


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

PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO

RELATÓRIO FINAL
TEXTO

VOLUME I

	SUREMI SEDOTE
I.90	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	<u>674 - 5</u>
N.º de Volumes:	<u>4</u> V.: <u>1</u>
OSTENSIVO	

José Carlos V. Gonçalves ✓

João Pedreira das Neves ✓

Dorival Correia Bruni ✓



C P R M

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SALVADOR

1977

PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Inácio de Medeiros Delgado ✓ (geólogo - COREMI / SA)

SUPERVISÃO TÉCNICA

Gustavo N. Diniz Gonçalves ✓ (geoquímico - DIGEOQ/RIO)

Manfredo Pires Cardoso ✓ (geólogo - DIVPEM/SA)

Luis Peixoto de Siqueira ✓ (geólogo - DIVPEM/SA)

Augusto J. Pedreira ✓ (geólogo)

EQUIPE EXECUTORA

GEOLOGIA José Carlos V. Gonçalves ✓ (geólogo-Chefe do Projeto)

João Pedreira das Neves ✓ (geólogo)

Augusto J. Pedreira ✓ (geólogo)

GEOQUÍMICA Dorival Correia Bruni ✓ (geoquímico - SECQUI)

Jorge E. Pereira Maron ✓ (geoquímico)

Edvaldo Fateicha da Silva ✓ (técnico geologia)

COLABORAÇÃO ESPECIAL

GEOLOGIA Rui Bani Oliveira ✓ (geólogo)

GEOQUÍMICA Valmir Rodrigues da Silva ✓ (geólogo)

Rui M. Margalho ✓ (geólogo)

Carlos Alberto M. Caldas ✓ (técnico mineração)

Alberto Luis S. Leite (técnico mineração)

PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE DOS VOLUMES

Volume I	TEXTO
Volume II	ANEXOS SECÇÕES GEOLÓGICAS COM RADIOMETRIA E GEOQUÍMICA ACOMPANHA COMENTÁRIO
Volume III	ANEXOS MAPAS GEOLÓGICOS E GEOQUÍMICOS MAPAS GEOFÍSICOS MAPAS DE CAMINHAMENTO
Volume IV	ANEXOS DESCRIÇÃO DE TESTEMUNHOS DE SONDADE RELAÇÃO DAS ESTAÇÕES ESTUDADAS COM INDICAÇÃO DAS ANÁLISES REALIZADAS LISTAGEM DOS PARÂMETROS DESCRITIVOS E ANALÍTICOS DAS AMOSTRAS ANÁLISES PETROGRÁFICAS E OUTRAS FICHAS DE OCORRÊNCIA MINERAL



APRESENTAÇÃO

Este relatório reúne os resultados obtidos durante a prospecção de sulfetos desenvolvida pelo Projeto Sulfetos do Grupo Rio Pardo, executado pela Superintendência Regional de Salvador da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, nos termos do Convênio DNPM/CPRM.

Além deste volume de texto, três outros volumes de anexos integram os demais elementos da pesquisa: seções geológicas, na escala 1:25.000, acompanhadas de perfis radiométricos e geoquímicos (volume II); mapas geológicos, geoquímicos, geofísicos e de caminamento (volume III); e finalmente, descrição dos testemunhos de sondagem, relação das estações estudadas com indicação das análises realizadas, listagem dos parâmetros descritivos e analíticos das amostras, análises petrográficas e outras, e fichas de ocorrência mineral (volume IV).

APRESENTAÇÃO

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Histórico	3
1.2 Objetivos do Projeto	5
1.3 Localização e Acesso	5
1.4 Aspectos Sócio-econômicos	9
1.5 Metodologia de Trabalho	11
1.6 Dados Físicos de Produção	19
2. TRABALHOS ANTERIORES	23
3. CLIMA, SOLOS REGIONAIS, VEGETAÇÃO E HIDROGRAFIA	31
3.1 Clima	33
3.2 Solos Regionais	34
3.3 Vegetação	41
3.4 Hidrografia	45
4. GEOMORFOLOGIA	47
5. ESTRATIGRAFIA	53
5.1 Comentários Gerais	55
5.2 Estratigrafia Proposta	56
5.2.1 Pré-Espinhaço	61
5.2.1.1 Gnaisses Porfiroblásticos	61
5.2.1.2 Granulitos da Região Costeira	62
5.2.1.3 Granulitos Migmatizados	64
5.2.1.4 Rochas Ígneas e Granitos	65
5.2.2 Grupo Rio Pardo	69
5.2.2.1 Formação Panelinha	69
5.2.2.2 Formação Serra do Paraíso	71
5.2.2.3 Formação Camacã	80

5.2.3	Formação Salobro	82
5.2.4	Grupo Barreiras	85
5.2.5	Depósitos Quaternários	87
6.	GEOLOGIA ESTRUTURAL	89
6.1	Estruturas do Pré-Espinhaço	91
6.2	Estruturas da Bacia Metassedimentar	94
7.	GEOLOGIA HISTÓRICA	101
7.1	Evolução do Pré-Espinhaço	103
7.2	Evolução da Bacia Metassedimentar	105
8.	PROSPECÇÃO GEOFÍSICA	113
8.1	Introdução	115
8.2	Interpretação Magnetométrica	117
8.2.1	Considerações sobre a Interpretação da ENCAL S/A	118
8.2.2	Interpretação Realizada pela SECFIS/SA	121
9.	PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA	127
9.1	Introdução	129
9.2	Técnicas de Amostragem e de Análise	129
9.3	Critérios para Interpretação	131
9.4	Avaliação Estatística dos Dados	142
9.5	Distribuição Geoquímica dos Elementos	175
9.5.1	Fatores Influenciadores	175
9.5.2	Caracterização das Anomalias	179
9.5.2.1	Anomalias da Área Sul	179
9.5.2.2	Anomalias da Área Norte	191
9.5.3	Feições Pedogeoquímicas	197
9.5.4	Feições Litogeoquímicas	202
9.6	Discussão dos Resultados Obtidos	223
10.	GEOLOGIA ECONÔMICA	231
10.1	Mineralizações Sulfetadas Relacionadas aos Metassedimentos	234

10.1.1	Tipo Estratiforme	234
10.1.2	Tipo Preenchimento Fissural	237
10.2	Mineralizações Sulfetadas Relacionadas ao Embasamento	240
10.2.1	Tipo Disseminado	240
10.2.2	Tipo Filoniano	241
10.3	Discussão sobre as Mineralizações Estratiformes	243
10.4	Recursos Minerais Reais da Bacia Metassedimentar	248
10.4.1	Metacarbonatos e Mármore	248
10.4.2	Diamante	252
10.4.3	Ouro	255
10.4.4	Enxofre	257
11.	CONCLUSÕES	259
12.	RECOMENDAÇÕES	265
13.	BIBLIOGRAFIA	271



RESUMO

O Projeto Sulfetos do Grupo Rio Pardo prospectou mineralizações sulfetadas numa área de aproximadamente 7.350 km², no sul do Estado da Bahia, a partir de secções geológicas de semidetalhe e de prospecção geoquímica, tendo sido, ainda, tentada a utilização de subsídios aeromagnéticos oriundos de um levantamento regional que incluiu a referida área, e medições radiométricas terrestres.

Os trabalhos desenvolvidos densificaram as observações e amostragens na bacia metassedimentar do baixo rio Pardo, onde objetivava-se localizar jazimentos estratiformes, especialmente de Cu-Pb-Zn.

Foram identificados na faixa metassedimentar apenas ocorrências de pirita e pirrotita, de baixa concentração, e dois indícios de cobre sob a forma dos minerais malaquita e azurita, tendo sido um deles amostrado até cerca de 30 m de profundidade, através de sondagens rasas.

Em função do nível atual das informações julgou-se que nenhuma das ocorrências ou indícios justificam pesquisas adicionais. A priori, os dados fornecidos pelos estudos litogeoquímicos consideram pouco justificável se pesquisar mais detalhadamente estes metassedimentos.

Todavia, a prospecção geoquímica por sedimento de corrente, que teve caráter regional (1 amostra/7 km²), selecionou doze faixas consideradas prioritárias e susceptíveis de virem a ser pesquisadas em maior detalhe. Destas faixas oito estão dentro da bacia metassedimentar e quatro em área das rochas cristalinas que servem de embasamento à mesma.

Finalmente aborda-se, de modo sucinto, os recursos minerais reais da área tendo sido feitas considerações sobre alguns sítios prospectáveis para diamante e ouro. O mais expressivo bem mineral, entretanto, são as rochas carbonáticas que afloram por grande extensão.

Decorrente dos elementos geológicos obtidos esboçou-se um novo esquema estratigráfico-geotectônico para a região sudeste do Estado da Bahia, que engloba a área pesquisada, e segundo o qual o Grupo Rio Pardo foi redefinido e analisado à luz da compartimentação geossinclinal.



ABSTRACT

Sulphide mineralizations were prospected by the Sulfetos do Grupo Rio Pardo Project, in an area of about 7.350 km², by using semidetail geological profiles and geochemical prospecting, being also tried the use of the aeromagnetic data, provenient from a regional searching that included the referred area, and also radiometric mesures on the ground.

The works carried out concentrated the observations and samplings in the metasedimentary basin of the low rio Pardo, where the purpose was the localization of stratiform sulphide deposits, specially the Cu-Pb-Zn ones.

In the metasedimentary rocks zone only two low concentration pyrite and pyrrhotite occurrences and two evidences of copper as malachite and azurite were identified, and one of these evidences was sampled to a depth of about, 30 m by shallow drillings.

According to the actual informations it was concluded that none of the occurrences or evidences justify additional prospectings. At the first sight, the data obtained with the lithochemical studies showed to be little accountable to make more detailed searching in the metasediments.

However, the geochemical prospecting of stream sediment samples, carried out in a regional way (1 sample/7 km²), selected twelve targets considered more important and susceptible of further detailing works. Eight of these targets are located inside the metasedimentary basin, and four are in the basement rocks.

Finally, considerations are made, in a brief way, about the real mineral resources of the area, being made comments about some places promising in diamond and gold mineralizations. The more expressive mineral wealth in the area, however, are the carbonatic rocks, that outcrop in a great extent.

Resulting from the obtained geological data, a new geotectonic-stratigraphic model was delineated for the southeastern region of the Estado da Bahia, which comprises the searched area, being then the Rio Pardo Group redefined and analysed at the light of the geosynclinal repartition.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Histórico

O Projeto Sulfetos do Grupo Rio Pardo foi idealizado em 1975 pelo 7º Distrito do Departamento Nacional da Produção Mineral, DNPM, baseado num trabalho inédito de RI BEIRO (1975) sobre as possibilidades de mineralizações sulfetadas sedimentares no sudeste e nordeste da Bahia e sudoeste de Sergipe.

Durante a fase de anteprojeto, as discussões sobre a metodologia a ser aplicada foram realizadas por técnicos do DNPM/7º Distrito e da CPRM/Superintendência Regional de Salvador. Este procedimento permitiu um rápido atendimento à Solicitação de Serviço DNPM/CPRM nº 12/76, referente ao detalhamento de execução e estimativa orçamentária.

A execução do Projeto foi iniciada em maio de 1976, através da Solicitação de Serviço DNPM/CPRM nº 50/76, com uma análise do material bibliográfico existente sobre a área do Projeto, bem como, uma consulta à literatura específica sobre mineralizações estratiformes de sulfetos. Uma fotointerpretação foi então realizada pelo geólogo Augusto J. Pedreira a partir de fotografias aéreas, nas escalas 1:60.000 e 1:108.000, levantadas pelo Convênio SUDENE - Governo do Estado da Bahia (1975).

A fotointerpretação realizada, complementada por um mapa compilado a partir dos trabalhos geológicos realizados pela CEPLAC na região, permitiu um planejamento objetivo das pesquisas. Os trabalhos de campo foram iniciados em junho de 1976, com amostragens estratégicas de solo, rocha e sedimento de corrente em sítios mineralizados em sulfetos, com vistas a um estudo sobre os fatores condicionantes da distribuição geoquímica dos elementos no ambiente da dispersão secundária. As etapas de campo foram concluídas no mês

de maio de 1977.

Participaram dos levantamentos geológicos de campo os geólogos José Carlos V. Gonçalves e João Pedreira das Neves. A prospecção geoquímica foi realizada pelo geólogo Jorge Eduardo Pereira Maron e pelo técnico em geologia Edvaldo Fateicha da Silva, sob a orientação do geoquímico Dorival Correia Bruni.

O geólogo Augusto J. Pedreira realizou um reconhecimento geológico no embasamento cristalino, tendo concluído a restituição da folha de Jacareci a partir de fotografias aéreas na escala 1:108.000, para a escala 1:100.000, e a partir desta, por ampliação fotográfica, confeccionou o mapa na escala 1:50.000.

O assessoramento do geólogo Luis Peixoto de Siqueira permitiu o desenvolvimento de um modelo estratigráfico-geotectônico para a bacia metassedimentar do rio Pardo.

Uma prospecção aluvionar com amostragem em concentrado de batéia para ouro e diamante foi sugerida pelo geólogo Inácio de Medeiros Delgado, tendo sido o seu resultado interpretado pelo geoquímico Dorival Correia Bruni.

Na fase do relatório final do Projeto, o geólogo Augusto J. Pedreira redigiu o texto sobre a geologia do embasamento cristalino, enquanto a análise geofísica foi elaborada pelo geofísico Antônio Carlos Motta.

Prestaram uma colaboração ao Projeto, os geólogos Valmir Rodrigues da Silva na coordenação dos mapas geoquímicos, além de Rui Bani Oliveira e Rui M. Margalho.

As análises petrográficas foram efetuadas pelos petrógrafos Sônia Barral e Maria da Glória da Silva da CPRM, e Icalmar Antônio Vianna da PROGEO, enquanto as análises mi

neralógicas qualitativas foram realizadas pela geóloga Maria Auxiliadora Taveira Belo.

As análises por espectrofotometria de absorção atômica para Cu, Pb, Zn, Co e Ag foram processadas no laboratório de Salvador (SECLAB/SA), e as análises para Au, bem como, as análises por espectrografia ótica, no Laboratório de Análises Mineraias (LAMIN), no Rio de Janeiro, ambos da CPRM.

1.2 Objetivos do Projeto

O reconhecimento governamental de que o País carece de reservas de alguns metais básicos ou as tem em nível crítico, especialmente os não ferrosos, justifica a preocupação do DNPM concebendo e desenvolvendo projetos como o que ora se consolida neste texto.

O objetivo específico do Projeto Sulfetos do Grupo Rio Pardo era o de comprovar a existência de mineralizações estratiformes de sulfetos metálicos, na sequência metassedimentar que ocorre no baixo rio Pardo, a qual foi originalmente denominada como Grupo Rio Pardo. Basicamente procurava-se localizar jazimentos representados pela tríade cobre-chumbo-zinco, que ocorre em sequências sedimentares semelhantes em outras partes do mundo.

Além da fase prospectiva previa-se uma eventual fase de pesquisa exploratória, quando seriam avaliadas as possibilidades econômicas das ocorrências detectadas.

1.3 Localização e Acesso

O Projeto Sulfetos do Grupo Rio Pardo localiza-se na região sudeste do Estado da Bahia, que por sua vez integra a Grande Região Leste do Brasil.

O polígono que delimita sua área tem as seguintes coordenadas geográficas: 15°00' a 16°00' de latitude sul e 39°10' a 39°47' de longitude oeste de Greenwich. Totaliza aproximadamente 7.350 km² (figura 1.1) e abrange parcial ou totalmente os municípios de Camacã, Mascote, Pau Brasil, Potiraguá, Itaju do Colônia, Una, Canavieiras, Itapebi, Belmonte, Itarantim, Itajimirim, Itabuna, Buerarema e Itapé.

Por via terrestre o acesso principal é feito através da BR-101, a rodovia mais importante e a única pavimentada dentro do perímetro do Projeto. Esta estrada corta a área longitudinalmente na direção norte-sul, e funciona como a via litorânea de integração entre as regiões norte e sul do País.

Outras estradas secundárias e vicinais completam a ligação viária de toda a região, que é relativamente bem servida de rodovias, em que pese o estado de conservação das mesmas ser normalmente precário. Isto ocorre, em parte, devido a alta incidência de chuvas que, entretanto, normalmente, não chega a torná-las intransitáveis. Dentre estas estradas de tráfego permanente destacam-se a BA-270 que liga Pau Brasil-Camacã-Canavieiras e a antiga BR-101 ligando São João do Panelinha-Camacã-Itaimbé-Ventania.

Um grande número de linhas de ônibus serve à área em apreço, seja diretamente, partindo de Salvador, ou indiretamente através das várias linhas que integram diversas capitais do litoral brasileiro.

Como alternativa, o acesso pode ser feito por via aérea através do aeroporto de Ilhéus, que dista cerca de 70 km do limite norte da área, e mantém linhas diárias com os principais centros do País e, especialmente, com Sal

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
 CONVÊNIO DNPM / CPRM
 SUREG / SA

PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO

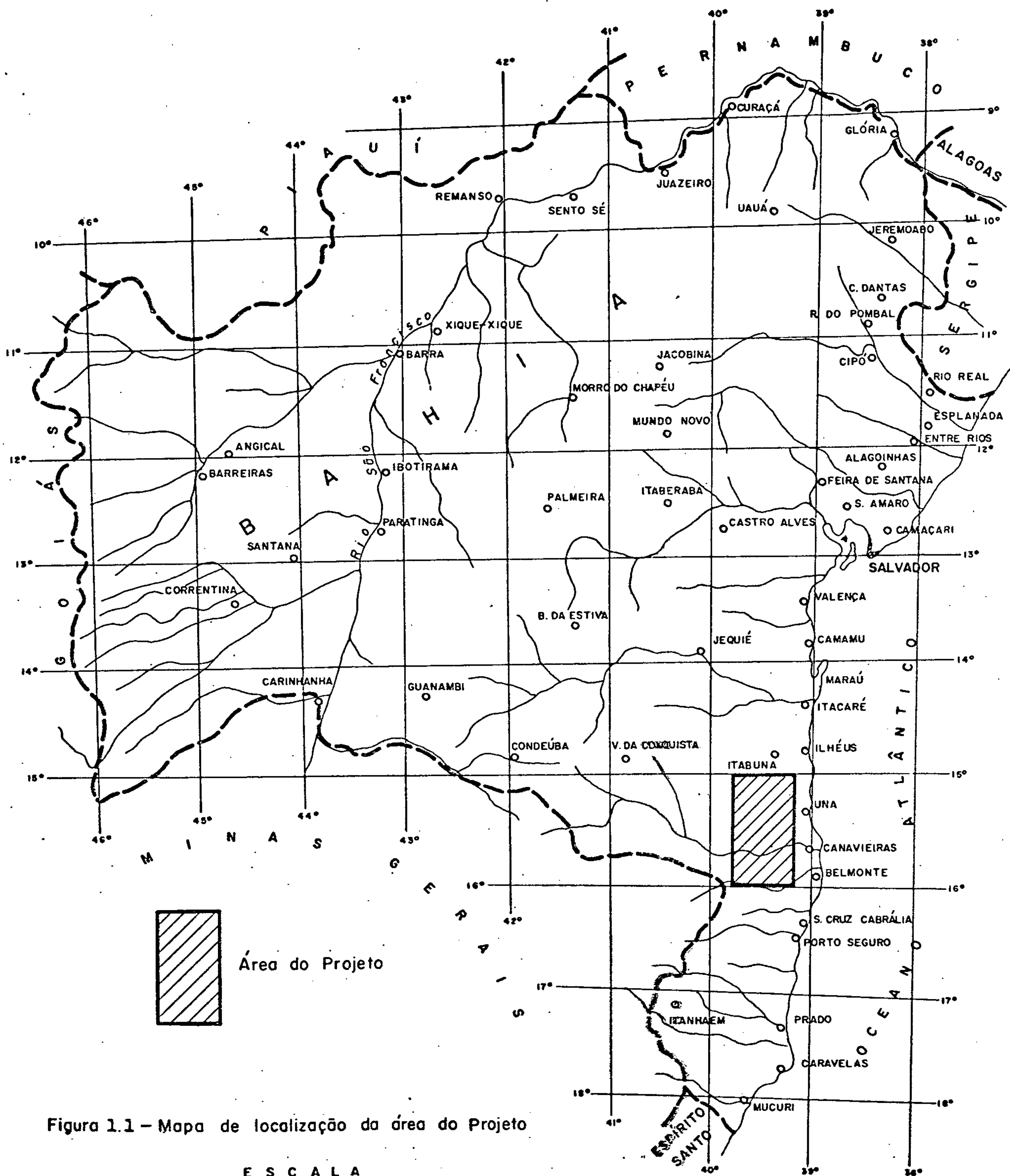


Figura 1.1 - Mapa de localização da área do Projeto

vador. Outras cidades e vilas próximas aos limites do Projeto, como Itabuna, Canavieiras, Una e Boca do Córrego, têm campo de pouso para aviões de pequeno porte. Itapebi é a única cidade dentro da área reportada que possui campo de pouso.

1.4 Aspectos Sócio-econômicos

Sob o aspecto econômico a região que abrange a área do Projeto distingue-se como uma das mais importantes do Estado da Bahia, com uma economia apoiada essencialmente na agropecuária e, subsidiariamente, na extração de madeira.

Os principais centros urbanos existentes na área são Camacã, Pau Brasil, Itapebi, Itaju do Colônia e Mascote, sendo que os dois primeiros são as únicas sedes municipais com mais de 5000 habitantes, de acordo com o censo de 1970.

Dentre estes centros populacionais destaca-se Camacã como o mais promissor, por constituir-se num entreposto comercial de uma microrregião e, conseqüentemente, vir alcançando índices elevados de crescimento.

No que tange às atividades agrícolas, cultiva-se extensivamente o cacau, produto primário que desempenha expressivo papel na economia nacional. A cultura em questão ocupa a faixa mais oriental da área do Projeto, condicionada por fatores climatológicos e pedológicos. Esta atividade é a que agrega o maior contingente de trabalhadores rurais e dada a pujança desta lavoura, tecnicamente assistida pela CEPLAC (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira), vem a mesma ampliando continuamente sua área de cultivo, mercedê da devastação das zonas remanescentes da mata atlântica.

Devido à sua posição estratégica, Camacã polariza a produção e o comércio de cacau de grande parte da área reportada. Em decorrência da ampliação dos cacauais, a produção de banana vem alcançando proporções significativas, uma vez que extensos bananais são plantados para sombreamento do cacauero jovem. Graças à infra-estrutura viária, este bem agrícola tem alcançado atualmente mercados mais distantes, em condições econômicas favoráveis, o que anteriormente era inviável.

Embora a cacauicultura seja a lavoura tradicional procura-se diversificar a agricultura regional, a exemplo do que se verifica na parte norte-oriental da área do Projeto, principalmente no município de Una, onde vastos seringueais estão sendo implantados, existindo já vários campos em produção, e suprindo, em parte, as indústrias de borracha do País.

Um fato a ressaltar é que a agricultura de subsistência é pouco expressiva na área, dado que a maioria rural é assalariada e não proprietária das terras.

A pecuária abrange principalmente as terras ocidentais e meridionais do Projeto, estando quase que exclusivamente restrita à cultura do gado bovino. As áreas mencionadas fazem parte da zona onde concentra-se o maior rebanho do Estado da Bahia, criando-se racionalmente e obedecendo a critérios de seleção, tanto o gado de corte como o leiteiro.

Dentre as atividades extrativas salientam-se a madeireira e a mineral, esta última em pequena escala comparada à primeira. A extração de madeiras nobres, como o jacarandá (praticamente extinto), cedro, sucupira, etc., proporciona importante fonte de renda à região, mas em contrapo-

sição, tem levado à devastação extensas áreas da mata atlântica.

A extração mineral restringe-se principalmente à lavra de rochas calcárias (metacalcários, metacalcários dolomíticos, metadolomitos), mármore e, secundariamente, à garimpagem de diamante na região do rio Salobro, e à fiação de ouro do rio Salsa e alguns afluentes. As rochas calcárias são lavradas visando sua aplicação como corretivos de solo e fabrico de cal, estando, em geral, as usinas de moagem e os fornos de calcinação fora dos limites da área do Projeto.

A indústria não participa significativamente na economia da região, merecendo referência a indústria de laticínios, através das fábricas de queijo, manteiga, etc., obviamente restritas à zona de pecuária, como em Itaju do Colônia.

1.5 Metodologia de Trabalho

A metodologia aplicada no Projeto baseou-se essencialmente no detalhamento de secções geológicas medidas e na prospecção geoquímica sistemática. A delimitação de alvos promissores condicionaria o detalhamento dos trabalhos até a etapa de sondagem prospectiva, numa fase posterior.

Inicialmente foi realizada uma fotointerpretação a partir de fotografias aéreas nas escalas 1:60.000 e 1:108.000 que, juntamente com os mapas geológicos elaborados pela CEPLAC, permitiu o planejamento e o início dos trabalhos de campo.

O emprego mais frequente das fotos 1:60.000 e 1:108.000, em detrimento das fotos 1:25.000, deveu-se à melhor textura fotográfica e à atualização daquelas em re

lação a estas. As fotos 1:60.000 recobrem a parte oriental da área do Projeto até o meridiano de $39^{\circ}30'$, enquanto as fotos 1:108.000 abrangem toda a área.

A densa cobertura vegetal existente na região sul do Estado da Bahia e um solo relativamente espesso, contribuíram para que as secções geológicas fossem mais desenvolvidas ao longo da rede viária existente, impossibilitando, em alguns casos, que as secções fossem realizadas perpendicularmente ao acamamento das unidades geológicas. Bastante representativas foram as secções geológicas realizadas ao longo do atual e do antigo traçado da BR-101, este passando por Camacã, Itaimbé e pela fazenda Ventania.

Durante o levantamento das secções geológicas procedeu-se uma amostragem detalhada das diversas litologias, com ênfase nas áreas mineralizadas em sulfetos, reamostrando-se sítios anômalos e, através de desmatamento, complementando-se a coleta de dados em áreas interessantes. As amostras de rocha foram analisadas para Cu, Pb, Zn, Co, Ag e Au.

O reconhecimento geoquímico regional foi executado tomando como base fundamentalmente a prospecção por sedimentos de corrente, complementada com estudos litogeoquímicos. Foi conferida ênfase às análises de elementos traços susceptíveis de caracterizarem uma paragênese sulfetada (Cu, Co, Pb, Zn e Ag).

Os levantamentos geológicos realizados pelo Projeto evidenciaram uma maior complexidade não só estrutural mas, também, estratigráfica, da sequência metassedimentar do baixo rio Pardo, em que pese o bom levantamento realizado pelos técnicos da CEPLAC. Este fato deveu-se, sobretudo, a uma melhor rede viária atual cobrindo amplas áreas

da bacia, como também, a uma cobertura aerofotográfica mais completa e de melhor qualidade que permitiu, inclusive, o conhecimento de áreas metassedimentares não mapeadas anteriormente.

Efetivamente, para o desenvolvimento da programação prospectiva houve necessidade de se fazer um mapeamento complementar, em nível de reconhecimento, na parte norte ocidental da bacia metassedimentar (folha de Jacareci), onde existiam testemunhos de sedimentos epimetamorfizados pertencentes à bacia, bem como, a complementação de algumas faixas desprovidas de mapeamento (figura 1.2). A elaboração do mapa geológico integrado, na escala 1:100.000, foi realizada a partir da redução xerográfica das folhas 1:50.000 que cobrem a área do Projeto (figura 1.3).

Uma sondagem rasa por sonda tipo WINKIE foi realizada numa área geoquimicamente anômala, a sudeste de Pau Brasil, tendo sido executados 3 furos num total de 81,48 m de perfuração, visando a coleta de amostras numa área com grande cobertura vegetal (fotos 33 e 34).

Além da descrição destes furos rasos, apresentada no volume IV, foram descritos 499,40 m de testemunho oriundos de uma antiga sondagem realizada pelo DNPM, entre os anos de 1958 e 1962, prospectando a continuidade da ocorrência de enxofre que aflora na fazenda Aurora, na margem do rio Pardo.

Desenvolvida principalmente a noroeste de Pau Brasil, ao longo dos rios Água Preta e Água Vermelha que na área cortam os metaconglomerados e metarcósios da Formação Panelinha, foi executada uma amostragem de concentrado de batéia visando o estudo dos minerais satélites do diamante.

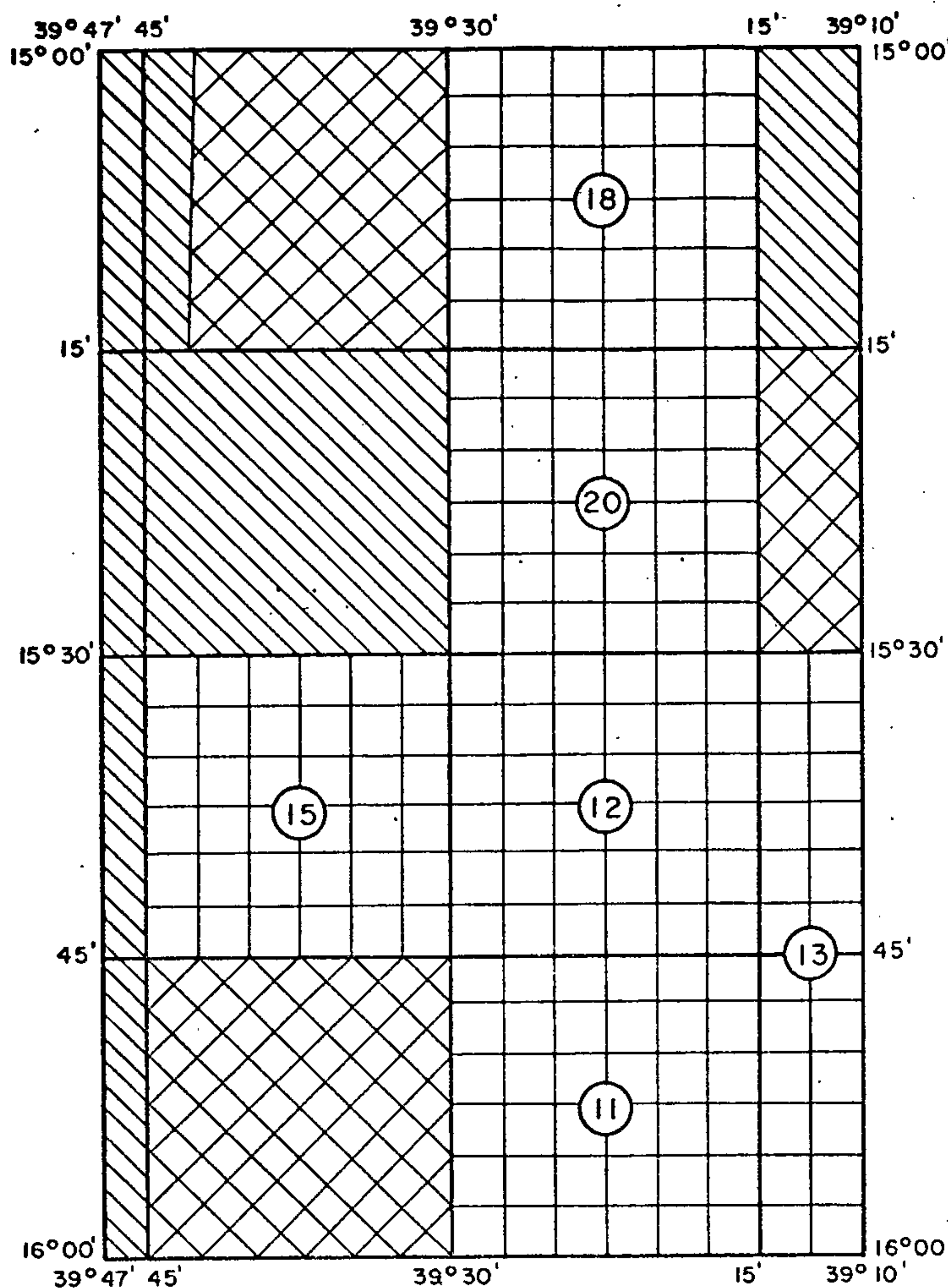
Idêntico procedimento foi realizado na área do rio Salsa (leste da bacia), onde referências sobre a existência de ouro aluvionar são bastante frequentes entre os moradores da região.

Em virtude do cadastramento dos recursos minerais já ter sido realizado na área pelo Projeto Sul da Bahia, além deste levantamento fugir ao objetivo deste trabalho, cadastrou-se apenas quatro ocorrências minerais, sendo duas de sulfetos (pirita), uma de cobre (malaquita e azurita) e uma de ouro, cujas fichas são apresentadas no volume IV. Algumas pedreiras de mármore e de metacarbonatos, além de alguns garimpos já cadastrados anteriormente, estão plotados no mapa geológico como referência ao capítulo de Geologia Econômica.

Na última etapa de campo, objetivando a confecção dos perfis topográficos referentes às secções geológicas medidas, foi efetuado o levantamento altimétrico da bacia (altímetros de nivelamento-Sistema Paulin), ao longo ou próximo das secções selecionadas, com altitudes medidas em relação ao nível do mar.

Uma base instalada em Camacã registrando as variações diurnas permitiu a correção das leituras tomadas em campo, tendo sido realizadas correções devidas à pressão e desprezadas as correções de temperatura, desnecessárias em função da natureza do levantamento.

