrências da área, a exemplo das jazidas de Kilo-Moto, Zaire (LAVREAU, 1973).

8.1.5 Comentários

Em razão dos elementos evidenciados anteriormente, recomenda-se ênfase especial ao estudo de qualquer ocorrência aurífera associada a corpos básicos, bem como uma prospecção geoquímica em toda extensão desses corpos, visando detetar novas mineralizações. Os corpos básicos do Morro do Fogo e da Lavra da Silvina devem ser especialmente objeto de tais investigações, principalmente os veios de quartzo encaixados nos mesmos.

BARBOSA (1972) refere-se à constatação de importantes ocorrências de ouro em sedimentos pelíticos nas Montanhas Rochosas (U.S.A), empregando-se análises espectrométricas na investigação. Em função dos elementos apresentados, a região do Morro do Fogo (folha Água Quente), é uma

das mais indicadas para tal procedimento, em caráter piloto, ou de modo extensivo à unidade política pēpms.

Os cursos d'água, ao descerem da Chapada Diamantina para a planície do Paramirim, sofrem uma queda brusca nos respectivos gradientes, proporcionando, consequentemente, um acúmulo maior de aluvião. Justifica-se, portanto, uma prospecção nos leitos dos rios (e riachos maiores), como o Paramirim, Brumado, da Caixa, do Pires, etc., visto que, de acordo com EMERY & NOAKES (1969), o ouro grosso tem possibilidades de formar depósitos econômicos de plácer até 15 km de sua fonte. Sabendo-se que quase todas as unidades litológicas atravessadas por esses rios são potencialmente auríferas, é recomendável a identificação de trechos de pláceres, fósseis e atuais, com maiores volumes de material, até uma distância equivalente a 15 km do flanco da serra da Mangabeira e seu prolongamento sul.

8.2 Estanho

8.2.1 Generalidades

As mais importantes mineralizações do país situam-se na Província Estanífera de Rondônia, as quais posicionaram o Brasil na condição de 7ª reserva mundial, com 100.000 toneladas em 1970 (Mineral Facts and Problems, 1970). Atualmente essas reservas ascendem a 160.000 toneladas, de acordo com os últimos dados oficiais (MEDEIROS, 1973). Esta região é a maior produtora de minério de estanho do país.

Outros estados do Brasil participam como pequenos produtores, entre os quais está a Bahia, com uma parcela ínfima. Este estado não figura nos quadros oficiais como detentor de reservas ou produtor de estanho, mas apenas

como possuidor de meras ocorrências deste metal.

As ocorrências de cassiterita do Estado da Bahia estão circunscritas à área do Projeto Rochas Efusivas, constituindo-se, ultimamente, num dos itens minerais que maior interesse tem despertado na região. O elevado número de pedidos de pesquisa, registrados no DNPM, comprova essa tendência.

A cassiterita na área de Rio de Contas já é referida na literatura há algumas décadas, desde quando BARBOSA (1941) a descreveu e observou sua associação constante com o ouro nas aluviões do Brumadinho (cabeceiras do rio Brumado-serra das Almas). Por muito tempo a cassiterita significou para o garimpeiro apenas um indício da presença de ouro, objeto da faiscação, com o qual ocorria associado, constituindo-se num dos seus minerais satélites. Conquanto o mineral seja conhecido na região há muito tempo, só a partir de 1971 houve uma "corrida", com 37 pedidos de pesquisa naquele ano, contra cinco do ano anterior. Em abril de 1971 foram acidentalmente encontradas as primeiras amostras de cassiterita diretamente relacionadas com rochas efusivas intemperizadas, nas proximidades do Brejo de Santa Teresa. A partir de então novas investigações foram efetuadas (por garimpeiros) e outras concentrações do minério foram encontradas, também, nas vizinhanças do povoado citado. Atualmente a garimpagem deste mineral está restrita à região do Brejo de Santa Teresa.

8.2.2 Tipos de Depósitos

A cassiterita ocorre sob quatro formas distintas:

- 1) Depósitos aluvionares (pláceres)
- 2) Depósitos residuais (eluvionares)

3) Veios

4) Disseminações

As aluviões foram as formas de depósitos primeiramente conhecidas e mineradas (garimpagem). Em geral essas acumulações não têm maior expressão, pelo pequeno volume de material aluvionar existente no leito dos rios e riachos da região.

Os depósitos eluvionares foram os responsáveis pela quase total produção de cassiterita nos últimos anos. Essas pequenas concentrações, quando encontradas, são prontamente lavradas pelos garimpeiros, o que não tem permitido observações "in loco" de suas características.

Os principais depósitos residuais estão diretamente relacionados com os delgados veios de cassiterita, os quais encaixam-se em riolito, quartzo-pórfiro ou metapórfiro. As possanças desses veios, em geral, são menores que 10 cm e difíceis de serem recuperados pelo método da garimpagem.

A ocorrência de cassiterita disseminada na rocha vulcânica é, aparentemente, na forma de vênulas muito reduzidas (MISI & SOUTO, 1972), impossíveis de serem lavradas individualmente, como sucede com os depósitos de veios. Essa forma de ocorrência talvez possa vir a ser caracterizada como tipo "stockwork", e não disseminada.

8.2.3 Ocorrências Principais

8.2.3.1 Região do Brejo de Santa Teresa

Essa região é objeto de ênfase especial devido aos recentes depósitos residuais aí encontrados que che

garam a produzir até mais de 10 t de minério de elevado teor. Também nessa área é que estão as únicas ocorrências conhecidas de cassiterita em veio.

A primeira dessas concentrações de esta-
nho encontrada (abril/71) foi a do povoado do Brejo de Santa Teresa, praticamente dentro do arruado. Este achado marcou um novo ciclo de garimpagem de cassiterita na região, atividade que estava paralisada há muito tempo e que limitara-se aos depósitos de plácer fluvial. Após o desmonte dos depósitos eluvionares, verificaram os garimpeiros que as vênulas ("garfos") de quartzo-cassiterita penetravam na rocha hospedeira, passando então a lavrá-las, com grande dificuldade e baixo rendimento (devido às limitações das ferramentas). Estes veios estreitam-se progressivamente e tendem a desaparecer em profundidade, sendo que aqueles mais persistentes são abandonados a 3-4 m de profundidade, já bastante estreitos. A cassiterita não apresenta qualquer associação característica, ocorrendo em continuidade a filões estreitos de quartzo que, às vezes, tomam aspecto ferruginoso.

Outros depósitos foram posteriormente localizados a exemplo de Rodeador e Água Boa. De menor importância, figuram os garimpos: Lajedo Preto, Mata do Fumo e Juriti.

O garimpo do Rodeador (Butim) com suas atividades iniciadas em outubro/73, com cerca de 100 garimpeiros, nos primeiros dias produziu até 500-600 kg/dia de minério (ficha 146-VC-4). Em Mata do Fumo os veios de cassiterita, observados, alcançavam apenas 2,5 cm de espessura e associavam-se a quartzo e material ferruginoso (ficha 147-VC-4). Na fazenda Juriti dois filões de cassiterita foram identificados, sendo que o principal atingia 10 cm de possança (ficha S-M34) e foi lavrado até 3 m de profundidade (foto 32). O garimpo da Água Boa corresponde à descoberta mais re-

cente, sendo o único que apresenta, no momento, uma débil atividade, extraíndo-se minério de veio e coluvionar (foto 31).

Foi efetuada uma tentativa de estimar a produção da região, situando-se esta em torno de 40-45 toneladas de minério, desde abril/71. Discriminada por garimpo, esta produção foi a seguinte:

Brejo (Mina Velha).....	12.000 a 15.000 kg.
Rodeador (Butim).....	13.000 a 14.000 kg.
Água Boa (Terra Vermelha)....	12.000 a 14.000 kg.
Lajedo Preto.....	1.000 kg.
Mata do Fumo.....	800 kg.
Juriti.....	500 kg.

A cassiterita é atualmente vendida, pelo garimpeiro, ao preço médio de Cr\$ 15,00/kg de minério. Esta é revendida, por intermediários, por Cr\$ 45,00/kg de estanho contido, às empresas que operam na área: Companhia Estanífera do Brasil, Mamoré Mineração e Metalurgia Ltda. e FAÉ - Indústria e Comércio de Metais Ltda. O teor de minério situa-se entre 50-60% de Sn, em média.

8.2.3.2 Região da Serra das Almas

Os depósitos aluvionares, nos leitos dos riachos que descem a serra das Almas foram, provavelmente, as primeiras concentrações estaníferas garimpadas na Bahia. Entretanto não se tem referências de que acumulações importantes tenham sido aí localizadas, comparadas àquelas do Brejo de Santa Teresa. Nesta região, o estanho de madeira foi reconhecido pela primeira vez por BARBOSA (op. cit.) que a descreve

e refere-se à associação com topázio, ouro e hematita. Segundo o autor citado, até março de 1940 vendeu-se em Minas de Rio de Contas e Livramento 1330 kg de cassiterita, que em amostra média de minério do Brumadinho forneceu 56% de Sn. Este parece ser o único registro específico sobre a mineralização estanífera da região.

A ocorrência de cassiterita do vale do riacho do Queiroz (foto 33 e ficha 14-VC-4), foi objeto de pesquisa recente, pela Badin S/A, através da abertura de poços e sondagem, mas com resultados pouco promissores ou negativos.

8.2.4 Aspectos Genéticos e Mineralogia

BARBOSA (op. cit.) foi quem primeiro levantou a hipótese do "pórfiro metamórfico" (vulcanitos) ser a rocha matriz da cassiterita, pois esta ocorria sempre onde aflorava a referida rocha. Como segunda hipótese, este autor admitiu a possibilidade do mineral em questão provir do "Conglomerado Sopa" (unidade p₆pq¹) onde se encontraria detrítico.

Segundo a classificação metalogênica de VILLWOCK & ISSLER (1971), baseado na tipologia de jazimentos de estanho da escola francesa, os depósitos da região poderiam, "a priori", enquadrar-se como depósitos epitermais em lavas riolíticas. Tipo exalativo. Cassiterita colomorfa ("wood tin"). Exemplos: México e Argentina.

As seguintes características foram observadas, em seções delgadas, por L.V. Blade (Comunicação Verbal): textura colorme, cor marrom a marrom avermelhada, intercrescida com quartzo de granulação fina a média, feldspato potássico (adulária ?) e sericita (argila ?).

Quanto à origem do estanho de madeira, esta é ainda controvertida, sendo que, para DEER, HOWIE & ZUSMAN (1966) trata-se de uma variedade formada por processos secundários na zona de oxidação. Esta é a origem admitida também por DANA (1944).

A descrição da cassiterita da região, apresentada por SCHOBENHAUS (1972) é a seguinte: "o mineral tem granulação fina a média (alguns milímetros até um centímetro de diâmetro), apresentando crostas concêntricas fibrorradiadas e botrioidais...; sua coloração é amarela, avermelhada e até marrom escura e preta; comumente, observam-se finíssimas faixas concêntricas, amarelas a avermelhadas, ritmicamente alternadas, lembrando a textura de madeira". O autor em apreço evoca ROUTHIER (1963), para admitir a possibilidade de que o estanho de madeira seja proveniente da oxidação da frankita e da estanita, observando, no entanto, que estes minerais não foram ainda verificados na área. Acrescenta-se que também não foram encontrados ainda quaisquer outros sulfetos associados aos veios de cassiterita, a exemplo do que ocorre com as jazidas estano-argentíferas bolivianas (CHACE, 1948).

BARBOSA (op. cit.), refere-se às "balinhas" (satélites da cassiterita) encontradas na região de Brumadinho, que foram identificadas como topázio e que alcançavam até o tamanho de uma noz.

Nas lâminas delgadas LC-R-10c e LC-R-10d (do Brejo de Santa Teresa) constatou-se topázio, bem como algumas fichas de cadastramento (S-M34, S-M45, etc) registraram também a presença deste mineral.

Turmalina pode ser encontrada nas aluviões e eluviões da região estanífera. Conforme mapa de distribuição de concentrado de batéia (anexo 179), a proporção de

turmalina nas regiões do Brejo e da serra das Almas é mais e levada que nas circunvizinhanças ($> 50 \text{ g/m}^3$). Na porção norte da faixa de vulcanitos (folha Ibiajara) este mineral foi observado em maior proporção, a exemplo da lâmina RC-R-103, que apresenta-se com 5% deste mineral, admitindo-se a possibilidade do mesmo ser secundário visto que os cristais são subedrais a anedrais e cortam a foliação.

Esporádicas amostras de fluorita violeta foram encontradas, no material desmontado, nos garimpos Mata do Fumo e Água Boa. Verificou-se sua presença também em lâminas, conforme as fichas petrográficas LC-R-265 e LC-R-263 (folha Itanajé).

Lessa (In: SCHOBENHAUS, 1972) relata a presença de wolframita em eluvião, na localidade de Butim.

Fujimore (In: MISI & SOUTO, op. cit.) reconheceu evidências de pneumatólise, originada de rocha vulcânica, ao localizar xenólitos de quartzito com turmalina em rochas vulcânicas, próximo a Novo Horizonte.

Considerando-se que a presença de boro e fluor na turmalina e topázio é uma evidência geralmente aceita de uma fase volátil, e diante dos fatos expostos anteriormente, delineia-se claramente a ação de processo pneumatolítico (ou indício de graisenização), associado aos vulcanitos da região do Brejo de Santa Teresa e Serra das Almas. Os minerais mencionados (wolframita, topázio, turmalina e fluorita), juntamente com a cassiterita, formariam uma paragênese mineral típica de pneumatólitos.

A origem primária da cassiterita poderia, aparentemente, estar relacionada a uma fase pneumatolítica - hidrotermal, sugerida pela assembléia de minerais identificados na área e relatados anteriormente. Todavia, apesar de su

gestiva, não foi encontrada ainda a associação íntima da cassiterita com minerais típicos de alta temperatura, como turmalina, topázio etc. Por outro lado, as evidências atuais são de cassiterita de baixa temperatura, conforme denota sua textura coliforme e a associação com adulária, mineral este ocasionalmente encontrado em veios epitermais (MOURHOUSE, 1959).

Comparada às mineralizações estaníferas de Durango-México, (YPMA & SIMMONS, 1969), encontra-se analogia no fato de que, exceto por esporádicos cristais de pirita, não têm sido encontrados outros sulfetos. Naquele distrito o estanho de madeira não é tido como derivado de sulfetos, de acordo com YPMA & SIMMONS (op. cit.), mas depositado como mineral magmático de baixa temperatura (120°C e mais baixa).

À luz da analogia e com os dados preliminares de que se dispõe, os depósitos primários de cassiterita da região do Brejo, podem ser considerados como formados à baixa temperatura (epitermal).

8.2.5 Controles de Mineralização

A associação petroquímica da cassiterita na região está perfeitamente definida, uma vez que o mineral relaciona-se apenas aos vulcanitos de caráter mais ácido, como sejam: riolitos, quartzo-pórfiros, metapórfiros, ou seus derivados cataclásticos. Não se encontrou indícios de cassiterita ou teores significativos de estanho em solo e rocha, conforme mapa de distribuição geoquímica (anexo 173), onde ocorrem tipos vulcânicos intermediários (dacitos e riodacitos) ou quando há um enriquecimento em álcalis (quartzo-keratófiros e keratófiros), ou seja, na porção central da fai

xa de efusivas, principalmente nas folhas Ibitiara e Ibiajara.

Verifica-se que os depósitos principais de cassiterita (eluvionares e filonianos) situam-se em torno da cota 1.000 m, o que pode traduzir um enriquecimento superficial, ligado à peneplanização Sul-Americana. Isto corresponderia a um importante controle fisiográfico para esses depósitos. SCHOBENHAUS (1967b) aventou a possibilidade desses depósitos residuais relacionarem-se àquela superfície terciária inferior (Sul-Americana).

Em que pese o limitado alcance das escavações para extração de cassiterita filonar, verifica-se o adelgaçamento dos veios com a profundidade, o que sugere que a mineralização é de pequena profundidade. Este fato é constatado nos depósitos de Durango (YPMA & SIMMONS, op. cit.), onde a profundidade média é de 15 m.

O PROJETO LETOS (1973) sugere, como hipótese, que as intrusões básicas que ocorrem na área do Brejo de Santa Teresa possam ter alguma relação com as mineralizações de estanho. Todavia, esta pretensa relação (remobilização e redeposição) depara-se, aparentemente, com aspectos como os enumerados abaixo:

- 1 - As zonas de contato entre as efusivas e os corpos básicos deveriam estar preferentemente mineralizadas, o que ainda não se observou na área.
- 2 - Os garimpos do Rodeador (Butim) e Mata do Fumo estão afastados de mais de 1 km dos corpos dioríticos-gabróicos conhecidos, portanto dificilmente influenciados pelos mesmos.

8.2.6 Comentários

Há carência de dados para se tentar estimar o teor de estanho na rocha matriz, onde se colocam os veios de cassiterita. Dados de análises geoquímicas de rocha, em amostras coletadas nas ocorrências da área do Brejo de Santa Teresa, apresentaram os seguintes teores de estanho:

LB-R-7,8, 23 e 24	< 10 ppm
LB-R-9	20 ppm
LB-R-4	100 ppm
LC-R-10	>1000 ppm (c/mineralização visível)

De acordo ainda com o PROJETO LETOS (op. cit.), a constatação de anomalias de estanho em rochas vulcânicas, entre 60 e 270 ppm, evidenciam uma possível ocorrência de cassiterita disseminada na própria rocha. Esta observação, entretanto, pode corresponder à cassiterita na forma de vênulas muito reduzidas, conforme admitem MISI & SOUTO (op. cit.). Os resultados litogeoquímicos apresentados anteriormente não permitem concluir pela existência de cassiterita disseminada, em que pese o pequeno número de amostras consideradas.

Em função dos dados disponíveis, delineia-se que os depósitos residuais ou filonianos devem ser prospectados preferentemente nas porções topograficamente mais elevadas, sobretudo nos restos da superfície de aplainamento Terciária Inferior (Sul-Americana) e restrita ao domínio dos vulcanitos mais ácidos.

No que tange à cassiterita aluvionar, esta em geral forma depósitos economicamente viáveis apenas até 8 km de sua fonte (EMERY & NOAKES, op. cit.), o que justifica recomendação idêntica à formulada para ouro aluvionar.

8.3 Barita

8.3.1 Generalidades

A barita figura como um dos mais importantes bens minerais da área do Projeto e presentemente é o que soma as maiores reservas, dentre os minerais não metálicos, excetuando-se o quartzo. Apesar das expressivas reservas, apenas uma jazida importante está em fase inicial de lavra, mesmo considerando-se que outras jazidas já contam com decretos para tal.

Internacionalmente, o Brasil em 1970 colocou-se na condição de terceiro produtor sul-americano de barita, com 28.200 toneladas curtas, precedido pelo Peru (primeiro) e Argentina. No cotejo mundial nossa produção ocupou o 25º lugar, naquele ano (U.S. Dep. Interior/Bureau of Mines - Mineral Facts and Problems, 1970).

A produção nacional de barita, em 1972, foi de 87.614 toneladas, da qual a Bahia participou com 87.268 (96%), ou seja, praticamente a Bahia é o único produtor de barita no país. A diminuta complementação é oriunda do Estado do Paraná (DNPM - Anuário Mineral Brasileiro, 1973).

Até obter-se um conhecimento real das demais jazidas de barita do Estado da Bahia, as maiores reservas deste mineral concentravam-se nas ilhas Grande e Pequena, na baía de Camamu, cujo início das atividades data de 1941. Posteriormente foram descobertos outros depósitos, e mais recentemente foram incorporados ao patrimônio mineral do estado as jazidas da região de Ibitiara.

A Bahia centraliza as maiores reservas de barita do Brasil, as quais, de acordo com BRUNI (1973), as

cedem a 4.000.000 toneladas (aproximadamente), ou 97% das reservas nacionais. As jazidas da região de Ibitiara contribuem com 41% desse total, situando-se aí, segundo dados oficiais, a maior jazida do país (Santa Luzia).

Digno de registro é que apenas duas jazidas têm suas reservas computadas oficialmente, enquanto a maioria dos depósitos de barita da região não as têm ainda tabuladas, por inexistência de pesquisa ou por não conclusão da mesma.

Vários pequenos depósitos de barita ocorrem nas proximidades da cidade de Contendas do Sincorá, os quais estão há alguns anos em atividade, com produção pequena e esporádica.

Foram assinaladas 25 ocorrências, das quais apenas os pequenos depósitos da folha Triunfo do Sincorá estão sendo minerados (garimpagem), aleatoriamente, enquanto os demais nunca o foram ou apenas incipientemente, como aqueles de Rio do Pires. Algumas ocorrências estão em fase de pesquisa, enquanto algumas jazidas já estão sob regime de decreto de lavra, em que pese esta não ter sido efetivamente iniciada, como já referido anteriormente. Apenas na jazida de Santa Luzia processa-se um início de lavra.

Tanto no mercado nacional como internacional abrem-se excelentes perspectivas para colocação de barita, em função da atual crise do petróleo. A consequente intensificação das atividades exploratórias de petróleo, aumentou consideravelmente a demanda deste bem mineral, que entra como importante insumo da lama de perfuração. Ressalta-se que cerca de 70% da produção mundial de barita é utilizada como agente densificador da lama de perfuração para óleo e gás (U.S. Dep. Interior/Bureau of Mines - Mineral Facts and Pro

blems, op. cit.). A tendência natural do crescente consumo de matérias primas minerais já justificaria, plenamente de "per si", a pesquisa de ocorrências promissoras, como as con-
signadas na região.

8.3.2 Tipos de Depósitos

Os jazimentos de barita que ocorrem na área são exclusivamente do tipo filoniano, desconhecendo-se a existência de depósitos do tipo sedimentar.

Esses filões tem dimensões variadas, desde meras ocorrências sem maior significado, onde as massas não ultrapassam dimensões centimétricas, até jazimentos nos quais a espessura atinge alguns metros e a extensão centenas de metros.

Em alguns depósitos a barita apresenta-se associada à hematita, em pequena proporção, mas que compromete a qualidade do minério, a exemplo do filão da jazida Santa Luzia, no seu prolongamento norte.

8.3.3 Jazimentos Principais

8.3.3.1 Região de Ibitiara

O município de Ibitiara abriga as maiores jazidas de barita. Secundariamente os de Piatã e Rio do Pires possuem também vários jazimentos, alguns deles parcialmente explorados.

As jazidas mais interessantes da região, pela extensão dos afloramentos e espessura dos filões, são as seguintes: Santa Luzia, Juazeiro, Campo do Vento e Tapeira.

O depósito da fazenda Santa Luzia ostenta a condição de maior jazida do país, com reservas que totalizam 1.687.813 toneladas de barita, de cujo total 81.813 toneladas referem-se à jazida Pasto do Cavalo. A discriminação das reservas das jazidas Santa Luzia e Pasto do Cavalo é a seguinte (BRUNI, op. cit.):

Medida	Indicada	Inferida	Total
276.631	928.750	485.432	1.687.813

A média de oito análises do minério de Santa Luzia, conforme dados de Mineração Mascote Ltda. (concessionária), é de 54,98% de BaO (equivalente a 83,68% de BaSO₄) com uma densidade média de 4,13. Esses valores médios foram obtidos a partir das análises individuais mencionadas por BRUNI (op. cit.) para a jazida em apreço. A análise apresentada por SCHOBENHAUS (1972) mostra os teores seguintes:

SiO ₂	BaO	SO ₃	FeO ₃	SrO	TiO ₂	BaSO ₄
9%	54,9%	31,0%	0,6%	1,11%	0,00%	85,9%

Esta jazida está em início de lavra (fotos 34 e 35), a qual vem processando-se de modo incipiente e cujo minério está sendo estocado. Amostras das jazidas Cabeça do Sonho e Pasto do Cavalo, acusaram, para 5 análises (conforme dados da concessionária-Mineração Mascote Ltda.), um teor médio de 60,85% de BaO (equivalente a 92,62% de BaSO₄) e a densidade média de 4,32.

BRUNI (op. cit.) adverte que os dados de análise da Mineração Mascote Ltda., não correspondendo a uma amostragem sistemática, devem ser tratados com reservas.

Para a jazida da fazenda Tapera, a análise registrada por este último autor, apresenta os seguintes teores:

SiO_2	BaSO_4	Fe_2O_3
0,7%	97,8%	0,4%

A Engeminas (titular da pesquisa) estimou as reservas preliminares desta jazida em 100.000 t.

A jazida Juazeiro, de reservas ainda desconhecidas, tem um filão com possança média de 3 m e extensão aflorante superior a 600 m (BRUNI op. cit. e ficha 147 - IB-3). Isto equivale a uma reserva da ordem de 7.000/toneladas de minério/metro de profundidade, se mantidos constantes aqueles parâmetros de superfície.

Campo do Vento é uma importante jazida, no município de Piatã, que conforme dados do cadastramento (folha Inúbia ficha 101-IB-3), a espessura média do filão principal é de 4 m e o comprimento de 700 m. A esses números correspondem uma reserva da ordem de 11.000 toneladas de barita/metro de profundidade, persistindo a uniformidade dessas dimensões em subsuperfície.

A jazida Cabeça da Onça é uma das que foram parcialmente lavradas e para a qual SCHOBENHAUS (1972, op. cit.) apresenta o resultado analítico abaixo:

BaO	SO_3	Fe_2O_3	SrO	TiO_2	BaSO_4
55,0%	30,9%	2,6%	0,76%	0,00%	89,9%

8.3.3.3 Região de Contendas do Sincorá

Nas circunvizinhanças da cidade de Contendas do Sincorá encontram-se vários pequenos depósitos de barita, cujos filões em geral tem possança média de 1 m, localmente podendo apresentar bolsões, e cuja extensão aflorante alcança algumas dezenas de metros.

A cata é feita rudimentarmente, com paralisações periódicas e produção irregular. A lavra se faz predatoriamente, pois apenas as porções do filão de mais fácil desmonte vem sendo explotadas. O minério passa por uma limpeza (beneficiamento preliminar), onde se procura retirar impurezas de óxido de ferro e sílica. Destas jazidas, aquelas das fazendas Sucuriú e Pau Ferro apresentam uma maior intensidade de exploração.

Esses pequenos jazimentos evidenciam-se, tão somente, por estarem geograficamente melhor situados, comparados a outros depósitos da área do Projeto.

8.3.4 Controles de Mineralização

É universalmente aceito que filões de barita são hidrotermais (mesotermiais e epitermais). No entanto, DANA (1951) admite originarem-se não só de soluções hipogênicas como de circulação meteórica.

Verifica-se na área do Projeto uma maior incidência de ocorrências de barita associadas às efusivas, particularmente àquela faixa onde ocorrem tipos de caráter menos ácido. Não foram assinaladas ocorrências nas regiões onde os tipos vulcânicos são exclusivamente mais ácidos. Constata-se também, uma concentração de ocorrências na faixa do Complexo Metamórfico-Migmatítico, próximo do contato com o Super-Grupo Espinhaço, sobretudo nas proximidades da cidade de Rio do Pires. No domínio dos metassedimentos apenas em unidades metareníticas e metapelíticas registraram-se ocorrências de barita.

Os filões encaixam-se em zonas de decompressão, falhas ou fraturas no caso presente, em geral nas longitudinais, podendo observar-se, por vezes, estrias de falha ("slickensides"), como na jazida Cabeça do Sonho - Pasto

do Cavalo (conforme ficha 118-IB-3). Verifica-se que geralmente estas mineralizações não se dispõem segundo as falhas ou fraturas principais, representadas em mapa, mas sim ao longo daquelas secundárias, não evidenciadas nas fotos aéreas disponíveis. Na folha Ibiajara observa-se um exemplo deste controle tectônico, onde as ocorrências das fazendas Queimada (ficha W-M152) e Pasto do Cavalo (ficha W-M153), sugerem tratar-se de um mesmo filão, orientado segundo a zona de falha que passa na fazenda Chorado.

8.3.5 Comentários

É patente que os mais possantes e extensos filões de barita identificados na área estão associados às efusivas referidas, credenciando, portanto, a faixa entre Ibiajara e Ibitiara como das mais promissoras para novas prospecções.

É possível que fotos aéreas de maior escala não só evidenciassem o controle tectônico, como poderiam permitir a identificação de novos filões, ou a continuidade daqueles já conhecidos.

O frete é o mais relevante impeditivo ao aproveitamento dos depósitos de barita, desde quando os mesmos estão relativamente muito distantes dos centros de consumo.

8.4 Cristal de Rocha (Quartzo)

8.4.1 Generalidades

O cristal de rocha constituiu-se na década de 40 em importante item da pauta de exportação nacional,

ocorrendo a partir da década seguinte um progressivo declínio de nossa produção e do preço unitário do produto. Observa-se, conforme FREITAS (1973), que contraditoriamente ao exposto acima, tem havido um interesse crescente pelo quartzo. Essa tendência deve ser explicada pela ampliação do consumo do mineral como quartzo industrial, no mercado interno, acompanhando a aplicação crescente principalmente nos parques metalúrgicos, em expansão.

No mercado internacional, ao qual se destina a quase totalidade de nossa produção de cristal de rocha, a mesma tem encontrado dificuldades de colocação e, conseqüentemente, um aviltamento dos preços, apenas com leves flutuações. A análise detalhada desse comportamento é enfocada por FREITAS (op. cit.), o que dispensa maiores considerações nesse trabalho.

Como consequência do exposto anteriormente, explica-se a situação de que a maioria ou quase totalidade dos garimpos da área do Projeto encontrarem-se inativos ou completamente abandonados. O abandono dos garimpos não é, portanto, por exaustão das reservas, em geral desconhecidas, mas devido ao preço depreciativo ocasionado por dificuldades do mercado.

Não existe atualmente interesse do garimpeiro por jazidas virgens ou pela cata do cristal facetado, mas apenas pelos seus fragmentos ou lascas, nos rejeitos ou desmontes de trabalhos anteriores, onde há segurança de obtenção da fêria, que seria duvidosa no caso de se dedicar à cata do quartzo facetado.

Inexiste qualquer mineração organizada de cristal de rocha dentro da área estudada e toda a produção provém de garimpos, que normalmente tem suas atividades incrementadas durante o período da seca. Na área em apreço pre

domina a cata individual e limitada àqueles garimpos mais próximos das precárias vias de penetração.

Em 1972 a Bahia não constou oficialmente como produtor de quartzo, sendo a maior parcela da produção brasileira creditada a Minas Gerais, secundado por Santa Catarina e Rio de Janeiro (DNPM - Anuário Mineral Brasileiro, 1973). Isto decorre de que a produção da Bahia é geralmente computada junto à daqueles estados, através dos quais é comercializada.

8.4.2 Tipos de Depósitos

Os depósitos de quartzo na área encontram-se sob duas formas:

- a) Depósitos Filonianos
- b) Depósitos Elúvio-coluvionares

Filões de quartzo ocorrem profusamente em quase toda a área do Projeto. Suas dimensões são as mais variadas, partindo de vênulas centimétricas, sem interesse econômico, até veios de alguns metros de espessura. Os filões mineráveis normalmente têm espessura superior a alguns decímetros e extensão de até centenas de metros.

Os depósitos elúvio-coluvionares são os preferentemente minerados, devido a maior facilidade de lavra, comparados com os do primeiro tipo. A área de garimpagem pode alcançar até cerca de 100.000 m², estimadamente, no caso desses depósitos (garimpo São Felix; ficha 179-IB-3). Essa área, em geral, não é escavada de modo contínuo em toda a extensão e sim intermitentemente. Estes depósitos, que resultam da desagregação dos filões, são atualmente os que ainda mantém garimpos ativos, embora esporadicamente.

8.4.3 Ocorrências Principais

8.4.3.1 Região de Ibitiara

Esta região já foi um importante centro de produção de cristal de rocha do estado e agrega os principais garimpos do Projeto. Como inicialmente ressaltado, apesar da quase totalidade de estes garimpos estar inativa, no município de Ibitiara se encontram alguns garimpos eventualmente ativos, à cata de lascas ou de cristal de rocha rutilado (cabelo-de-vênus). Nesta região, destacam-se os garimpos São Domingos, Cata do Padre e São Felix, entre outros, por agregarem maior número de garimpeiros, pela extensão da área minerada e ainda por apresentarem períodos de atividade menos irregulares. O cristal rutilado é bastante valorizado, prestando-se para peças decorativas, sendo objeto de exportação. A produção maior, contudo, é de lascas (fragmentos de quartzo) que vão servir de matéria prima, principalmente, na fabricação do quartzo sintético e de vidros especiais.

A produção, hoje reduzida, é oscilante e desconhecida, feições inerentes aos garimpos de um modo geral. O produto bruto passa por uma limpeza onde a principal impureza, óxido de ferro, é retirada.

A garimpagem de cristal de rocha é uma atividade decadente e, aparentemente, sem perspectivas imediatas de revigoreamento, face a conjuntura internacional, segundo FREITAS (op. cit.).

Apesar de abundantes os jazimentos, não se encontram, nas áreas de garimpo, outras variedades de quartzo, como sejam: ametista, citrino, etc.

Praticamente toda a atividade relativa à garimpagem de cristal de rocha concentra-se acima do paralelo

13°00'. As demais áreas não são tradicionalmente produtoras de quartzo, comparadas às de Ibitiara.

8.4.4 Controles de Mineralização

No domínio das rochas efusivas, fato semelhante ao observado com os depósitos de barita verifica-se também com os jazimentos de quartzo: importantes garimpos de cristal de rocha estão limitados às áreas das metavulcânicas onde ocorrem também os tipos menos ácidos ou intermediários. Em geral não foram registrados garimpos na faixa das efusivas onde estas assumem caráter exclusivamente mais ácido.

Os domínios dos complexos Metamórfico e Metamórfico-Migmatítico são praticamente estéreis, no que concerne ao desenvolvimento de cristal de rocha, apesar de estas unidades conterem, às vezes, extensos e possantes filões de quartzo, como aqueles mapeados nas folhas Triunfo do Sincorá e Contendas do Sincorá, especialmente nesta última. No que diz respeito aos metassedimentos, verifica-se que as unidades quartzíticas e metareníticas são preferentemente portadoras de filões de quartzo com desenvolvimento da variedade hialina. As unidades metapelíticas ou metassiltíticas têm-se revelado não produtoras de quartzo hialino e mesmo não portadoras de veios de quartzo importantes, exceto aqueles da área do Complexo Metamórfico, já mencionados.

Do ponto de vista estrutural, estes veios dispõem-se segundo zonas de fraturas, havendo predominância do posicionamento desses veios segundo o sistema longitudinal daquelas feições.

O fato de a maioria dos garimpos corresponderem a depósitos coluvionares, não permite o estabelecimento de uma relação clara entre os elementos tectônicos de

finidos e as jazidas de quartzo.

8.4.5 Comentários

A situação dos depósitos, relativamente muito afastados dos centros de consumo, tem no frete rodoviário o principal obstáculo ao aproveitamento econômico dos mesmos, como quartzo industrial.

É notório também que os lucros mais compensadores ficam com os intermediários, o que tem desestimulado e afastado vários garimpeiros dessa atividade. Talvez a instalação de cooperativas, revertendo em uma melhor compensação para os garimpeiros, fosse uma das soluções para incrementar a produtividade de cristal de rocha da região e de outras em situação semelhante.

Os filões de quartzo mapeados nas folhas Triunfo do Sincorá e Contendas do Sincorá têm localização particularmente favorável no que diz respeito ao transporte, que poderia ser feito através da ferrovia R.F.F.S.A. No caso o material seria aproveitado como quartzo industrial (metalurgia), para o que se faz necessária uma qualificação prévia.

8.5 Manganês

Dez ocorrências de manganês estão assinaladas na área, restritas porém a depósitos de dimensões reduzidas, em geral de teores baixos, considerados ainda antieconômicos.

Os depósitos são em forma de crostas, oriundas do enriquecimento superficial a partir do minério originalmente disseminado nas rochas metareníticas finas ou me-

tapelíticas, subjacentes aos depósitos. Por outro lado estas concentrações parecem estar relacionadas às superfícies de aplainamento identificadas na área, sobretudo à Sul-Americana. Os corpos de manganês estão topograficamente elevados, capeando morrotes ou serrotes remanescentes, principalmente, do ciclo erosivo Terciário Inferior.