Estas secções geológicas foram plotadas nas fotografias aéreas na escala 1:108.000, onde foram escolhidos pontos uniformemente distribuídos ao longo das mesmas para controle da topografia. A diferença de altitude entre cada ponto e a estação onde foi calculada a altitude foi medida através da barra de paralaxe.



Compilado do Boletim Técnico da CEPLAC Nº 11 e complementado com trabalhos de campo ou fotointerpretação e reconhecimento geológico, reinterpretado.



Fotointerpretação com reconhecimento geológico.



Compilado de trabalho inédito da CEPLAC e complementado com trabalhos de campo ou fotointerpretação e reconhecimento geológico, reinterpretado.

FIGURA 1.2 - Quadro sintético dos levantamentos geológicos realizados

CONVÊNIO
DNPM - CPRM
SUREG / SA

PROJETO SULFETOS DO GRUPO
RIO PARDO

PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO

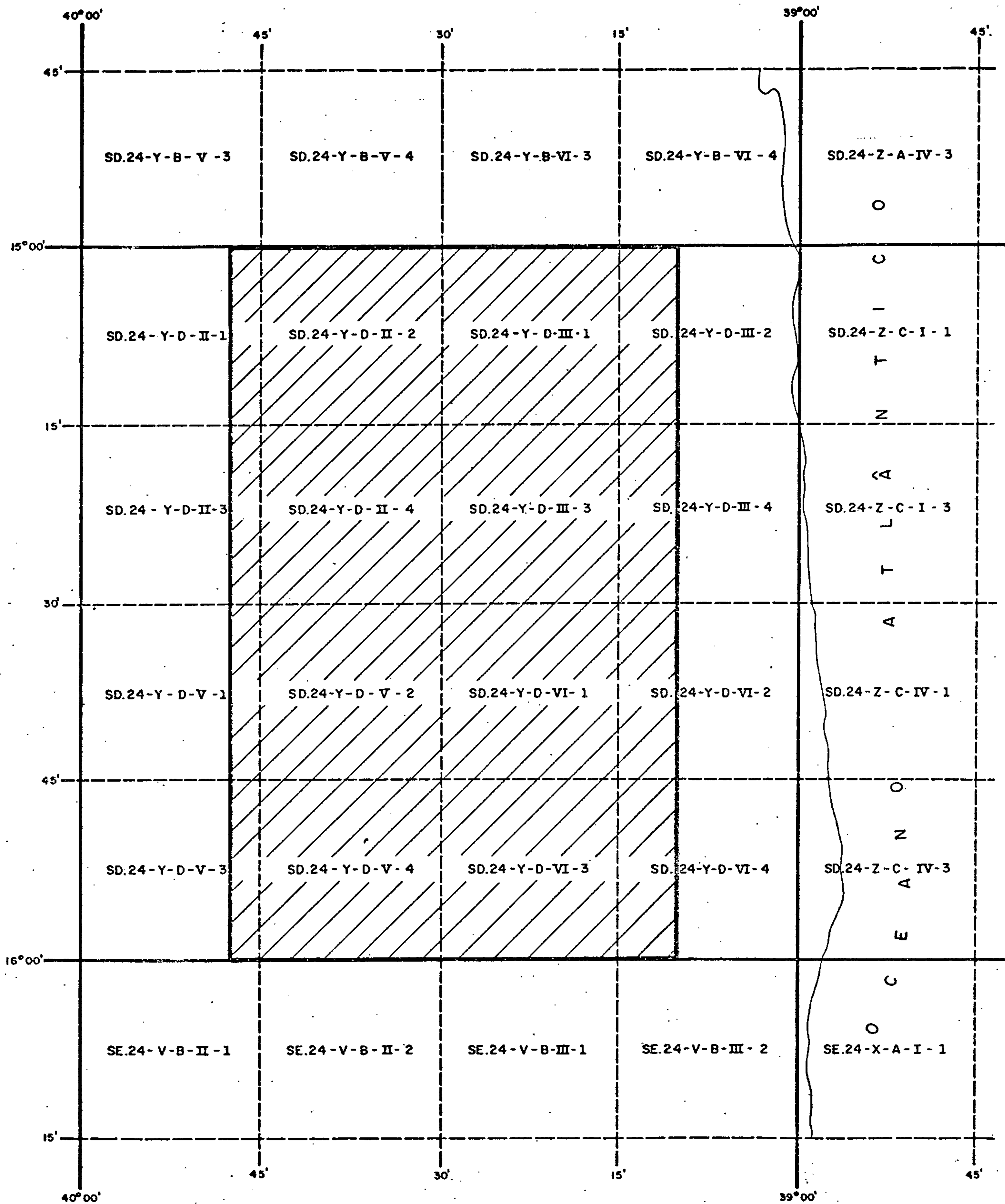
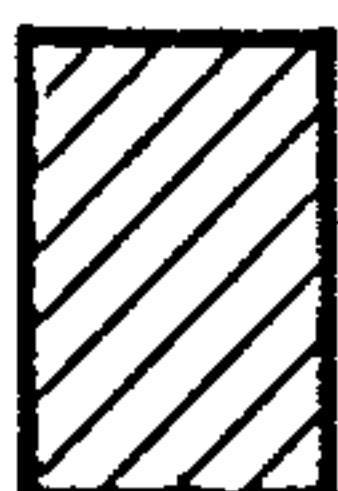


Figura 1.3 - Articulação das folhas 1:50.000 que integram o Projeto



Área do Projeto

Finalmente, os intervalos entre os pontos cotados de uma mesma secção foram desenhados através da observação estereoscópica das fotografias aéreas, mantendo-se a maior fidelidade possível à morfologia do terreno.

A impossibilidade de se estabelecer perfís litológicos detalhados e completos para várias unidades metassedimentares, devido à complexidade estrutural da área e à ausência de afloramentos e/ou presença de coberturas, torna absolutamente impraticável qualquer estudo baseado em diagramas previsionais. A estes fatos, acrescenta-se que esta bacia metassedimentar praticamente não possui informações de subsuperfície, que são de grande valia na confecção destes diagramas.

A área do Projeto Sulfetos do Grupo Rio Pardo foi totalmente recoberta pelos métodos aeromagnético e aerogamaespectrométrico levantados pelo Projeto Itaberaba-Belmonte, executado pela ENCAL S/A. A partir de junho de 1977, com a entrega do seu relatório final à CPRM, realizou-se uma análise dos mapas magnetométricos visando uma contribuição ao esclarecimento da geologia estrutural desta bacia metassedimentar.

As metodologias empregadas nas prospeções geoquímica e geofísica (levantamento radiométrico realizado) acompanham os respectivos textos.

1.6 Dados Físicos de Produção

Objetivando uma melhor visualização dos elementos estatísticos do Projeto, referentes às atividades de campo e laboratório, foi anexada a tabela I.I, apresentada a seguir.

Os dados referentes ao levantamento geológico

e à prospecção geoquímica foram, em sua maioria, coletados no domínio da bacia metassedimentar, em face do objetivo do Projeto.

Por não se tratar de um projeto de mapeamento geológico sistemático deixou-se de apresentar os demais índices de produtividade, como por exemplo: razão afloramento/área; razão área/geólogo-dia campo, etc., devido a pouca representatividade dos mesmos.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

CONVÊNIO DNPM / CPRM
SUREG / SA



PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO

ATIVIDADES DE CAMPO	LEVANTAMENTO GEOLÓGICO		ESTAÇÕES ESTUDADAS						664	
	PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA		ESTAÇÕES AMOSTRADAS						501	
			AMOSTRAS DE ROCHA						737	
			OCORRÊNCIAS MINERAIS CADASTRADAS						4	
			SEÇÕES GEOLÓGICAS MEDIDAS (km)						83082	
			AMOSTRAS DE SEDIMENTO DE CORRENTE						994	
			AMOSTRAS DE SOLO						55	
			AMOSTRAS DE ROCHA						44	
			AMOSTRAS DE CONCENTRADO DE BATÉIA						34	
		DIVERSAS	PETROGRÁFICAS						140	
			QUÍMICAS						48	
			CALCOGRÁFICAS						3	
			MINERALÓGICAS QUALITATIVAS						34	
ANÁLISES EFETUADAS		GEOQUÍMICA	ELEMENTOS ANALISADOS		*	**				
			MATERIAL AMOSTRADO		A	B	B + Ni	Au	Ag	
			SEDIMENTO DE CORRENTE		946		48			
			SOLO			18	37			
			ROCHA			428	25			
			CONCENTRADO DE BATÉIA			11		22		
			ABSORÇÃO ATÔMICA		SEDIMENTO DE CORRENTE					508
					SOLO					33
					ROCHA					291
			REANÁLISES		SEDIMENTO DE CORRENTE					
SOLO										
ENSAIO POR FUSÃO		SEDIMENTO DE CORRENTE					15			
		ROCHA					13			
ESPECTRO-GRÁFIA ÓTICA (30 elem.)		ROCHA					119			

* A = Cu, Pb, Zn, Ag e Co ; ** B = A + Au

TABELA I.I - DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO



2. TRABALHOS ANTERIORES

As contribuições dos diversos pesquisadores à geologia da área, foram principalmente dedicadas à bacia metassedimentar, às vezes sob a forma de observações genéricas e restritas geograficamente. Os trabalhos sistemáticos são mais recentes e foram essencialmente de mapeamento geológico, sem maiores tributos à pesquisa mineral.

HARTT (1941) refere-se às observações feitas em expedição realizada no fim do século passado, onde constatou a ocorrência, ao longo do baixo rio Pardo, de um conglomerado alterado, composto de seixos de quartzo e de granito embebidos em massa xistosa, e capeado por camadas terciárias; rio acima, esta rocha é sucedida por camadas xistosas alteradas. Os obscuros restos fósseis aí encontrados, foram considerados da impressão de uma planta, classificada como Phylloteca, de idade de Permo-Carbonífera.

DERBY (1906) reporta-se a esses sedimentos como uma sequência constituída de arenitos e folhelhos, tendo intercalada uma espessa camada de conglomerado com seixos de granito e gnaisse, onde todo o conjunto foi perturbado tectonicamente e mergulha forte para este (apud BRITO NEVES, 1968). DERBY mencionou, também, que as camadas calcárias do rio Pardo repousam sobre rochas da série Lavras (apud GUIMARÃES, 1964).

OLIVEIRA (1925) estudou, com certo detalhe, os depósitos diamantíferos do rio Salobro. Segundo o citado pesquisador, DERBY conseguiu extrair diamantes do conglomerado que ocorre nesta região (Oliveira & Leonardos, 1940: p. 161; Derby, 1905 b).

OLIVEIRA & LEONARDOS (1940) denominaram de Formação Rio Pardo aos calcários do baixo rio Pardo.

OLIVEIRA & LEONARDOS (1943) deram a denominação

de Formação Salobro para uma sequência de conglomerados, arenitos e folhelhos que ocorre no baixo rio Pardo e rio Salobro e a situaram na Série Lavras. Sobreposta aos conglomerados da Formação Salobro estaria a Formação Rio Pardo, a qual correlacionaram com a Formação Catete, do Gabão e Congo Inferior, que do mesmo modo, está sobreposta a uma série de conglomerados e tilitos.

GUIMARÃES (1964) correlaciona os sedimentos da Formação Salobro com a Formação Sopa, da Série Lavras.

ALLARD (1964) reconheceu uma estreita similaridade na litologia, a partir de estudo petrográfico de lâminas de várias amostras, entre a Formação Salobro e a Formação Estância encontrada nas vizinhanças da Fossa Tectônica Recôncavo/Tucano/Jatobá e da Geossinclinal de Propriá.

CARVALHO & GARRIDO (1966) concluem que as Formações Salobro e Rio Pardo englobam uma única sequência formada pela alternância de argilitos, siltitos, arenitos e calcários, sobreposta a micaxistos, tendo como base de toda a sequência o conglomerado Salobro. Para estes autores a sequência em questão possui espessura não inferior a 6000 m, e deve ser referida como Formação Salobro, por ser esta denominação mais antiga que a de Rio Pardo (sic). Descreveram ainda as rochas a norte de Camacã como sendo gnaisses graníticos, anfibolitos, piroxenitos, micaxistos e diques de diabásio.

PEDREIRA et al. (1969) com o primeiro e mais completo trabalho sobre os metassedimentos da área, definem a sequência como composta de cinco formações, da fácies xisto verde, dispostas em faixas de direção geral N50W e que se sucedem de NE para SW e da base para o topo, nesta ordem: Panelinha, Camacã, Salobro, Água Preta e Serra do Paraíso. Reuniram

estas formações sob a denominação de Grupo Rio Pardo. Propuseram o nome Serra do Paraíso para a Formação Rio Pardo, de Oliveira & Leonardos, e redefiniram e ampliaram os limites da Formação Salobro. Reconhecem ainda um conjunto de quartzitos e quartzitos calcíferos a que deram o nome de Formação Santa Maria, de posição estratigráfica duvidosa; consideram-na, contudo, mais recente e discordante sobre as unidades enumeradas, sem eliminar a hipótese de que estes quartzitos representem uma variação faciológica para leste dos carbonatos da Formação Serra do Paraíso. Referem-se também aos depósitos conglomeráticos inconsolidados que ocorreriam, principalmente, nas vizinhanças de Pau Brasil, denominando-os Formação Pau Brasil, de idade provavelmente terciária.

Caracterizaram rochas de facies granulito a norte da bacia metassedimentar, cortadas por diques de diabásio. Compararam-nas com os granulitos que ocorrem em Salvador e diferenciaram-nas em granulitos ácidos e básicos. Estas rochas desapareceriam a sul da bacia, dando lugar a gnaisses e migmatitos, sendo que no bordo oeste ocorre um gnaisse porfiroblástico.

CORDANI et al. (1969) partindo de datações geocronológicas, admitem que as alcalinas de Santa Cruz da Vitória (fora da área do Projeto) e Itaju do Colônia formaram-se provavelmente no Pré-Cambriano Superior. Para o granulito que ocorre a cerca de 20 Km a norte de Camacã encontraram 2.400 milhões de anos.

AZEVEDO (1969) amostrou 42 afloramentos de meta-carbonatos do Grupo Rio Pardo, efetuando estudos petrográficos completos, com testes de coloração e determinações químicas.

PEDREIRA (1971), SOUTO et al. (1971a; 1971b;

1972) descrevem com maiores detalhes, os elementos do mapeamento geológico sistemático das folhas Mascote Sudoeste, Potiraguá Nordeste, Mascote Nordeste e Camacã Sudoeste, respectivamente (todas de 15' x 15'), integradas no trabalho de PEDREIRA et al. (1969).

BARBOSA DE DEUS (1972) mapeou as rochas do embasamento a norte da bacia metassedimentar, definindo vários tipos litológicos.

CORDANI (1973 a) estudou a faixa costeira entre Salvador e Vitória, analisando sua evolução geológica, com base em datações geocronológicas, pelos métodos K-Ar e Rb/Sr e dados petrográficos. Metassedimentos do Grupo Rio Pardo foram datados, apresentando idade em torno de 470 milhões de anos, a qual corresponderia à idade do metamorfismo sofrido por essas rochas.

SILVA FILHO et al. (1974) introduziram algumas modificações nos conceitos da estratigrafia do Grupo Rio Pardo, mantendo, entretanto, a mesma coluna proposta por PEDREIRA et al. (op. cit.). Reconhecem que a Formação Santa Maria, destes últimos autores, é apenas uma variação faciológica da Formação Serra do Paraíso.

As rochas do Pré-Cambriano mais antigo, consideradas como Pré-Espinhaço e que representam o embasamento da bacia metassedimentar, foram subdivididas em complexos Granulítico e Metamórfico-Migmatítico.

ANDRADE & NUNES (1974) afirmam que das cinco formações definidas por PEDREIRA et al. (op. cit.) e que compõem o Grupo Rio Pardo, somente três foram confirmadas: Serra do Paraíso, Camacã e Salobro. As formações Panelinha e Água Preta representam apenas repetições das formações Salo

bro e Camacã, respectivamente, como consequência de dobramentos. Para estes autores a Formação Serra do Paraíso que inicia-se por biotita-talco-xistos que gradam verticalmente para metadolomitos e mármore, representa a unidade basal do Grupo Rio Pardo, enquanto a Formação Salobro é a unidade superior.

Constataram ainda que as rochas acham-se intensamente dobradas, e que a intensidade dos dobramentos e o grau de metamorfismo são amortecidos de sul para norte.

RIBEIRO (1975-inédito), ao analisar os fatores litoestratigráficos que poderiam controlar a ocorrência de mineralizações sulfetadas estratiformes, conclui pela analogia da sequência do Grupo Rio Pardo com a coluna litoestratigráfica padrão, referida na literatura e verificada em várias bacias sedimentares encerrando mineralizações estratiformes.

PEDREIRA (1976) mantém a estratigrafia para as rochas do Grupo Rio Pardo, proposta por PEDREIRA et al. (op. cit.) e baseado em estudo integrado de fotografias aéreas 1:108.000, imagem de radar 1:250.000, em combinação com verificação de campo e análises de trabalhos anteriores, conclui pela existência de uma descontinuidade estrutural que atravessando de NW para SE divide a bacia do rio Pardo em duas sub-bacias.

Admite ainda que a referida descontinuidade poderia representar um paleoalto do embasamento, completando assim o quadro das condições formuladas por RIBEIRO (op. cit.), propícias à formação de sulfetos na bacia.

COSTA PINTO (1977), partindo de determinações da composição isotópica de carbono e oxigênio, em rochas carbo-

natadas, procura estabelecer as condições ambientais de sedimentação das diversas unidades que compõem o Grupo Rio Pardo, fazendo ainda um estudo comparativo com o Grupo Bambuí.

O trabalho é desenvolvido baseado na estratigrafia de PEDREIRA et al. (op.cit.) e infere que a evolução da sedimentação do Grupo Rio Pardo é a partir de um ambiente tipicamente continental para um marinho. A autora é quem primeiro questiona a posição dos mármores "Serra do Paraíso", concluindo por admiti-los como pertencentes ao embasamento .

3. CLIMA, SOLOS REGIONAIS, VEGETAÇÃO E HIDROGRAFIA

3.1 Clima

A área do Projeto compreende três tipos de clima, da classificação de Koeppen, de acordo com o trabalho de ROEDER (1975), e visualizados na figura 3.1. Correspondem às zonas climáticas Af, Am e Aw, dispostas em faixas aproximadamente paralelas à linha de costa, cujos regimes pluviométricos mostram uma gradação, decrescente, no sentido de leste para oeste.

O tipo Af, encontrado na faixa oriental, abrange parcialmente os municípios de Camacã, Belmonte, Mascote, Itabuna e, totalmente, os municípios de Una, Canavieiras e Buera rema em que pese estes últimos não estarem integralmente inclusos na área relatada. Caracteriza-se por ser o clima das florestas tropicais, quente e úmido, sem estação seca e com índice pluviométrico superior a 1.300 mm/ano. De um modo geral as maiores precipitações distribuem-se entre março e agosto. A média térmica oscila entre 24°C e 26°C.

A zona climática Am é transicional entre os tipos Af e Aw, e ocorre na faixa central do Projeto envolvendo parte, principalmente, dos municípios de Itaju do Colônia, Itabuna, Pau Brasil, Camacã, Mascote, Potiraguá, Itapebi e Bellmonte. O clima em questão é também quente e úmido, tendo já uma estação seca definida, porém compensada pelos totais pluviométricos, ainda elevados.

O clima Aw é encontrado no setor oeste, englobando parcial e principalmente os municípios de Potiraguá, Itaju do Colônia, Itarantim e Itapetinga. É também um clima quente e úmido, com precipitação superior a 750 mm anuais, porém apresenta um inverno seco.

Informações detalhadas sobre os elementos do cli-

ma como, circulação geral das massas de ar, temperatura do ar, precipitação pluviométrica, evapotranspiração potencial, umidade atmosférica, brilho e radiação solar, podem ser encontrados no trabalho de ROEDER (op. cit.) o qual é extensivo a toda a região sudeste do Estado da Bahia, na qual se inclui a área (do Projeto) em relato.

3.2. Solos Regionais

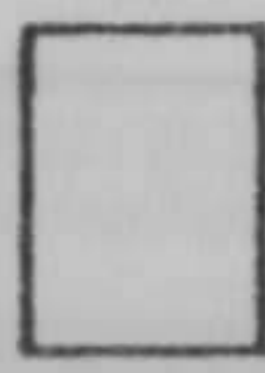
A principal característica morfológica dos solos, regionalmente abrangidos, diz respeito ao caráter predominantemente argiloso (em média mais de 60% de argila), e à grande espessura dos horizontes A e B, frequentemente ultrapassando conjuntamente a faixa de 200 cm.

A figura 9.13, mostra os principais tipos de solos configurados na área pesquisada. Tendo em vista a grande utilidade dos solos na caracterização do ambiente geoquímico da dispersão secundária, foi considerada mais conveniente a apresentação do mapa de solos (fig. 9.13) no capítulo da prospecção geoquímica.

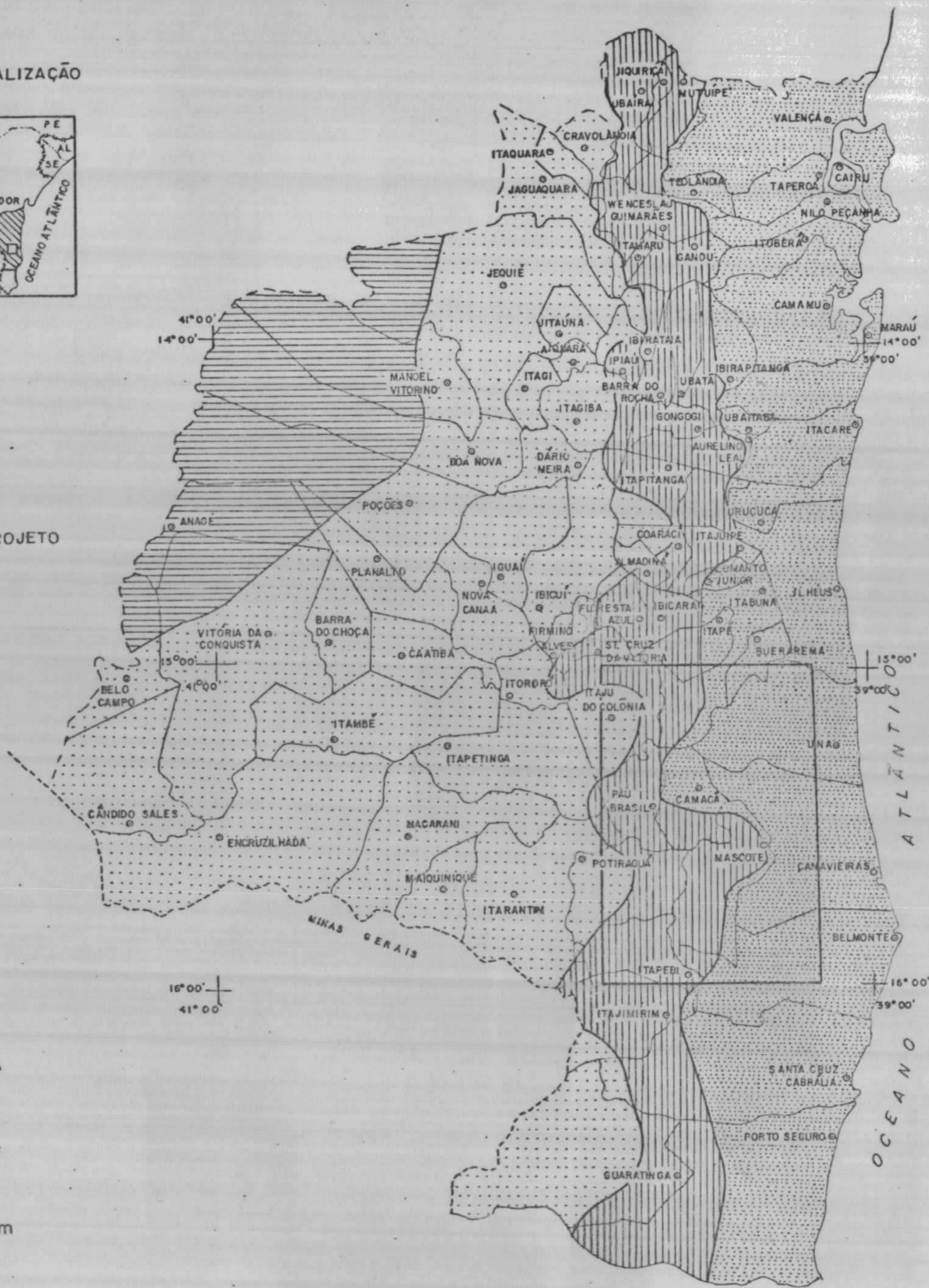
Nota-se uma predominância de quatro tipos de solos conforme a sistemática adotada por SILVA et al. (1975), e a seguir especificados: Argiustolls, Haplorthoxs-variação Tabuleiro, Tropudults-variação Vargito e Haplorthoxs-variação Cristalino.

O tipo Argiustolls pertence ao grupo dos Mollicsols e ocorre em toda extensão da faixa ocidental do Projeto, relacionado ao embasamento cristalino. São solos com horizonte B argílico, eutróficos, derivados de rochas gnáissicas do Pré-Cambriano. Correspondem a Mollisols de clima com estação seca de 3 a 5 meses, saturação de base superior a 70% em todo o perfil, horizonte argílico relativamente pouco es-

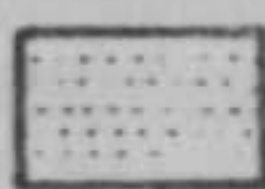

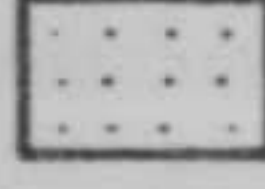
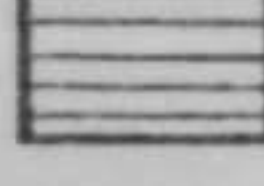
MAPA DE LOCALIZAÇÃO

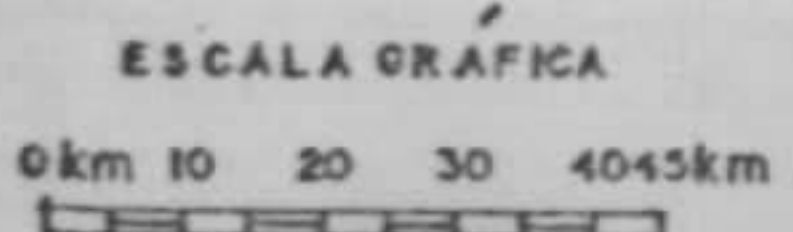


ÁREA DO PROJETO

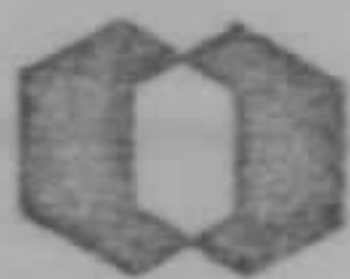


LEGENDA

-  Af
-  Am
-  Aw
-  Bsh



FONTE- ROEDER (1975 — Adaptado)



Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais — CPRM
 Superintendência Regional de Salvador
 Convênio DNPM - CPRM

TIPOS DE CLIMA

(Segundo a classificação de KOEPPEN)

PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO

ANO: 1977

DESENHO: VERA FREITAS

FIGURA: 3.1

peço e capacidade de troca elevada, desprovido de "duripan" e/ou horizonte petrocálcico. Ocorrem normalmente em relevo suavemente ondulado.

São solos moderadamente drenados, medianamente profundos a rasos, e ricos em minerais primários. O conteúdo de argila é sempre inferior a 25% no horizonte A, aumentando significativamente no B (mais de 40%), acompanhado de teor mais ou menos elevado de silte em todo o perfil. Presença de argila natural em todos os horizontes, possivelmente relacionada à alta atividade coloidal, advindo índices de floculação inferiores a 50%. O pH superficialmente, medido em suspensão, é sempre superior a 6,5. Sendo portanto solos praticamente neutros. A capacidade de permuta de cátions, corrigidos para 100 g de argila, é sempre superior a 24 m E, atingindo valores de mais de 70 m E, em alguns perfís, indicando a presença de argilas 2:1. O conteúdo de Fe_2O_3 é médio, igual ou superior ao de Al_2O_3 , indicando a riqueza do material originário em minerais máficos. As espessuras médias dos horizontes A e B são de 30 e 50 cm, respectivamente.

O tipo Haplorthoxs, variação Tabuleiro, estende-se por uma ampla faixa abrangendo a porção leste da área do Projeto, em sítios geologicamente condicionados principalmente por extensas coberturas de sedimentos terciários.

Correspondem a solos em horizontes óxicos (B La tossólicos). São Orthoxs de origem sedimentar, horizonte ócrico, menos de 1% de carbono orgânico em alguns subhorizontes dos primeiros 75 cm, e saturação de bases inferior a 35%. Exibem textura mediana a argilosa, profundos, com sequência normal de horizontes. Os perfís desta unidade são bem drenados, de cores amareladas, apresentando sequência de horizontes A_1 , A_3 , B_1 e B_2 , este subdividido em B_{21} , B_{22}

e B₂₃, e C com pequenas diferenças morfológicas entre si.

O horizonte A, com espessura de 20 a 30 cm, apresenta-se com cores brunadas, textura mediana e, eventualmente, arenosa, estruturado em grânulos moderadamente desenvolvidos e com macroporos de atividade biológica. O horizonte B, bastante espesso (mais de 200 cm), possui textura argilosa e, localmente franco-argilosa ou mesmo franco-arenosa com estrutura maciça coerente, friável e ao mesmo tempo dura ou muito dura quando seca. O horizonte C, algumas vezes pouco contrastante com o horizonte B, possui cores mais avermelhadas, espessura superior a 100 cm, e menor coesão estrutural.

São solos bem acentuadamente drenados, porosos, permeáveis, podendo apresentar impedimentos físicos - presença de laterita, compacta ou solta-dentro do perfil, sobretudo em posições de contato com as unidades geológicas do cristalino.

O conteúdo de argila é, no geral, alto nos horizontes inferiores, algumas vezes ultrapassando os 60%, em contraposição com conteúdos baixos de silte. O pH, quando medido em suspensão, superficialmente, varia de 4,5 a 5,5, sendo portanto solos ácidos.

Em profundidade a acidez aumenta ligeiramente ou se mantém praticamente uniforme, fato comum nos solos de boa drenagem e profundos, onde se porcessa uma lixiviação intensa das bases, as quais se perdem pelas águas de drenagem. Superficialmente a capacidade de permuta de cátions varia de 5 a 12 m E/100 g, que é função do maior ou menor teor de matéria orgânica. O teor de Fe₂O₃ é inferior a 5%, baixo portanto, o que é uma característica importante desse Oxisols de origem sedimentar.

O tipo Tropudults, variação Vargito, é configurado na região central da área do Projeto, com condicionamento geológico pertinente às rochas pelíticas, e enquadra-se no grupo mesotrófico (saturação de bases entre 30 e 50%).

São solos derivados de metassedimentos não calcíferos. Ultisols de clima úmido, com horizonte ócrico, capacidade de troca da fração argila superior a 16 m E (média a alta atividade coloidal), caráter álico (saturação do alumínio maior que 50%). Ocorrem em relevos ondulados e forte ondulados e, ocasionalmente, em topografia suave.

São solos argilosos com valores altos de silte, medianamente profundos, moderadamente drenados, apresentando sequência normal de horizontes, com gradiente textural mediano. O horizonte A, com espessura média de 25 cm, possui textura franco-siltosa ou franco-argilosa, cores brunadas e estrutura granular. O horizonte B é de textura argilosa ou argilo-siltosa, estrutura em blocos subangulares, com cerosidade moderada e forte, de cores vermelhas amareladas e mosqueamento. O horizonte C é em geral vermelho variegado, argiloso, plástico, pegajoso, com desenvolvimento de estruturas em blocos angulares e subangulares.

O conteúdo de argila é mediano no horizonte A, aumentando significativamente no B, acompanhado do teor alto de silte, que é função da rocha matriz, muitas vezes do grupo siltito.

O pH medido em água é sempre inferior a 5, dominando valores entre 4 e 4,5, sendo portanto solos fortemente ácidos. Registra-se baixo teor de Fe_2O_3 , certamente devido à pobreza do material originário em minerais ferro-magnesianos.

O tipo Haplorthoxs, variação Cristalino, ocupa

ampla extensão da área norte oriental do Projeto, correspondendo ao condicionamento geológico do embasamento.

Um melhor estudo deste solo torna-se necessário tendo em vista que expressivas anomalias geoquímicas foram configuradas em sedimento de corrente, nas bacias de captação dessa área.

São Orthoxs, derivados de rochas do cristalino, horizonte ócrico, com menos de 1% de carbono orgânico em alguns subhorizontes dos primeiros 75 cm e saturação de base inferior a 35%. Ocorrem localmente em zona de topografia ondulada. São solos de textura argilosa, profundos, com sequência normal de horizontes. O horizonte A, com espessura de 20 a 25 cm, apresenta-se com cores brunadas, textura mediana, estruturada em grânulos moderadamente desenvolvidos e blocos subangulares fracos e, macroporo de atividade biológica. O horizonte B, bastante espesso (mais de 150 cm), possui textura argilosa e muitas vezes pesada (mais de 60% de argila) e com estrutura maciça porosa pouco coerente; já o horizonte C, algumas vezes pouco contrastante com o horizonte B, possui cores mais avermelhadas e espessura em geral superior a 100 cm.

O pH superficialmente, quando medido em suspensão, varia de 4,5 a 5,5, sendo portanto solos ácidos. Em profundidade a acidez se mantém praticamente constante, o que é comum nos solos profundos e velhos; as vezes há um ligeiro aumento de pH. A capacidade de permuta de cátions superficialmente, é relativamente elevada (em torno de 10 m E/100 g de solo), que é função do maior teor de matéria orgânica nestes solos argilosos. Já no horizonte B, é menor de 6,5 m E/100 g de solo, equivalente a menos de 8,5 m E/100 g de argila, atestando a predominância de argila do tipo 1:1. Os óxidos de ferro se apresentam com teores de até mais de 25%, consti

tuindo-se nos oxisols de mais alto teor de ferro da região, em contraste com os de origem sedimentar.

Diversos outros tipos de solo são ainda individualizados no âmbito da área pesquisada (fig. 9.13). Para efeito de uma melhor caracterização dos mesmos recomenda-se que para tipos de interesse específico, sejam procedidas consultas no excelente acervo de informações apresentadas em monografia por SILVA et al. (op. cit.).

3.3. Vegetação

Os diversos tipos de vegetação encontrados na área podem ser analisados com base no trabalho de GOUVÊA et al. (1975). As principais formações e associações vegetais naturais, bem como as principais comunidades vegetais de substituição, do sudeste baiano, foram descritas e mapeadas pelos autores em apreço.

Baseando-se no referido trabalho, seis tipos de vegetação foram caracterizados na área do Projeto, conforme mostrado na fig. 3.2 e a seguir especificados: mata higrófila sul-baiana, mata mesófila sul-baiana, capoeira, campo, pasto limpo e cacauais.

Mata higrófila - Apresenta árvores de grande porte, formando uma floresta densa e estratificada, e constituindo-se no alvo da atividade extrativa da madeira na região. Madeiras de lei como o jacarandá, o cedro, a peroba, o jequitibá, etc., são encontrados nesta formação vegetal.

Ocorre em solos de tipos distintos, estando entretanto as áreas remanescentes restritas especialmente às zonas de tabuleiros e correspondendo aproximadamente ao clima do tipo Af, isto é, onde praticamente não existe seca.

Mata mesófila - Não possui vegetação tão exuberante quanto a mata higrófila, mas apresenta ainda árvores altas, embora de diâmetro pequeno a médio.

Ocorre em áreas com índice pluviométrico em torno de 1000 mm anuais, marcadas por um período seco.

Dentro deste tipo de vegetação existem subtipos com características xerofíticas. Ciperáceas e bromeliáceas são comuns no substrato arbustivo.

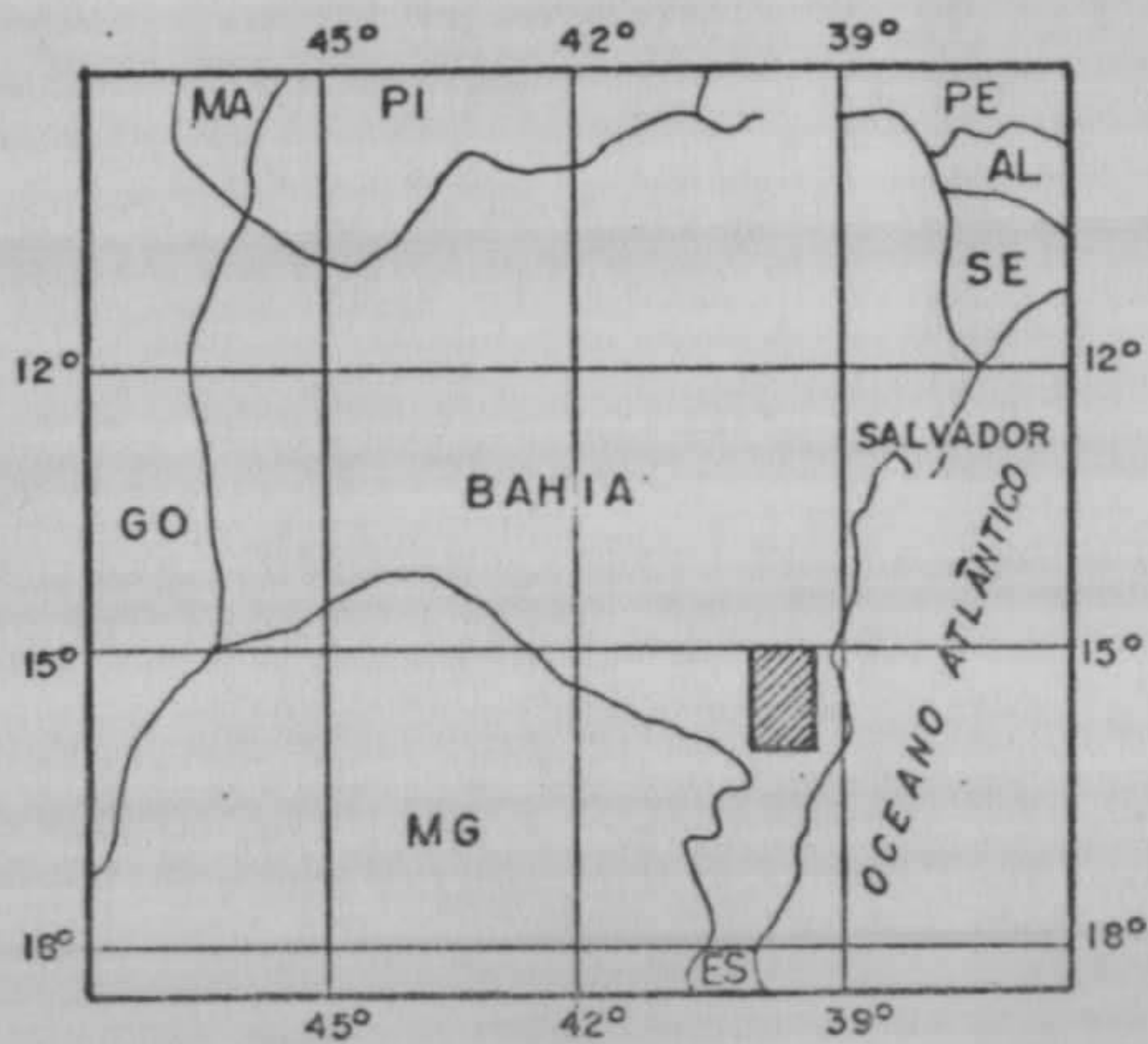
Campo - É típico de áreas de solo lixiviado, geralmente arenoso, onde predominam plantas herbáceas, geralmente gramíneas e subarbustos. Distribui-se geralmente em zona de topografia suave e são naturais ou decorrentes da remoção da vegetação original e/ou queimadas sucessivas.

Capoeira - Possui vegetação densa, secundária, substituindo as matas higrófila e mesófila que foram removidas. Apresenta indivíduos de diversos portes, desde a forma arbustiva até a arbórea, embora de pequeno diâmetro. A embaúba (Cecropia ssp) é uma presença característica na capoeira.

Pasto limpo - Corresponde à área manejada para a atividade de pastoreiro, especialmente para o gado bovino, caracterizada por apresentar um só estrato formado por vegetação rasteira ou de baixo porte, homogênea e representada por gramíneas forrageiras tais como capim gordura, sempre verde, colcnião, braquiária, etc.

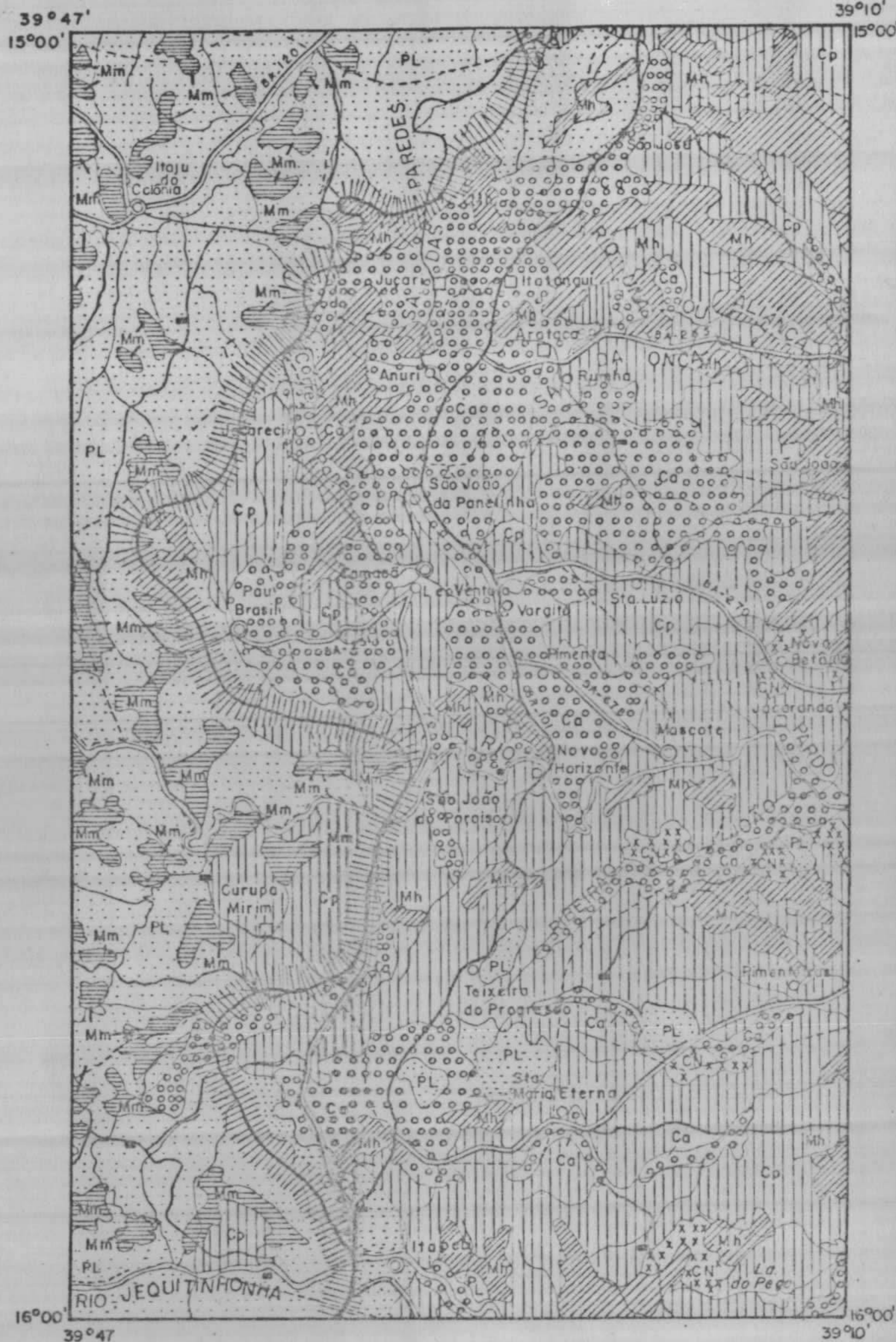
Cacauais - Tratam-se de áreas dedicadas ao cultivo do cacaueiro (Theobroma cacao), associado a uma cobertura arbórea raleada da mata original ou plantada. No caso de plantio é comum o cultivo do mulungu ou eritrina (Eritrina ssp), enquanto no caso da mata original preservam-se espé

MAPA DE LOCALIZAÇÃO
DA ÁREA DO PROJETO

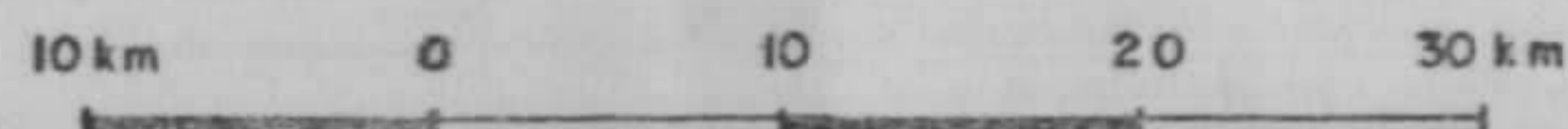


LEGENDA

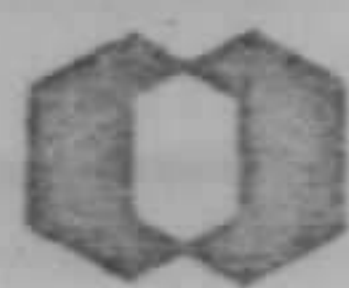
- Mh MATA HIGRÓFILA SUL-BAIANA
- Mm MATA MESÓFILA SUL-BAIANA
- CN CAMPO
- Cp CAPOEIRA
- PL PASTO LIMPO
- Cc CACAÚAIS
- FT FAIXA DE TRANSIÇÃO



ESCALA - 1:750.000



FONTE : GOUVÊA et al. (1976 — Adaptado)



Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais — CPRM
Superintendência Regional de Salvador
Convênio DNPM — CPRM

MAPA DE VEGETAÇÃO

PROJETO SULFETOS DO
GRUPO RIO PARDO

ANO :
1977

DESENHO :
Vera Freitas

FIGURA :
3.2

cimens das matas higrófila e mesófila.

A densidade árvore/área é regulada para o fim específico de sombrear o cacaual. Geralmente ocupam áreas de solos argilosos e férteis.

3.4. Hidrografia

A área do Projeto é drenada pelas bacias hidrográficas pertencentes aos rios Pardo, Jequitinhonha, Colônia, Una e Aliança, sendo que os dois últimos juntam-se, fora dos limites do Projeto, formando o rio Una ou Aliança, o qual comanda a única bacia hidrográfica que nasce dentro dos limites do mesmo.

Os rios Pardo e Jequitinhonha, já representados por seus cursos inferiores, são os de maior porte dentre os referidos, sendo que o primeiro atravessa toda a região pesquisada, no sentido de oeste para leste, pouco a sul do seu paralelo central, e conseqüentemente a bacia metassedimentar é drenada quase que exclusivamente pela rede hidrográfica deste rio.

A parte meridional do Projeto, cerca de 15%, é banhada pela bacia do rio Jequitinhonha, principalmente através de seus afluentes da margem esquerda, visto que o citado rio corre próximo ao limite sul da área, tendo mesmo parte de seu curso fora do paralelo limítrofe (16°00').

Na sua porção setentrional a área relatada (aproximadamente 35%), é drenada pelos rios Colônia, Una, Aliança e seus tributários, especialmente os rios Salobro e São Pedro que drenam a parte norte da bacia metassedimentar.

O rio Pardo pela sua posição estratégica em relação à área prospectada, pode ser considerado como o mais im

portante, tendo mesmo já se constituído em significativo meio de escoamento da produção agrícola da região, através de embarcações pequenas, pois seu baixo curso já permite a navegabilidade.

Os principais afluentes do rio Pardo, cuja bacia drena cerca de 50% da área, são os rios Angelim, Salsa (junção dos braços Norte e Sul), os córregos Surubim e Inhumas, todos pela margem direita, enquanto pela margem esquerda destacam-se os rios Água Preta e Panelão. Todos os afluentes citados são perenes, assim como numerosos subafluentes, dotando toda a região de excelentes condições hidrológicas.

Como tributários do rio Jequitinhonha, merecem menção os córregos Barriguda, Veremos e São José Pequeno, todos pela margem esquerda e também perenes.

4. GEOMORFOLOGIA

A análise geomorfológica da área permite identificar facilmente evidências de dois ciclos de desnudação, onde o mais antigo culminou com a superfície de aplainamento Velhas, e o segundo, o ciclo Paraguaçu, é responsável pelo modelamento atual do relevo. A conceituação desses ciclos de erosão, Velhas e Paraguaçu, é devida a KING (1956), que situou-os no Terciário Superior e Pleistoceno, respectivamente.

A ausência de bases planialtimétricas constitui-se num dos obstáculos à obtenção de maiores informações relativas aos fenômenos de desnudamento responsáveis pelo relevo, como, por exemplo, possíveis vestígios da Superfície Sul Americana na área do Projeto, inclinação das diversas superfícies, etc.

Os ciclos de aplainamento referidos anteriormente, um dos quais ainda atuante, esculpturaram relevos característicos, permitindo diferenciá-los em unidades geomorfológicas distintas que, de oeste para leste, compreendem: as planícies cristalinas, as serras, os tabuleiros e as planícies flúvio-aluvionares.

As planícies cristalinas estendem-se para oeste da bacia metassedimentar, contrastando visivelmente com esta unidade geotectônica que se inicia com o escarpamento da serra do Paraíso. Trata-se de uma zona aplainada com relevo colinoso a ondulado, apresentando colinas de encostas suaves e topos arredondados, vales largos e colmatados, esculpidos, mormente, em rochas gnáissico-porfiroblásticas, mas também em granulitos e gnaisses migmatíticos.

A drenagem é relativamente pouco densa, de padrão sub-retangular, onde a estrutura, falhas e fraturas, é

um dos principais agentes condicionantes da mesma.

Esta planície assinala o nível médio de erosão alcançado pelo ciclo Paraguaçu, no domínio do embasamento cristalino, onde o talvegue do rio Pardo assinalaria as cotas mais baixas.

As serras ocupam a parte norte da área do Projeto, o bordo oeste-sudoeste da bacia metassedimentar e a parte central da mesma. O relevo mostra-se bastante acidentado onde os desníveis podem ser até da ordem de 400 m. No domínio do embasamento, parte norte, as rochas responsáveis por esse relevo são principalmente granulitos e gnaisses porfiroblásticos, enquanto na região dos metassedimentos as formas mais salientes situam-se nos metacarbonatos do bordo ocidental da bacia e na área de ocorrência de metagrauvacas, estas já tendendo para o centro da bacia.

O escarpamento da serra do Paraíso é um dos acidentes a destacar nesta unidade geomorfológica. Os metacarbonatos que constituem a serra em questão, apresentam cavernas e dolinas, feições estas características de um relevo cárstico.

Merece referência ainda a serra da Água Branca, representada por gnaisses porfiroblásticos, constituindo-se num "horst" dentro dos metassedimentos.

Tendendo à parte central da bacia, alguns tipos litológicos, especialmente metagrauvacas, propiciam um relevo muito movimentado que contrasta notoriamente com o das áreas circunjacentes. Estas feições são observadas sobretudo nos arredores da vila de Pimenta, tomando designações diversas como serra do Pacuípe, serra do Peixoto, etc.

Os topos dessas serras marcam a Superfície Velhas de KING (op. cit.) cujas altitudes máximas situam-se em torno de 500 m, na parte do embasamento, a exemplo da serra da Baleia no centro-norte da área.

A tectônica e a litologia são os fatores determinantes do modelado fisiográfico dessa unidade geomórfica. A drenagem é de padrão geralmente retangular, ocorrendo também drenagem do tipo dendrítica.

Os tabuleiros ocorrem extensivamente na porção oriental da área do Projeto, onde de um modo geral estendem-se da BR-101 para leste, sendo restritas as faixas de tabuleiros a oeste daquela rodovia.

Apresentam formas de relevo uniforme, representadas por elevações de topo plano e bordas escarpadas. Essas elevações formam superfícies monótonas dissecadas por vales, onde os desníveis são da ordem de 50 m. As altitudes baixam gradativamente no sentido do litoral, tendo, por exemplo, sido medido valor em torno de 200 m em S. João do Paraíso contra os 125m registrados a leste de Nova Betânia ou os 130m medidos em Goela Seca.

Esses tabuleiros correspondem à superfície de aplainamento do Terciário Superior, que vem sendo entalhada pelo ciclo Paraguaçu, e podem apresentar na superfície depósitos de cascalho quartzoso e/ou de areias, ou de canga quartzoferruginosa.

São constituídos de sedimentos terciários do Grupo Barreiras dispostos subhorizontalmente, tendo uma drenagem dendrítica e subparalela.

Uma outra feição marcante é a vegetação densa, típica de mata tropical úmida, que está em grande parte devasta

da pela atividade extrativa da madeira e agropecuária.

A planície flúvio-aluvionar evolui, em área, na direção do litoral onde confunde-se com a planície costeira. Tem relativamente pequena extensão dentro da área do Projeto, estando melhor desenvolvida no extremo sudeste da mesma (Área Sul), no vale do rio Jequitinhonha.

Está representada pelos terraços fluviais e aluviões, antigos e recentes, que se distribuem ao longo dos leitos e vales dos rios principais, especialmente nos seus cursos inferiores, tendo como característica principal a presença de lagoas, pântanos, leitos abandonados de rios e áreas inundáveis.



5. ESTRATIGRAFIA

5.1 Comentários Gerais

A área prospectada abrange, além dos metassedimentos da bacia, rochas do embasamento cristalino e sedimentos terciários que ocorrem extensivamente na parte leste do Projeto, capeando as rochas pertencentes aos dois domínios primeiramente referidos. Registra-se, finalmente, a ocorrência de sedimentos quaternários que também atinge significativa expressão em área, ocorrendo nas zonas de pântanos e baixios, e como aluviões fluviais.

Os metassedimentos da bacia pertencem à facies xisto verde, enquanto as rochas do embasamento alcançam até a facies granulito e estão representadas essencialmente por rochas metamórficas, mas também por rochas ígneas.

O embasamento cristalino é considerado no contexto regional como Pré-Espinhaço, ao passo que as unidades metassedimentares pertencem ao Supergrupo S. Francisco (CPRM-PROSPEC-DNPM, 1974). Não ocorrem no âmbito do Projeto representantes do Supergrupo Espinhaço. Dentro da área pesquisada o embasamento ocupa os setores norte, oeste e sudoeste da bacia metassedimentar, além de uma pequena parte a nordeste da mesma. Os metassedimentos dispõem-se como uma faixa aproximadamente alongada segundo a direção noroeste-sudeste, estando na parte sudeste coberta pelos sedimentos terciário-quaternários mencionados anteriormente.

O Pré-Espinhaço da área já conta com uma divisão feita por SILVA FILHO et al. (1974), em complexos Granulítico e Metamórfico-Migmatítico, no caso adequada à escala do trabalho (1:250.000) desenvolvido por aqueles autores. Esta divisão entretanto não foi adotada no presente trabalho devido ao maior detalhe da compilação e reconhecimento efetuados, preferindo-se ao invés disso, a descrição das diversas

litologias dentro das grandes unidades, que serão aqui consi
deradas, sem levar em conta os complexos.

Para a sequência metassedimentar, denominada Gr
upo Rio Pardo por PEDREIRA et al. (1969) foram adotadas algu
mas modificações em relação à estratigrafia estabelecida por
aqueles autores, não só quanto ao posicionamento estratigrá
fico de algumas unidades, bem como sugeridas certas correla
ções. Estas modificações em parte concordam com aquelas pro
postas por ANDRADE & NUNES (1974).

5.2 Estratigrafia Proposta

Dentro do Pré-Espinhaço foram individualizadas
as seguintes grandes unidades: gnaisses, granulitos da re
gião costeira, granulitos migmatizados, granitos, rochas bá
sicas e rochas alcalinas.

Com os elementos disponíveis foi possível esbo
çar um novo esquema estratigráfico e geotectônico para a se
quência metassedimentar, em que o Grupo Rio Pardo foi redefi
nido, sendo agora representado pelas formações: Panelinha,
Serra do Paraíso e Camacã.

Fazendo parte de um outro domínio paleogeográfi
co estaria a Formação Salobro, em discordância sobre o Grupo
Rio Pardo. Finalmente viriam os sedimentos tércio-quaternári
os.

As diversas unidades litológicas reconhecidas na
área do Projeto, estão reunidas sinteticamente na coluna li
toestratigráfica apresentada na figura 5.1.

Objetivando justificar as modificações princi
pais sugeridas neste texto, segue-se uma abordagem daquelas
procedidas no Grupo Rio Pardo.

PERÍODO	UNIDADES MAIORES	UNIDADES MENORES	DESCRIÇÃO
QUATERNÁRIO			Depósitos aluvionares, coluvionares e areias de origens diversas
TERCIÁRIO		GRUPO BARREIRAS	Arenitos grosseiros a conglomeráticos, com níveis de argila.
PRÉ - CAMBIANO SUPERIOR	SUPERGRUPO SÃO FRANCISCO	GRUPO RIO PARDO	Salobro: Metaconglomerados, metagrauvas, metagrauvas conglomeráticas e metasiltitos.
			Camocã: Metaarenitos, metassiltitos, metacarbonatos, ardósias e filitos, ora carbonáticos.
			Serra do Paraíso: Quartzitos, metacarbonatos, mármore e micaxistos.
			Panelinha: Metarcósios e metaconglomerados
PRÉ - CAMBIANO MÉDIO A INFERIOR	PRÉ - ESPINHAÇO		Gnaisses porfiroblásticos (pCgnp) Granulitos migmatizados (pCgm) Granulitos da região costeira (pCgl)
ROCHAS ÍGNEAS E GRANITOS			Granitos (1), rochas básicas (2) e rochas sieníticas (3).



Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM
Superintendência Regional de Salvador
Convênio DNPM - CPRM

SINOPSE ESTRATIGRÁFICA
DA ÁREA DO PROJETO

PROJETO SULFETOS DO
GRUPO RIO PARDO

ANO:
1977

DESENHO:
Vera Freitas

FIGURA:
5.1

A Formação Serra do Paraíso ocupa a posição atual, na coluna proposta, pelo que se expõe a seguir:

1) A distribuição geográfica da unidade, sempre acompanhando a borda da bacia metassedimentar, sugere para a mesma uma posição estratigráfica relacionada a partes mais inferiores;

2) A Formação Panelinha, aceita como basal para o Grupo Rio Pardo, comumente ocorre em contato normal sob esta unidade;

3) Verifica-se em alguns locais do bordo oeste da bacia, que a Formação Serra do Paraíso está sobreposta à Formação Camacã, contudo a intensa deformação observada nas proximidades do contato entre as duas unidades, às vezes com dobras apertadas e de plano axial subhorizontal, como verificado na fazenda C. Rebouças, leva os autores a considerar que a sequência está invertida. Por outro lado, neste mesmo bordo oeste da bacia, nas localidades da serra da Água Branca e na fazenda Travessão, observam-se metaconglomerados e metarcósios da Formação Panelinha mergulhando fortemente por baixo do embasamento e sobrepostos aos metacarbonatos da Formação Serra do Paraíso, estando este conjunto fortemente tectonizado, reforçando a hipótese da inversão da sequência estratigráfica neste setor da bacia.

Quanto à hipótese das unidades anteriormente definidas como Água Preta e Camacã virem a constituir uma mesma formação, é interessante ressaltar os seguintes fatos:

1) Estreita similaridade litológica entre estas duas unidades;

2) Estruturação geológica das unidades tendendo à equivalência, conforme depreende-se das secções efetuadas

(vide, por exemplo, a secção $A_{11} - A'_{11}$, volume II);

3) Ambas ocupam a mesma posição estratigráfica:

a) Algumas secções no bordo norte da bacia permitem conceber lenticularidades na Formação Panelinha e na Formação Serra do Paraíso, de modo que Camacã e Água Preta poderão se assentar localmente sobre a Formação Panelinha ou sobre a Formação Serra do Paraíso e, talvez, até sobre o em basamento, sem que isso implique em posição estratigráfica peculiar a cada uma das formações definidas por PEDREIRA et al. (1969).

b) As unidades Água Preta e Camacã apesar das similaridades já apontadas foram, em trabalhos anteriores, consideradas como formações individualizadas devido ao fato de ocorrerem respectivamente, sobreposta e sotoposta à Formação Salobro em disposição concordante. Contudo, essas relações foram contestadas com os trabalhos de campo desenvolvidos pelo Projeto, que mostraram ser a Formação Água Preta também estratigraficamente inferior à Formação Salobro, podendo aparecer acima dela por contato de falha de empurrão, como ficou comprovado a partir da relação entre clivagem e estratificação, demonstrando inversão da sequência nos locais onde se verifica tal disposição.

Estes fatos dão suporte à idéia de que Camacã e Água Preta são correlativas, hipótese já admitida por ANDRADE & NUNES (1974), que utilizou o termo Camacã para englobalar as rochas predominantemente pelíticas da bacia, denominação que será mantida neste trabalho.

Na descrição individual das diversas unidades, serão abordadas mais algumas modificações sugeridas.

5.2.1 Pré-Espinhaço

O estabelecimento da sucessão estratigráfica do Pré-Espinhaço é um problema ainda sem solução definitiva, por falta de dados geocronológicos e de afloramentos onde as relações estratigráficas apareçam claramente, além da influência de processos metamórficos sucessivos. Uma solução para este problema foi proposta por PEDREIRA (apud MASCARENHAS et al. 1976) pela adoção de um modelo geotectônico - ainda objeto de discussão - no qual os granulitos que afloram a norte e oeste da bacia fariam parte de um "mobile belt" transamazônico.

Sob o ponto de vista petrográfico, o maior problema reside na definição das rochas de facies granulito, devido à sua variabilidade de composição, o que pode ocorrer até mesmo em escala de afloramento, onde podem ser encontrados tipos ácidos, intermediários e básicos associados. Por esta razão, as rochas granulíticas foram reunidas em grupos definidos pela paragênese, de acordo com a classificação proposta por SOUTO et al. (1972).

5.2.1.1 Gnaisses Porfiroblásticos

Os gnaisses porfiroblásticos ocorrem na borda ocidental da bacia metassedimentar desde a cidade de Itapebi até a fazenda Sta. Madalena, no limite noroeste da mesma. SILVA FILHO et al. (1974) os enquadra nos complexos Granulítico e Metamórfico-Migmatítico, considerando um falhamento que se estende em direção a fazenda Itacira a partir das fazendas Boa Vista e S. Nova a sudoeste da bacia, a noroeste do qual as rochas pertencem ao Complexo Granulítico e a sudeste ao Metamórfico-Migmatítico. SOUTO et al. (1971b) também fazem consideração semelhante, colocando estes gnaisses

dentro da sequência granulítica.

Os gnaisses porfiroblásticos são rochas de granulação grossa, com cristais de feldspato esbranquiçado formando bandas. Podem ser eventualmente facoidais e sempre estão fraturados. Quartzo azul é um mineral característico. Em sua composição encontram-se porfiroblastos de microclina, plagioclásio, quartzo, anfíbolito e biotita, estando as fraturas preenchidas por sericita. Rochas de composição semelhante são denominadas de "augen" gnaisses cataclástico, e, quando migmatizadas são compostas de quartzo, plagioclásio, pertita e, ocasionalmente, biotita. Afloram a oeste de Itapebi e entre as fazendas Petrolina e Lombardia (foto 19).

Localmente ainda ocorrem nesta unidade biotita-muscovita-gnaisses compostos de quartzo, microclina, plagioclásio, muscovita e biotita e, a noroeste da confluência do rio Angelim com o rio Pardo, e a sudoeste de Itapebi, respectivamente micaxistos e hornblenda-biotita-xistos.

Em contato falhado com os gnaisses porfiroblásticos ocorrem migmatitos com estruturas dos tipos "augen" e estromática, compostos de plagioclásio, biotita e tremolita - actinolita, e microclina pertítica, quartzo, plagioclásio, hornblenda e biotita, respectivamente.

5.2.1.2 Granulitos da Região Costeira

As rochas agrupadas nessa unidade afloram em todo o limite norte da bacia metassedimentar, geralmente em contato falhado com esta e com os granulitos migmatizados a noroeste, através da Zona de Cisalhamento de Itaju do Colônia-Itabuna.

Apesar da grande diversidade de tipos litológicos, mesmo em escala de afloramento, foram mapeadas apenas

as áreas de predominância de determinadas litologias, distinguíveis nas fotos aéreas, sendo outras apenas descritas como variações dentro da unidade.

Granulitos Intermediários - Este é o tipo litológico que ocupa maior área dentro da unidade, possuindo granulção média a grossa, cor cinza e textura granoblástica. São compostos de plagioclásio, antipertita, diopsídio, quartzo e K-feldspato, sendo os tipos mais comuns o hiperstênio-granulito e o enderbito.

Granulitos Quartzo-feldspáticos (ácidos) - São rochas leucocráticas de granulção fina a média e estrutura gnáissica. Ocorrem tanto a norte e a nordeste de Camacã, como no alto estrutural que separa as duas extensões da bacia situadas a norte e noroeste de Pau Brasil. Sua composição consiste de quartzo, K-feldspato, plagioclásio sódico e, ocasionalmente, granada, notando-se a ausência de minerais ferromagnesianos.

Granulitos Óxidos - Ocorrem em extensão relativamente pequena nas cabeceiras do córrego Água Fria, cerca de doze quilômetros a norte de Santa Luzia, tendo sido mapeados por SOUTO et al. (1972). São rochas melanocráticas de alta densidade, compostas de quartzo, hiperstênio, granada e opacos.

Granulitos Básicos - Afloram tanto em faixas relativamente estreitas dentro da sequência dos granulitos da região costeira, como isoladamente a norte de Itamarati, a leste da fazenda Airam, e também a leste da estrada Jacareci-Palmira. Tanto sua composição química como mineralógica são próximas a de dioritos e gabros, consistindo de plagioclásio cálcico, hiperstênio, diopsídio, hornblenda verde e biotita avermelhada.

Khondalitos - Estas rochas foram mapeadas por BARBOSA DE DEUS (1972), estando localizadas a sudeste do trecho da BR-101 entre Itatingui e São José. São rochas leucocráticas, porfiroblásticas, que ocupam pontos altos da topografia, aflorando em um bloco limitado por falhas de direção ENE-WSW e por uma zona de cisalhamento aproximadamente norte sul que se estende de Rio Branco até a fazenda Água Bela. Os khondalitos são compostos de quartzo, K-feldspato, microclina, plagioclásio sódico em pequena quantidade, silimanita e granada, esta podendo ocorrer em quantidade apreciável.