As concentrações de minério de manganês de maior interesse estão limitadas a níveis pelíticos do Grupo Paraguassu, merecendo destaque a ocorrência da fazenda Carrapicho (folha Abaíra; ficha 310), pela sua extensão.

Algumas ocorrências relacionam-se à Formação Caboclo, apresentando o material enriquecido em ferro, constituindo-se mais propriamente em lateritos ferro-manganíferos do que em depósitos de manganês.

Uma única ocorrência, a do Cafundó (folha Inúbia; ficha S-M86), é constatada diretamente sobre rochas efusivas, porém destituída de qualquer significação econômica. O fato merece destaque diante da observação de GUERIN (1973) de que o vulcanismo é frequentemente evocado para explicar a origem do manganês.

Reconhecendo-se, atualmente, que os mais importantes jazimentos de ferro/ou manganês do mundo têm origem vulcano-sedimentar, é de se ressaltar que na área do Projeto não foram verificados ainda jazimentos importantes, a despeito da extensiva ocorrência de rochas vulcânicas.

Praticamente em todas as ocorrências os minerais-minérios estão representados pela psilomelana e, secundariamente, pela pirolusita. Sílica e argila correspondem às principais impurezas do minério.

8.5.1 Ocorrência da Fazenda Carrapicho

Caracteriza-se por apresentar corpos alongados, segundo a direção N-S, aproximadamente, concordantes com a direção das rochas regionais. Estes corpos de minério devem resultar da concentração residual a partir de pelitos ricos em manganês disseminado, os quais alternam-se-iam com níveis relativamente pobres. Minério tipo rolado, no manto elúvio-coluvionar, representa expressiva parcela das reservas.

Esta ocorrência prolonga-se para norte, intermitentemente, até as fazendas Bocaína e Mutuca, a cerca de 6 km de Carrapicho, onde aparentemente os afloramentos do minério são menos expressivos, comparados aos desta última localidade. Há também indícios de manganês, como rolados, a sul da fazenda Carrapicho. A persistência das faixas mineralizadas, segundo a direção referida, serve de suporte à hipótese sugerida sobre a forma alongada dos corpos de minério.

Apenas os afloramentos de manganês da fazenda Carrapicho foram alvo de pesquisa, concluída em fevereiro de 1971, efetuada pela Companhia Minérios Metalúrgicos do Nordeste Ltda. (M.M.NE), subsidiária da SIBRA-SA. No decorrer dos trabalhos constatou-se que os corpos de minério alcançavam até mais de uma centena de metros de extensão, enquanto a espessura variava de 2 a 22 m.

Segundo dados do Projeto Cadastramento (SME/CBPM), a pesquisa desenvolvida pela M.M.NE cubou as seguintes reservas, para teores de manganês que oscilavam entre 8,89% e 42,37%:

Reserva medida (veios)	4.603,92 t
Reserva medida (rolados)	2.913,48 t
Reserva Indicada	<u>31.560,44 t</u>
	39.077,84 t

O baixo teor médio do minério, aliado às pequenas reservas encontradas e à situação geográfica desfavorável, não motivaram a prospecção de novos corpos de minério nesta área.

8.5.2 Ocorrência de Mucambo

Esta ocorrência resume-se a um possante a floramento de manganês, também em área do Grupo Paraguassu. Trata-se de uma crosta que chega a alcançar 2,5 m de espessura, ocupando uma área aproximada de 90 m². O minério em superfície é aparentemente de teor elevado, mas não foram desenvolvidos trabalhos de pesquisa na área ou prospecção para identificar novos afloramentos. O caráter ínvio da área, bastante acidentada e uma cobertura vegetal relativamente espessa, têm mantido não só esta ocorrência como a região circunvizinha à margem de averiguações detalhadas. A área é potencialmente de interesse à prospecção de manganês, embora sejam reduzidas as possibilidades de se localizar concentrações de grande porte.

8.6 Cobre

Foram assinaladas sete ocorrências na área, algumas das quais motivaram investigações preliminares. Entretanto, provavelmente devido aos dados de superfície terem se mostrado pouco animadores, as mesmas encontram-se abandonadas.

Todas as ocorrências aparecem ligadas a manifestações hidrotermais, sob a forma de veios de quartzo, nos quais os minerais de cobre ocorrem disseminados. Os minerais primários estão representados pela calcopirita, bornita

e calcosita, enquanto malaquita, azurita e crisocola compõem a assembléia de minerais secundários.

Aparentemente não há relação de dependência entre as mineralizações e os tipos litológicos encaixantes das mesmas. Metarenitos, metassiltitos e rochas do Complexo Metamórfico-Migmatítico acham-se cortados pelos veios de quartzo cupríferos. As ocorrências mais interessantes estão situadas no domínio do Complexo Metamórfico-Migmatítico.

As rochas efusivas, que se constituem em expressivo potencial às mineralizações cupríferas, dentre outras, encontram-se aparentemente estéreis no que tange a ocorrência de cobre na área. Registra-se nessa unidade um único indício, descrito por SCHOBENHAUS (1972), o qual resume-se a uma vênula de quartzo com calcosita e bornita, de 0,5 cm de espessura, encaixada em vulcânica ácida. Esta ocorrência está localizada a 1,9 km de Novo Horizonte, na estrada para o Brejo Luiza de Brito.

Na fazenda Covas (folha Inúbia; ficha 144-IB-3) a calcopirita, bornita e malaquita associam-se à galena, formando pequenos veios na massa de um filão de barita e quartzo.

Em algumas ocorrências verifica-se apenas filmes de malaquita recobrando a superfície do quartzo de veio ou segundo fissuras da rocha encaixante, como no caso das ocorrências de Pau Ferro (folha Queimada Nova; ficha W-ML70) e Bananeira (folha Água Quente; ficha S-M61) respectivamente.

A tectônica é um dos elementos de controle das mineralizações, situando-se as ocorrências mais interessantes em algumas das falhas que interceptam a zona de cisalhamento do bordo da serra da Mangabeira. Nesta situa -

ção encontramos a maioria das ocorrências cadastradas: Matinos, Passagem do Meio-São Francisco, Salinas e Covas.

8.6.1 Ocorrência da Fazenda Matinos

Trata-se da ocorrência mais interessante da área estudada, na qual já foram desenvolvidos trabalhos preliminares de pesquisa, tais como: mapeamento de detalhe, amostragem geoquímica, abertura de trincheiras e análises do minério.

O filão tem direção E-W, mergulhos subverticais e espessura média de 1 m. Constitui-se predominantemente de quartzo ("chert"), magnetita, limonita e carbonatos. A rocha encaixante, gnaiss, acha-se bastante cataclásada e, às vezes, milonitizada. A ocorrência estende-se irregularmente por uma distância superior a 1 km, dentro da faixa de cisalhamento que bordeja o Super-Grupo Espinhaço.

Os minerais-minério estão representados pela malaquita, conspicuamente, a crisocola em menor proporção e subordinadamente azurita, calcopirita, bornita e calcosita. A mineralização de cobre ocorre difusamente, na massa de quartzo-calcedônia, não se conhecendo concentrações importantes.

O estudo calcográfico do minério, apresentado por SCHOBENHAUS (1972), refere-se a uma textura em zona, sugerindo a formação de calcosita e calcopirita a partir da bornita, fornecendo a seguinte sequência paragenética: bornita-calcopirita-calcosita-malaquita e limonita.

Análises químicas do minério, empreendidas por DINIZ GONÇALVES et alii (1968), forneceram teores entre 0,02 a 0,77% de Cu. Análises espectrográficas semi -

quantitativas foram também efetuadas para Cu, Zn, Pb e Ag.

Como conclusões do trabalho de DINIZ GONÇALVES et alii (op. cit.), alinharam-se as seguintes: a) possíveis falhamentos de direção N-S podem ter deslocado partes do veio; b) os resultados analíticos do minério podem corresponder a amostras de zonas lixiviadas, daí os baixos teores encontrados, e que não seriam, portanto, representativos.

Como recomendação principal estes últimos autores sugeriram prospecção geoquímica detalhada, procurando determinar outros pontos mineralizados. A presença da magnetita, no veio, poderia indicar a magnetometria como um método útil de prospecção.

Visto que a ocorrência em questão não teve ainda o seu potencial real definido, consideram-se válidas as recomendações acima apresentadas.

As demais ocorrências de cobre da região, confrontadas com a de Matinos, não justificam investigações adicionais, a não ser pela condição de carência deste metal na economia mineral do país.

8.7 Talco e Pirofilita

O talco não apresenta reservas importantes na área, onde apenas uma ocorrência está registrada. Trata-se da jazida do Saco das Lajes (folha de Caturama), onde o mineral ocorre em filões de possanças irregulares. Estes filões dispõem-se concordantemente com corpos de mármore, que por sua vez acham-se associados a anfibolito. Apófises graníticas, pegmatíticas e veios de quartzo compõem a associação litológica local (ficha 48-VC-4).

A mineralização talcítica desenvolve-se na zona de contato do mármore com as rochas ácidas. Tremolita, clorita e vermiculita estão associadas nessa zona de contato. A origem dessa mineralização pode estar relacionada a ações metassomáticas, resultantes da interação entre o mármore e as apófises e veios de quartzo anteriormente referidos.

O talco é de boa qualidade, apresenta-se puro, maço e de coloração branca a verde clara. Material impuro, de cor verde escura (esteatito), ocorre em significativa proporção, mas não tem sido aproveitado. Várias toneladas de talco foram extraídas, através de lavra rudimentar, sem que tenha sido desenvolvida, previamente, a pesquisa da ocorrência.

Presentemente a exploração está paralisada, por circunstâncias legais, além de dificuldades operacionais. Considerando-se a excelente qualidade do produto e a inexistência de pesquisa, é plenamente justificável a execução desta para a definição do potencial da jazida, que não parece ser muito expressivo, a julgar pelo comportamento da relação: volume de minério/volume de desmonte, que tem sido baixa.

Várias ocorrências de pirofilita foram constatadas, relacionadas às rochas efusivas. Sua origem deve estar relacionada à alteração hidrotermal dos feldspatos daquelas rochas. As ocorrências, em geral, acham-se associadas a veios de quartzo leitoso e hematita. São de pequena expressão em afloramento, o que tem justificado a não recomendação de pesquisas adicionais. A única ocorrência destacada como merecedora de novas investigações é a da fazenda Caititu (folha Mocambo; ficha 133-VC-4) de acordo com dados da CBPM - Projeto Cadastramento.

8.8 Diamante e Carbonado

A área estudada não abrange regiões tradicionalmente produtoras de diamantes, quer industrial ou gema. A garimpagem, esporádica, desse mineral é assinalada no leito do rio Sincorá, principalmente a montante da cidade de Contendas do Sincorá. A inexistência de registro sobre a produção, ou a dispersão dos dados, fato peculiar à garimpagem, não permite inferências sobre a potencialidade dos cascalhos diamantíferos desse trecho do rio. As pedras em geral são de pequenas dimensões, o que não estimula a garimpagem em larga escala e sim como atividade esporádica, no período da seca. As marmitas, consideradas verdadeiros "pay ore", são particularmente procuradas pelos garimpeiros, que às vezes se utilizam de moto-bombas para esgotar a água dos "poços" (marmitas profundas).

Os garimpos Cravadas (folha Piatã; ficha 138-IB-3) e Garcinha da Malhada (folha Queimada Nova; ficha 168-B-1), também só eventualmente ativos, produzem apenas pedras de pequenas dimensões, comumente da ordem de 1/4 de quilate. Nestes garimpos o cascalho diamantífero acumulou-se em pequenas "bacias" e em fraturas abertas ("canoões"), sempre sob uma cobertura arenosa estéril. Na base do flanco oeste da serra Mucamba de Fora há registro de garimpos de diamantes, esporadicamente ativos, sem alcançarem também qualquer notoriedade.

O diamante é derivado dos níveis conglomeráticos da Formação Tombador (pEt), todavia a fonte primária desse mineral é ainda uma incógnita na geologia da região.

As aluviões diamantíferas assinaladas no âmbito do Projeto, aparentemente não se revestem de grande importância, face ao relativamente pequeno volume de casca -

lhos, a baixa concentração de diamante nos mesmos e as reduzidas dimensões das pedras recuperadas.

8.9 Calcário e Mármore

Jazidas de calcário são encontradas exclusivamente em áreas de afloramentos da unidade pelítica p6cbms (Formação Caboclo), principalmente nas proximidades de Água Quente e do Brejo Luiza de Brito, respectivamente nas folhas de Água Quente e Ibiajara.

Trata-se de calcário microcristalino, como pacto, geralmente de cor cinza escura a preta, predominantemente maciço e que ocorre como camadas ou corpos lentiformes na porção mais inferior da aludida unidade. Esse calcário pode apresentar-se parcialmente recristalizado, adquirindo características que o permite ser utilizado como sucedâneo do mármore. A ocorrência da fazenda Mutuca (folha Ibiajara; ficha 132-VC-4), apresenta material que reúne condições de ser aproveitado como tal.

O calcário da região vem sendo objeto de extração apenas para o fabrico de cal, através calcinação em fornos rudimentares, para suprimento do mercado local ou regional. Apenas a jazida Angico/fazenda Laranjeiras está há cerca de quatorze anos com sua atividade de fabricação de cal paralisada.

A qualidade desse calcário para a obtenção de cimento "portland" não está ainda definida. Todavia, sua situação geográfica provavelmente não o recomendaria, para tal, desde quando existem jazidas na região de Ituaçu-Tanhaçu, à margem da ferrovia R.F.F.S.A., com viabilidade de aproveitamento comprovada. Por outro lado, esse calcário talmente

vez pudesse ser utilizado em programas de calagem de solos da região.

Corpos lenticulares de mármore, geralmente dolomíticos, acham-se encravados no Complexo Metamórfico-Migmatítico. As jazidas ou ocorrências conhecidas restringem-se à folha Caturama, as quais foram, na sua maioria, objeto de lavra incipiente há cerca de cinco anos. O mármore é predominantemente de coloração esverdeada, apresentando-se também esbranquiçado, ora azul claro e verde escuro (ficha S-M113). A granulação comumente é média, podendo apresentar-se de fina a grosseira.

É comum os corpos de mármore associarem-se com anfíbolito e esteatito (ficha S-M80). No caso da jazida do Cipó (ficha 148-VC-4), o mármore está capeado por um diopsidito a magnetita e apresenta níveis de coloração esverdeada pela presença da serpentina. A existência de pontos avermelhados é devido à disseminação de cristais de granada.

Na jazida de Terra Vermelha encontram-se vênulas de amianto crisotila cortando o corpo marmóreo. Este presta-se bem para polimento e aparentemente reúne condições de ser usado como material de revestimento.

As jazidas, em sua maior parte subaflorantes, parecem possuir significativas reservas de mármore. O método rudimentar de extração ocasionava grande perda por fraturamento, o que talvez explique em parte as desistências das tentativas de lavra.

8.10 Chumbo

Este ítem mineral acha-se pouco representado na área, limitado apenas a três ocorrências de galena, relacionadas à atividade hidrotermal, ocorrendo em filões de

quartzo e/ou barita.

A principal ocorrência é a da folha Rio de Contas, em Lagoa do Bule (ou Pau de Colher). As demais ocorrências são aparentemente destituídas de maior interesse, devido a escassa representatividade das amostras de galena e o pequeno porte dos filões.

Ocorrência de Lagoa do Bule:

Esta mineralização situa-se em zona cataclástica do Complexo Metamórfico-Migmatítico e foi objeto de lavra predatória há cerca de 15 anos, quando extraiu-se seis toneladas de minério, estimadamente, de um filão de 1,5 m de espessura (ficha 53-VC-4). Atualmente a escavação acha-se parcialmente preenchida, devido a desabamentos, sendo precários os parâmetros observáveis. Dado o valor do bem mineral em apreço e a carência de dados geológico-econômicos sobre a ocorrência, considera-se a mesma viável de investigações adicionais para definição de suas reais possibilidades.

8.11 Amianto

A ocorrência da serra do Brejo (folha Queimada Nova; ficha W-ML70) está representada por esparsos veios de amianto, preenchendo algumas fraturas de um "sill" de diabásio-gabróico. O amianto é anfibólico e as fibras são do tipo "cross" e "slip", as quais estão geralmente silicificadas.

Na fazenda Terra Vermelha (folha Caturama; ficha lll-C-D-14) situa-se a segunda ocorrência registrada no Projeto. O amianto é crisotila e as fibras tipo "cross", que ocorre como ínfimas quantidades em vênulas esporádicas encaixadas em um corpo de mármore. Sua origem relaciona-se a

uma serpentinização do corpo de mármore.

A julgar pelos dados de superfície obtidos, nenhuma das ocorrências despertam interesse econômico para uma investigação detalhada.

8.12 Alumínio

Áreas com desenvolvimento de latossolo bauxítico são comuns na calha sinclinal de Água Quente, oriundas, principalmente, do intemperismo dos metassiltitos da unidade p^ocbms.

Duas ocorrências foram descritas nessa área. A primeira no sopé da serra Manoel Adão, próximo ao povoado de Barauna, com cerca de 100 ha (folha Itanajé; ficha S-M48). Três amostras de solo foram analisadas, sendo que os resultados disponíveis são para Ni, Co, V e Cr, não revelando valores interessantes (PROJETO LETOS, 1973).

Na base da serra Sítio da Cruz está a segunda ocorrência, com aproximadamente 400 ha e espessura inferida de 5 m (folha Água Quente; ficha S-M43), o que totaliza considerável reserva de material.

SCHOBENHAUS (1967) refere-se a bauxitas que ocorrem a leste de Água Quente, cujos teores oscilavam entre 20 a 25% de Al_2O_3 e bastante ferruginosas. Essas bauxitas provavelmente incluem a ocorrência descrita sob o número S-M43, referida anteriormente.

Tomando-se em consideração os teores apresentados por SCHOBENHAUS (op. cit.) o material é considerado de baixo teor que, aliado à sua situação geográfica, não apresenta perspectivas imediatas de considerações econômicas.