Anfibolitos - BARBOSA DE DEUS (1972) englobou nesta denominação algumas rochas escuras com pequenos níveis quartzo-feldspáticos, nas quais predominam as faixas de máficos constituídas essencialmente por hornblenda. Os corpos dessa rocha se estendem desde a falha que separa os granulitos da região costeira dos granulitos migmatizados, até a localidade de Rio Branco. Outro pequeno corpo aflora dentro dos granulitos migmatizados a oeste da fazenda O. Mendonça. Estas rochas apresentam granulação média, cor escura, sendo esverdeadas quando alteradas e sua composição mineralógica consiste de hornblenda verde ou amarronzada, plagioclásio cálcico, biotita, apatita e diopsídio.

Filonitos - A sul de Rio Branco aflora uma faixa de filonitos associada à zona de cisalhamento referida na descrição dos khondalitos. A sua foliação é paralela à dos granulitos e das rochas cataclásticas.

5.2.1.3 Granulitos Migmatizados

Esta unidade ocupa o setor noroeste da área do Projeto, sendo limitada a sudeste pela Zona de Cisalhamento de Itaju do Colônia-Itabuna e por falhas normais em Palmira

e a norte de Juçari. Outra zona de cisalhamento norte-sul, a oeste da serra da Baleia, também a coloca em contato com os granulitos da região costeira.

As rochas da facies granulito que compõem esta unidade são principalmente charnockitos e granulitos quartzo-feldspáticos, estes de composição granítica e quartzo-diorítica, intercalados em escala de afloramento. Localmente estas rochas encontram-se migmatizadas.

Charnockitos - Ocorrem em diversos lugares como na estrada Jacareci-Palmira, 8 km a norte de Jacareci, e a norte de Itaju do Colônia. São rochas de granulação fina a média, meso a leucocráticas, bem foliadas, com estrutura gnáissica. Em sua composição encontram-se quartzo, plagioclásio, ortoclásio, microclina pertítica e hiperstênio.

Granulitos Quartzo-feldspáticos - Estes granulitos parecem predominar na unidade, sendo bem foliados e de granulação fina a média. Os de composição granítica consistem de quartzo, microclina pertítica e plagioclásio, enquanto nos de composição quartzo-diorítica o plagioclásio e a microclina predominam sobre o quartzo, possuindo a seguinte composição: plagioclásio, antipertita, microclina, pertita, quartzo, hiperstênio, diopsídio, hornblenda, tremolita, biotita, zircão e opacos.

Veios de Quartzo - A nordeste de Itaju do Colônia foram fotointerpretadas duas cristas alongadas, em posição vertical, que parecem se tratar de veios de quartzo.

5.2.1.4 Rochas Ígneas e Granitos

As rochas descritas sob esta denominação consistem em rochas sieníticas e alcalinas, rochas básicas e granulitos intrusivos.

Enquanto as primeiras estão associadas aos granu-
litos a norte da bacia metassedimentar, as últimas encon-
tram-se a sudoeste da mesma, a norte e a leste da cidade de
Itapebi. São incluídos neste ítem também os sienito - gnais-
ses que afloram a norte de Camacã, devido à sua possível o-
rigem.

Complexo de Itabuna - Este complexo aflora prin-
cipalmente no quadrante noroeste da área do Projeto, na Zo-
na de Cisalhamento de Itaju do Colônia-Itabuna e a noroeste
da mesma, tendo sido fotointerpretados dois pequenos corpos
a sudeste e sudoeste de Areia Branca.

São encontrados sienitos alcalinos, sienitos e
quartzo-sienitos. CORDANI (1973) encontrou idades acima de
650 m.a. para estes corpos, pelo método Rb/Sr. A denominação
Complexo de Itabuna foi dada por PEDREIRA (1975).

Foram determinados como sienitos alcalinos os
corpos situados na fazenda Montes Claros e entre Palmira e
a fazenda Conquista, este último cortado e deslocado pela
zona de cisalhamento. Na sua composição entram quartzo, mi-
croclina pertítica, riebeckita, fluorita e zircão (ponto RS-
397, SILVA FILHO et al., 1974).

Um corpo de sienito está situado imediatamente
a oeste de Itaju do Colônia. Trata-se de uma rocha de colo-
ração cinza, isotrópica, inequigranular, com matriz fina,
tendendo a porfiroblástica. É composta de feldspato e máfi-
cos.

Nos corpos alcalinos, os quartzo-sienitos pare-
cem ser a rocha mais abundante. Têm coloração cinza rosado,
granulação média, textura isotrópica, sendo compostos de
feldspato, anfibólio e quartzo em quantidade acessória.

Sienito-gnaisses - Afloram em duas faixas aproximadamente paralelas, situadas entre São João do Panelinha e a fazenda Água Bela a mais oriental, e outra, menos extensa entre as fazendas Helvécia e Airam. Embora trabalhos anteriores tenham colocado estas rochas dentro dos granulitos, a presença de traquitos associados, bem como, a sua ocorrência tanto nos granulitos da região costeira como nos granulitos migmatizados, sugerem que façam parte dos corpos alcalinos, tendo sido metamorfisados posteriormente.

A ausência de datação geocronológica nestas rochas é um obstáculo à sua definição, isto é, se fazem parte dos granulitos ou do complexo alcalino. A presença de faixas granulíticas nestes corpos, pode ser devida à intrusão de diques paralelos.

O sienito-gnaisse de Anuri corresponde à faixa mais oriental, que passa pela localidade homônima, sendo interrompida pela Zona de Cisalhamento de Itaju do Colônia - Itabuna entre as fazendas Lindóia e Bom Viver.

É uma rocha gnáissica bem foliada, localmente porfiroblástica e de coloração variável entre cinza e rosa. Macroscopicamente são visíveis o K-feldspato e os minerais máficos.

Associado aos sienito-gnaisses ocorre a sul de Areia Branca um pequeno corpo de traquito, composto de ortoclásio, albita e epidoto, com fenocristais formados por agregados de feldspato.

Uma faixa menor denominada sienito-gnaisse de Itamarati estende-se a norte e a sul de Itamarati, tendo sido seguida por fotointerpretação a partir de afloramentos na estrada entre as fazendas Helvécia e Seringa, que leva àquela localidade. Trata-se de uma rocha acinzentada de granula

ção média, contendo microclina, feldspato, biotita, anfibólio e alguma pirita.

Em lâmina delgada foi enquadrada na classificação de WINKLER (1967) como um "hiperstênio - piroclásio - granolito - gnáissico portador de hornblenda". No entanto, os seus caracteres macroscópicos e fotográficos indicam tratar-se de um corpo semelhante ao sienito-gnaisse de Anuri. Uma vez que SOUTO et al. (1972) encontraram faixas de granulitos dentro daquele corpo é perfeitamente explicável a presença de granulitos dentro do corpo de Itamarati.

Rochas Básicas - Estas rochas ocorrem praticamente por toda a área do Projeto, com exceção da bacia metassedimentar, tendo sido representados no mapa apenas os corpos de maior extensão. Embora a sua composição seja aproximadamente uniforme, a textura varia entre diabásio e gabbro. A composição consiste de plagioclásio, quartzo, piroxênio (pigeonita), com tremolita-actinolita e biotita sempre presentes. Segundo SOUTO et al. (1972) estas rochas podem ser classificadas como quartzo-diabásios.

Granitos - Afloram principalmente no quadrante sudoeste da área do Projeto, entre a fazenda Lombardia, Itapebi e o córrego S. José Pequeno, e entre a fazenda Marau, a corredeira da Vaca Morta, o córrego das Guaíbas e a fazenda Itacira, este último corpo formando a serra das Guaíbas. Outro corpo de dimensões menores aflora a sul de Itaju do Colônia.

Os trabalhos de campo efetuados pelo Projeto Sul da Bahia (SILVA FILHO et al., 1974) encontraram em alguns locais evidências de anatexia e também de cataclase. No entanto a deformação da foliação regional sugere que estes granitos sejam intrusivos.

Foram identificados biotita-granitos e biotita-muscovita-granitos. Os primeiros, nos quais se inclui o corpo situado a sul de Itaju do Colônia, são compostos de quartzo, microclina, plagioclásio e biotita. São rochas de textura grossa, coloração cinza rosada, isotrópicas.

Os biotita-muscovita-granitos são rochas leucocráticas, isotrópicas de granulação média, sendo compostas de microclina, plagioclásio, quartzo, biotita e muscovita.

5.2.2 Grupo Rio Pardo

As unidades que compõem este grupo são descritas nos itens seguintes, conforme a estratigrafia adotada. De acordo com a nova sistemática, três formações compõem o Grupo Rio Pardo: Panelinha, Serra do Paraíso e Camacã. Na Formação Serra do Paraíso foram incluídos tipos litológicos de posicionamento ainda duvidoso na coluna estratigráfica, como é o caso dos mármore e da sequência de xistos (micaxistos e talco-xistos) que ocorrem no bordo sul-sudoeste da bacia metassedimentar.

5.2.2.1 Formação Panelinha

Apresenta relativamente pequena extensão aflorante e foi originalmente descrita por PEDREIRA et al. (1969), nas proximidades de S. João do Panelinha.

Com os trabalhos desenvolvidos pelo Projeto, novas áreas de ocorrência foram registradas, merecendo destaque os corpos que ocorrem entre as fazendas Fronteira do Norte e Dois de Julho, e aquele da fazenda Dalva.

Litologicamente a Formação Panelinha é representada por metaconglomerados e metarcósios, sendo que estes ocorrem principalmente nas localidades mencionadas anteriormente, enquanto os metaconglomerados ocorrem, sobretudo, no

bordo ocidental da bacia e a norte de Pau Brasil. Estas rochas afloram descontinuamente e depositam-se diretamente sobre granulitos e gnaisses, verificando-se alguns contatos falhados, frequentes no caso dos metarcósios.

Os metaconglomerados são do tipo petromítico, estrutura disrupta e sem estratificação clara. Os fragmentos (seixos e matações) são mal classificados e constituídos de rochas do embasamento cristalino, principalmente granulitos e sienitos gnáissicos, mas também diabásio, quartzo leitoso e silex. Os fragmentos maiores atingem até 30 cm segundo diâmetro maior, havendo predominância dos seixos com cerca de 10 cm de tamanho. É notório o baixo grau de arredondamento (angulosos a subangulosos) e esfericidade dos fragmentos. A matriz é grauváquica arroxeadada, composta principalmente de clorita e sericita (mais de 60%), contendo ainda quartzo e opacos, e podendo apresentar também feldspato, epidoto, apatita, zircão, biotita, muscovita, leucóxênio, fragmentos de rocha e óxido de ferro. Localmente a rocha pode apresentar matriz pelítica e cor esverdeada.

A semelhança composicional entre os metaconglomerados Panelinha e alguns corpos de metaconglomerado Salobro é um fato patente e já reconhecido por PEDREIRA et al. (1969) e SILVA FILHO et al. (1974). Para ANDRADE & NUNES (1974), a Formação Panelinha é a mesma Formação Salobro. Evidências de campo, oportunamente discutidas neste texto, revelam que a Formação Salobro é discordante sobre as rochas do Grupo Rio Pardo, podendo desse modo, eventualmente, ocorrer na mesma posição geográfica que a Formação Panelinha, o que pode promover alguma confusão na definição destas duas unidades.

Além disso, os fatos discutidos no ítem 5.2, mostram que existe um conglomerado sotoposto à Formação Serra

do Paraíso. Portanto, observa-se que existem dois conglomerados com posições estratigráficas distintas, o que leva os autores a separá-los em formações individualizadas.

Os metarcósios, que localmente têm caráter de metagrauvacas, têm cor cinza, estratificação normalmente bem preservada (fotos 1 e 2), foliação tênue, podendo ser conglomeráticos. Podem se apresentar ricos em quartzo azul e feldspato róseo caulinizado, são mal selecionados e possuem baixa maturidade mineralógica. Além de sericita podem conter carbonato na matriz, e opacos, zircão e apatita como acessórios.

É provável que estes metarcósios representem uma gradação, para o topo, dos metaconglomerados da Formação Panelinha, face à associação observada entre esses dois tipos litológicos nos afloramentos da fazenda Dalva e no localiza-
do a oeste da serra da Água Branca.

5.2.2.2 Formação Serra do Paraíso

Nesta unidade englobou-se duas outras definidas por PEDREIRA et al. (1969) e denominadas Formação Pau Brasil e Formação Santa Maria. Esta última é aqui denominada Membro Santa Maria e considerada uma variação faciológica da Formação Serra do Paraíso, hipótese esta não eliminada por aqueles autores e já admitida por SILVA FILHO et al. (1974) e COSTA FILHO (1977).

Secções típicas da Formação Serra do Paraíso são verificadas na estrada entre a fazenda Serra do Paraíso e Gurupá-Mirim, ao longo da estrada (antiga BR-101) que liga Itaimbé à localidade de Toca da Onça, e no trecho da atual BR-101, entre os entroncamentos de Itaimbé e Santa Maria Eterna. Na estrada que liga Santa Maria Eterna a Boca do Córrego (fora da área do Projeto) e no trajeto fazenda Santa Ma

dalena-Pau Brasil estão outras secções típicas desta unidade.

A formação distribui-se pelos bordos norte, noroeste, oeste, sul e sudeste da bacia metassedimentar. Ocorre desde cerca de 15 km a norte de Pau Brasil e estende-se por uma faixa noroeste-sudeste, cuja largura maior de afloramento varia de 3,5 km, mais a norte, até cerca de 12 km, a sudoeste de Itaimbé. O limite sul está próximo à fazenda Lombardia (BR-101), enquanto para leste ainda são observados alguns afloramentos ao longo do vale do braço Sul do rio Salsa, onde os sedimentos do Grupo Barreiras foram erodidos.

São comuns "ilhas" de metassedimentos desta formação no domínio do embasamento, podendo ser destacados os testemunhos mapeados a noroeste de Pau Brasil, alinhados conforme uma faixa contínua que aflora desde Pau Brasil até as imediações da fazenda Nova Conquista. Mais para oeste, além dos limites do Projeto, existem vários outros testemunhos. Essas "ilhas" evidenciam que os limites originais da bacia metassedimentar estendiam-se muito além dos limites convencionais da mesma.

O relevo é saliente na região da serra do Paraíso, sendo entretanto colinoso de um modo geral, especialmente a leste da BR-101, onde predomina a facies quartzosa. Cavernas e dolinas são comuns na região entre Gurupá-Mirim e a fazenda Serra do Paraíso.

A drenagem é escassa na região dos metacarbonatos e aumenta de densidade onde predominam os quartzitos, como verificado na região de Santa Maria Eterna.

O contato desta unidade com o embasamento é geralmente por falha, a maioria de empurrão, como por exemplo, mostram as secções $A_{12}-A'_{12}$ e $A_{13}-A'_{13}$ (Volume II).

O contato com a Formação Camacã observado na BR-101 é por falha de empurrão, onde as rochas estão intensamente dobradas e milonitizadas (foto 12).

As partes sudeste e leste da área de ocorrência da formação, apresentam-se recobertas pelas rochas do Grupo Barreiras, fato claramente observado no percurso entre Santa Maria Eterna e Boca do Córrego, dentre outras secções.

A Formação Serra do Paraíso é constituída por metacarbonatos, silexitos, quartzitos, mármore e micaxistos. Esses diversos tipos litológicos, em que pese ocorrerem geralmente em alternância, serão abordados isoladamente apenas para racionalizar a descrição.

Metacarbonatos - Estão representados essencialmente por metadolomitos e subordinadamente por metacalcários dolomíticos e até mesmo calcíticos. Em geral são rochas de cor esbranquiçada até cinza azulada, granulação fina, bem recristalizadas, podendo ter laminação bem visível, às vezes contorcida, mostrando localmente evidências de dobras de escorregamento e caráter brechóide (foto 8). A estratificação é em alguns casos bem determinada, sobretudo no caso de interstratificação com leitos quartzíticos.

Podem se apresentar bastante deformados tectonicamente (foto 12), caso em que parece haver maior incidência de lâminas talcíferas e veios delgados, ou mesmo bolsões, de quartzo e/ou calcita.

É possível que exista também laminação de origem tectônica, como aquela observada nas vizinhanças das fazendas Boa Vista e S. Nova, a qual tem atitude coincidente com a foliação dos gnaisses porfiroblásticos do embasamento que ocorrem nas proximidades.

As ocorrências de metacarbonato situadas à margem do rio Pardo, no domínio da Formação Camacã, foram consideradas como pertencentes à Formação Serra do Paraíso em função dos elementos estruturais obtidos. Esta interpretação concorda com os dados obtidos por COSTA PINTO (1977), que encontrou uma certa similaridade no comportamento isotópico do carbono das amostras desses corpos, comparado aos dos metacarbonatos Serra do Paraíso.

Silexitos - Os metacarbonatos Serra do Paraíso que foram parcial ou totalmente afetados por silicificação pedológica e/ou hidrotermal, dando lugar à geração de silex ou chert, foram enquadrados sob essa designação.

Esses silexitos podem ocorrer acima da Formação Panelinha, formando bancos que apresentam as mesmas atitudes que a referida unidade, como verificado no perfil entre as fazendas Fronteira do Norte e Dois de Julho.

No prolongamento dos metassedimentos, para norte e noroeste da cidade de Pau Brasil, os silexitos estão intimamente associados a metacarbonatos e alternando-se com os mesmos, os quais são considerados Serra do Paraíso. Esta associação íntima verificada em alguns locais, aliada à posição estratigráfica, sobrejacente à Formação Panelinha, facultou a hipótese de que os silexitos, mesmo na ausência de metacarbonatos, pertencem à Formação Serra do Paraíso, como pode ser verificado no bordo norte da área de ocorrência dos metassedimentos do Grupo Rio Pardo.

Estas rochas além de permanecerem "in situ", podem ocorrer como depósitos alúvio-coluvionares. As faixas principais deste último tipo de depósito situam-se na região de Pau Brasil, ao longo do rio Água Preta (fotos 3 e 4), e próxima de S. João do Panelinha, ocorrendo ao longo

do rio Panelinha. Estes locais serviram como áreas típicas para definição da Formação Pau Brasil de PEDREIRA et al. (1969).

O estudo petrográfico de secção delgada, de uma amostra coletada a sul de S. João do Panelinha, na BR-101, acusou na sua composição quartzo criptocristalino a micro cristalino, com impurezas argilosas e pequenas concentrações de opacos.

Quartzitos - Estas rochas, que constituem o Membro Santa Maria, têm como área típica de ocorrência a região de Santa Maria Eterna, ou seja, a extensão oriental da Formação Serra do Paraíso. Constitui-se numa facies quartzosa desta unidade, em contraposição à facies carbonática que predomina para oeste. Intercalações finas de níveis quartzíticos em metacarbonatos, em escala de afloramento (foto 6), podem ser observadas ao longo da BR-101, para finalmente haver predominância dos quartzitos para leste. Mesmo a oeste da BR-101, já são frequentes as intercalações referidas, como já observara PEDREIRA et al. (op. cit.).

Estes quartzitos, às vezes, formam cristas alinhadas de direção aproximadamente norte-sul, que se sobressaem na topografia local. Uma feição característica na área de ocorrência dessas rochas, são as extensas zonas de areias brancas e finas resultantes da desagregação das mesmas.

Trata-se de um quartzito muito duro, de aspecto sacaroidal e composição simples. É formado essencialmente por quartzo, podendo ter, acessoriamente, opacos. É comum a rocha apresentar cavidades, à semelhança de rochas carbonáticas, sugerindo a dissolução dos carbonatos que provavelmente existiram.

É possível que estas rochas tenham uma origem

química e não detrítica, em função das seguintes características:

- 1) Simplicidade mineralógica;
- 2) Grãos de quartzo (em seção delgada) mostrando-se com os bordos limpos;
- 3) Presença de cavidades tanto em lâmina como em afloramento, sugerindo a deposição de carbonatos, ora dissolvidos;
- 4) Associação com rochas químicas (metacarbonatos), as quais por sua vez podem se apresentar bastante ricas em sílica, denotando aparentemente uma transição entre os dois tipos.

Mármores - O termo foi utilizado para designar as rochas carbonatadas, bastante recristalizadas, que ocorrem especialmente no bordo sudoeste da bacia metassedimentar e como "ilhas" no embasamento dessa região, sobretudo já fora da área do Projeto.

Áreas típicas de ocorrência são observadas nas imediações da fazenda Serra do Paraíso e no percurso entre o Km-57 e as fazendas Boa Vista e S. Nova.

A individualização dessas rochas como uma unidade mapeável ainda não foi concretizada, uma vez que a escala e/ou os objetivos dos trabalhos até então realizados não o permitiram. A definição dos limites, particularmente com os metacarbonatos, requer trabalhos de detalhe, enquanto que os contatos destas rochas com o embasamento gnáissico são mais claros, sendo frequentes os contatos por falha.

Os mármore

s variam do rosa ao azul e apresentam granulação média a grosseira. Localmente apresentam estratificação bem preservada, inclusive com dobras pequenas e falhas em escala de afloramento.

A composição resume-se a calcita e/ou dolomita, quartzo, plagioclásio e flogopita, podendo ainda apresentar talco, mica branca, opacos e serícita.

AZEVEDO (1969) utilizando-se do teste de Mahler, executado em algumas secções, conclui que a calcita predomina sobre a dolomita nestas rochas.

PEDREIRA et al. (1969) os considerou como pertencentes à Formação Serra do Paraíso, devido a continuidade geográfica mostrada com os metadolomitos e metacalcários dolomíticos daquela unidade.

COSTA PINTO (1977) foi quem primeiro questionou se os mármore pertenceriam realmente à bacia metassedimentar. As conclusões obtidas a partir das determinações isotópicas efetuadas, além do distinto grau de metamorfismo em relação aos metacarbonatos Serra do Paraíso, levaram a autora em questão a admiti-los como pertencentes ao embasamento.

Secções de detalhe efetuadas durante os trabalhos do Projeto, revelaram a existência de injeções pegmatíticas nos metacarbonatos Serra do Paraíso, gerando localmente rocha xistosa composta de mica branca, quartzo, microclina, plagioclásio e carbonato, tendo ainda flogopita, opacos e apatita. Este fenômeno pode ser observado a norte da sede da fazenda S. Nova (foto 18).

Estes pegmatitos, por sua vez, poderão estar relacionados aos corpos graníticos que ocorrem a sudoeste da bacia metassedimentar, cabendo ressaltar ainda, que injeções graníticas são observadas, também, nos xistos que ocorrem nas vizinhanças da fazenda Lombardia (BR-101).

Ainda com referência aos mármore deve ser salientado que é comum a existência de níveis micáceos e de pirri

ta disseminada, onde a mica é a flogopita e, caracteristicamente, foi constatada em todas as lâminas estudadas. Evocando MOORHOUSE (1959), este afirma que a "flogopita é a mica típica de calcários de metamorfismo de contato" (p. 426). Por outro lado HEINRICH (1972), reporta-se aos mármore do tipo de contato dizendo que estes podem, por metassomatismo, conter adições de alguns elementos como flúor (apatita, flogopita, etc.), enxofre (pirita e pirrotita), boro (turmalina, axinita), etc.

Constatou-se numa das secções (A₁₇-A'₁₇, volume II), a oeste da serra da Água Branca, que o metaconglomerado Panelinha apresentava feldspatização acentuada, denotando a influência de processo metassomático afetando o Grupo Rio Pardo, ao menos nas sequências inferiores.

Em função dos elementos considerados anteriormente, sugere-se que estes mármore poderiam representar modificações dos metacarbonatos da Formação Serra do Paraíso, por metamorfismo de contato.

O fato de existir bandeamento acentuado nos mármore bem recristalizados do sul da bacia (como na estação JC-296), poderia prejudicar a hipótese de que estas rochas fossem o resultado do metamorfismo de contato dos metacarbonatos da citada formação, contudo, nas proximidades da fazenda Serra do Paraíso o mármore ocorre com granulação mais fina e bandeamento menos acentuado, passando gradualmente para os metadolomitos e metacalcários dolomíticos.

É possível ainda observar faixas de "metacarbonato" de granulação fina, semelhantes àqueles descritos na Formação Serra do Paraíso, alternando-se com mármore, como verificado entre as fazendas S. Nova e Boa Vista, bem como, no

afloramento a oeste da fazenda C. Moreira (estação JC-325). A rocha de granulação fina está cisalhada, tem a composição e até mesmo a granulometria dos cristais remanescentes, semelhantes ao mármore, a quem está intimamente associado, sugerindo que originalmente se tratava de um mesmo litótipo.

Estas inferências podem ser obtidas a partir dos estudos petrográficos, inclusive aqueles apresentados por COSTA PINTO (1977) referentes ao afloramento da fazenda C. Moreira, na antiga estrada para Potiraguá, que, a exemplo do que se verifica em outros corpos, está afetado por falhamentos.

Pelas razões expostas anteriormente, além da já referida íntima associação dos mármore com os metacarbonatos, não permitindo uma individualização entre os dois, foram os mármore aqui considerados como pertencentes à Formação Serra do Paraíso e modificados por metamorfismo de contato.

Micaxistos - O bordo sul da bacia metassedimentar é marcada pela ocorrência de uma sequência clástica a clastopelítica de metamorfismo um pouco mais alto que os demais metassedimentos.

Além de muscovita-xistos e clorita-xistos, que parecem ter maior incidência de afloramentos, ocorrem também talco-xistos e muscovita-clorita-xistos.

Existem dúvidas se estas rochas pertencem ao embasamento cristalino ou se fazem parte da bacia metassedimentar. A referida sequência poderia se constituir na parte basal da Formação Serra do Paraíso e, neste caso, seria correlativa com a Formação Panelinha, podendo representar uma mudança de fácies desta última unidade.

Afloramentos representativos de clorita-xistos podem ser observados na localidade conhecida como Km-57 (antiga BR-101), enquanto muscovita-xistos são verificados nas imediações da fazenda Lombardia, sobretudo na estrada entre as fazendas Veremos e Covão.

ANDRADE & NUNES (1974) sugeriram para estas rochas a denominação de Membro Gurupá, base da Formação Serra do Paraíso, tendo em vista sua ampla distribuição, e caracterizou-as como talco-xistos.

5.2.2.3 Formação Camacã

Esta unidade estende-se desde o bordo norte da bacia, região entre S. João do Panelinha e Santa Luzia, até as proximidades de Itaimbé, a sul, quando inflete para leste, tendo afloramentos conhecidos até a região de Pimenteiras.

Apresenta relevo colinoso, podendo localmente ser aplainado, como na região do rio São Pedro, ou formar cristas a exemplo do verificado na área do córrego Surubim. A drenagem é densa, de padrão dendrítico e subangular.

Ao norte possui contatos falhados com as rochas granulíticas, a oeste o contato nem sempre é claro com as rochas da Formação Serra do Paraíso, sendo que a sul, na BR-101, este contato é provavelmente por falha de empurrão, dedução feita em função do intenso grau de deformação constatada nos metacarbonatos (foto 12). O contato com a Formação Salobro é interpretado como de falha de empurrão.

Litologicamente a unidade é composta de ardósias arroxeadas, metassiltitos, filitos, filitos carbonáticos e, subordinadamente, metacarbonatos e metarenitos. As ardósias arroxeadas são encontradas apenas na faixa setentrional de ocorrência da formação, juntamente com filitos, metassilti-

tos e metacarbonatos. Na faixa mais meridional predominam os filitos e filitos carbonáticos, ocorrendo ainda metacarbonatos, metassiltitos e metarenitos.

Na composição das rochas pelíticas predominam quartzo e sericita, podendo conter também biotita, clorita, feldspato, mica branca e epidoto. Como metacarbonatos tem-se metadolomitos, metacalcários dolomíticos e metacalcários (calcíticos). A composição geral é formada por calcita e/ou dolomita, quartzo e opacos, podendo conter ainda talco. A presença de sericita e clorita é comum sobretudo no caso dos filitos carbonáticos. Bons afloramentos de metacarbonatos estão expostos nos limites da cidade de Camacã, na pedreira do Derba (fazenda Boa Vista) e na fazenda Cachoeira Bonita (foto 13), além de outros locais. Estas rochas são principalmente metadolomitos e metacalcários dolomíticos.

As atitudes mais constantes medidas nesta unidade de situam-se entre os valores N20W e N40W como direção, e mergulhos da ordem de 20° até 65° SW. Falhamentos e dobramentos afetam esses valores, fato notório sobretudo na parte meridional de ocorrência desta formação. É constatado principalmente em alguns tipos litológicos, o desenvolvimento de clivagem regional (foliação de plano axial) na direção geral N40W e com mergulho da ordem de 55° SW. Uma deformação superposta aparentemente em faixas com direção N60E modifica localmente o comportamento desta foliação, dobrando-a e gerando faixas com duas clivagens que se interceptam, podendo determinar a formação de estruturas colunares (colunas de clivagem - fotos 20, 21 e 22).

Essas deformações também afetaram as rochas da Formação Serra do Paraíso, embora os tipos litológicos aqui não tenham favorecido um melhor desenvolvimento das cliva

gens e conseqüentemente de estruturas tão perfeitas quanto as observadas na Formação Camacã.

CORDANI (1973) efetuou datações geocronológicas dos filitos desta unidade pelo método Rb-Sr, tendo encontrado idade em torno de 470 milhões de anos para os mesmos, interpretada como a época em que estas rochas sofreram metamorfismo.

A análise das secções geológicas realizadas (volume II), em que pese o grau de deformação apresentado pelas unidades do Grupo Rio Pardo, sugere para as formações Camacã, Serra do Paraíso e Panelinha as espessuras máximas de 2.500 m, 3.500 m e 350 m, respectivamente.

5.2.3 Formação Salobro

Esta unidade ocorre desde o sul da vila de Santa Luzia (base da serra do Lapão), a norte, até as imediações do vale do rio Pardo, a sul. Para leste são conhecidos afloramentos até as imediações do meridiano $39^{\circ}30'$, onde a cobertura do Grupo Barreiras impede que se defina melhor a área de ocorrência da formação neste setor. A oeste o limite situa-se nas proximidades da fazenda Marinêda.

Uma das secções típicas principais é aquela ao longo da BR-101, que se estende desde Vargito até cerca de 3 km a sul de Novo Horizonte. Uma outra secção é segundo o percurso BR-101 - Mascote-Jacarandá.

Duas feições topográficas distintas são notadas dentro da formação. A primeira, onde predominam os clásticos mais grosseiros, é bastante acidentada, sendo constituída por cristas alinhadas e drenagem geralmente subangular controlada por fraturamentos. A segunda, onde predominam clásticos mais finos, apresenta relevo colinoso e drenagem dendrítica relativamente densa.

O contato com os granulitos é por falha, enquanto que com as rochas da Formação Camacã, a norte, é discordante, e a sul, por falha de empurrão com o desenvolvimento de intensa zona de cisalhamento, observada na BR-101.

Do ponto de vista litológico, é constituída por metaconglomerados que gradam lateral e verticalmente para metagrauvas, ora conglomeráticas. Metassiltitos ocorrem subordinadamente e intercalam-se com as metagrauvas, quer em escala de afloramento, ou em escala regional, embora haja uma maior representação destas rochas na porção mais inferior da unidade.

No bordo norte da área de ocorrência da Formação Salobro aflora, lenticularmente, um metaconglomerado constituído essencialmente por fragmentos angulosos de metacarbonato; principalmente metadolomitos esbranquiçados, algum sílex e quartzo leitoso, tendo matriz arroxçada e grauvaquica. Pode apresentar estrutura aberta e, matações com até mais de 40 cm de diâmetro maior, foram observados. Afloramentos representativos destas rochas encontram-se na serra do Lapão e na localidade de Pedra do Sino.

Nas vizinhanças de Nova Betânia ocorre um outro metaconglomerado distinto daquele descrito anteriormente e, aparentemente, semelhante àqueles corpos que afloram a norte de Mascote e a norte da fazenda Uberaba (foto 13). Trata-se de metaconglomerados petromíticos cujos seixos e matações são principalmente de rochas do embasamento.

Especialmente no corpo que aflora em Nova Betânia, observa-se a elevada proporção de fragmentos em relação a matriz grauvaquica cinza esverdeada. Os seixos são em geral bem arredondados, elípticos e mal classificados, existindo fragmentos com mais de 40 cm de diâmetro maior (fo-

to 30), os quais compõem-se sobretudo de granulitos e gnais ses, além de diabásio, sílex, quartzito, etc.

As metagrauvacas ocupam a maior área aflorante da unidade e, comumente, apresentam níveis conglomeráticos intercalados. Neste caso os metaconglomerados são petromíticos, porém não tão grosseiros quanto os já descritos, e a composição dos seixos é de rochas do embasamento e metassedimentares, como metassiltitos e metacarbonatos.

As metagrauvacas têm composição média formada por quartzo, feldspato (microclina e plagioclásio) envolto em matriz de clorita, carbonato, sericita e epidoto. Opacos e apatita podem estar presentes.

A estratificação pode se apresentar bem visível ou estar pouco clara, como é comum no caso das rochas mais grosseiras. Estratificações cruzadas são relativamente frequentes, o que não acontece com marcas de onda que são raras.

A Formação Salobro apresenta comumente mergulhos suaves, em geral da ordem de 20° para sudoeste, e exibe uma clivagem bem desenvolvida, sobretudo nas rochas mais finas. Essa clivagem apresenta atitudes bem próximas da referida na descrição da Formação Camacã, ou seja, tem direção geral $N50^{\circ}W$ e mergulho médio de $55^{\circ}SW$, embora esteja relacionada provavelmente às últimas manifestações tectônicas na área.