8.13 Grafita

Duas ocorrências de grafita foram registradas na área, as quais resumem-se a um estreito nível grafitoso em zona de gnaisse.

Na serra do Muniz (folha Caturama; ficha 38-VC-4) a grafita apresenta-se na forma "amorfa", em níveis milimétricos, associada a specularita, quartzo e localmente magnetita. Na fazenda Moreira (folha Inúbia; ficha 108-C-D-14), a grafita ocorre na forma cristalina, como diminutas lamelas (milimétricas), dentro da faixa de cisalhamento do Complexo Metamórfico-Migmatítico. Essa zona de atividade tectônica pode, talvez, explicar a recristalização da grafita nesta última ocorrência, como um local de maior intensidade de energia.

Atualmente reconhece-se que a grafita "amorfa" é uma forma criptocristalina do mineral e não propriamente amorfa.

A proporção de grafita na rocha é muito diminuta, o que não reveste as ocorrências de qualquer interesse imediato para pesquisa.

A origem dessa grafita é atribuída ao metamorfismo regional que atuou sobre os sedimentos, nos quais matéria orgânica estaria originalmente dispersa.

8.14 Ametista e Calcedônia

Ocorrências de ametista e calcedônia foram consignadas na área apenas na folha Caturama, domínio do Complexo Metamórfico-Migmatítico. Essas ocorrências relacionam-se ao preenchimento de zonas de fratura, sendo típico o caráter brechóide do material.

A ametista das fazendas Cacimbas e Josemiro (fichas 124 e 125-C-D-14), é de coloração fraca (tonalidade clara), não se revestindo de interesse gemológico, mas apenas como peças decorativas. Houve tentativas de garimpagem nestas duas localidades, mas logo abandonadas.

A calcedônia, que ocorre na fazenda Boca de Campo, apresenta-se nas cores verde clara e amarela. Cerca de 80 toneladas foram extraídas e destinadas a Belo Horizonte - MG, para fabrico de peças de bijouteria. O material é muito quebradiço, fato que talvez tenha levado à paralisação da tentativa de lavra.

8.15 Caulim

As ocorrências de caulim descritas na área, estão sempre limitadas à unidade pcpma, principalmente nas proximidades da cidade de Rio de Contas. Esta unidade apresenta caracteristicamente vários níveis argilosos ("tabatinga") de cores variegadas e que são usadas por alguns moradores para pintura de suas casas.

Quatro ocorrências foram verificadas pelo Projeto Cadastramento (CPM/CBPM) e nenhuma delas foi recomendada para estudos posteriores, sobretudo pela baixa qualidade do material, que geralmente apresenta-se contaminado por óxido de ferro e quartzo. A ocorrência de Mato Grosso (folha Catolés; ficha 28-VC-4) é a única que aparentemente não está contaminada por óxido de ferro, sendo de cor branca.

A situação geográfica é o maior impedimento ao aproveitamento de eventuais depósitos localizados na região, face ao elevado frete, considerando-se o preço relativamente baixo do produto.

8.16 Lazulita e Fucsita

As ocorrências de lazulita cadastradas a-cham-se encaixadas em metarenitos e em vulcanitos.

As mineralizações resumem-se a: vênulas irregularmente distribuídas nas rochas mencionadas acima e também disseminadas em veios de quartzo ou na zona de contato destes veios. Estas vênulas foram alvo de interesse de alguns garimpeiros, como na fazenda Aguadas, onde efetuaram poços de até dois metros de profundidade (folha Ibitiara; ficha 115-IB-3) à cata do mineral. Na serra do Cofil (folha Rio de Contas; ficha 15-VC-4) foram obtidas pedras de até 5g. Desconhece-se, todavia, a qualidade ou possibilidade comerciais das pedras extraídas.

A concentração do mineral é aparentemente pequena e não justifica investigações de caráter técnico-econômico, considerando-se também o seu valor secundário como gema.

A fucsita foi constatada apenas no Oiteiro (ficha W-M189), folha Ibiajara, onde ocorre em um filão de quartzo de 50-60 cm de espessura. A mica em questão apresenta-se em palhetas, tanto milimétricas como microscópicas. São remotas as possibilidades de um aproveitamento econômico da ocorrência como material de revestimento, a julgar pelo pequeno volume de material qualificado e a situação geográfica da mesma.

8.17 Ferro

Hematita de origem hidrotermal ocorre eventualmente, associada a pirofilita e veios de barita, mas

sempre em pequena proporção. Apenas uma ocorrência individualizada foi cadastrada, correspondendo àquela da folha Queima da Nova (ficha 9-B-I). Trata-se de uma crosta que foi objeto de algumas escavações por garimpeiros.

Nenhuma das ocorrências apresenta qualquer significado econômico.

8.18 Água Termal

Existe uma fonte emergente na cidade de Água Quente, cuja propriedade térmica originou o nome da mesma.

O poço tem 30 m de diâmetro, apresenta um fluxo de 200 litros/segundo e conserva a temperatura de 37°C (folha Água Quente; ficha S-M58).

A água é tida como possuidora de qualidades terapêuticas, embora não existam avaliações técnicas formais sobre tal propriedade.

SCHOBENHAUS (1972, op. cit.) apresenta uma análise química desta água, que é a seguinte:

Alcalinidade total.....	12,10° F
Alcalinidade à fenolftaleína.....	nula
Dureza total.....	12,60° F
pH.....	7,10
Resistividade (a 25,00°C).....	2.808,00 ohm/cm
Resíduo Sêco (a 110°C).....	245,00 mg/l
Ca.....	18,80 mg/l
Mg.....	19,19 mg/l
Na (fotômetro).....	10,00 mg/l
K (fotômetro).....	6,00 mg/l
Fe (total qualitativo).....	ausente



CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Cl.....	6,50 mg/l
SO ₄	27,38 mg/l
HCO ₃ (CaCO ₃).....	147,62 mg/l
NO ₂ (qualitativo).....	ausente
NO ₃ (qualitativo).....	ausente

9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

1 - Em função do arranjo estrutural observado em escala de afloramento, de estudos petrográficos e de fotointerpretação geológica, foram separadas em mapa várias unidades de gnaisses, migmatitos (diatexitos e metatexitos) e rochas granitóides, relacionadas ao Complexo Metamórfico-Migmatítico, aflorantes em sua maior parte na região oeste-sudoeste da área do Projeto. Apresentam uma evolução metamórfica de mesozona, de fácies Almandina-Anfibolito.

As rochas paleossomáticas deste Complexo têm uma provável origem ortometamórfica, já que não apresentam em sua constituição minerais aluminosos (estauroлита, cianita, silimanita) e cordierita, invariavelmente presentes em todos os gnaisses parametamórficos, e mostram a biotita como principal acessório, estando a hornblenda quase totalmente ausente. Localmente, no entanto, a presença de corpos mármore-anfibolíticos, calco-silicatados e de "resistatos" quartzíticos leva a admitir a atuação de processos sedimentares.

Os cataclasitos, originados pela ação do metamorfismo dinâmico sobre os gnaisses e migmatitos, sugerem a atuação de esforços de cisalhamento de natureza não muito clara, possivelmente relacionada a acavalamiento dessas rochas sobre os metassedimentos.

As rochas do Complexo Metamórfico-Migmatítico mostram evidências de tectogênese policíclica antiga, constituindo sinclínórios e anticlinórios, cujos flancos apresentam-se intensamente redobrados.

2 - O Complexo Metamórfico na área caracteriza-se por uma sucessão cíclica de metapelitos e metapsa-

mitos, metamorfisados dentro do fácies Xistos Verdes, subfácies Quartzo-Albita-Muscovita-Clorita, o mais baixo da Série Barrowiana.

Exibem um estilo de dobramento caracterizado por anticlinais apertados, normais e revirados. Regionalmente, no entanto, constituem sinclínórios e anticlinórios abertos, cujos planos axiais mostram vergência para oeste.

3 - Os sedimentos do Super-Grupo Espinhaço foram depositados ciclicamente, com algumas fases intercaladas de erosão, resultando a deposição dos conglomerados.

As rochas vulcânicas do Grupo Rio dos Remédios apresentam uma composição bastante homogênea de caráter ácido, estando as variedades intermediárias ou enriquecidas em álcalis restritas às folhas Ibiajara e Ibitiara. No entanto deve-se levar em conta que: a) as rochas efusivas apresentam-se de um modo geral profundamente alteradas, por efeito de metamorfismo dinâmico e/ou regional, o que impede a determinação do seu caráter original; b) as variações composicionais foram observadas na região (folhas Ibiajara e Ibitiara) em que os vulcanitos mostram sua maior área aflorante. Não foram encontradas rochas vulcânicas de composição básica.

O metamorfismo regional de epizona que atuou sobre as rochas do Grupo Rio dos Remédios, apresentou flutuações de temperatura e "stress" que impediram o estabelecimento do equilíbrio, evidenciadas localmente pela presença da associação cianita-andalusita em rochas efusivas.

O caráter vulcanosedimentar do Grupo Rio dos Remédios evidencia-se principalmente pela ocorrência de conglomerados com seixos predominantemente de rochas vulcânicas e apresentando cristais de quartzo de origem tipicamente

vulcânica, pela existência de conglomerados constituídos por seixos de rochas metassedimentares englobadas por matriz quartzo-sericítica (rocha efusiva xistificada), pela ocorrência de meta-tufito, onde níveis de material sedimentar clástico e níveis de material vulcânico alternam-se ritmicamente, e pela presença de leptitos, cuja assembléia mineralógica (andalusita-muscovita) pode ser efeito da extrusão de rochas vulcânicas sobre sedimentos pelíticos aluminosos que teriam sido levados ao subfácies Hornblenda-Hornfels do metamorfismo de contato.

A pequena distribuição geográfica de fases explosivas de vulcanismo (apenas uma ocorrência de microbrecha na folha Rio de Contas) e a extensa distribuição lateral das rochas efusivas, levam a admitir um vulcanismo tipo fissural para explicar o extravasamento riolito-riodacítico na área.

O Grupo Paraguassu foi dividido em nove diferentes unidades, segundo suas características litológicas, fototexturais e posicionamentos estratigráficos.

Associados aos metassedimentos do Grupo Paraguassu, ocorrem rochas vulcânicas ácidas a intermediárias, evidenciando novas fases de recorrência da efusão magmática, iniciada na deposição do Grupo Rio dos Remédios.

4 - O estilo de dobramento das rochas do Super-Grupo Espinhaço é de sinclínórios e anticlinórios normais, geralmente assimétricos, com direção geral dos eixos NNW-SSE, e com os planos axiais normais ou com ligeira vergência para leste. No entanto, os quartzitos do Grupo Rio dos Remédios evidenciam uma deformação mais intensa do que os metassedimentos dos Grupos Paraguassu e Lavras, que lhe são sobrejacentes, estando localmente dobrados em sinclinais e anticlinais apertadas, normais e reviradas.

Algumas ocorrências minerais estão geneticamente associadas a falhamentos transversais, tais como as mineralizações de cobre nos locais Matinos e Passagem do Meio (folhas Ibipitanga e Ibiajara).

A coincidência das atitudes gerais dos elementos estruturais desde o Complexo Metamórfico-Migmatítico até o Grupo Lavras, leva a concluir que os inúmeros eventos tectônicos atuantes tiveram o eixo dos esforços predominantes ENE-WSW, propiciando a formação de feições planares e lineares com "trend" geral NNW-SSE.

5 - O reconhecimento geoquímico forneceu subsídios que possibilitaram, com base nas variações do "background" regional, caracterizar as grandes unidades geológicas e, subordinadamente, propiciar condições a uma efetiva configuração de províncias geoquímicas e metalogenéticas.

Ficou evidenciado que os principais parâmetros responsáveis por tais oscilações dos metais foram, em grau decrescente de importância: as litologias da área, a presença de mineralizações e elementos maiores, tais como Fe, Mn e Ti.

6 - Através da prospecção geoquímica orientativa foram feitos estudos visando estabelecer o tipo de associação a que estariam vinculados os metais ouro e estanho, ambos de reconhecido interesse econômico, tendo em vista as mineralizações regionalmente assinaladas. Foi constatada a inexistência de vinculações do ouro e estanho com os metais Be, Nb, Cu e Pb, admitidos, preliminarmente, como associação típica, em se tratando de rochas efusivas ácidas, predominantemente.

No âmbito do alvo-teste, ficou patenteada

uma estreita associação dos citados metais com os elementos Cr, Ni, Co, V, o que sugere uma maior influência dos corpos máficos na associação geoquímica encontrada em sedimento ativo, fato particularmente comprovado nas duas mineralizações principais (Morro do Fogo e Brejo de Santa Tereza).

7 - A utilização de técnicas estatísticas se constituiu numa eficaz ferramenta auxiliar para a interpretação geoquímica.

Com base em estudo de matriz de correlação foi possível evidenciar algumas associações discretas com relação a certos metais que exibem baixa discriminação de valores. Assim, por exemplo, foi possível, em sedimento ativo, assinalar fortes correlações do Au com os metais Cr e Ni; e do Sn com Cr, Sc e V.

O estudo dos coeficientes de variação forneceu indicações de interesse quanto à dispersão relativa dos metais, segundo os controles litoestratigráficos considerados nos diversos ambientes amostrados, constituindo-se num parâmetro útil na separação preliminar de áreas que apresentam contrastes de valores.

Associações geoquímicas com valores significativamente anômalos, foram plotadas em mapa (1:200.000), que aliadas à geologia e aos dados de cadastramento mineral, permitiram a seleção das áreas-alvos indicadas no anexo 195.

8 - O ouro não apresenta seu condicionamento genético restrito a determinados tipos litológicos. Entretanto, um controle estratigráfico foi esboçado, não só em função dos dados do cadastramento mineral como de sedimentos de corrente e, principalmente, concentrado de batéia, indicando a grande potencialidade do Grupo Paraguassu, com res -

peito às mineralizações auríferas.

O controle tectônico destas mineralizações ficou patenteado, embora as evidências desse controle apenas ocasionalmente puderam ser mostradas em mapa, visto que, em geral, as falhas e fraturas principais não se mostraram mineralizadas. As zonas de cisalhamento, falhas e fraturas secundárias, portadoras ou não de mineralizações, escapam normalmente ao poder de resolução das fotos aéreas disponíveis (escala 1:60.000).

A representatividade mundial dos depósitos auríferos associados a rochas ígneas, justifica levantamentos de detalhe das áreas onde foram assinaladas mineralizações de ouro relacionadas àquelas rochas, sobretudo porque na maioria correspondem a antigas minas abandonadas. É particularmente recomendável o detalhamento da faixa de vulcanitos entre os paralelos de Ibitiara e Remédios (aproximadamente) que inclui três destas antigas minerações (alvo-7).

Dentre as áreas anômalas, selecionadas através da prospecção geoquímica, destacou-se como de maior importância a que compreende a região do Morro do Fogo, onde a presença do ouro foi confirmada em amostragem de solo e rocha. Os resultados de concentrado de batéia forneceram valores superiores a 100 ppm, podendo trabalhos de maior detalhe verificar as possibilidades de exploração do minério de baixo teor, naqueles dois materiais (alvo-2).

A despeito do baixo grau de detecção de ouro em sedimento de corrente, não só devido a sua natureza particular, como da sensibilidade do método analítico (0,05 ppm), acima do "background" regional, os testes para coeficiente de correlação indicaram um estreito relacionamento do ouro com níquel e cromo e, em menor proporção com o cobalto, parecendo indicar ser aquele metal, em alguns sítios, originá

rio de uma fonte máfica. Tal hipótese é reforçada pela presença de corpos intrusivos básicos nas proximidades de algumas zonas anômalas, como é o caso da região do Morro do Fogo, onde um corpo intrusivo desta natureza corta os metassedimentos do Grupo Paraguassu.

Os corpos básicos, com ocorrências conhecidas ou não, devem ser sistematicamente prospectados, especialmente aqueles de Mato-Grosso (alvo-4), Brumadinho (alvo-3) e Morro do Fogo (alvo-2). Os veios de quartzo encaixados nessas rochas e as zonas de contato desses veios, bem como a própria rocha básica devem ser objeto especial de amostragem.

A cotação do ouro em sí já justifica estudos de reavaliação de antigas minas, principalmente aquelas referentes às jazidas de Morro do Fogo (alvo-2), Beta-Cascalho (alvo-3), Lavra da Silvina (alvo-3), Pedro Rodrigues (alvo-4) e Raposo (alvo-1).

Em virtude do escasso volume de aluviões nas regiões serranas, são diminutas as perspectivas de se localizar reservas importantes de ouro nos mesmos. Recomenda-se, todavia, a avaliação dos cascalhos dos leitos dos rios naqueles locais com maior acúmulo de material, e que deve ser estendida ao domínio da planície Paramirim-Brumado por cerca de 15 km (alvos: 1,5, 8 e 9). A importância das aluviões derivadas das regiões estaníferas reveste-se de maior significado, devido à possibilidade de recuperação do estanho como subproduto.

Apesar de não terem sido assinaladas ocorrências de ouro diretamente relacionadas a níveis conglomeráticos, reconhece-se a possibilidade dessas rochas corresponderem a pláceres fósseis. Vale então o registro de que trabalhos de prospecção mineral na área, em nível de maior detalhe, envolvam também amostragem dessas rochas, especialmente

de seus níveis inferiores e sobretudo daqueles corpos situados em regiões auríferas.

A prospecção geoquímica configurou ainda outras anomalias significativas para ouro, em concentrado de batéia, por vezes associado a outros metais. Essas anomalias registram-se vinculadas também ao Grupo Paraguassu e, dentre outras realçam-se as enumeradas abaixo como merecedoras de estudos mais detalhados, num estágio subsequente.

Na folha Água Quente, sobre ocorrência de ouro da Lavra da Beta (Mina Beta, estação OS-292) é evidenciada a associação Au-As-Be-B-Cu-Mo-W (alvo-3). Também na fazenda Paredão (OS-290) a associação Au-Ag-B-Cu aparece bem caracterizada. Na fazenda Lavrinha (no riacho do cobre, estação OS-257, e no riacho Manoel Dias, estação OS-261) a associação Au-As-Sb-Be-Ni-Mn está individualizada (alvo-3), enquanto na fazenda Água Fria (OS-417) é registrada uma anomalia isolada para ouro (mais de 100 ppm) sem evidências de outros metais associados (alvo-2).