A unidade está estruturada em ampla sinclinal com mergulho suave para sudeste. Localmente pode apresentar camadas invertidas em função do empurrão sofrido de sudoeste para nordeste, determinado em função das relações entre a estratificação e a clivagem de plano axial (foto 28).

A distribuição geográfica confinada à parte setentrional da bacia metassedimentar; o estilo estrutural não

apresentando dobramentos contínuos, nem clivagem e dobramento transversais, como acontece com o Grupo Rio Pardo; e, finalmente, a facies laguno-deltáica característica de deposição molássica, sugerem que a formação Salobro tenha sido fixada após a orogênese do Grupo Rio Pardo e, ainda, sob os efeitos dos últimos reflexos do tectonismo, indicando para a mesma uma posição discordante sobre as demais rochas pré-cambrianas da região.

Uma tentativa de se estimar a espessura desta unidade pode ser feita a partir da secção $B_4 - B'_4$ (volume II), onde admitindo-se a regularidade do mergulho em superfície, o valor encontrado é da ordem de 2.500 m. É provável que a espessura em questão esteja exagerada devido a falhamentos que, pela inexistência de camadas-guia, não puderam ter seus rejeitos controlados.

5.2.4 Grupo Barreiras

A ocorrência de sedimentos terciários na área já tinha sido reconhecida por CARVALHO & GARRIDO (1966), que utilizaram a denominação de Formação Barreiras para os mesmos.

Esta unidade ocupa a faixa oriental da área do Projeto, estendendo-se de norte a sul, e capeando indistinta e discordantemente metassedimentos e rochas do embasamento. Dentro da bacia metassedimentar, o Grupo Barreiras projeta-se para oeste, além da BR-101, às vezes sob a forma de testemunhos isolados já bastante dissecados pela erosão.

Este grupo, juntamente com os sedimentos quaternários, constituiu-se num dos óbices principais à obtenção de melhores informações sobre a faixa oriental do Projeto.

O Grupo Barreiras é responsável pelos denominados "tabuleiros", que se caracterizam por relevos uniformes de topo plano e vales de fundo chato. A drenagem geralmente é densa e de padrão subangular a dendrítico.

Os sedimentos são continentais, em geral com estratificação pouco distinta e subhorizontal, mergulhando suavemente para a costa. A estratificação normal pode, localmente, estar perturbada por estratificações cruzadas.

A litologia de um modo geral constitui-se de arenitos esbranquiçados a cinza e avermelhados, grosseiros a conglomeráticos, mal selecionados, com seixos principalmente de quartzo, mas também de cristais de feldspato preservados. Argilas variegadas (brancas, cinza azuladas, arroxeadas, etc.), de natureza caolinítica, podem estar interestratificadas com os arenitos que são relativamente friáveis. No percurso entre Santa Maria Eterna e Boca do Córrego (fora da área do Projeto) podem ser observados os tipos litológicos descritos.

Na estrada entre Santa Luzia e Nova Betânia observam-se sedimentos inconsolidados, provavelmente derivados da intemperização das rochas descritas.

No topo do Grupo Barreiras é comum a ocorrência de uma canga quartzo-ferruginosa relacionada a uma superfície de erosão que cortou estas rochas.

A espessura deste grupo na área pode ser estimada como da ordem de 50 m, onde mais espessa. Fora da área do Projeto, PEDREIRA et al. (1969) referem-se a 90 m de espesura detectada num poço para água em Barrolândia. Segundo CARVALHO & GARRIDO (op. cit.), a espessura varia de poucos metros até o máximo de 250 m, de acordo com os dados de poços estratigráficos perfurados em vários locais da bacia se

dimentar Bahia Sul-Espírito Santo, pela Petrobrás.

5.2.5 Depósitos Quaternários

São representados por terraços fluviais, principalmente areno-argilosos, que ocorrem sobretudo nas planícies de inundação dos cursos d'água principais, onde destacam-se os rios Jequitinhonha e Pardo. A maior parte destes sedimentos já está fora dos limites do Projeto, e os depósitos aluvionares recentes não foram distinguidos dos referidos terraços, os quais constituem em mapa a unidade Qal.

Um outro tipo de depósito quaternário muito comum são as zonas de areias, com acentuada incidência na região de Santa Maria Eterna, resultante da decomposição dos quartzitos do Membro Santa Maria (Formação Serra do Paraíso) que afloram nas imediações daquela localidade, conforme reportado anteriormente. Trata-se de depósitos elúvio-coluvionares delimitados em mapa como unidade Qa.

Depósitos semelhantes e esporádicos ocorrem no topo dos "tabuleiros", possivelmente resultantes da lixiviação dos sedimentos Barreiras.

Dado o caráter específico do Projeto, os elementos obtidos referentes à estrutura da área, especialmente no domínio do embasamento, são relativamente escassos, além de limitados geograficamente, para permitirem uma interpretação condizente, sobretudo do estilo de dobramento, motivo pelo qual recorreu-se às informações coligidas em trabalhos anteriores.

6.1 Estruturas do Pré-Espinhaço

Esta unidade geotectônica circunda a bacia metasedimentar, exceto pelo seu lado oriental onde as coberturas terció-quaternárias recobrem a ambas.

As feições planares medidas não foram seguramente distinguidas se corresponderiam a uma foliação coincidente com a estratificação original ou se representariam uma foliação secundária. Foram, contudo, aqui admitidas sempre como do primeiro caso, por analogia com o que foi considerado pelo Projeto Bahia (PEDREIRA et al., 1975) ao mapear a área contígua e a norte do Projeto em questão, baseando-se no bandeamento mineralógico, aqui também observado, e nas intercalações de níveis de quartzito posicionadas conforme este bandeamento.

O embasamento apresenta um arranjo estrutural complexo, sobretudo devido ao mascaramento das estruturas planares primárias pelo alto grau de metamorfismo alcançado por algumas unidades litológicas, que além disso são, por vezes, também deformadas por intrusões do tipo alcalino-sieníticas, graníticas e básicas. No setor norte oriental da área, onde predominam granulitos, observam-se estruturas com

direção predominantemente submeridiana ou com ligeira ten
dência para NNE-SSW, e com foliação, em geral, mergulhando
vertical a subverticalmente, ora para E ora para W, conforme
verificado a partir das medidas efetuadas no percurso Santa
Luzia-Arataca-Rio Branco-S. João do Panelinha, sendo que
neste último trecho nota-se uma certa constância de mergu
lhos subverticais para ESE.

Uma das feições características na estrutura de
senvolvida nas rochas granulíticas são os alinhamentos estru
turais praticamente retilíneos, isto é, sem sinuosidades ex
pressivas ou terminações periclinais, e a foliação com mergu
lhos normalmente fortes.

De acordo com os levantamentos de SILVA FILHO et
al. (1974), os planos de foliação dos granulitos tendem à
verticalização gradativamente segundo o perfil de Una (fora
da área do Projeto), onde mergulha para E, para Anuri, onde
está vertical no sienito gnáissico. Deste ponto inverte ra
pidamente para W, chegando a valores da ordem de 30° nas ime
dições de Jacareci. Em função destes dados, concluem os au
tores em questão, que as rochas nesta região estão estru
das possivelmente num dobramento complexo do tipo anticlinó-
rio abnormal assimétrico, amplamente erodido, e com plano a
xial mergulhando para WNW.

Segundo SOUTO et al. (1972), o exame de aflora-
mentos em sítios localizados da área granulítica, a norte
da bacia, muitas vezes mostrou microdobramentos com padrões
concordantes com a estrutura regional, sugerindo que foram
dobrados em estilo próximo ao isoclinal. Este mesmo estilo
é relatado por SILVA FILHO et al. (op. cit.) como ocorrente

na secção entre Itaju do Colônia e Rio do Meio (esta última a oeste da primeira e já fora da área do Projeto). PEDREIRA et al. (op. cit.) comprovaram este mesmo padrão de deformação em várias zonas de ocorrência das rochas granulíticas na área a norte da relatada, como por exemplo no perfil entre Ponto do Astério e Floresta Azul (ambas fora do perímetro do Projeto, porém próximas ao seu paralelo limítrofe).

A porção do embasamento situada na faixa ocidental do Projeto e representada principalmente por gnaisses porfiroblásticos e migmatíticos, apresenta comportamento estrutural distinto daquele descrito para as rochas granulíticas. Nota-se uma maior mobilidade estrutural (em mapa) destas rochas gnáissicas, caracterizada por alinhamentos sinuosos, ou seja, uma maior variação das direções e também dos mergulhos da foliação.

Observa-se claramente que essas linhas estruturais moldam-se conformemente em torno dos corpos graníticos, indicando que estes deformaram a estrutura anterior nesses sítios.

Para SILVA FILHO et al. (op. cit.), esta variação observada nas rochas gnáissicas reflete-se por ondulações das camadas com dobramentos transversos, encurvamentos regionais, dobras isoclinais, associadas a anticlinais e sinclinais mais abertas, a partir de observações feitas principalmente a oeste e fora dos limites do Projeto.

Tanto as rochas granulíticas como as gnáissicas foram afetadas por fraturamentos e falhamentos que distribuem-se segundo dois sistemas principais, um NE-SW e o outro

NW-SE. Subordinadamente, observam-se falhas e juntas segundo um padrão orientado em torno da direção N-S. No âmbito destas estruturas é notório que estas rochas foram localmente atingidas por intensa cataclase, patenteadas pelas extensas zonas de cisalhamento mapeadas. Dentre estas zonas merece referência aquela de direção NE-SW, cuja largura alcança até cerca de 10 km, e que se situa no quadrante noroeste do Projeto, estendendo-se além dos limites do mesmo e já denominada em trabalhos anteriores Zona de Cisalhamento de Itaju do Colônia - Itabuna. Nota-se claramente que os falhamentos dos sistemas NW-SE e submeridiano deslocam a referida faixa de cataclase. Uma outra zona de cisalhamento importante dispõe-se aproximadamente segundo a direção N-S, passando entre as vilas de Arataca e Rio Branco e afetando não só as rochas granulíticas como os gnaisses migmatíticos.

As relações temporais entre os diversos sistemas de falhas não são claramente dedutíveis, uma vez que os três sistemas referidos deslocam-se entre si, sugerindo, provavelmente, reativações de algumas falhas.

6.2 Estruturas da Bacia Metassedimentar

Dentro do contexto regional, esta unidade geotectônica apresenta estruturas orientadas segundo um "trend" geral NW-SE, que corresponde à direção do eixo maior da faixa que representa o prisma de rochas metassedimentares. Isto já sugere que estruturas primitivas que proporcionaram a fixação dessas rochas, condicionaram ou influenciaram posteriormente o seu comportamento estrutural.

Cabe aqui analisar separadamente as estruturas

do Grupo Rio Pardo daquelas da Formação Salobro, por se constituírem entidades a parte na evolução geotectônica da bacia em apreço.

Grupo Rio Pardo - A característica estrutural mais marcante constatada nesta unidade é a presença de uma clivagem persistente, saliente sobretudo nos pelitos epimetamórficos, e pouco ou não ressaltada nas rochas carbonáticas. Trata-se de uma foliação de plano axial bem desenvolvida, com direção média N40W e mergulhos para sudoeste da ordem de 55°. Verifica-se a existência de uma deformação superposta, gerando estruturas em faixas aparentemente de direção N60E, que modifica localmente o comportamento desta foliação, dobrando-a e gerando faixas com duas clivagens, chegando a determinar a formação de blocos unitários colunares ("cleavage mullions" - fotos 20, 21 e 22), imprimindo às rochas lineações transversais muito bem desenvolvidas, sob a forma de eixos de dobras superpostas ou eixos de colunas prismáticas ou de linhas de interseção destas duas clivagens, ora com mergulhos para N60W, ora para N60E. No percurso entre Itaimbé e a Fazenda Nanci observam-se as estruturas descritas, ora bem desenvolvidas (foto 20) ora incipientemente formadas (foto 22).

Nos tipos litológicos que ocorrem na parte setentrional da bacia não são observadas tão claramente as estruturas referidas, talvez pelo fato de não existirem bons afloramentos de metapelitos nesta área da bacia metassedimentar.

Provavelmente, além de clivagem de plano axial existe uma xistosidade de acamamento que, nos flancos dos do

bramentos, confunde-se com a referida clivagem. Isto é o que parece ocorrer comumente na sequência de rochas filíticas, como por exemplo, ao longo da atual BR-101, a norte de São João do Paraíso. Quando a zona de charneira das dobras menores pode ser observada, nos cortes da estrada, vê-se claramente (a exemplo da estação JC-8) a relação entre a estratificação e a clivagem de plano axial, quase ortogonais entre si. A presença de veios de quartzo, muito frequentes nos metapelitos Camacã, deforma localmente as estruturas destas rochas.

Esta clivagem de plano axial costuma mascarar, comumente, feições primárias da rocha, como a estratificação, podendo inadvertidamente ser confundida com a mesma, tanto em trabalhos de campo como, e sobretudo, de fotointerpretação.

Regionalmente as rochas do Grupo Rio Pardo caracterizam-se por apresentar dobramentos longitudinais e transversais, além de contínuos por toda a área, caracterizando assim um estilo holomórfico.

As superfícies axiais do dobramento regional mergulham para sudoeste, definindo deste modo uma vergência para nordeste. Notou-se que os micaxistos do bordo sul da bacia apresentam superfícies axiais mergulhando para nordeste, contrastando visivelmente com o que se verificou dentro da bacia, fato este que poderia reforçar a hipótese de que estas rochas pertencem ao embasamento e não àquela unidade geotectônica.

Associadas ao dobramento regional do Grupo Rio Pardo, caracterizou-se a existência de falhas de empurrão de

alto ângulo, determinando comumente a geração de estruturas imbricadas, frequentes sobretudo no bordo oeste-sudoeste da bacia e visualizadas em várias secções do volume II. O referido bordo da bacia é o mais perturbado tectonicamente, em virtude dos esforços compressivos que afetaram a mesma, que partiram exatamente de sudoeste com sentido nordeste. Falhamentos normais são também comuns, ocorrendo tanto nos bordos como no interior da bacia, gerando às vezes "horsts" típicos como aquele da serra da Água Branca.

Formação Salobro - Tem comportamento estrutural distinto daquele verificado para o Grupo Rio Pardo, fato este que foi utilizado como um dos principais argumentos à existência de uma discordância entre as duas unidades. Não se observou dobramentos contínuos nesta sequência, estando a mesma estruturada em ampla sinclinal, com plunge SE suave, a qual foi afetada por um falhamento tensional que passa a norte de Novo Horizonte, repetindo a estrutura conforme mostrado na seção B₁₂ - B₁₂' do volume II.

Esta unidade também apresenta uma clivagem de plano axial bem desenvolvida, cuja direção coincide aproximadamente com a direção da clivagem N40W, verificada no Grupo Rio Pardo, sendo que aqui tanto as direções quanto os mergulhos desta clivagem são mais constantes que os valores medidos no referido grupo, além do que não se observou a presença da clivagem superposta ou dobramento transversal N60E.

Esta formação foi atingida por uma falha de empurrão no seu contato sul com a Formação Camacã, gerando

ma intensa zona de cisalhamento que pode ser observada no a tual traçado da BR-101. O ângulo desta falha é da ordem de 75° , conforme medidas das superfícies cisalhadas que mergu lham para sudoeste. Este acidente tectônico que corresponde a um alto estrutural, e que foi perfeitamente caracterizado pelo levantamento aerogeofísico do Projeto Itaberaba-Belmon-te, assinala o bordo sul da depressão onde se depositou a Formação Salobro. Esta depressão setentrional comporta-se como um "graben", ou seja, dotada de movimentos de subsidiên-cia, enquanto que a meridional, de movimentos ascendentes. O aerolevanteamento referido reforça esta última argumentação, ao sugerir a existência de um outro arqueamento do embasamen-to a sul do primeiro, e segundo uma faixa aproximadamente norte-sul, situada próxima do meridiano $39^{\circ}30'$.

Um fato que deve ser aqui ressaltado é o de que o estudo petrográfico de uma amostra da zona de cisalhamento descrita (estação JP-97B), revelou tratar-se de um ganisse cataclástico, o que seria uma comprovação incontestável da e levação do embasamento ao longo da referida zona, ora aflo-rante no interior dos metassedimentos. A ressalva à conclu-são anterior deve-se à possibilidade de que uma rocha con glomerática, com seixos de gnaisses, o que é comum à sequên-cia Salobro, esteja aí ocorrendo e cisalhada ao ponto de não ser reconhecida como tal.

Em que pese a coincidência das direções das cli-vagens, aproximadamente N40W, existentes no Grupo Rio Pardo e na Formação Salobro, estas certamente pertencem a gera ções diferentes, em idade, embora o sentido dos esforços continuassem os mesmos, ou seja de SW para NE, denotando re corrência dos fenômenos compressivos. Obviamente a cliva-

gem transversal encontrada no Grupo Rio Pardo é originalmente de idade pré-Salobro, e provavelmente não deve ter sido rejuvenescida posteriormente, pois não há registro destes esforços nesta formação.

Observa-se que os metassedimentos, indistintamente, foram atingidos por dois sistemas principais de falhas e fraturas, que são o NW-SE e o NE-SW, existindo ainda um terceiro sistema aproximadamente N-S, menos conspícuo que os dois primeiros. Nota-se que os referidos padrões de deformações rígidas têm correspondência com aqueles mencionados quando da descrição das estruturas do Pré-Espinhaço, facultando a consideração, já expressa neste texto, de que provavelmente as estruturas antigas do embasamento da bacia comandaram a evolução tectônica da mesma, através de recorrências dos fenômenos de tensão e compressão.

7. GEOLOGIA HISTÓRICA

A reconstituição dos eventos responsáveis pela evolução geológica da área pode ser tentada a partir dos registros obtidos durante os levantamentos de campo, aliados às extrapolações de dados e interpretações oriundas de trabalhos de terceiros, em áreas contíguas ou de âmbito regional.

Face ao caráter polimetamórfico das rochas regionais é óbvio que o nível dos estudos efetuados, mesmo complementados com trabalhos anteriores, não permitem conclusões absolutas sobre o tema em discussão.

7.1 Evolução do Pré-Espinhaço

As rochas pertencentes ao Pré-Espinhaço da área fazem parte do Craton de Salvador (CORDANI, 1973a), ou seja, à parte oriental dentre as duas em que este autor dividiu o Craton do São Francisco (ALMEIDA, 1967), preservando esta última denominação para a outra porção, a ocidental.

As unidades litológicas que compõem esta unidade geotectônica foram submetidas a eventos metamórficos referentes a vários ciclos orogenéticos, que redundaram não só em redobramentos como em tectonismos de fraturas, com diversas fases de reativação, tornando bastante complexo historiar as respectivas evoluções.

Para CORDANI (op. cit.) as rochas granulíticas (abrangendo também os gnaisses que ocorrem até as imediações de Itapebi e que foram diferenciados pelo Projeto) parecem constituir uma unidade geotectônica importante sobre o Craton do São Francisco e para as quais propôs a denominação de "Complexo Granulítico de Jequié", acentuando que o evento geotectônico mais antigo registrado neste complexo é referente ao

ciclo Guriense (FERREIRA, 1971), sendo que as rochas formadas ou afetadas por este ciclo apresentam direções estruturais próximas da N-S. Importantes fenômenos de rejuvenescimento de rochas do Complexo de Jequié ocorreram no ciclo Transamazônico (2.000 m. a.).

Um evento importante de natureza não orogênica registrado no Pré-Espinhaço relaciona-se à colocação dos corpos básicos, de composição e textura variando entre o diabásio e o gabro, de um modo geral transversais às estruturas regionais e praticamente restritos às rochas granulíticas.

Para as rochas vulcânicas de natureza basáltica que ocorrem na região de Salvador, CORDANI (op. cit.) atribui idade entre 1.300 e 1.600 m.a., por estarem associadas a importantes atividades tectônicas que ocorreram neste intervalo. Talvez esta idade possa ser extrapolada para os diques básicos mencionados que ocorrem na área do Projeto e igualmente fazem parte do Craton de Salvador. Um outro fato a salientar é que os referidos diques máficos não afetam os metassedimentos do baixo rio Pardo.

Há ainda a considerar, no domínio do Pré-Espinhaço, as intrusões sieníticas que tanto afetam os gnaisses quanto os granulitos. Os corpos sieníticos, em sua maioria, situam-se fora dos limites do Projeto. CORDANI (op. cit.) baseado na interpretação de dados geocronológicos admitiu a idade das intrusões sieníticas como maior ou no máximo igual a 765 m.a., o que, segundo ainda o mencionado pesquisador, explicaria o fato destas rochas não terem sido encontradas, até o momento, cortando os metassedimentos do Grupo Rio Pardo, como originalmente definido.

À luz de modernas interpretações, PEDREIRA (apud MASCARENHAS 1976) considerou que as rochas granulíticas que se estendem desde os limites da bacia do rio Pardo até as imediações da serra de Itiúba (a norte e fora da área do Projeto) fariam parte de um "mobile belt", atualmente cratonizado, que circunda núcleos remanescentes do antigo craton pré-Guriense, ou seja, as regiões cratônicas seriam aquelas já consolidadas durante o ciclo Guriense, isto é, há cerca de 2.700 m.a.

7.2 Evolução da Bacia Metassedimentar

Para se analisar o desenvolvimento desta entidade faz-se necessária uma abordagem regional mais abrangente, isto é, além dos limites do Projeto, a qual permite conceber que a bacia metassedimentar em questão poderá estar fazendo parte de uma unidade geotectônica, cuja analogia com os conceitos e idéias de AUBOUIN (1962, 1965) parece razoavelmente satisfeita. Assim é que foram reconhecidas as diversas unidades da compartimentação geossinclinal esquematizadas por este autor.

As rochas do Grupo Rio Pardo parecem se enquadrar dentro da faixa de dobramentos Araçuaí de ALMEIDA (1976), completando o zoneamento geotectônico que, de sudoeste para nordeste, se caracteriza por um sulco eugeossinclinal passando em Itambé, Maiquinique e Itajimirim (todas fora da área do Projeto), um sulco miogeossinclinal situado no baixo rio Pardo e uma antefossa molássica estabelecida parcialmente sobre a antiga zona plataformal da fossa miogeossinclinal e sobre o craton imediatamente ao norte. O sentido do transporte tectônico é NE, ou seja para o centro do craton. A fi-

gura 7.1 visualiza a esquematização proposta.

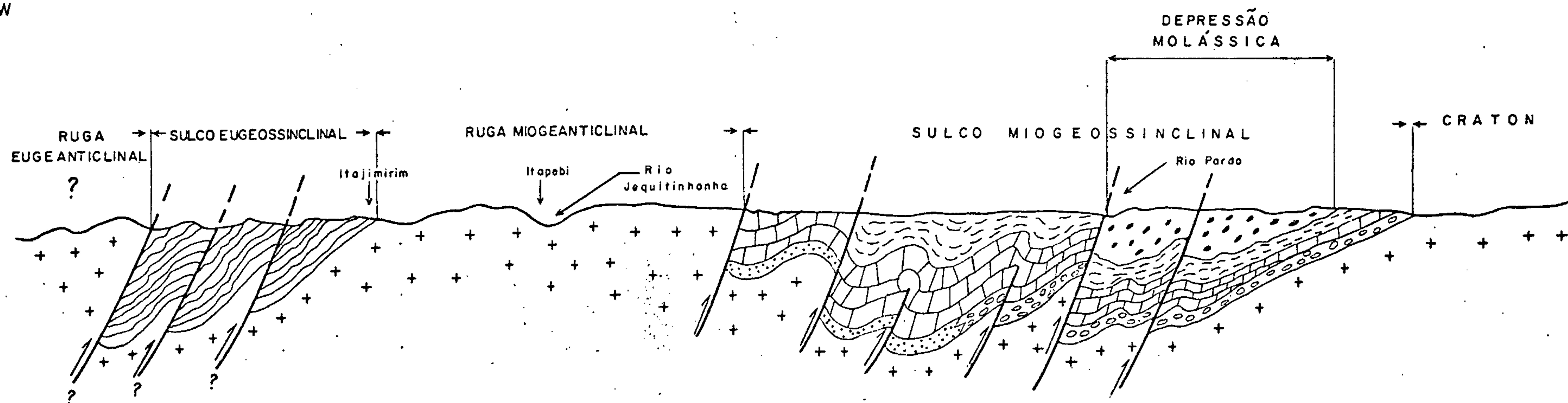
Deste modo o sulco eugeossinclinal estaria representado por uma faixa de metassedimentos, da facies anfibolito, que ocorre em Itajimirim, paralela aos metassedimentos tidos como Grupo Rio Pardo e separados destes últimos por uma zona com características de ruga miogeanticlinal, constituída de gnaisses e granitos. Assim os metassedimentos que ocorrem em Maiquinique, Itambé, etc., tidos como do Grupo Macaúbas (600 m.a. segundo SÁ & KAWASHITA, 1976) podem ser interpretados como pertencentes ao referido sulco, uma vez que ficam no mesmo alinhamento que aqueles de Itajimirim.

Entidades geotectônicas pertencentes ao domínio eugeossinclinal não ocorrem dentro dos limites do Projeto, onde apenas o domínio miogeossinclinal acha-se representado. O sulco miogeossinclinal correspondente, caracteriza-se por uma sedimentação inicialmente de clásticos grosseiros (metaconglomerados e metarcósios) registrando um evento representatitivo de condições tectônicas instáveis, individualizando assim a sequência terrígena inferior, no caso relativamente pouco expressiva que é a Formação Panelinha.

A seguir, já em situação tectonicamente estável, depositaram-se as rochas carbonáticas e ortoquartzíticas da Formação Serra do Paraíso, configurando uma sequência bem deseenvolvida. Finalmente, ocorreu a sedimentação de clásticos finos (metassiltitos, metarenitos finos e filitos) com algumas intercalações de lentes carbonáticas, que compõem a Formação Camacã, correspondendo à sequência terrígena superior. Esta última sequência, também bem desenvolvida, apresenta por vezes os tipos litológicos ciclicamente acamados, com ca

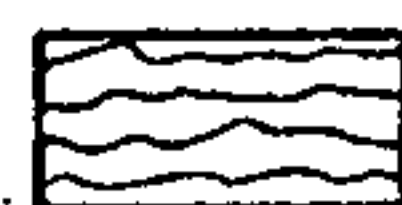
SW

NE



Sequência Eugeossinclinal

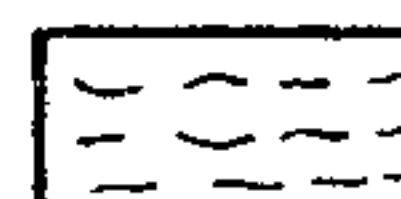
Grupo Macaúbas?



Sequência Miogeossinclinal

Grupo Rio Pardo

Formação Camacã



Formação Serra do Paraíso



Formação Panelinha



Sequência Molássica

Formação Salobra



Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

Superintendência Regional de Salvador

Convênio DNPM - CPRM

SECÇÃO ESQUEMÁTICA SUGERINDO O ZONEAMENTO GEOTECTÔNICO NO LIMITE SUL DO CRATON DE SALVADOR

PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO

AUTOR:
L. PEIXOTO

DATA
1977

ESCALA HORIZONTAL
1:500.000 (Aproximado)

DESENHO:
Vera Freitas

FIGURA:
7.1

racterísticas de "flysch" terrígeno relacionado geneticamente a renovadas ascensões dentro do ambiente geossinclinal.

A feição geotectônica descrita, ou seja, o sulco miogeossinclinal, é destituída de atividade magnética importante, podendo entretanto ocorrer em escala reduzida. O metamorfismo restringe-se à facies xisto verde e as deformações são notórias sob a forma de dobramentos holomórficos com vergência das superfícies axiais para nordeste. É acentuada a incidência de falhas de empurrão gerando por vezes, estilo imbricado.

Relacionada ainda à evolução geossinclinal foi caracterizada uma antefossa molássica, onde depositou-se a Formação Salobro, último registro litológico do Pré-Cambriano Superior na área do Projeto, a qual desenvolveu-se numa depressão parcialmente situada sobre a borda do sulco miogeossinclinal e parcialmente sobre o embasamento cristalino. O seu bordo móvel situado na faixa cataclástica NW-SE referida no item 6.2, segundo a linha imaginária unindo as localidades de Pau Brasil e São João do Paraíso, dividiu o sulco miogeossinclinal em duas partes, dotando uma delas, a mais meridional, de movimentos ascendentes e a outra, mais setentrional, de movimentos de subsidência, sítio de fixação dos metassedimentos da Formação Salobro, que recobrem discordantemente as rochas do sulco miogeossinclinal.

A sequência mais inferior desta antefossa é constituída de metaconglomerados e metassiltitos, sucedida por metagrauvacas, ora conglomeráticas, por vezes com níveis de metaconglomerados bastante grosseiros. Estes metassedimentos estão também epimetamorfisados (facies xis-

to verde), têm cor predominantemente esverdeada e, localmente, é abundante a presença de estratificações cruzadas. Refletem ambiente laguno-deltaico de bacia de transição ou pa raplataformal, no caso antefossa molássica, de caráter depo sicional-deformacional, posterior a orogênese no domínio miogeossinclinal.

Em que pese não se conhecer com maiores det alhes toda a unidade geossinclinal que admite-se ocorrer no Sul da Bahia, é possível esboçar uma polaridade a partir dos gradientes constatados:

1. O gradiente metamórfico é caracterizado pe la diminuição do grau de metamorfismo a partir das zonas in ternas (facies anfibolítica na região de Itajimirim) para as zonas externas (facies xisto verde na bacia metassedimentar do baixo rio Pardo);

2. O gradiente magmático não pôde ser perfeita mente delineado por insuficiência de dados referentes ao do mínio eugeossinclinal, entretanto a ruga miogeoclinal -- com os gnaisses e granitos da região de Itapebí, pode estar tipificando o magmatismo granítico tardio pós-orogênico. Ca be aqui mencionar AUBOUIN (op. cit.), por afirmar que o mag matismo granítico torna-se mais intenso nas geossinclinais mais antigas, podendo até atingir o sulco miogeossinclinal. Este último fato iria ao encontro da hipótese aventada no ítem 5.2.2.2, de que os granitos que ocorrem no bordo sul-sudoeste da bacia metassedimentar enfocada, poderiam ser res ponsáveis pela marmorização descrita naquela oportunidade.

3. Também por carência de dados, para comparação entre os domínios eugeossinclinal e miogeossinclinal, não

há meios de caracterizar perfeitamente um gradiente orogênico na unidade geossinclinal proposta. É observado no sulco miogeossinclinal que existe um amortecimento das deformações de sudoeste para nordeste.

Tomando-se em consideração a provável época de colocação dos corpos de diabásio (1.300 m.a. a 1.600 m.a.), e dos corpos sieníticos (765 m.a.), os quais, conforme já referido, não afetam os metassedimentos da bacia do baixo rio Pardo e comparando-se com a idade da Geossinclinal Sergipana (SILVA FILHO et al., 1977), é possível que o início deste provável ciclo geossinclinal sul-baiano tenha também ocorrido por volta de 900 m.a. atrás, início do ciclo Brasileiro, segundo ALMEIDA (1971).

CORDANI (1973a) efetuando datações geocronológicas nos metassedimentos do Grupo Rio Pardo (utilizou filitos da Formação Água Preta de PEDREIRA et al., 1969), encontrou a idade de 470 m.a., relacionando-a ao levantamento epirogenético da área ocorrido em época posterior ao metamorfismo e pizonal regional. De acordo ainda com suas análises, este pesquisador considerou que um importante intervalo de tempo pode ter ocorrido entre a deposição dos sedimentos e a idade de 470 m.a.

A reativação recorrente das estruturas antigas, principalmente fraturas de direção N50-60E, tendo seus efeitos refletidos até no Wealdeniano, como evidenciado na Bacia Cretácica de Almada, no município de Ilhéus, ao norte da área do Projeto, foi responsável por deslocamentos e interrupções dos prismas de metassedimentos do Pré-Cambriano Superior, dificultando a individualização e caracterização dos domínios geotectônicos ora esboçados.

8. PROSPECÇÃO GEOFÍSICA

8.1 Introdução

A área do Projeto Sulfetos do Grupo Rio Pardo foi totalmente recoberta pelos métodos aeromagnético e aerogamaespectrométrico, levantados pelo Projeto Itaberaba-Belmonte, realizado pela CPRM para o DNPM, através da ENCAL S/A Engenheiros Consultores e Aerolevantamentos.

Os trabalhos foram executados com linhas de vôo de direção norte-sul, espaçadas de 1 km e linhas de controle afastadas de cerca de 20 km, a uma altura geral de 150m. Neste trabalho, foi empregado o sistema automático de navegação conhecido como Doppler, através do qual a câmara de rastreio, as saídas analógicas e as saídas digitais são controladas em uma base espacial comum, identificadas por marcas fiduciais no filme e nos gráficos e numeração sequenciada na fita magnética.