Na folha Piatã, nota-se que no riacho do Machado (GR-528), foi encontrado em concentrado de minerais pesados, teores anômalos para os seguintes elementos: Au, Be, Sn, As, B, Ag e Cr (alvo-12), enquanto no riacho da Barra (GR-485) a associação muda para Au, Be, As, Sn, Cu e Mn.

Na folha Rio de Contas, a associação Au-Cr-Sn-B está bem individualizada no riacho das Dez Oitavas, estação GR-271 (alvo-1).

Na folha Abaíra, no riacho Passagem do Bo nito (OS-607), as concentrações anômalas de ouro vinculam-se estreitamente aos metais Ag-Sn-Ba-Cr (alvo 11).

Na folha Catolés, o ouro evidencia as sociação com estanho no riacho da Fazenda, estação LB - 628 (alvo-4), sendo que no riacho do Funil (GR-570) é caracteri

zada a mudança para a associação Au-Sn-Ag-As-Be.

Foram assinalados ainda, no anexo 195, vários outros alvos prospectáveis para ouro, definidos sobretudo em função dos dados geoquímicos. Especialmente para ouro destacaram-se os alvos 14 e 15; para a associação Au-Sb foi delineado o alvo-18, enquanto para a associação Au-Ag definiram-se os alvos 10 e 13, sendo que o alvo-10 engloba mineralizações cadastradas de ouro.

Alguns valores anômalos para molibdênio, detectados em concentrado de batéia, sugeriram a indicação do alvo-17 para averiguação, em detalhe, da distribuição deste metal na área do referido alvo.

Na localidade de Mateus (folha Água Quente; estações OS-18 a 39) evidenciaram-se concentrações anômalas de Cu, Ni, Cr, Co, Fe e Mn, refletindo a presença de corpos básicos, tornando tal alvo como sendo de particular interesse com vistas à associação de outros metais de eventual interesse econômico, comportando subsequentes estudos em grau de maior detalhamento (alvo-8). O registro de teor de 700 ppm de Sn no concentrado de batéia desta localidade, poderia ter conexão com possíveis mineralizações de cassiterita.

9 - As mineralizações de estanho estão litostratigraficamente definidas, pois restringem-se aos vulcanitos do Grupo Rio dos Remédios.

Quanto à morfologia dos jazimentos, ainda que ocorra cassiterita disseminada, isto seria, aparentemente, de localização restrita e não extensiva a toda região estanífera, desde quando análises geoquímicas de amostras de rocha tomadas fora da zona mineralizada não apresentaram teores detectáveis de estanho.

Após a colocação das vênulas de cassiterita, a rocha encaixante, provavelmente, não sofreu uma nova fase de esforços cisalhantes, conforme sugerem os grãos daquele mineral, desde que não se apresentam deformados como os demais minerais da rocha. A fase da metalogenia do estanho (filoniano) seria, portanto, posterior ao evento cisalhante por que passaram os metavulcanitos, particularmente aqueles do Brejo de Santa Teresa.

A argilização é relativamente conspícua nas áreas de ocorrências de cassiterita, denunciando, possivelmente, a alteração das rochas encaixantes como devido aos fluidos hidrotermais, fenômeno comum no caso de depósitos epitermais. A presença dessa alteração poderia eventualmente, indicar zonas mineralizadas em estanho. Não se exclue a possibilidade dessa alteração ser derivada, em parte, da circulação de águas meteóricas (caulinização).

O controle petroquímico para as mineralizações de estanho ficou estabelecido, verificando-se a presença de cassiterita apenas onde os metavulcanitos assumem caráter mais ácido.

Os depósitos primários de cassiterita, sendo epitermais ou não, limitam-se a profundidades relativamente rasas e conseqüentemente são bastante susceptíveis de desmantelamento pela erosão, sobretudo considerando-se a mineralização como pré-Cambriana. Em decorrência, dentro das regiões estaníferas, as áreas topograficamente mais elevadas são melhor recomendáveis para prospectos de cassiterita filoniana (alvo-5).

No que diz respeito à cassiterita detrítica, a resposta alcançada com a amostragem de solo evidencia a possibilidade de se prospectar os depósitos eluvionares deste metal. Apesar de não existir nas áreas estaníferas de-

envolvimento extensivo de solos residuais, aqueles restos correspondentes à superfície Sul-Americana deveriam ser objeto de avaliação, desde quando a definição de vários pequenos depósitos poderiam redundar em reservas economicamente aproveitáveis, sobretudo levando-se em consideração a facilidade da mineração.

Particularmente a região do Brejo de Santa Teresa desponta como merecedora de quantificação das reservas eluvionares (de cassiterita), o que seria conseguido facilmente com abertura de poços e trincheiras (alvo-5).

Quanto à cassiterita aluvionar, suas possibilidades foram abordadas conjuntamente com o ouro, desde quando nas regiões estaníferas essa associação em aluviões é constante (alvos-1 e 5).

Em função dos dados de concentrados de batéia, o alvo-16 (anexo 195) figura como merecedor de considerações em grau de maior detalhamento, objetivando investigar os valores anômalos encontrados especialmente para a associação Sn-As.

A presença de fluorita indica que o emprego do eletrodo específico para o íon fluoreto seria de grande valor como método auxiliar na prospecção geoquímica para estanho, na área.

Admitindo-se a hipótese de que as mineralizações de estanho poderiam estar relacionadas com as intrusivas básicas, de um ponto de vista energético, propiciando as condições físico-químicas necessárias à concentração do metal nas encaixantes, ressalta-se ainda mais a importância desses corpos máficos, colocando-os como um dos principais alvos a serem visados, na prospecção mineral na região.

do seu condicionamento genético relacionada principalmente a área das efusivas onde, além dos tipos mais ácidos, ocorrem também tipos menos ácidos ou intermediários, uma vez que as jazidas mais importantes estão no domínio dessa associação. A região entre Ibitiara e Rio do Pires aparece como a melhor indicada para fins de prospecção deste mineral.

O controle tectônico dos filões é normalmente notório no campo, sendo que nas fotografias aéreas não é geralmente evidenciado, pelo motivo já aludido no caso dos veios auríferos.

11 - O cristal de rocha, embora não tenha sido objeto de pesquisa (avaliação) até o momento, deve provavelmente apresentar reservas significativas, face à profusão dos veios de quartzo ou garimpos assinalados. Os metassedimentos mais quartzosos e as áreas de efusivas onde ocorrem, também, tipos menos ácidos mostraram maior frequência do quartzo hialino. A faixa do Projeto a norte do paralelo de Ibiajara define aproximadamente a região produtora de cristal de rocha na área.

O aproveitamento do quartzo para a indústria metalúrgica ou de vidros é, principalmente, função dos custos de frete, pois elevada proporção do material é rejeitada durante a seleção das lascas. Os filões da região de Contendas do Sincorá deveriam ter sua qualidade definida, uma vez que o frete ferroviário poderia tornar viável a exploração dos mesmos.

A decadência da cata de cristal de rocha, decorrente de preços não compensadores para os garimpeiros, poderia talvez ser evitada com a instalação de cooperativas, que comprariam o produto a preços não tão aviltantes, como vem ocorrendo. Esse preço depreciativo resulta em parte dos

lucros exagerados obtidos pelos intermediários.

12 - O cobre não apresentou perspectivas promissoras, entretando as ocorrências de Matinos e Passagem do Meio destacam-se como merecedoras de considerações adicionais.

Nestas ocorrências, em faixas anteriormente estudadas por outros pesquisadores, foram efetuados trabalhos complementares, envolvendo amostragem de solo residual, rocha, concentrado de batéia e sedimento ativo.

Na ocorrência de Passagem do Meio (folha Ibiajara, estação OS-483), na rocha encaixante é registrada a associação, em concentrações anômalas, de Cu (2000 ppm) - Ag (20ppm) - Au (1,0 ppm) - As (1000 ppm) - Be (2,0 ppm) - Mo (5 ppm). A associação Cu-Be é bem refletida no solo, enquanto em concentrado de batéia (OS-432) é realçada a associação Sn (300 ppm) - Au (46 ppm).

Na ocorrência da fazenda Matinos (folha Ibipitanga), em solo residual o teor de cobre atinge 200ppm; na rocha encaixante o Au atinge o expressivo nível de concentração de 3,0 ppm (RC-411c), enquanto o berílio registrou 1,5 ppm. No concentrado de batéia (LT-26) a associação característica é: Mn(1500 ppm) - Sn(300 ppm) - Au(9,0 ppm).

Os indícios assinalados, com referência à associação de metais com teores registrados em níveis anômalos, além da existência de garimpos de ouro na área (Morro do Rodeador; ficha JP-15 e Morro Santa Maria; ficha W-M 196), aconselham a execução de trabalhos de geoquímica de detalhe, complementada com prospecção geofísica, ao longo da faixa Ibiajara-Matinos (alvo-6).

13 - O manganês poderia, com a eventual

localização de novos pequenos depósitos, totalizar reservas de cunho econômico, visto que jazimentos de maior porte provavelmente não ocorrem na área.

A jazida de talco do Saco das Lajes (folha Caturama) deveria ter sua continuidade verificada e dimensionada, sobretudo em razão da ótima qualidade do produto.

O mármore poderá ter sua extração viabilizada, desde quando suas reservas mostram-se aparentemente bastante significativas.

Os demais bens minerais não apresentam possibilidades imediatas de aproveitamento econômico ou elementos que justifiquem investigações adicionais.

10. BIBLIOGRAFIA

1. ABREU, Sylvio Fróes - Recursos minerais do Brasil. Rio de Janeiro, Minist. Ind. Com/Inst. Nac. Tecnologia, 1962. v. II: Combustíveis fósseis e minérios metálicos. 696 p. il.
2. ALECRIM, J.D. et alii - Projeto Aripuanã-Sucunduri; reconhecimento geoquímico. Ag. Manaus, CPRM, 1973. v.1. 117 p. (Convênio CPRM/DNPM). Inédito.
3. AMARAL, Gilberto & KAWASHITA, Koji - Determinação de idade do Grupo Bambuí pelo método Rb/Sr. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 21, CURITIBA, 1969. Anais do ... São Paulo, SBG, 1969. p. 214-217.
4. ANDREWS - JONES, D.A. - The application of geochemical techniques to mineral exploration. Ind. Bull., Col. Sch. Mines, 2 (6), 1968.
5. BARBOSA, Octávio - Cassiterita em Minas de Rio de Contas, Baía. Mineração e Metalurgia, 5 (29): 204-208, jan./fev. 1941.
6. _____ - Geologia das folhas Remanso - Sento Sé, Bahia. Petrópolis, PROSPEC/Div. Est. Rec. Nat., 1965. 28 p. il. mapas.
7. _____ - Considerações sobre a geologia econômica do Pré-Cambriano brasileiro. (Palestra realizada em 26.04.72, durante o Primeiro Seminário de Atualização em Exploração Mineral). Snt.



BIBLIOGRAFIA

8. BARTELS, R.L. & PEREIRA, L.C.B - A preliminary investigation on the correlation between lithology and trace elements analyses of stream sediments at Paramirim, Bahia. Salvador, I.G.U.F.Ba/Dep. Geoquímica, 1974. Sp. Inédito.
9. BOLVIKEN, B. - A statistical approach to the problem of interpretation in geochemical prospecting. Can. Inst. Min. Met., 11: 564 - 567, 1971. (Special vol.).
10. BRANNER, J.C. - The Tombador escarpment in the state of Bahia, Brazil. Amerc. Jour. Sci., New Haven, 30(179): 335-345, 1910. Ser. 4.
11. _____ - Aggreded limestone plains of the interior of Bahia and the climatic changes suggested by them. Bull. Geol. Soc. America, 22: 187-206, 1911.
12. BRITO NEVES, Benjamin B. de - Geologia das folhas de - Upamirim, Morro do Chapéu Ba. Recife, CONESP, 1967. 53 p. il.
13. BRUNI, Dorival Correia - Prospecção geoquímica de solo residual. In: DELGADO, Inácio et alii - Projeto Cobre - Curaçá; relatório final. Geologia econômica do distrito cuprífero do rio Curaçá, Bahia. Metodologia e sistemática de prospecção. Salvador, 1974. v. IV-A, p. 33-188. (Convênio DNPM/CPRM). Inédito.
14. _____, & ABREU F^o, W. - Comentário sucinto, preliminar, sobre o levantamento geoquímico para cobre em

- sedimentos na quadrícula de Ibitiara, Bahia. |Salva
dor|, I.G.U.F.Ba/Dept. 01, 1972. Sp. Contém anexos.
Inédito.
15. BRUNI, Edvaldo Correia - Perfil analítico de barita. Rio
de Janeiro, DNPM, 1973. 46 p. il. (DNPM. Bol. 3).
16. CALÓGERAS, Pandiá - As minas do Brasil e sua legislação;
Geologia econômica do Brasil. 2. ed. ref. act. São
Paulo, Nacional, 1938. Tomo 3: Distribuição geográfi
ca dos depósitos auríferos do Brasil. 507 p. (Brasi
liana, série 5ª. v. 134).
17. CAMPBELL, Donald Fergus & COSTA, Luis Alfredo Moutinho
da - Reconhecimento regional através do Geossinclíneo
Centro-Leste brasileiro. Rio de Janeiro, DNPM/ DGM,
1965. 46 p. il. mapa. (Notas preliminares e estu
dos, 124).
18. CHACE, F.M. - Tin-silver veins of Oruro, Bolívia. Econo
mic Geology, 43 (5): 333 - 383, Aug., 1948. Part. I.
19. CORDANI, U.G. et alii - Reconhecimento geocronológico do
embasamento da região oriental do Estado da Bahia. In:
CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23, Salvador, 1969.
Anais do ... Sociedade Brasileira de Geologia, 1969.
p. 159 - 165.
20. CPRM/PROSPEC/DNPM - Projetos Bahia, Bahia II, Sul da Ba-
hia, Leste do Tocantins/Oeste do Rio São Francisco; re
latório da reunião, Salvador, set./out. 1974. Snt. 17
p. Anexos. (Programa de reuniões para integração regio
nal).

21. DANA, E.S. - A textbook of mineralogy; with an extended treatise on crystallography and physical mineralogy. 4. ed. rew. enl. New York, Wiley, 1966. 851 p. il.
22. DANA, James Swight & DANA, Edward Salisbury - The system of mineralogy. 7. ed. rew. enl. by Charles Palache, Harry Berman, and Clifford Frondel. New York, Wiley, 1944, 1951. v. I e II.
23. DEER, W.A. et alii - An introduction to the rock - forming minerals. London, Longman, 1966. 527 p. il.
24. DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL - DNPM - Anuário Mineral Brasileiro, 1973. Rio de Janeiro, DNPM, 1973. 329 p. il. graf. tab.
25. DERBY, Orville A. - Notas geológicas sobre o Estado da Bahia. Bol. Sec. Agric. Viação Ind. Obr. Publ, Salvador, 7 (1-3): 12-31, 1905.
26. _____ - The serra do Espinhaço, Brazil. Journal of Geology, Chicago, 14 (4): 374 - 401, 1906. il.
27. DINIZ GONÇALVES, Gustavo Noronha et alii - Prospecção da ocorrência de cobre na Fazenda Matinos, Bahia. Min. Metal., Rio de Janeiro, 48 (286): 159 - 162, out. 1968.
28. DULTRA, E.T. et alii - Petrologia comparada das rochas efusivas da Chapada Diamantina, Ba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26, Belém, 1972. Resumo das Comunicações. SBG/ núcleo norte 1972. (Bol. nº 1). p. 209 - 211.

29. EMERY, K.O. & NOAKES, L.C. - Economic placer deposits of the continental shelf. United Nations. Econ. - Comm. Asia Far East. Comm. Coord. Joint Prospect. Miner. Resourc. Asian offshore areas. Tech Bull., 1: 95-111, 1969.
30. FELICISSIMO JR., Jesuino - As minas de ouro de Assuruá, Município Gentio do Ouro, Bahia. I.G.G., 20 (único): 131 - 148, 1968.
31. FERREIRA, Evaldo Osório - Carta tectônica do Brasil; nota explicativa. Rio de Janeiro, DNPM, 1971. 19 p. - Texto em inglês e português.
32. FONTANELLI, W.S. & MATTOSO, S.Q. - Geologia e geoquímica da área de Ibitiara - Ibiajara. |Salvador|, I.G.U.F. Ba/Dept. 01, 1969. 51 p. Convênio SUDENE/U.F.Ba. - (Série Geoquímica, 4).
33. FREITAS, Alencar Soares de - Perfil analítico do quartzo. Rio de Janeiro, DNPM, 1973. 14 p. il. (DNPM. Bol.20).
34. GALBRAITH, J.H. et alii - Pesquisa dos métodos de prospecção geoquímica. |Salvador|, I.G.U.F.Ba/Projeto de Geoquímica, 1973. Sp. Inédito.
35. GOLDSCHMIDT, V.M. - Geochemistry. Oxford University Press, 1970. 730 p.
36. GUERIN, H. - Dispersion et concentration du manganèse dans les roches volcaniques. Mineral. Deposita, Ber-

lim, 8 (2): 192 - 199, 1973.

37. GUIGUES, J. & DEVISMES, P. La prospection minière a la batée dans le Massif Armoricaïn; methodes, resultats, atlas minéralogique. Paris, B.R.G.M., 1969. - 171 p. (Mémoires, 71).
38. HAWKES, H.E. & WEBB, J.S. - Geochemistry in mineral exploration. New York, Harper and Row, 1962. 415 p. il. fig. (Harper's Geoscience series).
39. HORSNAIL, R.F. et alii - Influence of variation in secondary environment on the metal content of drainage sediments. Quarterly Colorado School of Mines, 64 (1): 307-322, 1969.
40. KEGEL, Wilhelm - Estudos geológicos na zona central da Bahia. Rio de Janeiro, DNPM/DGM, 1959. 35 p. il. - (DNPM/DGM. Bol. 193).
41. KING, Lester C. - A geomorfologia do Brasil Oriental. Rev. Bras. de Geografia, 18 (2): 147 - 263, abr./jun., 1956. il.
42. KOCH JR., George S. & LINK, Richard F. - Statistical analysis of geological data. New York, Wiley, 1970. v. 1. 375 p. il. tab. fig.
43. KRAUSKOPF, K.B. - Introduction to geochemistry. New York, McGraw-Hill, 1967.

44. KRUMBEIN, W.C. & GRAYBILL, F.A. - An introduction to statistical models in geology. New York, McGraw - Hill, 1965. 475 p.
45. LAVREAU, J.J. - New data about the Kilo-Moto gold deposits (Zaire). I. The district of Mongbwalu. Mineral. Deposita, Berlim, 8 (1): 1-6, 1973.
46. LENZ, R. - Beitrag zur geologie und hidrogeologie von Zentral Bahia, Brasilien. Recife, SUDENE/Missão Geológica Alemã, 1971. 26 p. mapa. (Relat. interno inédito).
47. LEPELTIER, C. - A simplified statistical treatment of geochemical data by graphical representation. Economic Geology, 64: 538 - 580, 1969.
48. LEVINSON, A.A. - Introduction to exploration geochemistry. Calgary, Applied, 1974. 612 p. il.
49. LINHARES, Pedro Sampaio - Prospecção geoquímica na área de Ibitiara - Ibiajara dispersão secundária de cobre e cobalto no solo. Salvador, UFBA./Inst. Geociências, 1969. 18 p. il. tab. (Geoquímica, 5).
50. |MAACK, Reinhard| - Geologia geral da bacia do Rio de Contas. In: MAKSOUD, Henry - Hidrologia e possibilidades hidrenergéticas da bacia do Rio de Contas, na Bahia. Rio de Janeiro, IBGE, 1964. 195 p. il. p. 39-105.

51. MACHAIRAS, George - Métallogénie de l'or en Guyane Française; avec comparaison des districts aurifères d'El Callao, Venezuela, de Porcupine, Canadá, et de Ity, Côte d'Ivoire. Paris, BRGM, 1963. 207 p. il. (Mémoires du BRGM, 22).
52. MARTINS, Adalton Oliveira et alii - Projeto Noroeste de Rondônia; geoquímica piloto. [Porto Velho], CPRM, 1973. v. 1 115 p. (Convênio DNPM/CPRM). Inédito.
53. MASCARENHAS, J.F. - Contribuição à estratigrafia da Chapada Diamantina na região entre Itaeté e Seabra, Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23, Salvador, 1969. Resumo Conf. e Com. Sociedade Brasileira de Geologia. (Bol. Especial, nº 1). p. 59 - 60.
54. _____ - A Geologia do centro-leste do Estado da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27, Aracaju, 1973. Anais do ... Sociedade Brasileira de Geologia (no prelo).
55. [MASCARENHAS, Juracy F. et alii] - Projeto Bahia; relatório da 1ª fase: Geologia das quadrículas. [Salvador], CPRM, Sd. V.1.
56. _____ - Projeto Bahia; relatório de progresso 02, texto e mapas geológicos. Salvador, CPRM, 1973 a. V. I-A. (Convênio DNPM-CPRM).
57. MASCARENHAS, Juracy F. et alii - Projeto Bahia; relatório de progresso, nº 1; fotointerpretação preliminar. Salvador, CPRM, 1973 b. (Convênio DNPM/CPRM).

58. MAZZUCHELLI, R.H. & JAMES, C.H. - Arsenic as a guide to gold mineralization in laterite - covered areas of western Australia. Trans. IMM, 75: 286-294, 1966. - Sect. B. Appl. Earth Sci.
59. MEDEIROS, Noé - Perfil analítico do estanho. Rio de Janeiro, DNPM, 1973. 39 p. il. (DNPM-bol. 13).
60. MEHNERT, K.R. - Migmatites and the origin of granitic rocks. Amsterdam, Elsevier, 1968. 393 p. il.
61. MISI, Aroldo & SOUTO, Paulo - Cassiterita em rochas vulcânicas na região central da Bahia. Min. Metal., Rio de Janeiro, 36 (332): 44-47, ago. 1972.
62. MOORHOUSE, W.W. - The study of rocks in thin section. New York, Harper & Row, 1959. 514 p. il. p. 45. (Harper's Geoscience series).
63. MORAES REGO, Luiz Flores de - O distrito aurífero de Rio de Contas, Baía. Min. Metal., 4 (21): 163-166 - set./out., 1939.
64. NOCKOLDS & TROGER - Classificação de rochas magmáticas, modificada por Evaldo Ferreira (1965). In: CPRM. Manual de Geologia. [Rio], CPRM/Diretoria de Operações, 1974. v. 1. IT. 35. Anexo I.
65. OLIVEIRA, J.J. et alii - Caracterização do material originário dos solos de parte da quadrícula de Ibitiara como subsídio para estudos geoquímicos. Rev. Brasil. Geociências, 3 (2): 128-139. 1973.

66. OLIVEIRA, Avelino Ignácio & LEONARDOS, O.H. - Geologia do Brasil. Rio de Janeiro, Com. Bras. Centenários - Portugal, 1940. 472 p. il. est. mapa.
67. PEDREIRA, Augusto J. & MASCARENHAS, Juracy de F. - A sequência estratigráfica da Chapada Diamantina NE, Bahia, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre, 1974. Resumo das Comunicações. Sociedade Brasileira de Geologia, 1974. (Boletim nº 1). p. 657-659.
68. PEDREIRA, A.J. et alii - Projeto Bahia; relatório final. Salvador, CPRM, 1975. v. II. (Convênio DNPM/CPRM). Inédito.
69. PFLUG, R. - Die Praekambrische Miogeosynclinale der Espinhaço Kordillere, Minas Gerais, Brasilien. Geol. Rdsch., Stuttgart, 56: 825 - 844, 1967. il.
70. _____; SCHORBENHAUS, C.; RENGER, F.: - Contribuição à Geotectônica do Brasil Oriental. Recife, SUDENE, 1969. 59 p. il. (Série Geol. Especial, 9).
71. POMERANE, Joel - A área de mineração do ouro abandonada de Gentio do Ouro, Bahia. Snt. 1969. (Relatório Inédito).
72. PROJETO Leste do Tocantins - Oeste do Rio São Francisco-LETOS; relatório de progresso. 1ª etapa de campo-fase III, mapeamento sistemático e revisão. 2ª parte. Petropolis, 1973. 6 v. (Convênio DNPM/CPRM) Inédito.

73. RANKAMA, K. & SAHAMA, TH.G. - Geochemistry. Chicago, University of Chicago Press, 1968. 912 p. il. fig.
74. RIMANN, E. - A Kimberlita no Brasil. Ann. Esc. Minas, Ouro Preto, 15: 27-32, 1917.
75. ROUTHIER, Pierre - Les gisements metallifères; geologie et principes de recherche. Paris, Masson, 1963. 2 v.
76. SAMPAIO, Theodoro - O rio São Francisco e a Chapada Diamantina. Salvador, Progresso, 1955. (Coleção de Estudos Brasileiros).
77. SCHOBENHAUS, Carlos - Sumário da geologia da quadrícula de Ibitiara, Bahia. Boletim de Estudos, Recife, SUDENE, (1): 27-35, 1967.
78. _____ - Sumário da geologia da quadrícula de Paramirim, Bahia. Boletim de Estudos, Recife, SUDENE, (11): 37-46, 1967 a.
79. SCHOBENHAUS, Carlos - Nota sobre ocorrência de cassiterita na região central do Estado da Bahia. Boletim de Estudos, Recife, SUDENE, (3): 39-42, out. 1967 b.
80. _____ - Mapa geológico preliminar da região setentrional da serra do Espinhaço - Bahia Central. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23, Salvador, - 1969. Anais do ... Sociedade Brasileira de Geologia,
81. _____ - Relatório geral sobre a geologia da região setentrional da serra do Espinhaço - Bahia Cen-

- tral. Nota explicativa no mapa geológico 1:250.000. Recife, SUDENE, 1972. 91 p. il. (Série Geologia Regional, 19).
82. SCHOBENHAUS, C. & TEIXEIRA KAUL, P.F. - Contribuição à estratigrafia da Chapada Diamantina, Bahia Central. Min. Metal., Rio de Janeiro, 53 (315): 116-120, 1971. il. mapa, perfis.
83. SIGHINOLFI, G.P. et alii - Geochemistry of basic dikes from western Bahia, Brazil. Rev. bras. Geociências, 4 (2): 114-123, 1974.
84. SILVA, Tereza Cardoso da et alii - Comentário da carta fitogeográfica do Estado da Bahia; esc. 1: 2.500.000. Boletim Baiano de Geografia, UFBa/Lab. Geomorfologia Salvador, 9 (14): 78-89, jul, 1967.
85. SOFNER, Bernt: - Observações sobre a estratigrafia do Pré-Cambriano da Chapada Diamantina Sudeste e da área contígua. Recife, SUDENE/Missão Geológica Alemã, Sd. 15 p.
86. SPIX, Johann Baptiste von & MARTIUS, C.F.P. von - Através da Bahia. Trad. Manoel A. Pirajá da Silva e Paulo Wolf. 3 ed. São Paulo, Nacional, 1938. 342 p. - (Brasiliana, ser. 5, v. 118). Excerto da obra Reise in Brasilien in 1817...
87. TAVORA, F.J. et alii - Determinações da idade potássio - argônio em rochas da região central da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 21, Curitiba, 1967. -

- Anais do ... Sociedade Brasileira de Geologia, 1967.
p. 234-244. mapa. tab.
88. TEIXEIRA KAUL, P.F. - Geologia da quadrícula Ouricuri do Ouro, Bahia. Recife, SUDENE, 1971. 40 p. (Série Geologia Regional, 20).
89. _____ - Contribuição à estratigrafia da Chapada Diamantina, Bahia Central. Mineração e Metalurgia, 53 (315): 116-120, 1971. Il. Mapas e perfis.
90. TENNANT, C.B. & WHITE, M.L. - Study of distribution for some geochemical data. Economic Geology, 54: 1281 - 1290, 1959.
91. U.S. Dep. Interior/Bureau of Mines - Mineral facts and problems, 1970. Washington, Dep. Interior/Bureau of Mines, 1970. 1291 p. (Bull. 650).
92. VEIGA, Plínio - Considerações preliminares sobre a geologia da quadrícula Riacho de Santana - Bahia. Boletim de Estudos, Recife, SUDENE, (1): 53-56, jul. 1967.
93. VILLWOCK, Jorge Alberto & ISSLER, Roberto Silva - Considerações sobre a metalogenia do estanho: granitos esta- níferos. Min. Metal., 53 (318): 221-226, jun. 1971. Part. I.
94. _____ & _____ - _____ Min. Metal., 54 (319): 35-40, jul. 1971. Part. II.

95. WILLIAMS, K.X. - Statistics in the interpretation of geochemical data. New Zealand Journal of Geology and Geophysics, 10 (3): 771-797, 1967.
96. WINGE, Manfredo - Considerações sobre a geologia de parte da Chapada Diamantina - Bahia Central. Recife, SUDENE, 1970. 52p. il. mapa, fot. (Série Geologia Regional, 13).
97. WINKLER, H.G.F. - Petrogenesis of metamorphic rocks. 2. ed. rev. New York, Springer-Verlag, 1967. 237 p. il.
98. YPMA, Peter J.M. & SIMONS, John H. - Genetical aspects of the tin mineralization in Durango, México. In: TECHNICAL CONFERENCE ON TIN, 2, Bangkok, Thailand, 1969. London, I.T.C. Sd. 14 p.



ILUSTRAÇÕES FOTOGRAFICAS



Foto 1 - Platô de rochas migmatíticas, em cotas de 900m, destacando-se sobre planície constituída por idêntica litologia. Oeste da estrada Livramento-Paramirim, próximo ao povoado de Caraíbas.

Foto 2 - Migmatito (metatextito) mostrando estrutura flebítica e dobrada. O paleossoma (escuro) está parcialmente mobilizado. Folha de Rio do Pires.



Foto 3 - Metatextito apresentando estrutura dobrada. O paleossoma (escuro), parcialmente mobilizado e o neossoma (claro), estão intensamente redobrados. Folha de Rio do Pires.



Foto 4 - Metatexito es
tromático. Observar a
atuação de esforços cisa
lhantes: falhamentos e
comportamento plástico
na porção intermediária.
Folha de Caturama.

Foto 5 - Metatexito com
estrutura planar, mos
trando enclaves rotacio
nados, com bordos arre
dondados, de anfibli
to. A parte clara é o
paleossoma em avançado
estágio de mobilização.
Folha de Rio do Pires.

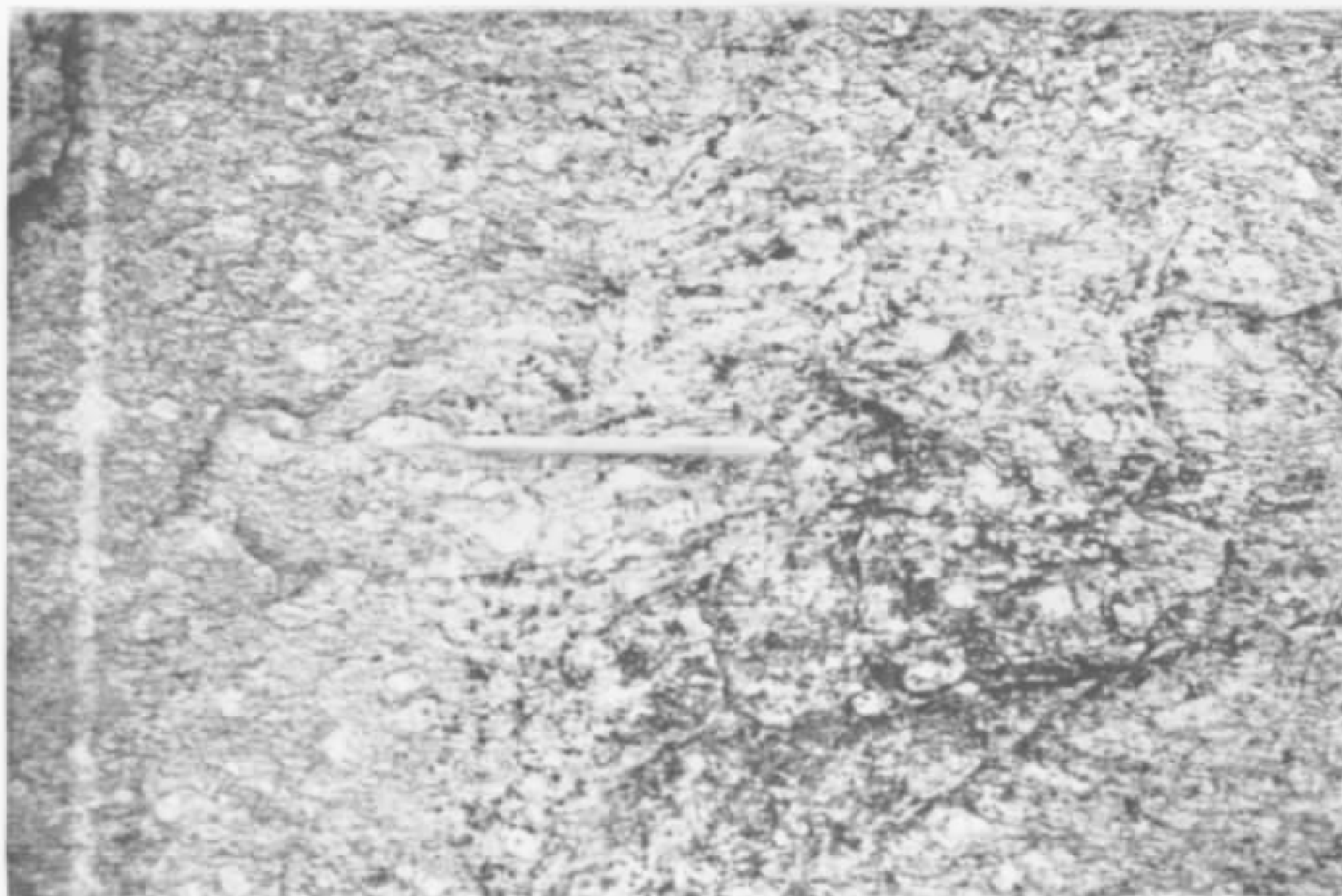


Foto 6 - Diatexito apre
sentando estrutura "au
gen". Porfiroblastos de
K feldspato, sub-orien
tados em uma mesóstase
granítica remobilizada.
Proximidades de Mocambo,
sudoeste da folha de I
tanajé.



Foto 7 - Metapelitos do Complexo Metamórfico, a florantes na folha de Contendas do Sincorá. As camadas apresentam-se intensamente redobradas.

Foto 8 - "Resistato" de composição quartzítica, com espessura de 1,0m, / concordante com os migmatitos encaixantes (estromático). Riacho do Poço Vermelho na estrada Caturama-Botuporã, folha de Caturama.