Os aviões utilizados foram do tipo Islander, dotados do seguinte equipamento:

- a) Sistema de Navegação Doppler modelo Singer Kearfott SKK1000, com computador SKQ 601;
- b) Sistema de Bússola de Navegação modelo Sperry-C12;
- c) Câmera fotográfica modelo HULCHER 105 S;
- d) Radar altímetro modelo Collins Alt 50;
- e) Magnetômetro do tipo Proton, modelo Geometrics G-803, com precisão máxima de 0,125 gamas e mínima de 2,0 gamas;

- f) Gamaespectrômetro modelo Exploranium DIGR-3001, com 4 canais de registro de Tálío-208, Bismuto-214, Potássio-40 e contagem total. A matriz dos cristais de NaI ativados a tálío, tem um volume de 1018 polegadas cúbicas;
- g) Registradores analógicos modelo Exploranium MARS-6, com pena térmica para seis canais, sendo os 4 referidos no item anterior, e mais, altimetria e magnetometria;
- h) Sistema digital de registro em fita magnética modelo Geometrics G-704.

Após a aquisição dos dados de campo, a ENCAL S/A procedeu a redução destes, compreendendo o diagnóstico e remoção de valores incompatíveis, as correções magnetométricas e gamaespectrométricas, como a determinação do background, a determinação dos coeficientes de espalhamento Compton e a determinação do fator de correção de altitude.

Os dados gamaespectrométricos foram apresentados, no Projeto Itaberaba-Belmonte, em perfis rebatidos ao longo das linhas de vôo, para os canais de Bi-214 e Tl-208, em mapas na escala 1:50.000. Com relação ao método magnetométrico foi executada a compilação dos dados através da confecção dos mapas de linhas de vôo, a interpolação de dados e o contorno para apresentação dos mapas de intensidade total do campo magnético, na escala 1:50.000. O relatório final do Projeto foi entregue à CPRM em junho de 1977.

Considerando que as dúvidas existentes na inter

pretação geológica da bacia metassedimentar do rio Pardo, dizem respeito ao substrato da bacia e às estruturas de um modo geral, o Projeto Sulfetos do Grupo Rio Pardo utilizou apenas os mapas magnetométricos do Projeto Itaberaba-Belmonte, na busca de algum esclarecimento.

Os levantamentos radiométricos terrestres realizados pelo Projeto Sulfetos do Grupo Rio Pardo, durante a execução das secções geológicas na escala 1:25.000, pouco contribuíram para a diferenciação litológica das formações ou horizontes mapeados pela geologia, em função da pequena oscilação das medidas radiométricas registradas nos diversos litótipos metassedimentares. Os perfís radiométricos, bem como, alguns comentários são apresentados no volume II deste relatório final.

8.2 Interpretação Magnetométrica

Os mapas de contorno magnetométrico foram apresentados no Projeto Itaberaba-Belmonte na escala 1:50.000 e, por redução fotográfica, na escala 1:250.000. Os contornos estão plotados em 3 espessuras de traço, o mais espesso para curvas mestras de 100 em 100 gamas, o intermediário para curvas de 25 em 25 gamas e o menos espesso para intervalos de 5 gamas. Os valores absolutos da intensidade total do campo magnético foram lançados em mapas subtraídos de 24.000 gamas, de forma que, ao se ler um valor (+) 600, significa na realidade (+) 24.600 gamas.

Objetivando coincidir com a escala do mapa geológico apresentado, numa tentativa de melhor identificar as unidades geológicas e as feições estruturais, o Projeto Sulfe

tos do Grupo Rio Pardo realizou a redução das folhas magnetométricas da escala 1:50.000 para 1:100.000, compilando principalmente as curvas de isovalores mais representativas, nas bases planimétricas simplificadas das áreas Norte e Sul (anexos VIII.I e VIII.II).

8.2.1 Considerações sobre a Interpretação da ENCAL S/A

A ENCAL S/A apresentou em seu relatório uma interpretação apenas qualitativa, através de 2 tipos de procedimentos originados da análise dos mapas de contorno da intensidade magnética total:

- a) Separação de unidades magnéticas maiores;
- b) Determinação de lineações com inferências geológicas de falhas, dobramentos e alinhamentos estruturais de um modo geral.

Em se tratando de um aerolevante de natureza regional, sendo as linhas de vôo espaçadas de 1 km, a própria ENCAL S/A registra a dificuldade de descer a maiores detalhes na sua interpretação, em face deste espaçamento entre as linhas. Desta forma, foi realizada somente a separação das unidades magnéticas maiores baseada no relevo magnético local, no nível geral de intensidade de campo magnético, nas diferentes frequências, extensões e formas de anomalias magnéticas, e, naturalmente, nos dados geológicos disponíveis. A ENCAL S/A assim, separou unidades magnéticas individualizadas que, na maioria dos casos, correspondem às unidades geológicas mais regionais.

Na área do Projeto Sulfetos do Grupo Rio Pardo

são descritas as seguintes unidades:

a) Unidade 6: Trata-se da mais extensa unidade separada, ocorrendo desde a bacia metassedimentar, ao sul (Anexo VIII.I), até o limite norte da área. A uniformidade no comportamento magnético desta unidade se constitui em sua principal característica. As anomalias presentes possuem quase sempre comprimentos de 1 km e as variações de intensidade de magnetização são na maior parte maiores que 200 gamas. Litologicamente, corresponde predominantemente aos sienitos, granulitos, gnaisses porfiroblásticos e migmatitos, além de corpos básicos e granitos, do embasamento cristalino.

b) Unidade 13: Ocorrendo em pequena extensão no limite oeste da área levantada pelo Projeto Sulfetos do Grupo Rio Pardo (Anexo VIII.II), apresenta um relevo magnético relativamente movimentado, correspondendo a granulitos migmatizados e gnaisses porfiroblásticos.

c) Unidade 14: Esta unidade está localizada ao sul da bacia metassedimentar, nas vizinhanças de Itapebi, e no canto sudoeste da área do Projeto Sulfetos do Grupo Rio Pardo (Anexo VIII.II), contrastando magneticamente de maneira nítida do padrão geral dos metassedimentos desta bacia, em que pese corresponder não só aos granitos e gnaisses porfiroblásticos do embasamento, como também, parcialmente, aos micaxistos da Formação Serra do Paraíso. Deste modo, os contatos do embasamento com a bacia metassedimentar não estão em perfeita concordância com os contatos delineados para as unidades magnéticas correspondentes.

Na região central da bacia metassedimentar, along

gado segundo S. João do Paraíso e Teixeira do Progresso, observa-se um núcleo de comportamento magnético idêntico à unidade 14 anteriormente descrita, podendo ser interpretado como um alto do embasamento da bacia ou mesmo uma área de exposição do cristalino não mapeado geologicamente, segundo a ENCAL S/A. Apesar de não haver possibilidade de afloramento do embasamento, numa área tão expressiva, não mapeado, os levantamentos geológicos realizados confirmam uma elevação do embasamento nas vizinhanças de S. João do Paraíso.

c) Unidade 19: Dentro desta unidade magnética estão localizados não só a bacia metassedimentar e os sedimentos de cobertura, como também, as rochas do embasamento a oeste da bacia, representadas principalmente por gnaisses porfiroblásticos.

A interpretação qualitativa realizada pela ENCAL S/A auxiliou relativamente pouco a geologia da área do Projeto Sulfetos do Grupo Rio Pardo, com os resultados se limitando a separar, na escala 1:250.000, as unidades magnéticas maiores a partir da análise dos mapas de contorno e dos perfís obtidos no campo.

Do ponto de vista das litologias, praticamente ficou definido apenas o contato norte da bacia, entre os metassedimentos, unidade 19, e o embasamento, unidade 6, e a separação da unidade 14 delineada na parte central da bacia metassedimentar.

Excepcionalmente, a ENCAL S/A realizou uma interpretação quantitativa visando determinar o topo do embasamento magnético, que pode corresponder ao embasamento cristali-

no, para duas unidades, sendo que uma delas, a unidade 19, corresponde aos metassedimentos da bacia do Rio Pardo.

Os estudos foram desenvolvidos ao longo de uma linha de vôo, voada de sul para norte, próxima ao meridiano de $39^{\circ}30'$, tendo sido as profundidades calculadas através de um programa denominado COMPUDEPTH. Os resultados revelam profundidades pequenas que variam de 50 a 150 m, sugerindo um alto do embasamento ao longo desta direção.

Embora reconhecendo a natureza regional do levantamento, em face do espaçamento das linhas de vôo empregado, a ENCAL S/A poderia ter processado outros perfis sobre a área em apreço de modo a fornecer uma estimativa da profundidade do embasamento a oeste e a leste do arqueamento sugerido. Outrossim, se a análise realizada fosse feita nos mapas de contorno na escala 1:50.000, teria sido possível uma separação magnética mais detalhada que permitiria distinguir unidades magnéticas menores.

8.2.2 Interpretação Realizada pela SECFIS/SA

A Seção de Geofísica (SECFIS) da Superintendência Regional de Salvador da CPRM, realizou uma interpretação a partir dos mapas magnetométricos do Projeto Itaberaba-Belmonte.

Trabalhando sobre os mapas reduzidos da escala 1:50.000 para 1:100.000, adotou-se o critério de dividir as anomalias em "altos" e "baixos". Os "altos" foram os valores arbitrariamente escolhidos e tomados iguais ou maiores que 600 (24.600) gamas e "baixos" aqueles menores que este

valor. Os "altos" são representados por sinais positivos (+) e os "baixos" por sinais negativos (-). Esta simbologia foi marcada sobre as anomalias segundo o eixo maior das mesmas.

Este tipo de estudo permite visualizar melhor os mapas magnetométricos e, separar áreas em que as anomalias têm comportamento semelhante quanto ao nível geral de intensidade do campo magnético e quanto à extensão e à forma. Normalmente, cada unidade geológica com minerais magnéticos uniformemente distribuídos, ou mesmo ausentes, apresenta um comportamento homogêneo, sendo assim possível separá-la e distingui-la através do estudo de mapa magnetométrico.

Como o magnetômetro utilizado registra a intensidade total do campo geomagnético (existem outros que registram a componente vertical do campo), e este é resultante da interação de todos os elementos geológicos próximos do local onde se fez a medida e do fluxo do próprio campo natural, as vezes esta distinção não é muito fácil e o comportamento de determinada litologia fica deformado, não sendo reconhecido pelo intérprete. É o caso de zonas muito dobradas, intensamente falhadas e erodidas, etc.

Por outro lado, as mudanças de direção dos eixos maiores das anomalias magnetométricas estão normalmente associadas a quebras de continuidade geológica, ou seja, associadas a presença de falhamentos, fraturas ou, menos frequentemente, a contatos. Estes geralmente são melhor identificados pela mudança da "forma" das anomalias.

Baseado nestes critérios foi realizada uma interpretação qualitativa dos mapas magnetométricos da área

correspondente ao Projeto Sulfetos do Grupo Rio Pardo, cujos resultados são apresentados nos mapas VIII.I e VIII.II. Neles, algumas unidades geológico-magnéticas menores foram separadas e designadas de A a H, complementando a interpretação da ENCAL S/A.

Unidade A: Abrange predominantemente rochas do embasamento cristalino, gnaisses porfiroblásticos, granulitos migmatizados e migmatitos, e metassedimentos da Formação Serra do Paraíso. Magnetometricamente é difícil distinguir estas litologias, mesmo porque a presença de i números falhamentos que caracterizam toda a borda oeste da bacia dificulta ainda mais a interpretação.

Unidade B: Engloba não só os gnaisses porfiroblásticos e metassedimentos da Formação Serra do Paraíso, como também, os granulitos que ocorrem mais frequentemente a norte da bacia metassedimentar.

Unidade C: Corresponde a rochas granulíticas e a um bloco de rochas gnáissicas porfiroblásticas que o corre nelas encaixado.

Unidade D: Está representada principalmente pelos metassedimentos situados a oeste do arqueamento do embasamento sugerido, de direção norte-sul, e se caracteriza magnetometricamente por anomalias amplas e isoladas e gradientes relativamente pequenos, indicadores de subsidências e ascendências dos blocos do embasamento, por baixo dos metassedimentos.

Unidade E: Uma das mais características e mais bem definidas magnetometricamente, pela homogeneidade do seu traçado, corresponde aos granitos que ocorrem no extremo sudoeste da área.

Unidade F: Corresponde a áreas localizadas na região central da bacia, alongadas segundo a direção norte-sul, próximas ao meridiano de $39^{\circ}30'$, e a sudeste da área do Projeto Sulfetos do Grupo Rio Pardo. Apresenta um comportamento magnetométrico que sugere o embasamento bem próximo da superfície. Esta unidade é bastante semelhante à unidade 14 interpretada pela ENCAL S/A.

As unidades 14 e F foram decisivas para o entendimento estrutural da bacia e são comentadas mais adiante.

Unidade G: Abrange do ponto de vista geológico principalmente o domínio da Formação Salobro, e se localiza na parte mais setentrional da bacia. Esta unidade se caracteriza por um relevo magnetométrico bem "suave", baixo gradiente e poucas anomalias isoladas. Estas características sugerem um embasamento relativamente profundo.

Unidade H: Apresentando um comportamento magnetométrico não muito diferente da unidade D, da qual está separada pela elevação do embasamento que ocorre entre os seus domínios, corresponde principalmente aos metassedimentos da Formação Serra do Paraíso e aos sedimentos de cobertura que ocorrem na parte sudeste da bacia.

Do ponto de vista estrutural, o aerolevante magnetométrico forneceu alguns elementos úteis que permitem a confirmação da divisão da bacia em duas sub-bacias ao longo da faixa cataclástica NW-SE, segundo a linha imaginária que une as localidades de Pau Brasil a São João do Paraíso. Este fato pode ser constatado nos anexos VIII.I e VIII.II, através das direções indicadas pelas setas e pelas áreas de ocorrência das unidades F e 14. Cálculos quantita

tivos efetuados pela ENCAL S/A forneceram a profundidade de 120 m para o embasamento, logo ao norte do povoado de São João do Paraíso.

Por outro lado, as profundidades encontradas para o embasamento ao longo da linha norte-sul próxima ao meridiano de $39^{\circ}30'$, confirmadas pelo comportamento das curvas isocanômalas, sugerem um outro arqueamento do embasamento nesta direção, subdividindo outra vez a bacia em sua porção meridional. Esta divisão é mostrada nos anexos VIII.I e VIII.II, pelas unidades D e H.

Visando fornecer alguns elementos adicionais para o entendimento estrutural da bacia metassedimentar, foi realizado um cálculo quantitativo da profundidade do embasamento utilizando o método de aproximação elementar monopolo (Mining Geophysics, 1967), de uma anomalia situada nas imediações de Gurupá Mirim (Anexo VIII.II), na área de ocorrência da unidade D, através de um perfil na direção Norte Magnético. O cálculo forneceu o valor de 2.129 m, o que nos permite estimar a profundidade do embasamento nesta localidade de como estando entre 1.700 e 2.500 m, estimado o erro em cerca de 20%. O comportamento magnetométrico caracterizado pela unidade G, bem como, algumas evidências geológicas de subsidência, sugerem uma espessura na parte setentrional da bacia de mais de 2.500 m de metassedimentos.

9. PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA

9.1 Introdução

Dentro da programação estabelecida, foi executada uma prospecção geoquímica, em nível de reconhecimento regional, envolvendo a quase totalidade da área do Projeto Sulfetos do Grupo Rio Pardo (cerca de 7.350 km²).

O estudo baseou-se fundamentalmente na amostragem de sedimentos de corrente, segundo uma densidade média de 1 amostra/7 km², além da utilização de análises de rocha e solo em sítios estratégicos.

O principal objetivo visado foi o de proceder a avaliação dos parâmetros geoquímicos de modo a assegurar, na paisagem regional, a efetiva caracterização quanto à repartição e associação de um grupo seletivo de elementos (Cu, Co, Pb, Zn e Ag), característicos de paragénese sulfetada, envolvendo ainda investigação complementar para ouro.

Vale ressaltar que, na área da bacia metassedimentar do baixo rio Pardo, já se tinha, previamente, conhecimento da existência de mineralizações sulfetadas. Tal condicionamento, supostamente promissor, se constituiu em fator estimulante ao desenvolvimento da presente pesquisa visando a eventual indicação de áreas potencialmente promissoras e, portanto, susceptíveis de conterem mineralizações estratiformes de sulfetos metálicos.

9.2 Técnicas de Amostragem e de Análise

As amostras de sedimento de corrente foram coletadas em estações estrategicamente posicionadas, em toda a rede de drenagem, tendo sido conferida especial atenção aos rios de terceira e quarta ordem, de modo a assegurar um grau máximo de representatividade das amostras.

Adotou-se o tipo "composto" para coleta das amostras

tras, compreendendo três diferentes porções de material tomadas em estações espaçadas de 10 metros entre si, longitudinalmente na calha do rio, e em seguida reunidas e homogeneizadas numa única amostra. Foi dada preferência à coleta de material da fração fina, normalmente argilosa ou argilo-siltosa. No total foram coletadas 994 amostras de sedimento de corrente, equivalente a uma densidade média de 1 amostra / 7 km².

Objetivando uma melhor caracterização geoquímica dos litótipos regionais, foi procedida uma cuidadosa prospecção litogeoquímica atinente às secções representativas das diversas unidades. Um total de 420 amostras de rocha foi coletado para tal fim, sendo adicionalmente recolhidas 92 amostras de testemunhos de sondagem, das quais 59 foram obtidas em três furos de sondagem rasa executados em áreas promissoras e 33 oriundas de antiga sondagem realizada pelo DNPM, pesquisando enxofre na fazenda Aurora.

Em estações selecionadas, foram colhidas 55 amostras de solo, preferencialmente ao nível do horizonte B, enquanto que algumas amostras de concentrado de batéia (34) foram tomadas, a partir de 15 litros de material aluvionar, em algumas zonas favoráveis à mineralizações auríferas ou diamantíferas. Estas últimas foram submetidas a análise mineralógica qualitativa, das quais 33 sofreram análise geoquímica por absorção atômica.

As amostras de sedimento e solo após secagem em estufa a 80°C, foram peneiradas com separação da fração inferior a 80 mesh, sendo essa porção pulverizada a 150 mesh para análise. As amostras de rocha foram diretamente pulverizadas a 150 mesh para análise.

Todas as amostras de sedimento de corrente e so

lo, além de 453 amostras de rocha e 11 de concentrado de batéia, foram analisadas por espectrofotometria de absorção atômica para Cu, Pb, Zn, Co e Ag, no laboratório da SECLAB/SA (Salvador), tendo sido as mesmas digeridas com ácido nítri-co concentrado a quente. As amostras de rocha foram também analisadas por absorção atômica para ouro, no Laboratório de Análises Minerai s da CPRM (Rio), procedendo-se a abertura das amostras com HBr e bromo à quente. Do total das amostras de rocha, 119 foram também submetidas a análise por espec - trografia ótica para 30 elementos.

Preliminarmente ao processamento global das análises, foram realizados testes para definição da fração granulométrica ideal em sedimento de corrente (figuras 9.1A e B) e solo (figuras 9.2 A e B). Conclui-se que em geral não são observadas grandes oscilações nos teores de Cu, Pb, Zn e Co nos quatro tipos de frações testadas. Optou-se então , pela utilização da fração natural inferior a 80 mesh.

9.3 Critérios para Interpretação

Para efeito de uma melhor compartimentação dos parâmetros geoquímicos, segundo condicionamentos particu-lares inerentes às feições abrangidas, as populações-alvo foram definidas como sendo as características geológicas das áreas estudadas, e as populações-amostradas, consideradas - separadamente, foram configuradas como correspondentes a cada um dos tipos de materiais coletados no âmbito do Projeto (sedimento de corrente, rocha e solo).

As populações-alvo foram assim definidas, em termos de geologia seletiva, ou de compartimentação geológi-ca, conforme a estratigrafia proposta pelo Projeto:

- (i) Área total do Projeto, englobando todos os litótipos

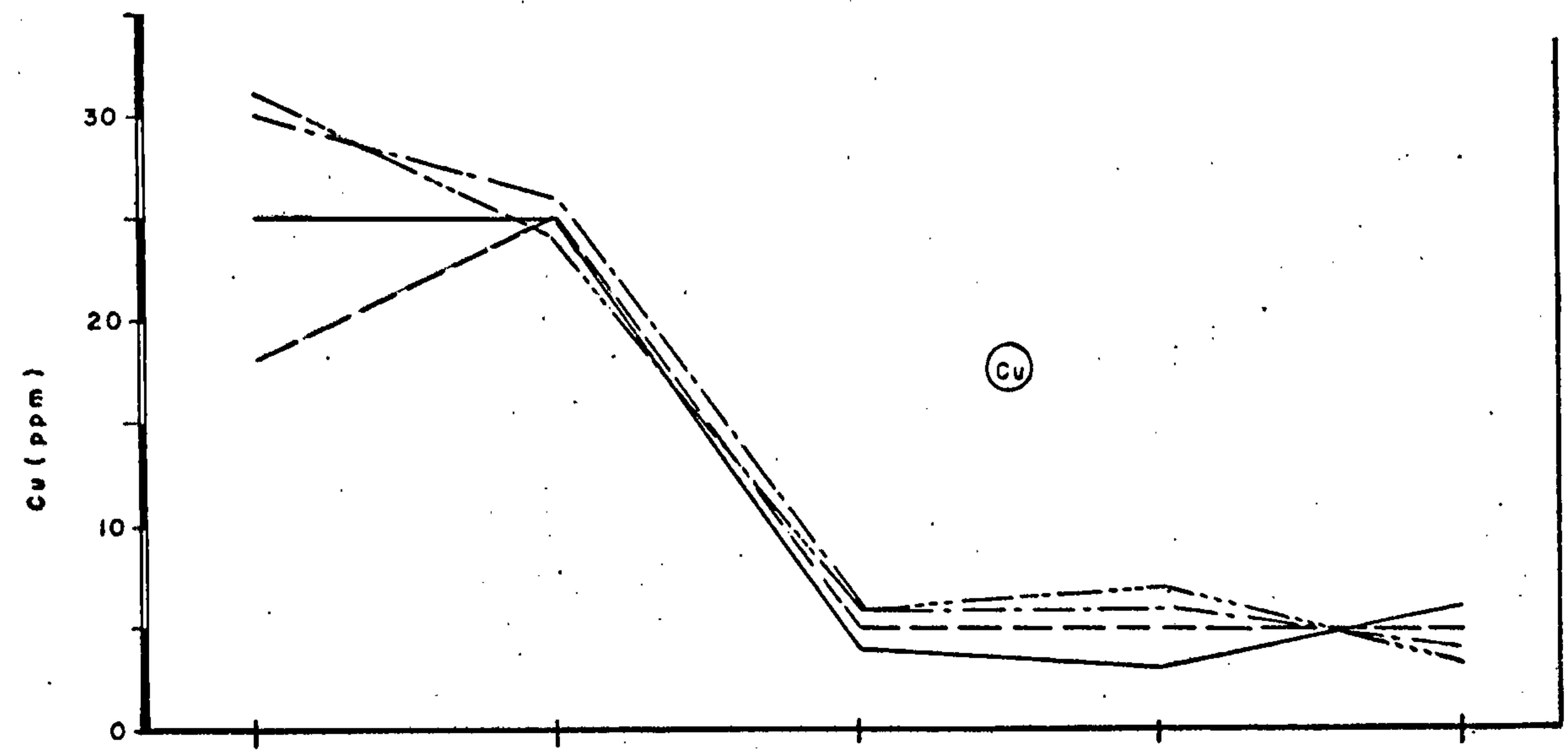
regionalmente abrangidos.

- (ii) Compartimento geológico A: Formação Camacã (ardósias, filitos e metassiltitos, ora carbonáticos, metarenitos, com intercalações de metacarbonatos);
- (iii) Compartimento geológico B: Formação Serra do Paraíso (metacarbonatos, localmente marmorizados, micaxistos, silexitos, com lentes quartzíticas subordinadas; facies quartzítica, por vezes calcíferas);
- (iv) Compartimento geológico C: Formação Salobro (metaconglomerados petromíticos, metagrauvacas e metassiltitos) e Formação Panelinha (metaconglomerados e metarcósio);
- (v) Compartimento geológico D: embasamento cristalino (rochas metamórficas de alto grau, da facies granulítica).

A discriminação das populações-alvo, ou compartimentos geológicos, baseou-se fundamentalmente no agrupamento de litótipos onde, supostamente, haveria um condicionamento mais uniforme para efeito de avaliação dos parâmetros geoquímicos.

No tocante à apresentação gráfica dos resultados foram elaborados:

- (1) Mapas individuais de distribuição geoquímica, em escala 1:100.000, para Cu, Pb, Zn, Ag e Co em sedimentos de corrente e rochas, considerando separadamente as áreas Norte e Sul do Projeto;
- (2) Mapas de integração de anomalias, com os valores destacados para todos os elementos, apresentados conjuntamente, também em escala 1:100.000;
- (3) Perfís geoquímicos em rochas e solos.



CONVENÇÕES

- Fração > 20 mesh
- - - Fração < 20 e > 80 mesh
- · - Fração < 80 e > 150 mesh
- - - - Fração < 150 mesh

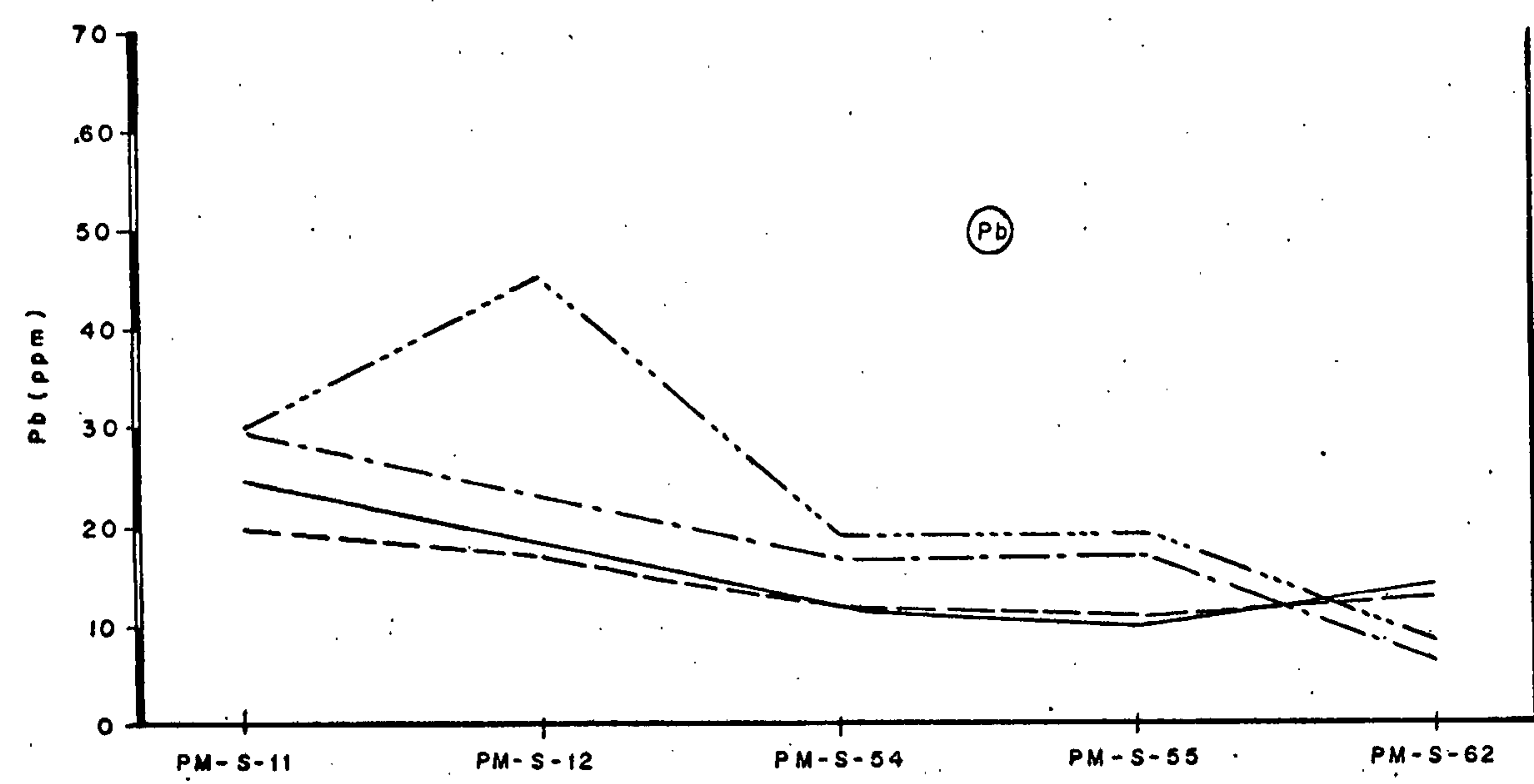
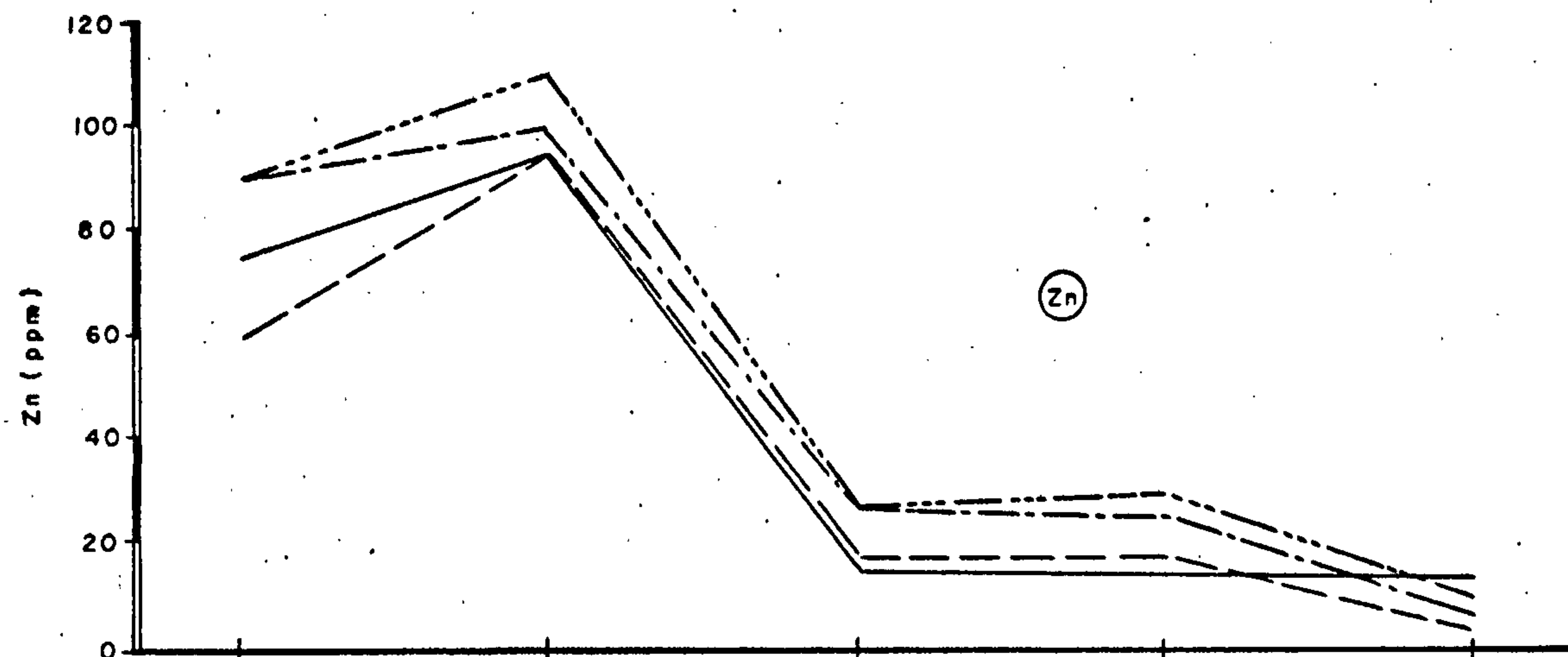


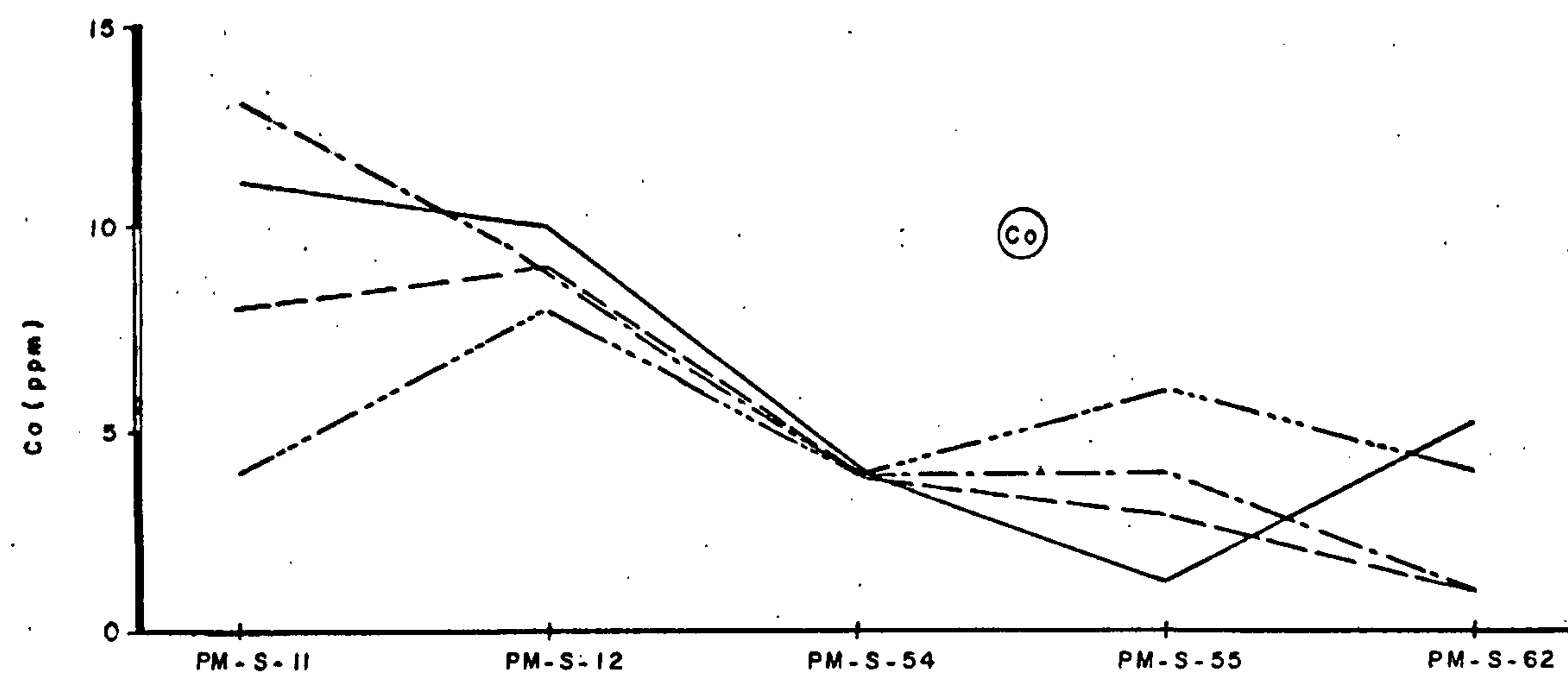
Fig 9.1A - Testes para a variação dos teores de Cu e Pb em quatro diferentes frações granulométricas em Sedimento de Corrente. Amostras selecionadas aleatoriamente.

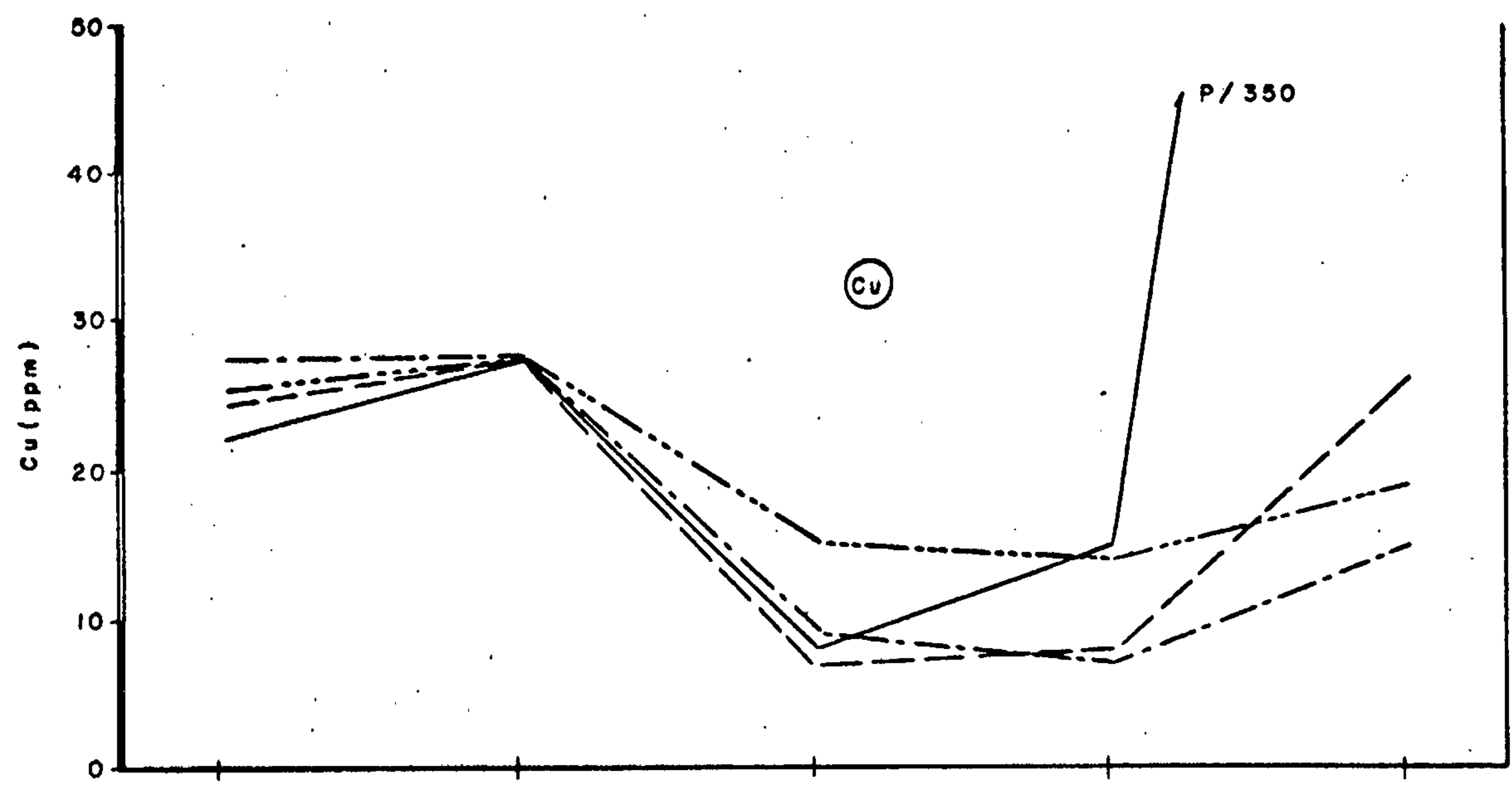


CONVENÇÕES

- Fração > 20 mesh
- - - Fração < 20 e > 80 mesh
- · - · Fração < 80 e > 150 mesh
- - - - Fração < 150 mesh

Fig 9.1 B-Testes para a variação dos teores de Zn e Co em quatro diferentes frações granulométricas em Sedimento de Corrente. Amostras selecionadas aleatoriamente.





- CONVENÇÕES**
- Fração > 20 mesh
 - - - Fração < 20 a. > 80 mesh
 - · - · Fração < 80 a > 150 mesh
 - - - Fração < 150 mesh

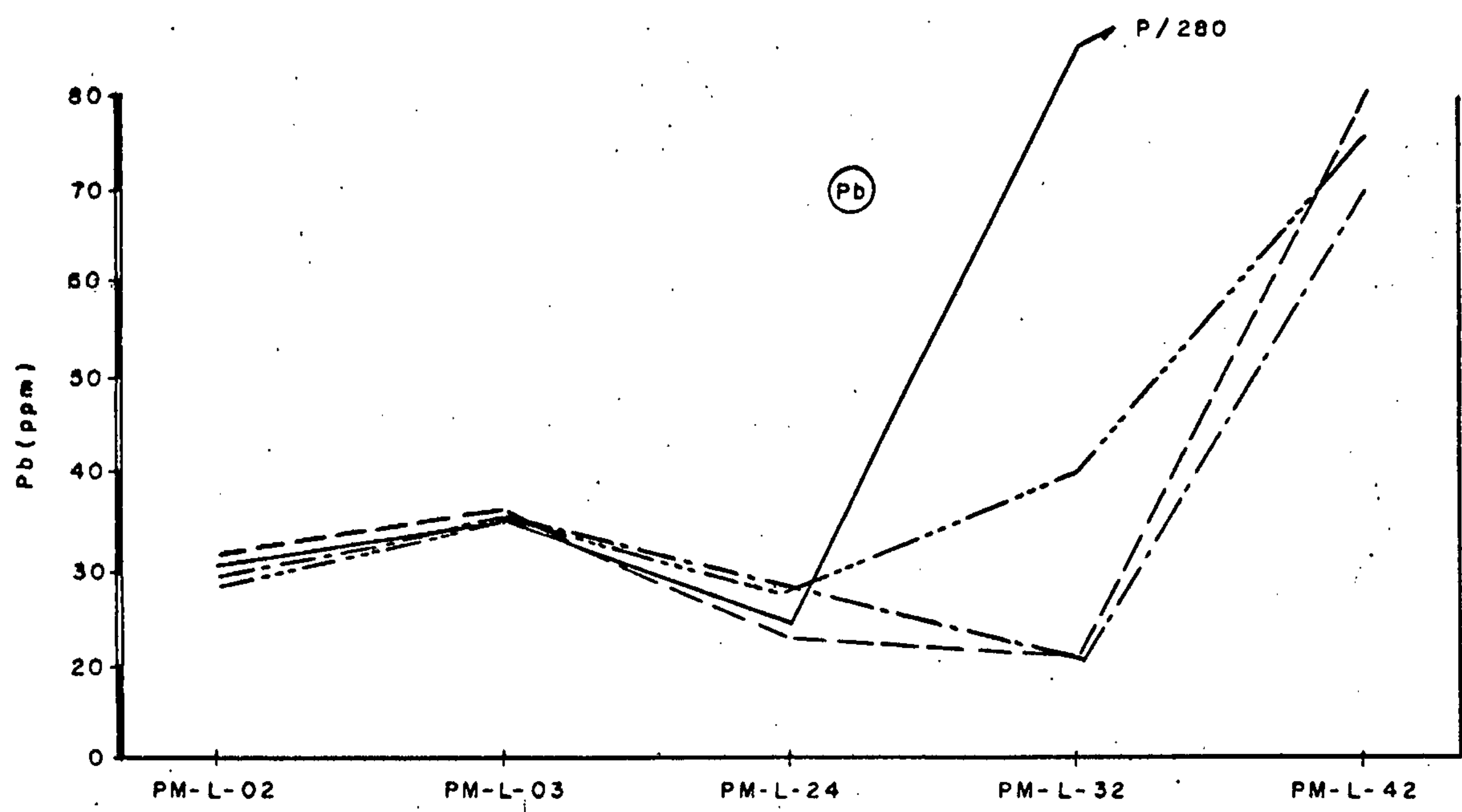
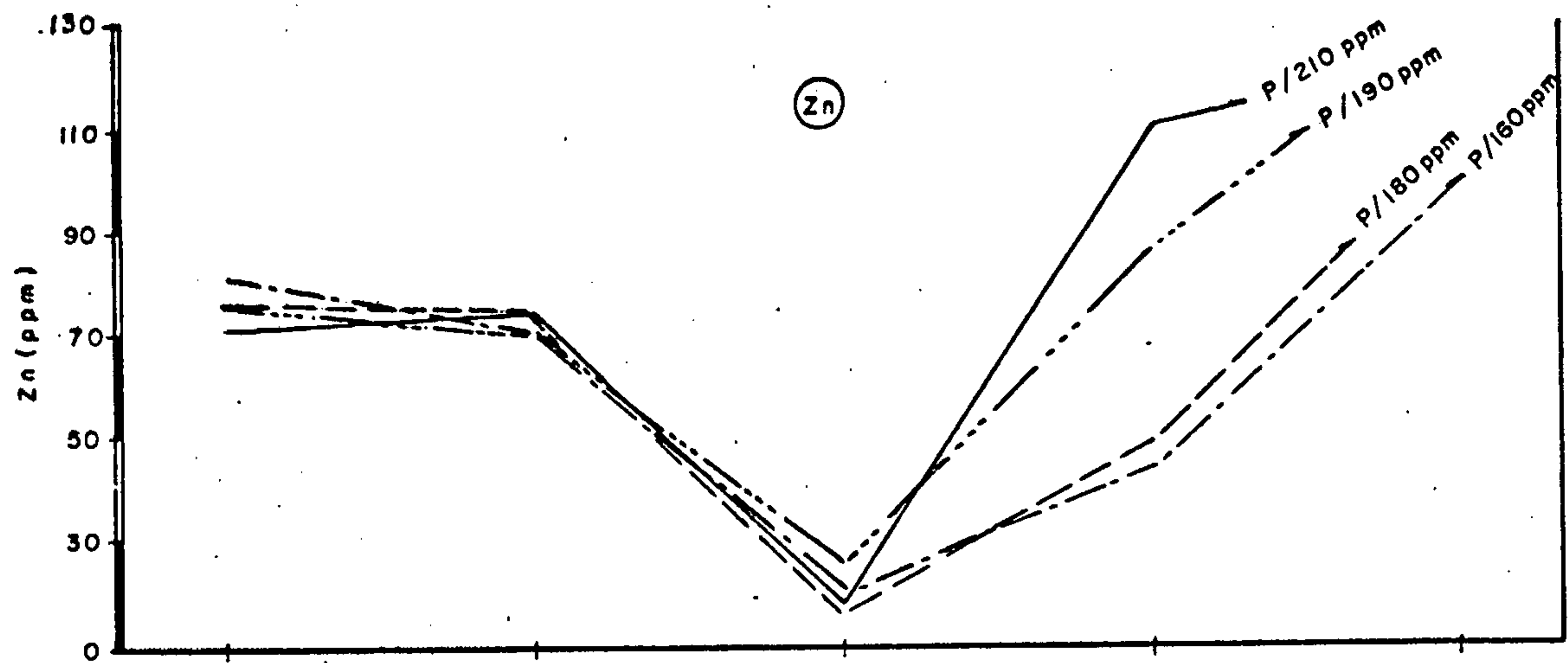


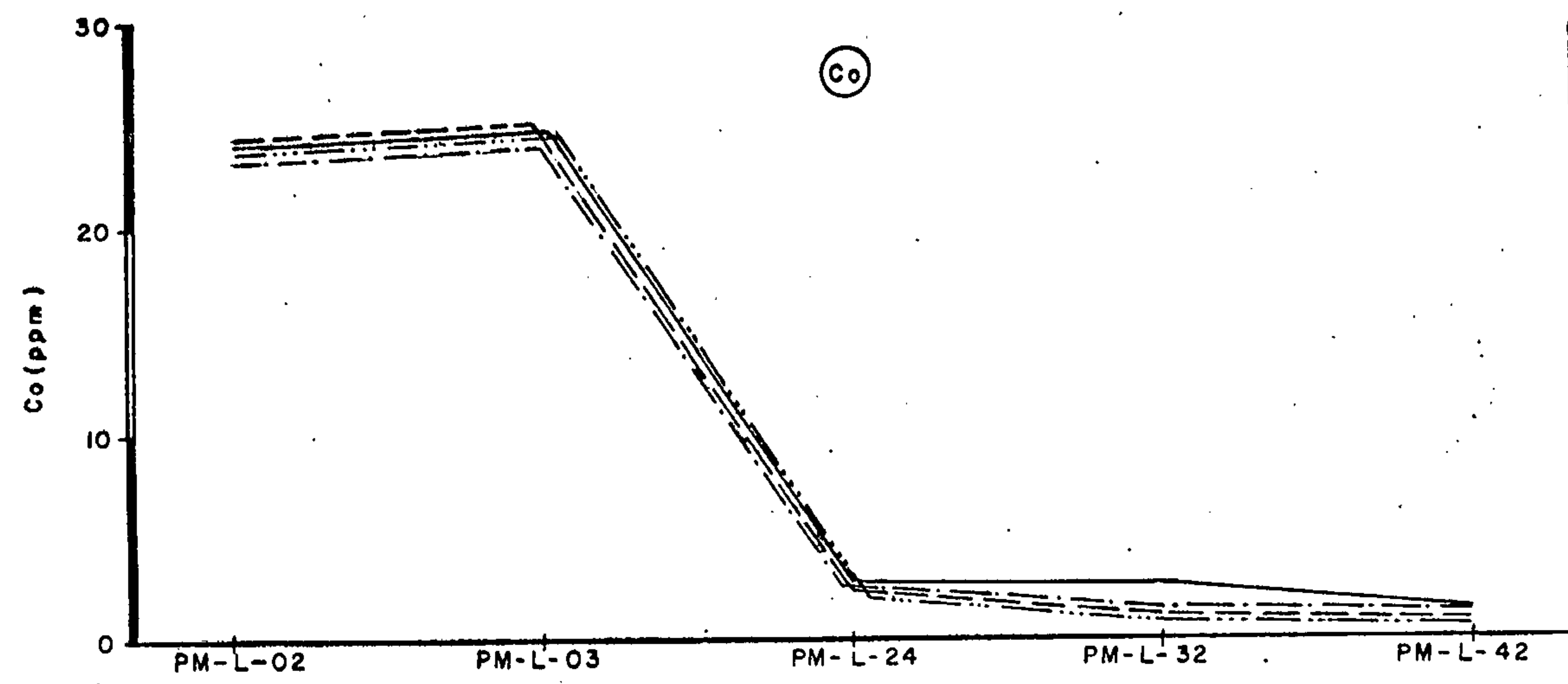
Fig9.2A - Testes para a variação dos teores de Cu e Pb em quatro diferentes frações granulométricas em Solo. Amostras selecionadas aleatoriamente.



CONVENÇÕES

- Fração > 20 mesh
- Fração < 20 a > 80 mesh
- . - . - Fração < 80 a > 150 mesh
- Fração < 150 mesh

Fig 9.2B-Testes para a variação dos teores de Zn e Co em quatro diferentes frações granulométricas em Solo. Amostras selecionadas aleatoriamente.



- (4) Histogramas de frequência, com intervalos de classe de finidos por STURGES.

Nos mapas de distribuição geoquímica foram hachurados os principais alvos anômalos, enquadrados em duas categorias (anomalias prioritárias e secundárias). Em geral, porém não necessariamente, as anomalias destacadas englobam valores equivalentes a mais de dois desvios acima da média geométrica. Por vezes foi conferido caráter "anômalo" a sítios onde um determinado metal aparecia com valores moderadamente realçados, porém com caráter ubíquo, para o que, obviamente, levou-se em consideração o condicionamento geológico específico.

Os histogramas de frequência para Cu, Co, Pb, Zn e Ag são apresentados com base no processamento em computador sendo a distribuição suposta lognormal, considerando-se somente os dados definidos e os intervalos de classe calculados pela fórmula de STURGES, possibilitando para cada elemento uma boa caracterização da "população anômala". Todavia, para efeito de representação das convenções em mapa, considerando-se a conveniência gráfica de um máximo de cinco intervalos de classe, foram elaborados histogramas com base na inspeção visual da oscilação dos valores dos elementos, em cada uma das quatro populações-alvo estudadas. Procedeu-se, ademais, a discriminação dos intervalos de classe relativos à distribuição de um mesmo elemento em sedimentos de corrente e em rochas. Eventualmente, um mesmo tipo de convenção, envolvendo idênticos intervalos de classe, foi aplicado à representação da distribuição de um determinado elemento em diferentes populações-alvo, nos casos em que as oscilações dos teores se comportaram similarmente.

Objetivando uma maior concisão e uma melhor sín-

tese, no tocante à caracterização descritiva das anomalias geoquímicas configuradas no âmbito regional, adotou-se como norma, para os comentários pertinentes às faixas supostamente prospectivas, tomar como referência os mapas de integração de anomalias (anexos II.I e II.II), sendo apenas eventualmente citados os mapas de distribuição geoquímica dos elementos (anexos III.I, III.II, IV.I, IV.II, V.I, V.II, VI.I, VI.II, VII.I e VII.II).

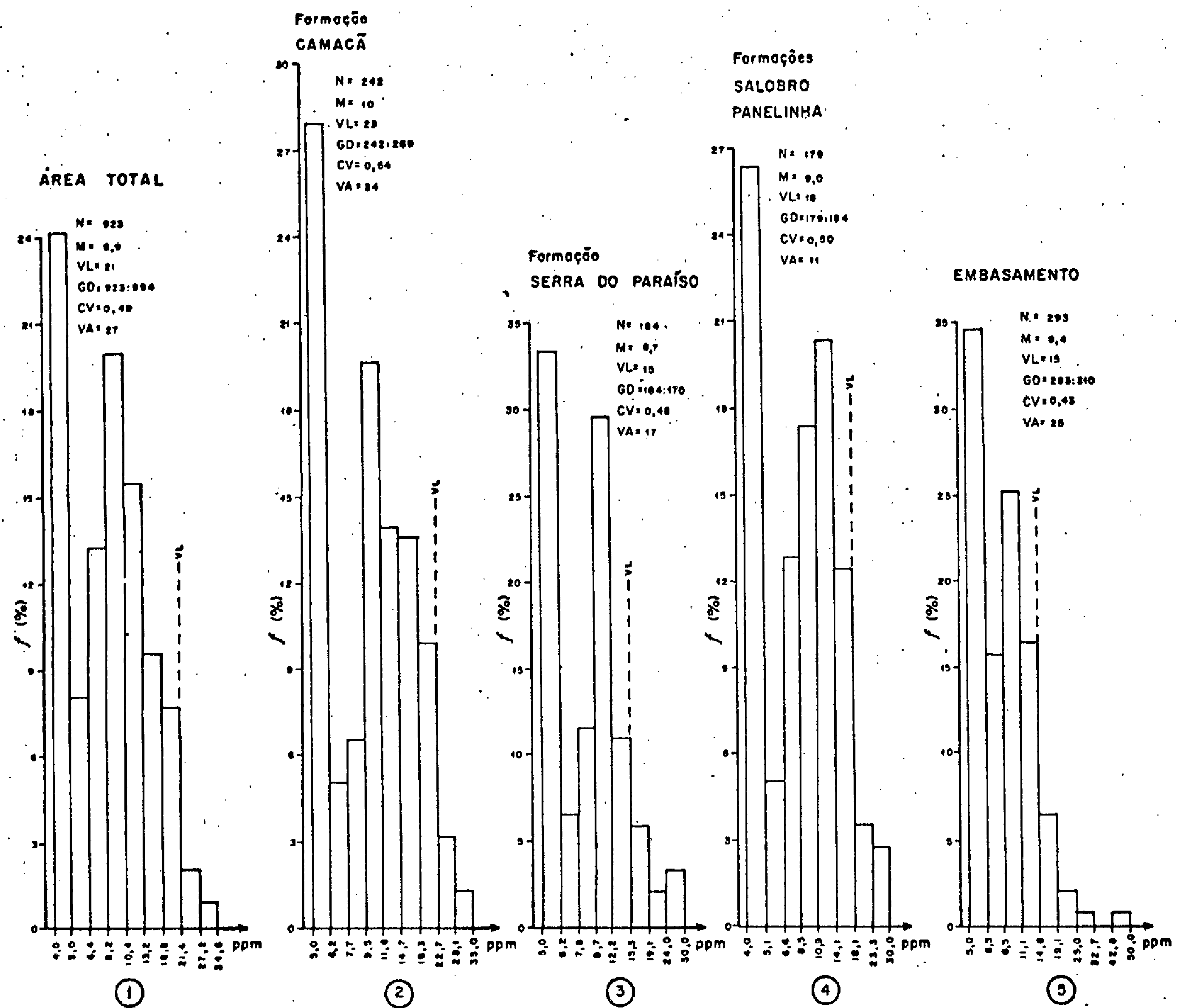
9.4 Avaliação Estatística dos Dados

Tendo em vista o considerável acervo de dados geoquímicos relativos às quatro diferentes populações-alvo, incluindo, cada uma delas, diversas populações amostradas (sedimento, rocha e solo), tornou-se necessária a utilização da técnica de processamento eletrônico dos dados, envolvendo a aplicação de programas de representação gráfica e numérica.

Em cada população-alvo, as respectivas populações amostradas foram examinadas de uma maneira independente, para cada área, através da listagem do sumário dos arquivos, sumário das estatísticas, matrizes de correlação e histogramas de frequência.

As figuras 9.3 a 9.12 mostram os histogramas de frequência para os elementos testados em sedimento, solo e rocha. A distribuição foi suposta lognormal, considerando-se somente dados definidos, sendo adotados intervalos de classe calculados pela fórmula de STURGES.

Os principais parâmetros estatísticos pertinentes às diferentes populações-alvo do Projeto são apresentados em tabelas, de modo sumarizado. A tabela IX.I apresenta o sumário dos estimadores para as populações amostradas em sedimento e solo enquanto que a tabela IX.II, similarmente,

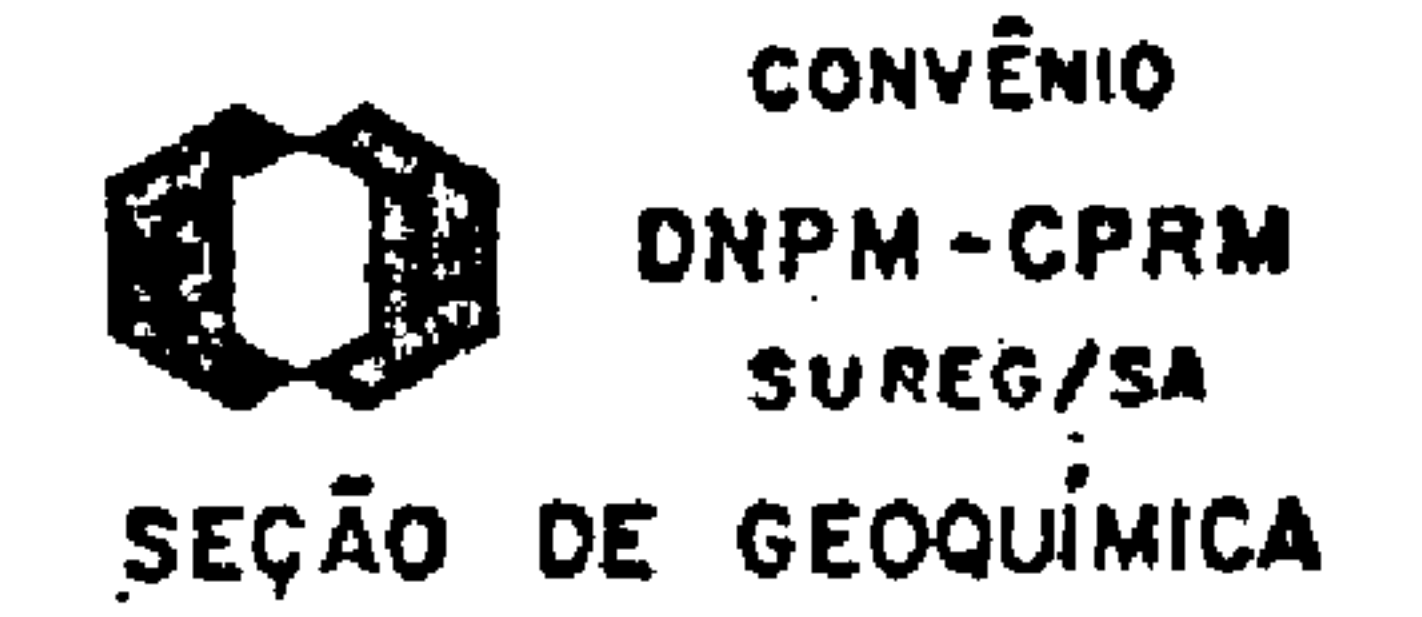


CONVENÇÕES

- N - NÚMERO DE AMOSTRAS
- M - MÉDIA GEOMÉTRICA (ppm)
- VL - VALOR DE LIMAR (ppm)
- GD - GRAU DE DETECÇÃO
- CV - COEFICIENTE DE VARIACÃO
- VA - VALORES ANÔMALOS

Nota:

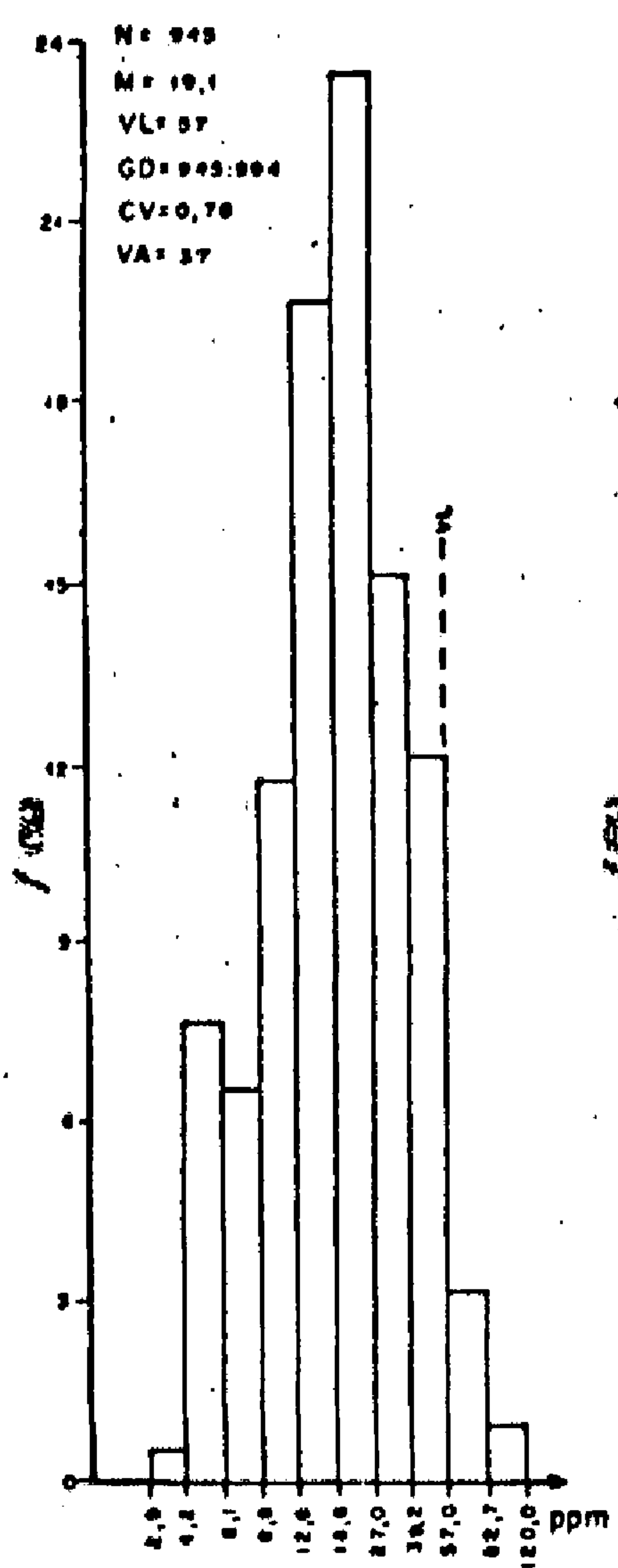
- (1) - ANÁLISE POR ABSORÇÃO ATÔMICA
 - (2) - DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA LOGNORMAL
- INTERVALOS POR STURGES



PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO

Figura 9.3 - Histogramas de frequência para CHUMBO em Sedimento de Corrente nos diversas populações - etno.