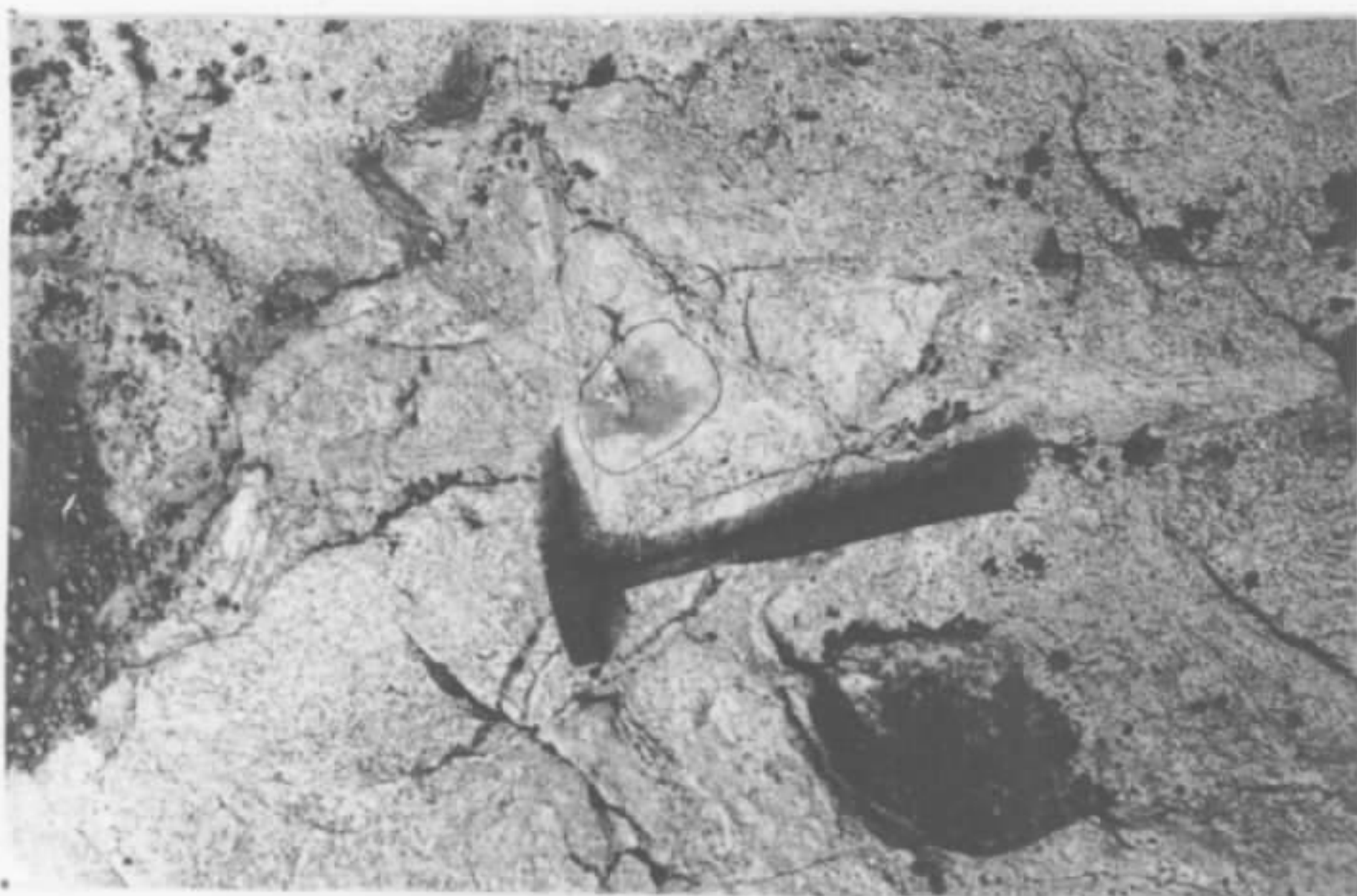


Foto 9 - Diatexito com estrutura nebulítica, mostrando um enclave de quartzito, assinalado no círculo escuro. Folha de Rio do Pires.



Foto 10 - Morrotes de rocha meta-efusiva ácida (Grupo Rio dos Remédios). Fazenda do Vão, folha de Abaíra.

Foto 11 - Micro-feição de relevo comumente associada às rochas efusivas xistificadas (Grupo Rio dos Remédios). Observar o alinhamento das cristas / ponteagudas segundo os planos de xistosidade. Folha de Abaíra.



Foto 12 - Rocha efusiva xistificada, mostrando a micro-feição de relevo da foto anterior. Na parte inferior aparece o quartzito Rio dos Remédios. Garimpo da Água Limpa, folha de Catolés.



Foto 13 - Xenólito de quartzito englobado por meta-efusiva (sericita-quartzo-xisto). Nordeste de Ibiajara, no caminho para a fazenda Canabrava.

Foto 14 - Xenólito de metarenito englobado por quartzopórfiro do Grupo Rio dos Remédios. Fazenda Canabrava, nordeste de Ibiajara.



Foto 15 - Rocha efusiva com estrutura isotrópica. Os pontos brancos são os fenocristais de feldspato. Afloramento a leste da Fazenda Batatas, próximo a Novo Horizonte, folha de Ibiajara.



Foto 16 - Quartzito Rio dos Remédios, mergulhado com ângulo de 60° para oeste. Abaixo de pequeno anticlinal próximo à fazenda Contendas, no caminho Tapera-Juazeiro, a nordeste de Ibiajara. Notar o diaclasamento intenso da rocha.

Foto 17 - Serra em cujo topo afloram os quartzitos da base do Paraguassu ($p\epsilon pq_1$) e cuja base é constituída por rochas efusivas bastante xistificadas. Sul da folha de Itanajé.

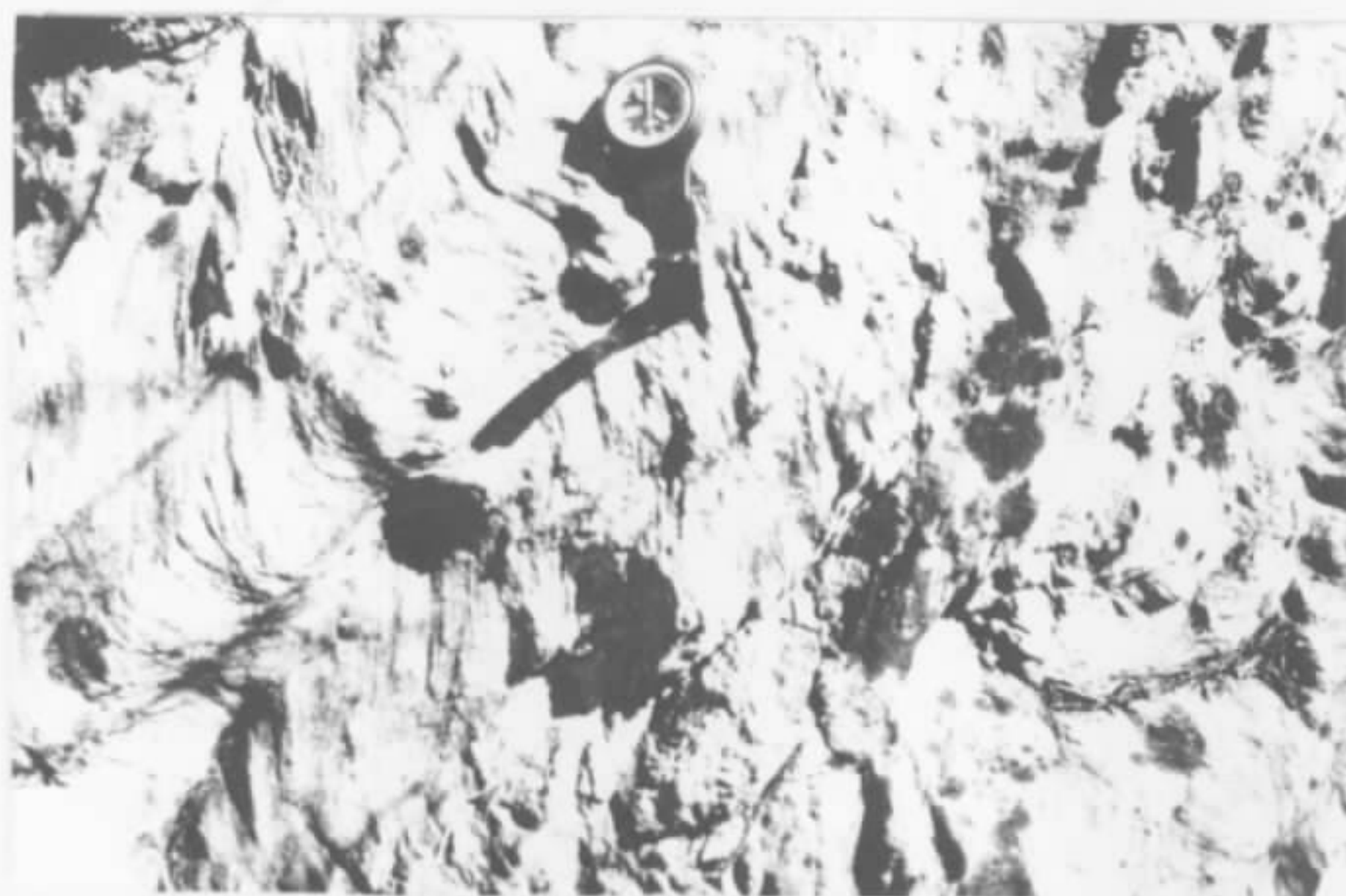
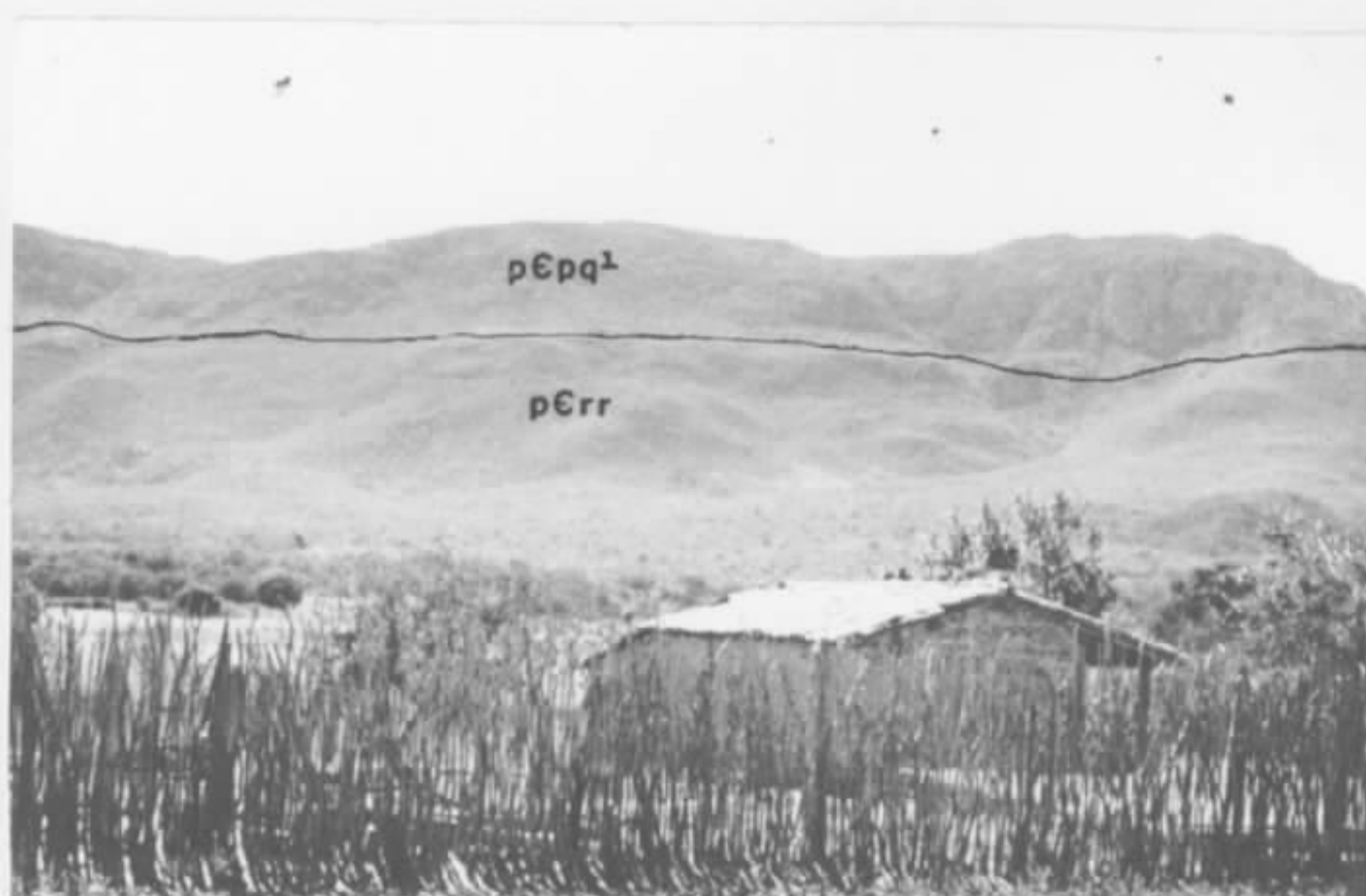


Foto 18 - Quartzito Rio dos Remédios, bastante afetado por esforços tectônicos, com dobramentos em "S" e fraturamentos transversais. Folha de Itanajé.



Foto 19 - Platô desenvol₁
vido sobre conglomerados
da base do Grupo Para₁
guassú, na Serra da Man₁
gabeira. Folha de Mocambo.

Foto 20 - Acamadamento
centimétrico, bastante
regular com metarenito
do Grupo Paraguassú (₁
p₁epma), a leste de Cur₁
ral Velho, folha de I₁
tanajé.



Foto 21 - Conglomerado
lenticular intercalado
no quartzito (p₁epq₁) Pa₁
raguassú, aflorando no
caminho Ituassu - fazen₁
da Palmeiras, folha de
Contendas do Sincorá.



Foto 22 - Estratificação cruzada em metarenitos do Grupo Paraguassú (próximo ao povoado de Ouro Verde, folha de Catolés).

Foto 23 - Conglomerado mal selecionado com intercalações de quartzitos, pertencentes ao Grupo Paraguassú. A 2,1 km de Triunfo do Sincoará.



Foto 24 - "Sill" de rocha básica alterada, relacionado aos metassedimentos da base do Grupo Paraguassú. Observa-se contato concordante com a encaixante (metassiltitos). Km 351 da BR - 242, folha de Queimada Nova.



Foto 25 - Quartzito do Grupo Paraguassú, apresentando mergulho subvertical, nas proximidades do fechamento do sinclínório de Piatã (Rio do Machado).

Foto 26 - Dobramentos menores em quartzitos do Grupo Paraguassú, causado por ação de falhamento intenso, na localidade Forquilha da Serra, folha de Catolés.



Foto 27 - Metaconglomerado polimictico da Formação Tombador (estrada Piatã-Inúbia).



Foto 28 - Aspecto do flanco leste do sinclínio de Piatã. Ao fundo o Morro Redondo (Fm. Tombador). Estrada Piatã-Inúbia.

Foto 29 - Visão geral do Morro Redondo (direita) e a serra dos Três Morros (esquerda), pertencentes à Formação Tombador, folha de Piatã.



Foto 30 - Quartzito da Fm. Tombador, apresentando marcas de onda. Folha de Piatã.



Foto 31 - Garimpeiro peneirando cascalho, existente entre blocos de rocha básica (diabásio gabróico), para a recuperação da cassiterita. Garimpo Terra Vermelha-Água Boa. Folha de Água Quente.

Foto 32 - Garimpo de cassiterita da fazenda Juriti, folha de Itanajé. Exposição da escavação principal onde foi lavrada a cassiterita no veio (foto NE-SW).



Foto 33 - Vale do riacho Queiroz (faz. Queiroz), área de ocorrência de cassiterita. Ao fundo desponta o Pico das Almas (foto NE-SW). Folha de Rio de Contas.



Foto 34 - Filão de barita da fazenda Santa Luzia, em início de lavra no seu extremo sul. Folha de Ibitiara.

Foto 35 - Veio de barita "boudinado" na efusiva xistificada, jazida de Santa Luzia, folha de Ibitiara.

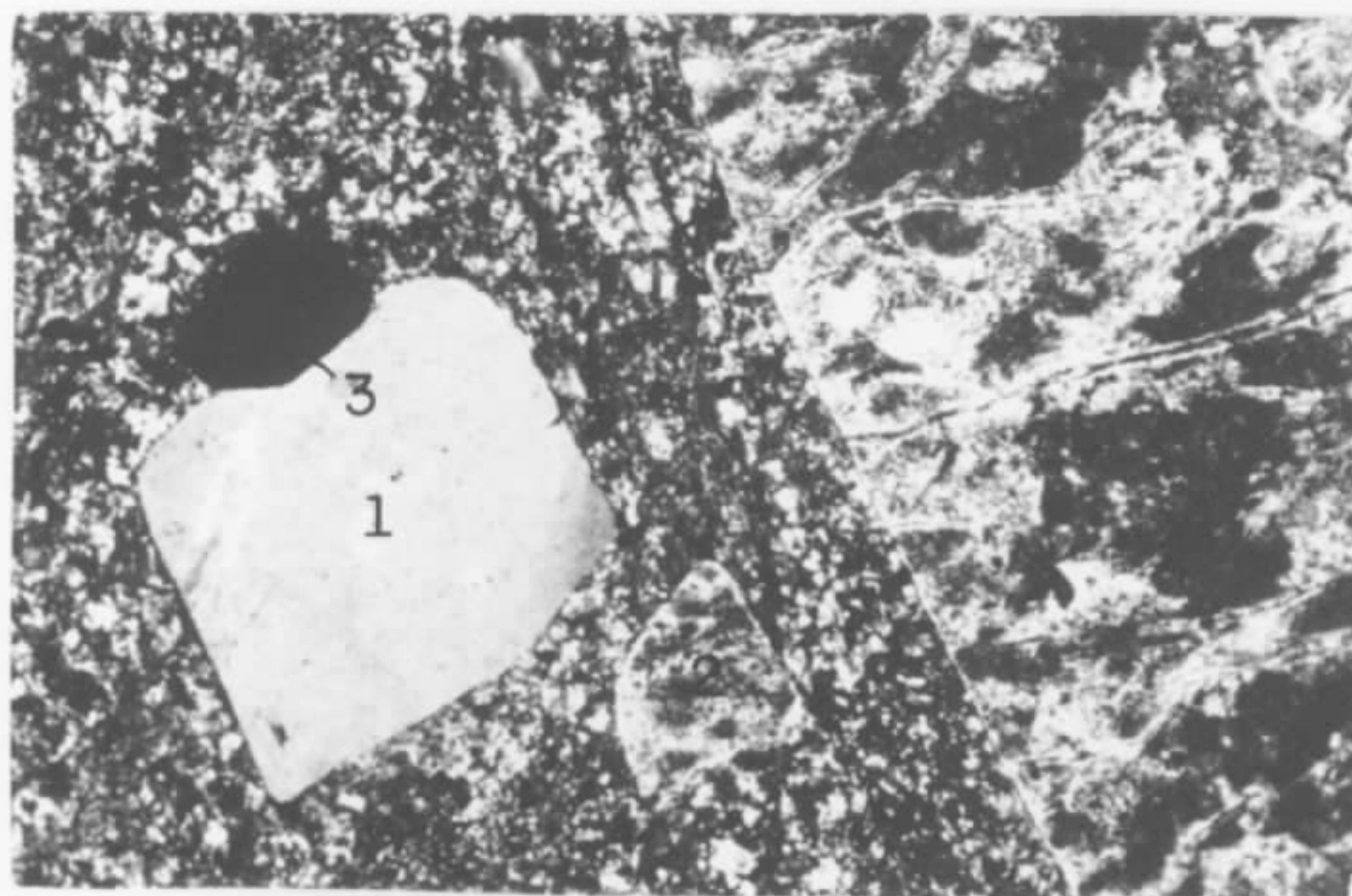


Foto 36 - Garimpo de Água Boa (Brejo de Santa Tereza), folha de Água Quente. Efusiva bastante intemperisada, encaixante dos veios de cassiterita.

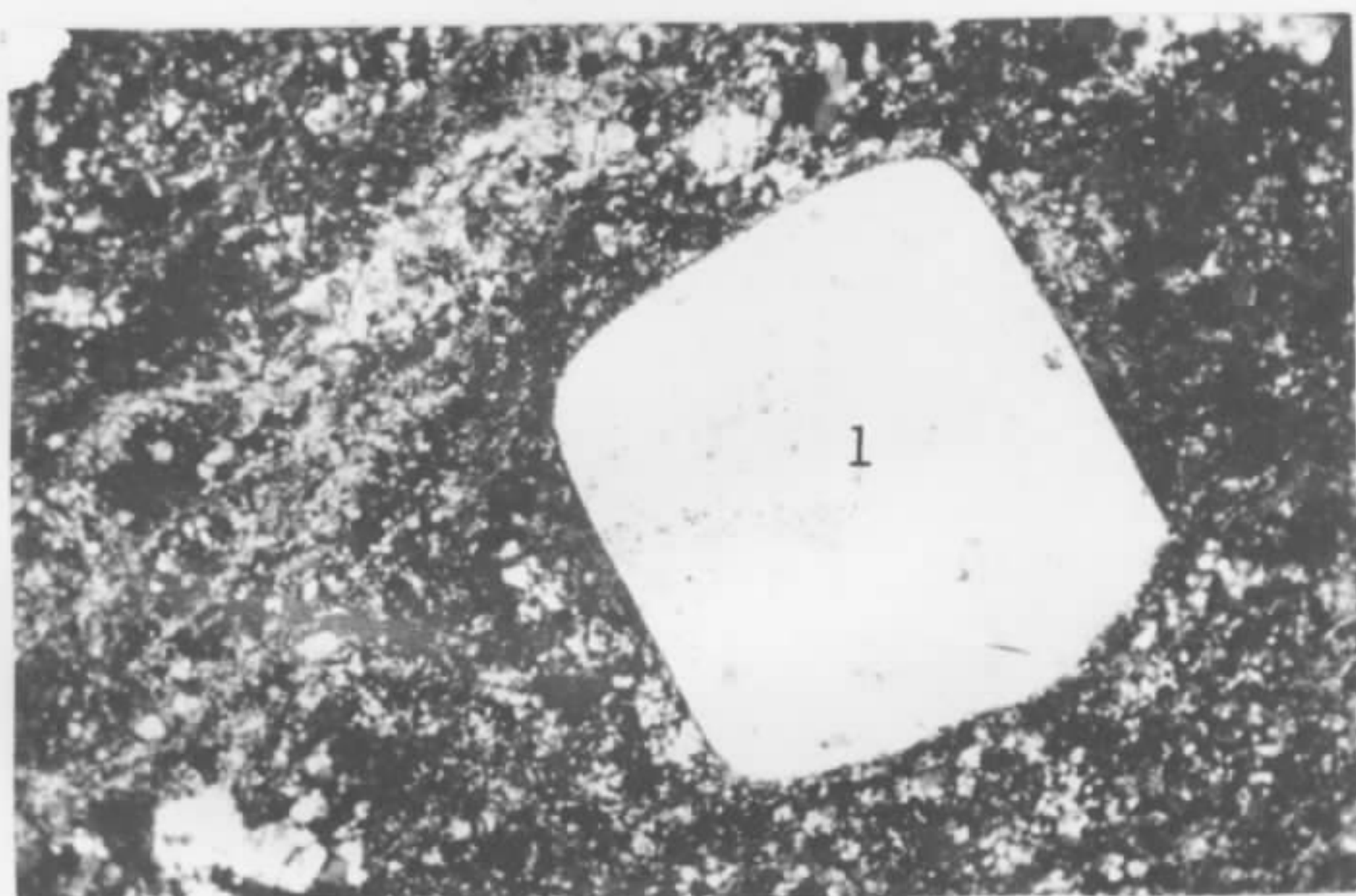


Foto 37 - Poços para pesquisa de cassiterita, na fazenda Queiroz (folha de Rio de Contas). Ao fundo vê-se afloramentos de efusiva xistificada, salientes no vale do riacho Queiroz.

Fotomicrografia 1 - Grãos de cassiterita coloriforme, conhecida como "estanho de madeira" ("wood tin"), em uma matriz fina composta de quartzo, sericita e carbonato. Nicóis cruzados. Aumento 42,5x.

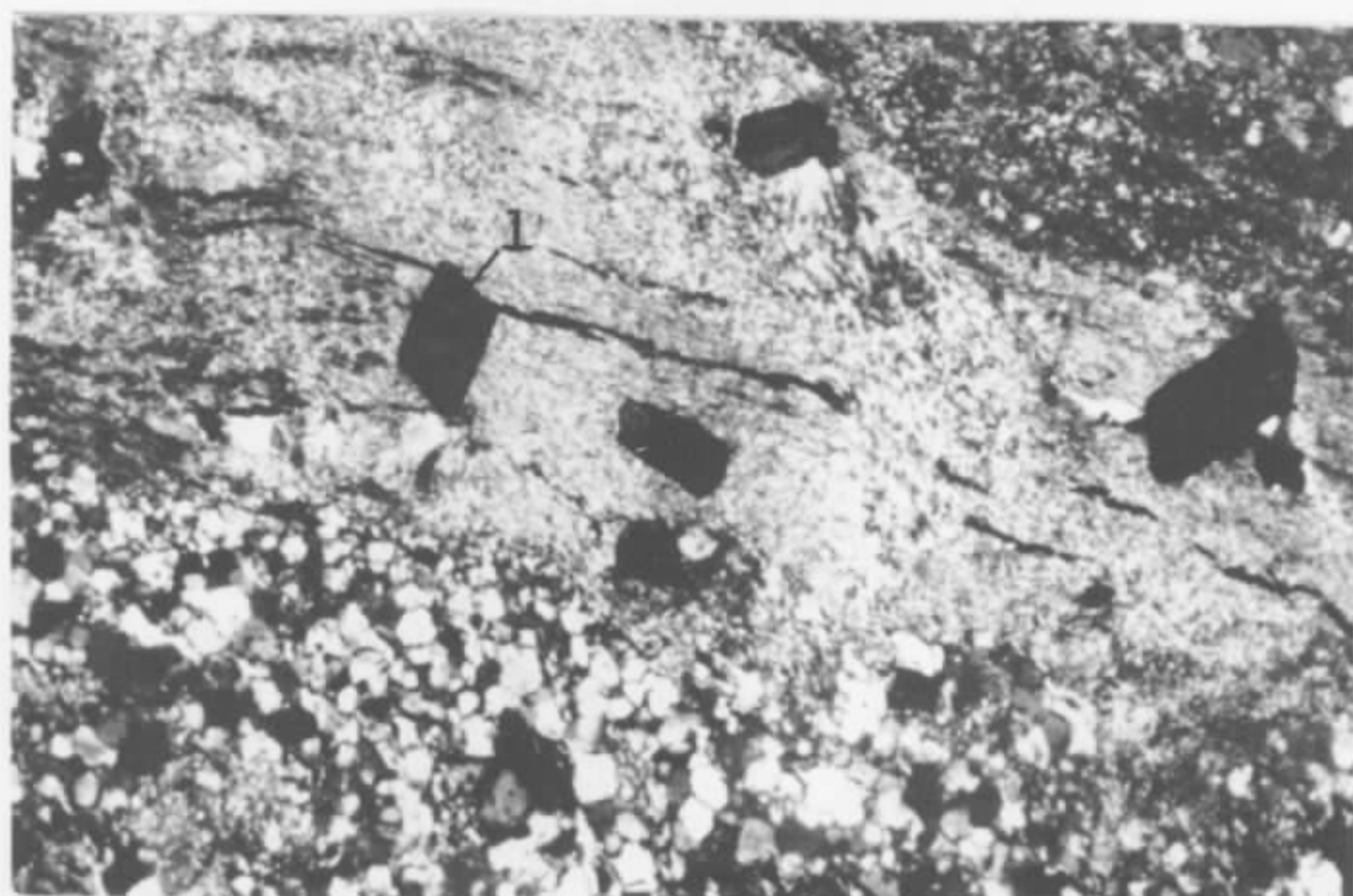


Fotomicrografia 2 - Metarhyolito cataclástico alterado. Fenocristais de quartzo (1) e de feldspato potássico alterado (2) numa fina matriz formada por sericita, / quartzo e opacos(3). Nicóis cruzados, aumento aproximado 42,5x.

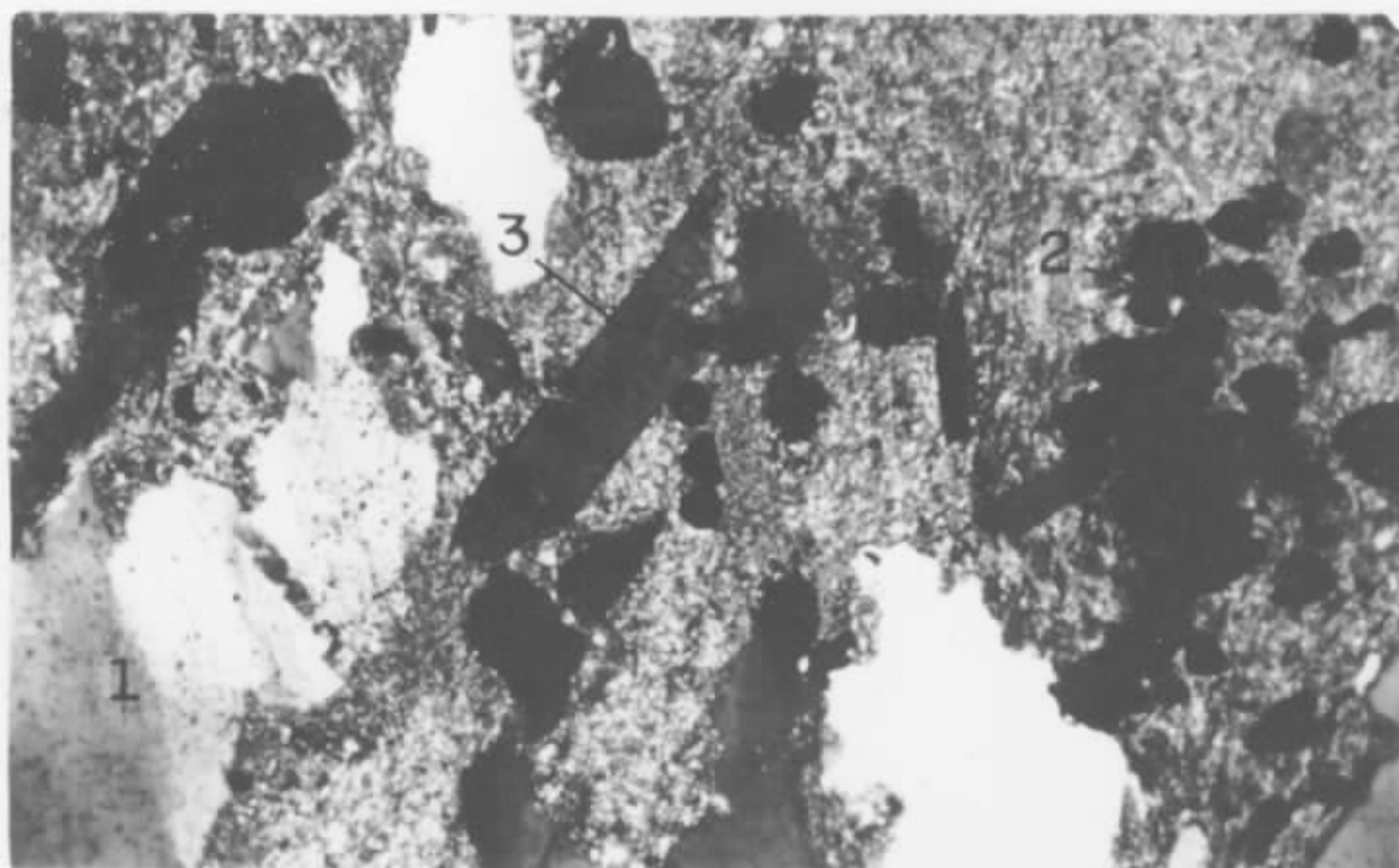


Fotomicrografia 3 - Me-
tariolito pórfiro cata-
clástico alterado. Feno-
crystal de quartzo (1),
dentro de uma fina ma-
triz, constituída de
sericita, quartzo e o-
pacos. Nicois cruzados,
aumento aproximado 42,5x.

Fotomicrografia 4 - Rio-
lito pórfiro. Fenocris-
tal de quartzo (1), exi-
bindo enbainhamento de
vido à corrosão; a mas-
sa fina (2) que o en-
volve é composta de se-
ricita e quartzo prin-
cipalmente. Nicois cru-
zados, aumento aproxi-
mado 42,5x.

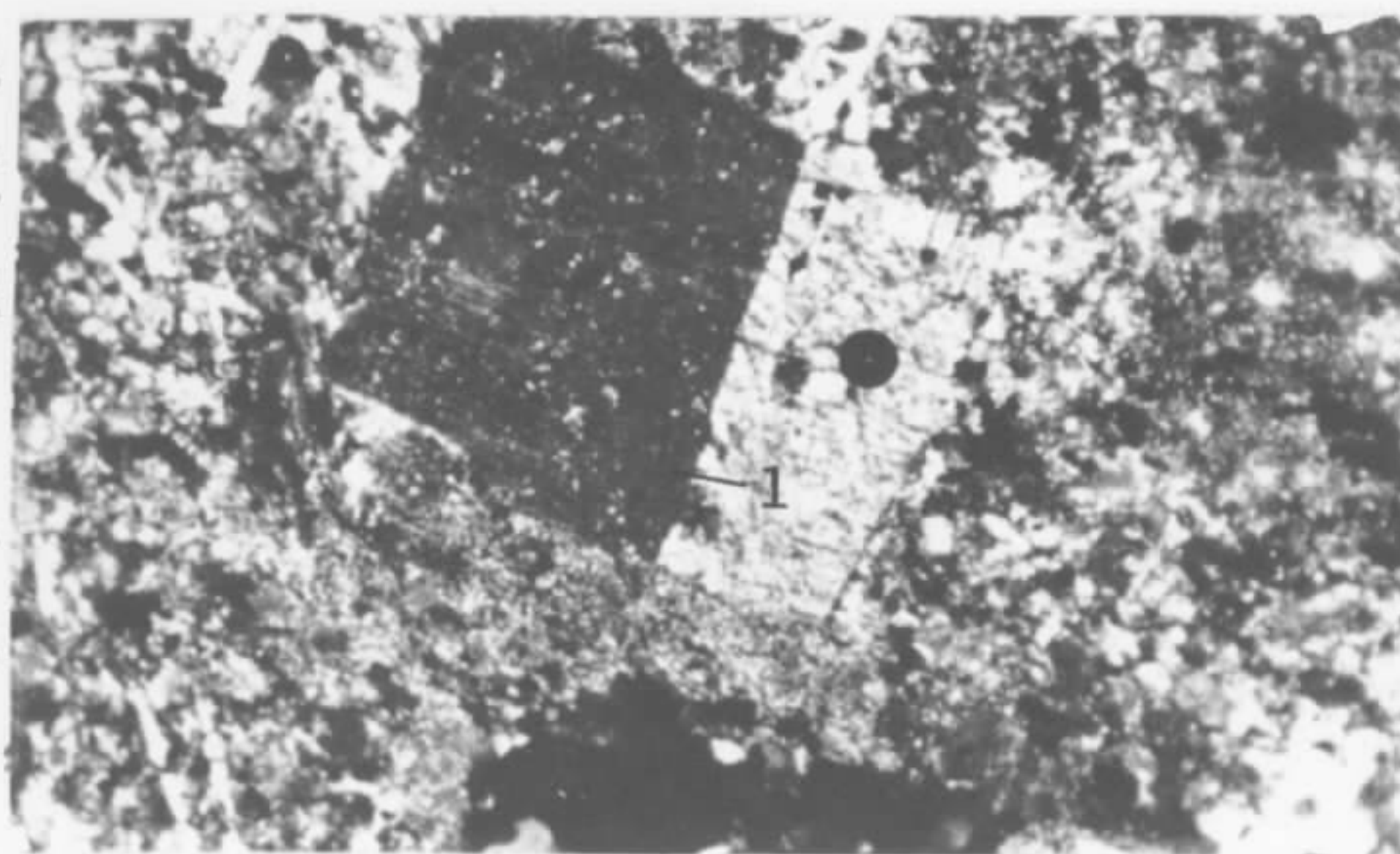


Fotomicrografia 5 - Rio-
lito pórfiro. Cristais
euedrais de hornblenda
(1) dentro de uma fina
massa de sericita e
quartzo; observa-se al-
guma orientação.
Nicois cruzados, aumento
aproximado. 42,5x.



Fotomicrografia 6 - Meta-efusiva alterada. Grãos anedrais de quartzo (1), opacos (2), e turmalina (3), dentro de uma fina massa de quartzo e sericita. Nicois cruzados, aumento aproximado 42,5x.

Fotomicrografia 7 - Biotita-dácito-pór-firo. Pór-firo de plagioclásio an-desínico (1) alterado, dentro de uma massa fi-na, composta de quart-zo, feldspato, sericita, biotita e opacos.



Nicois cruzados, aumen-to aproximado 42,5x.