ÁREA TOTAL



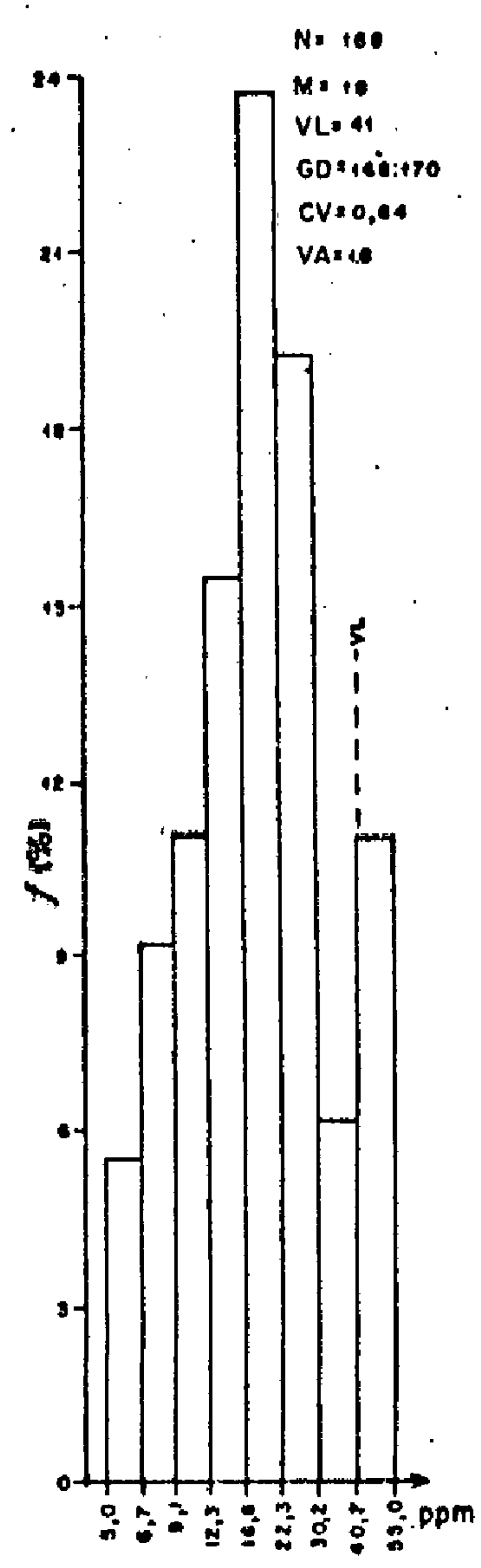
1

Formação CAMACÃ



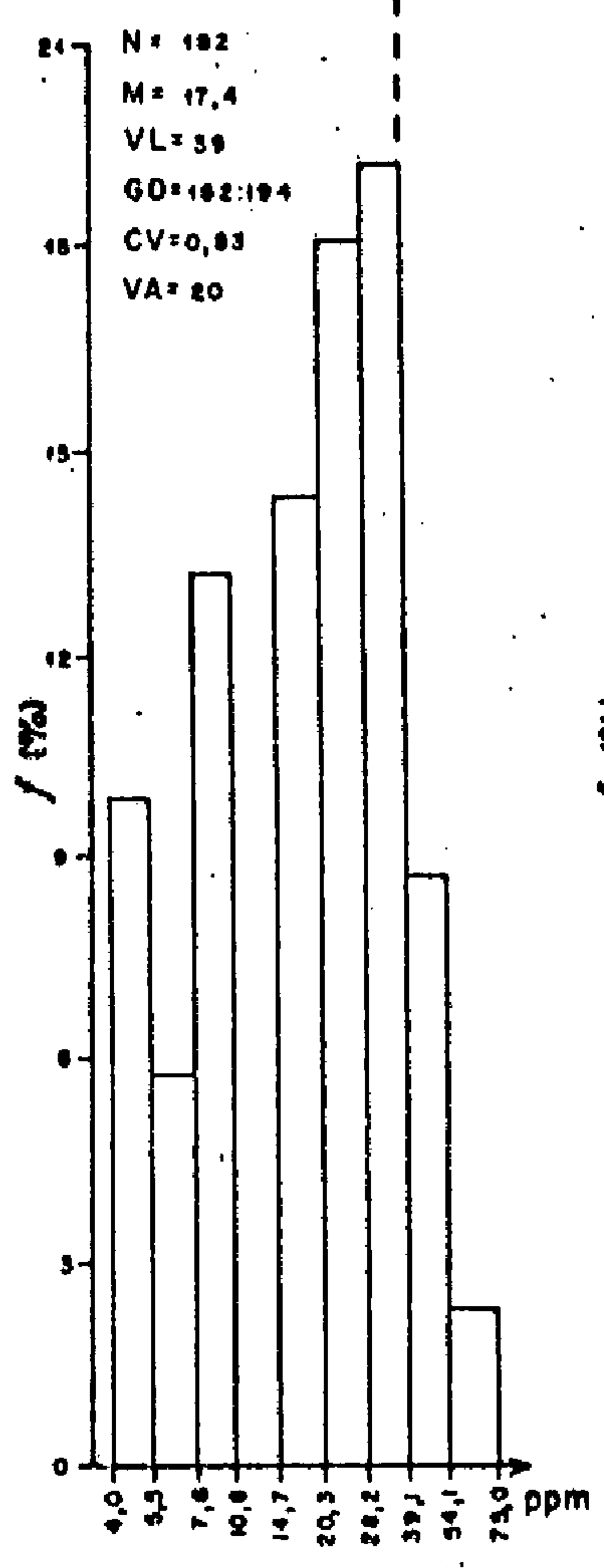
2

Formação SERRA DO PARAÍSO



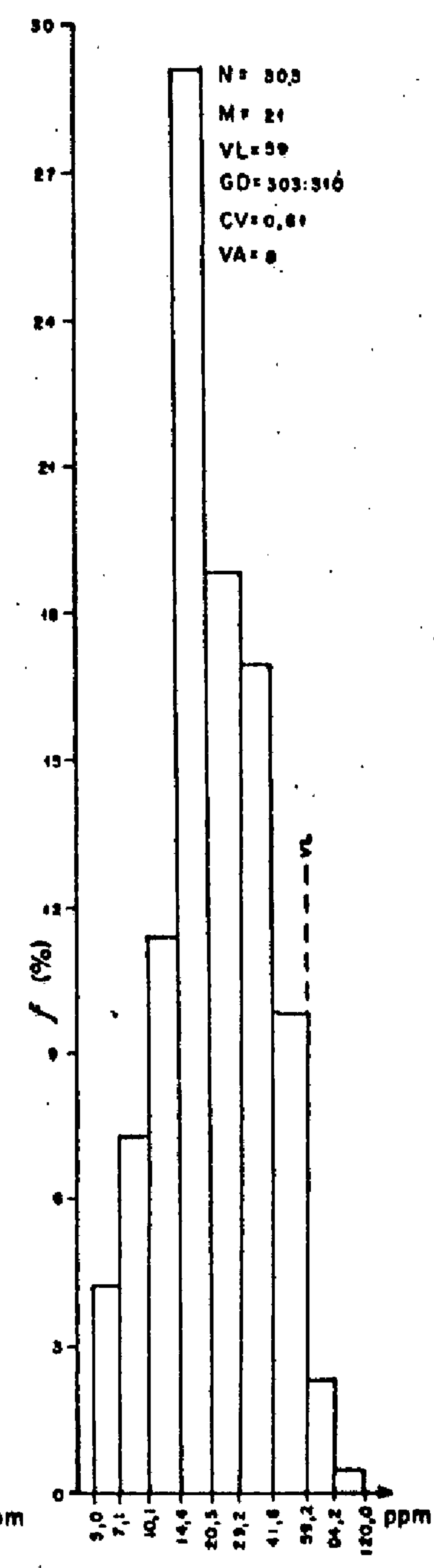
3

Formações SALOBRO PANELINHA



4

EMBASAMENTO



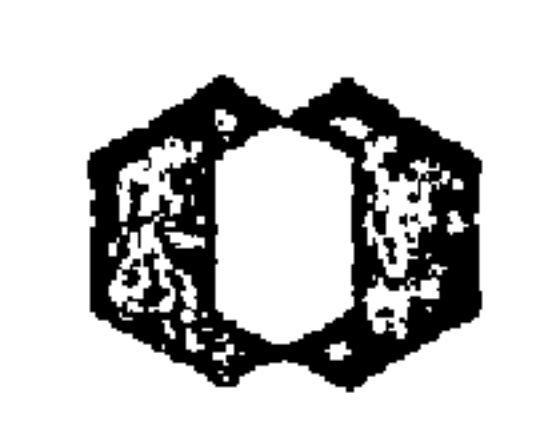
5

CONVENÇÕES

- N - NÚMERO DE AMOSTRAS
- M - MÉDIA GEOMÉTRICA (ppm)
- VL - VALOR DE LIMAR (ppm)
- GD - GRÁU DE DETECÇÃO
- CV - COEFICIENTE DE VARIACÃO
- VA - VALORES ANÔMALOS

Nota:

- (1) - ANÁLISE POR ABSORÇÃO ATÔMICA
 - (2) - DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA LOGNORMAL
- INTERVALOS POR STURGES

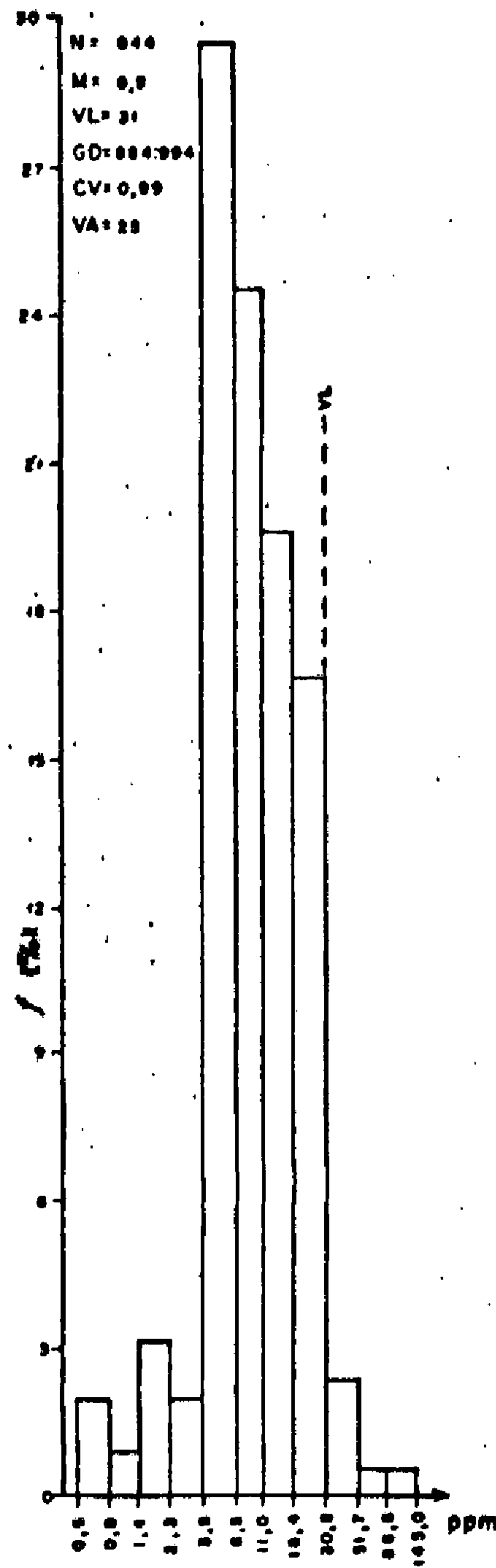


CONVÊNIO
 DNPM - CPRM
 SUREG/SA
 SEÇÃO DE GEOQUÍMICA

PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO

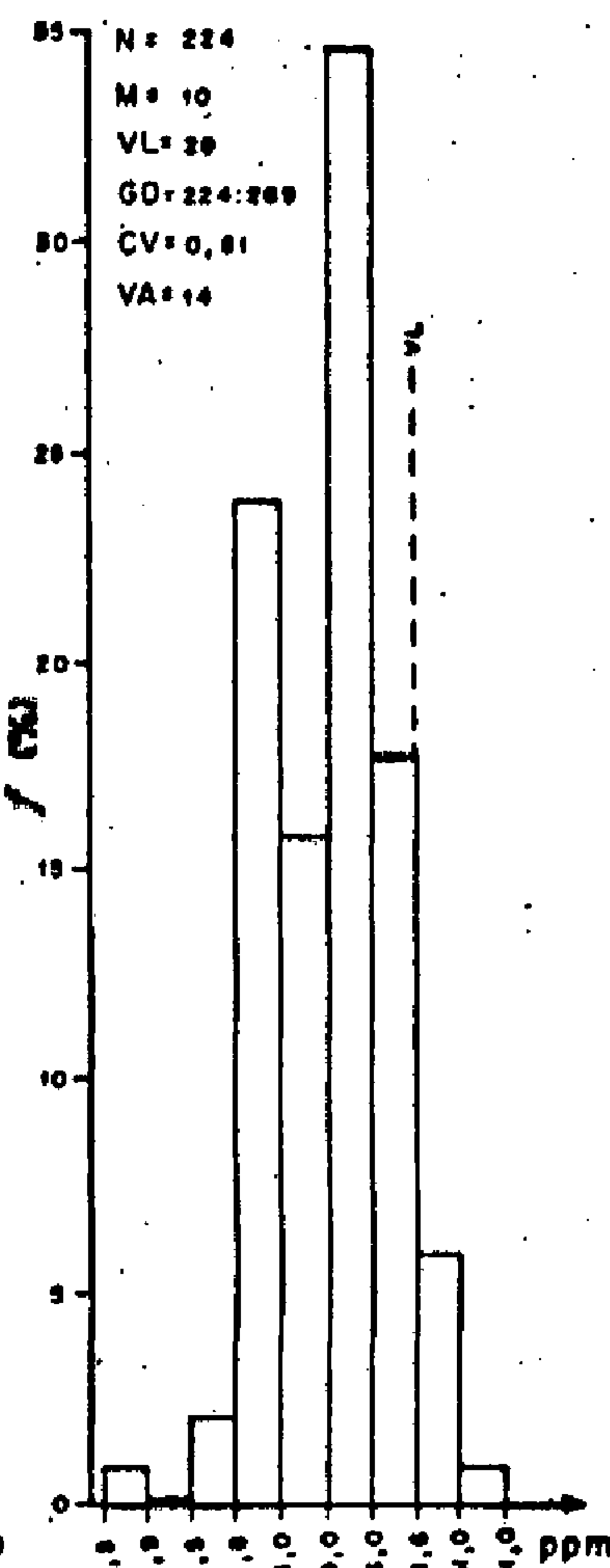
Figura 9.4 - Histogramas de frequência
 para ZINCO em Sedimento de Corrente
 nos diversas populações - alvo.

ÁREA TOTAL



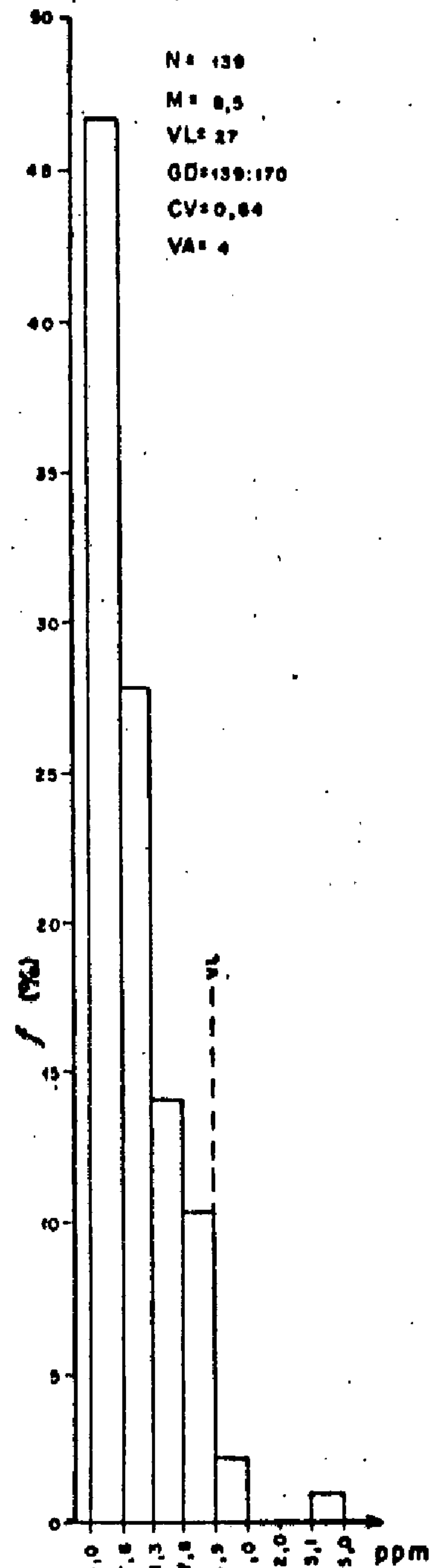
1

Formação CAMACÃ



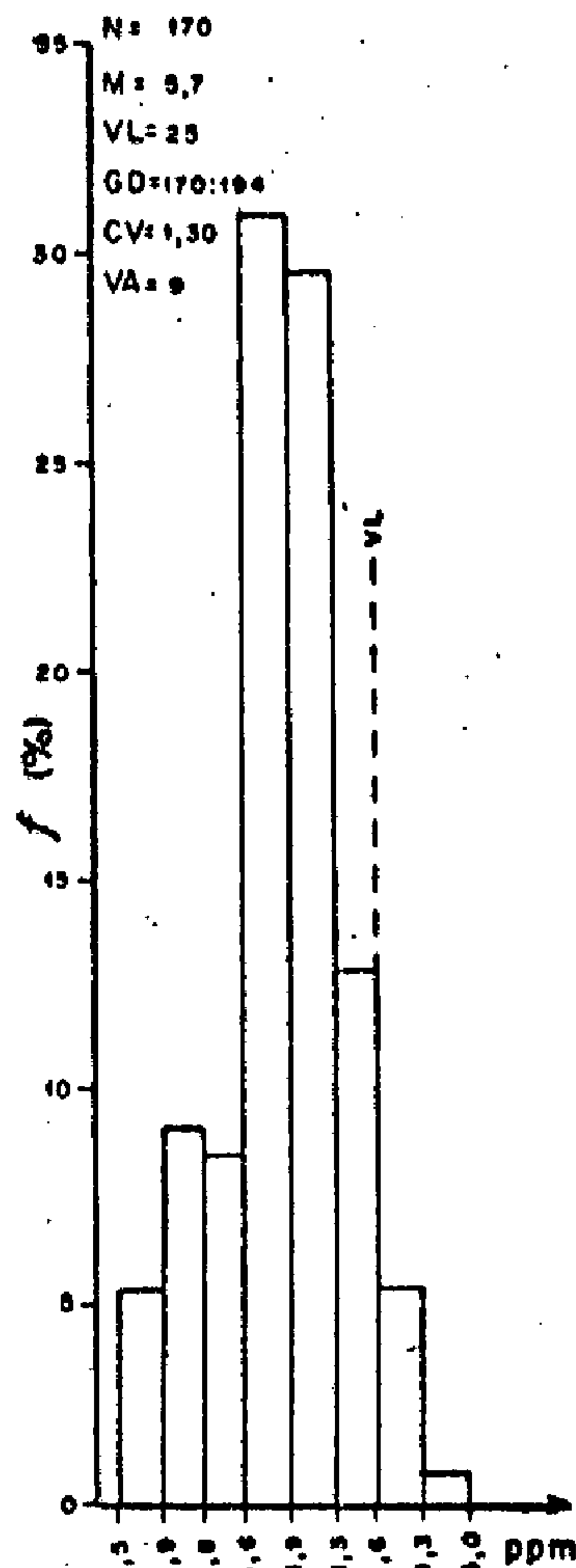
2

Formação SERRA DO PARAÍSO



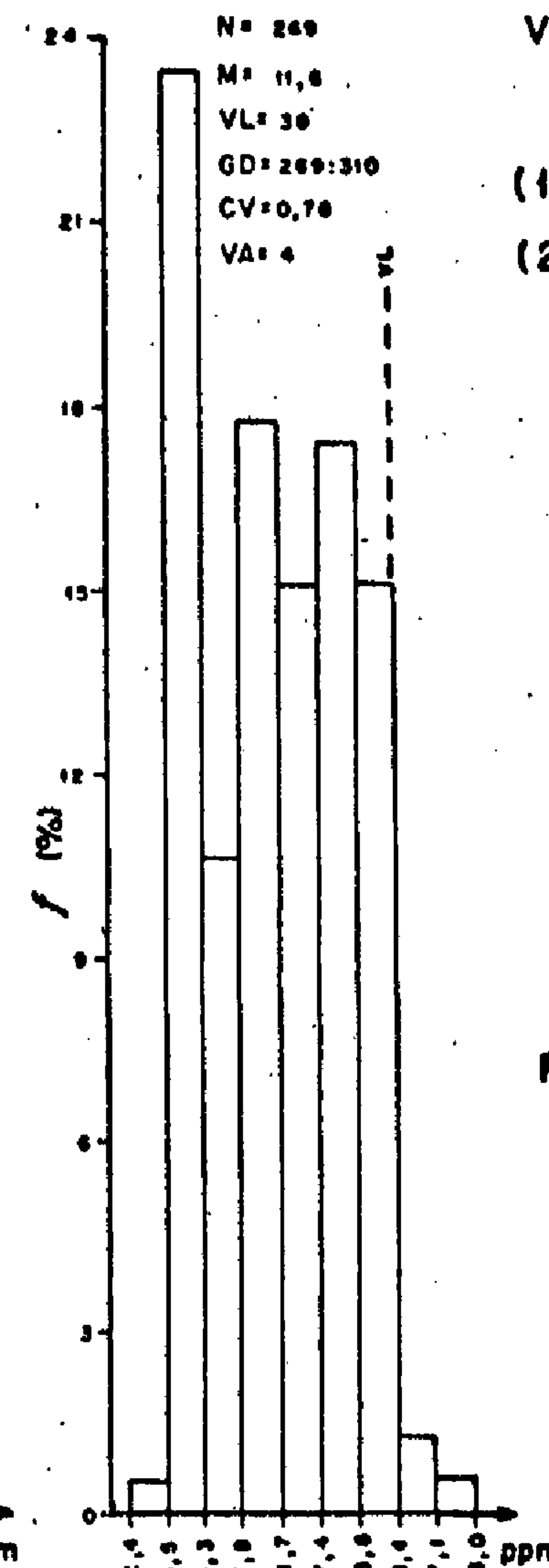
3

Formações SALOBRO PANELINHA



4

EMBASAMENTO



5

CONVENÇÕES

- N - NÚMERO DE AMOSTRAS
- M - MÉDIA GEOMÉTRICA (ppm)
- VL - VALOR DE LIMAR (ppm)
- GD - GRAU DE DETECÇÃO
- CV - COEFICIENTE DE VARIAÇÃO
- VA - VALORES ANÔMALOS

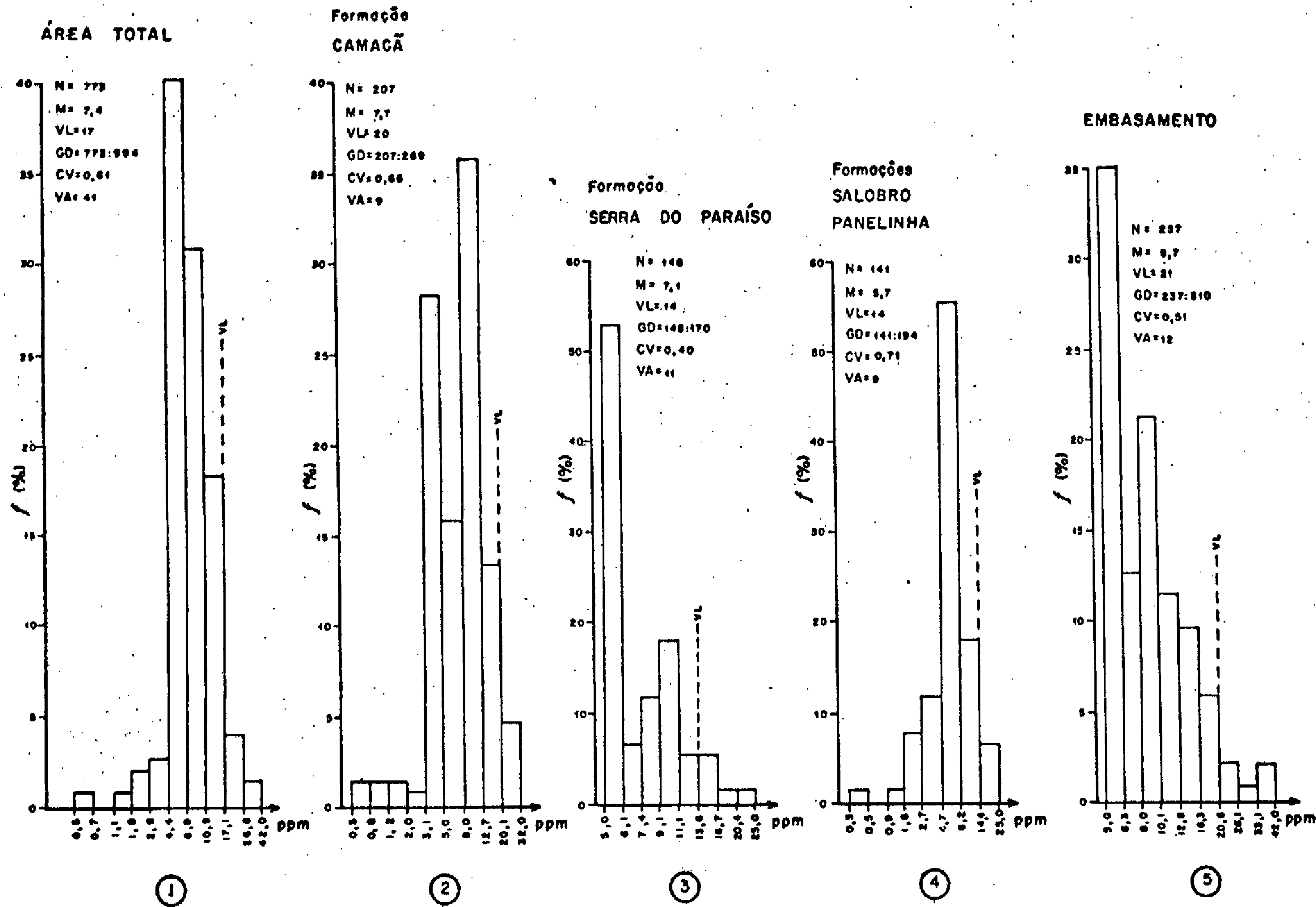
Nota:

- (1) - ANÁLISE POR ABSORÇÃO ATÔMICA
 - (2) - DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA LOGNORMAL
- INTERVALOS POR STURGES



PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO

Figura 9.5 - Histogramas de frequência para COBRE em Sedimento de Corrente nas diversas populações - etc.



CONVENÇÕES

- N - NÚMERO DE AMOSTRAS
- M - MÉDIA GEOMÉTRICA (ppm)
- VL - VALOR DE LIMAR (ppm)
- GD - GRAU DE DETECÇÃO
- CV - COEFICIENTE DE VARIAÇÃO
- VA - VALORES ANÔMALOS

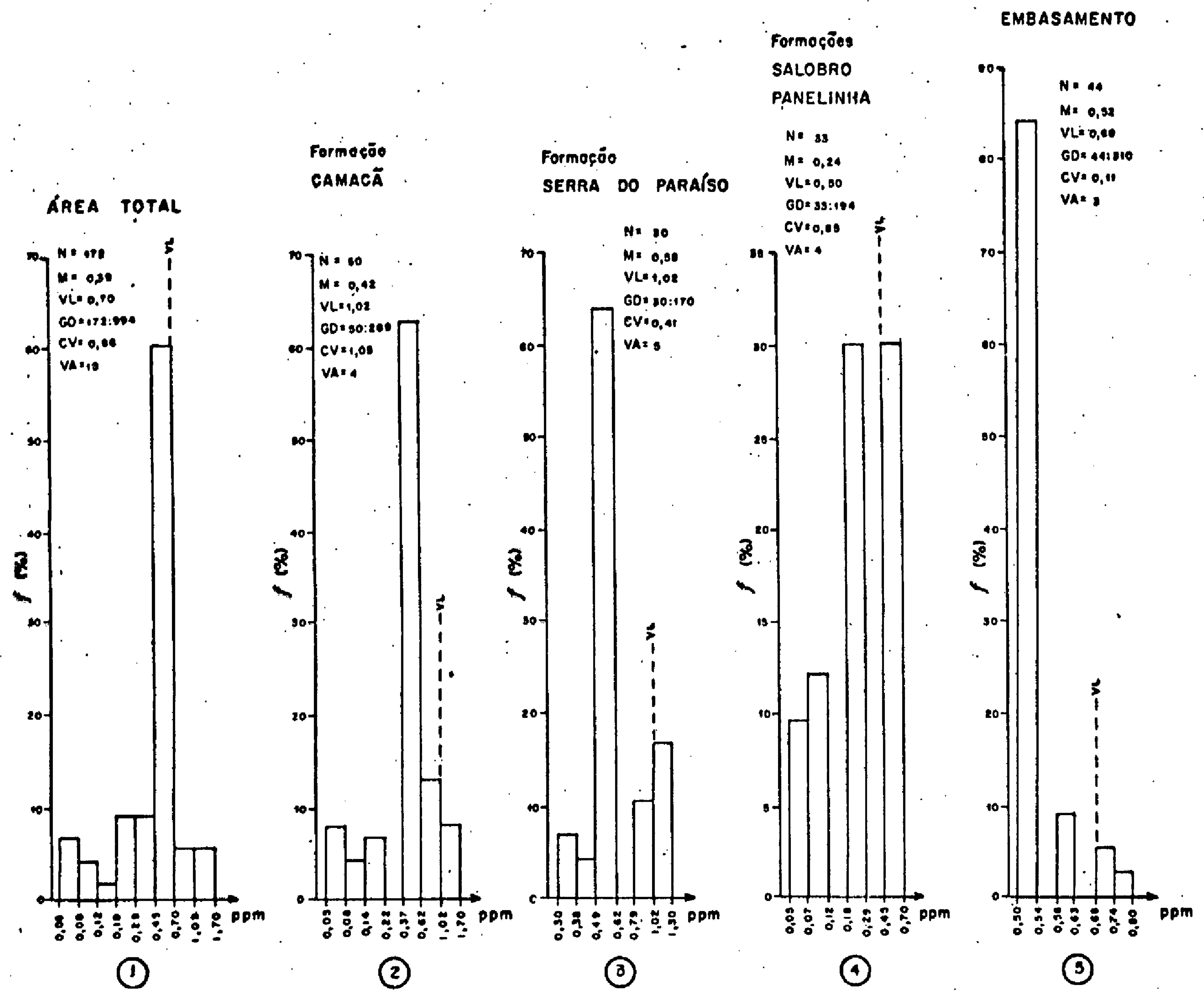
Nota:

- (1) - ANÁLISE POR ABSORÇÃO ATÔMICA
- (2) - DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA LOGNORMAL INTERVALOS POR STURGES



PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO

Figura 9.6 - Histogramas de frequência para COBALTO em Sedimento de Corrente nos diversos populações - alvo.



CONVENÇÕES

- N - NÚMERO DE AMOSTRAS
- M - MÉDIA GEOMÉTRICA (ppm)
- VL - VALOR DE LIMIAR (ppm)
- GD - GRAU DE DETECÇÃO
- CV - COEFICIENTE DE VARIAÇÃO
- VA - VALORES ANÔMALOS

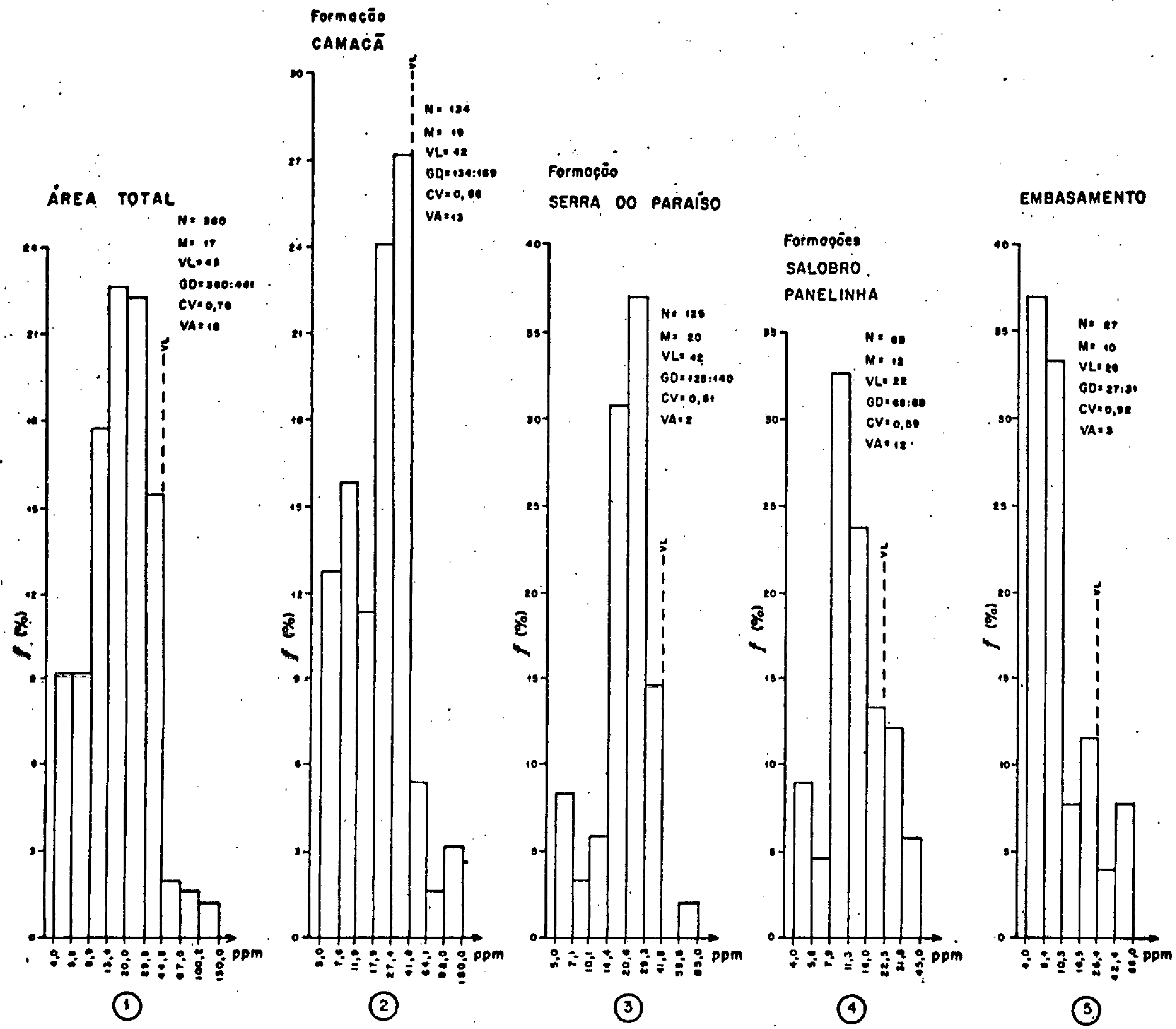
Nota:

- (1) - ANÁLISE POR ABSORÇÃO ATÔMICA
- (2) - DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA LOGNORMAL INTERVALOS POR STURGES
- (3) - OS RESULTADOS DAS ANÁLISES DE Ag NÃO SÃO CONFIÁVEIS DEVIDO AO SISTEMÁTICO MASCARAMENTO ACARRETADO PELA INTERFERÊNCIA DO CÁLCIO



PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO

Figura 9.7 - Histogramas de frequência para PRATA em Sedimento de Corrente nas diferentes populações-amo do Projeto. Análises sujeitas a interferência do Cálcio.



CONVENÇÕES

- N - NÚMERO DE AMOSTRAS
- M - MÉDIA GEOMÉTRICA (ppm)
- VL - VALOR DE LIMAR (ppm)
- GD - GRAU DE DETECÇÃO
- CV - COEFICIENTE DE VARIAÇÃO
- VA - VALORES ANÔMALOS

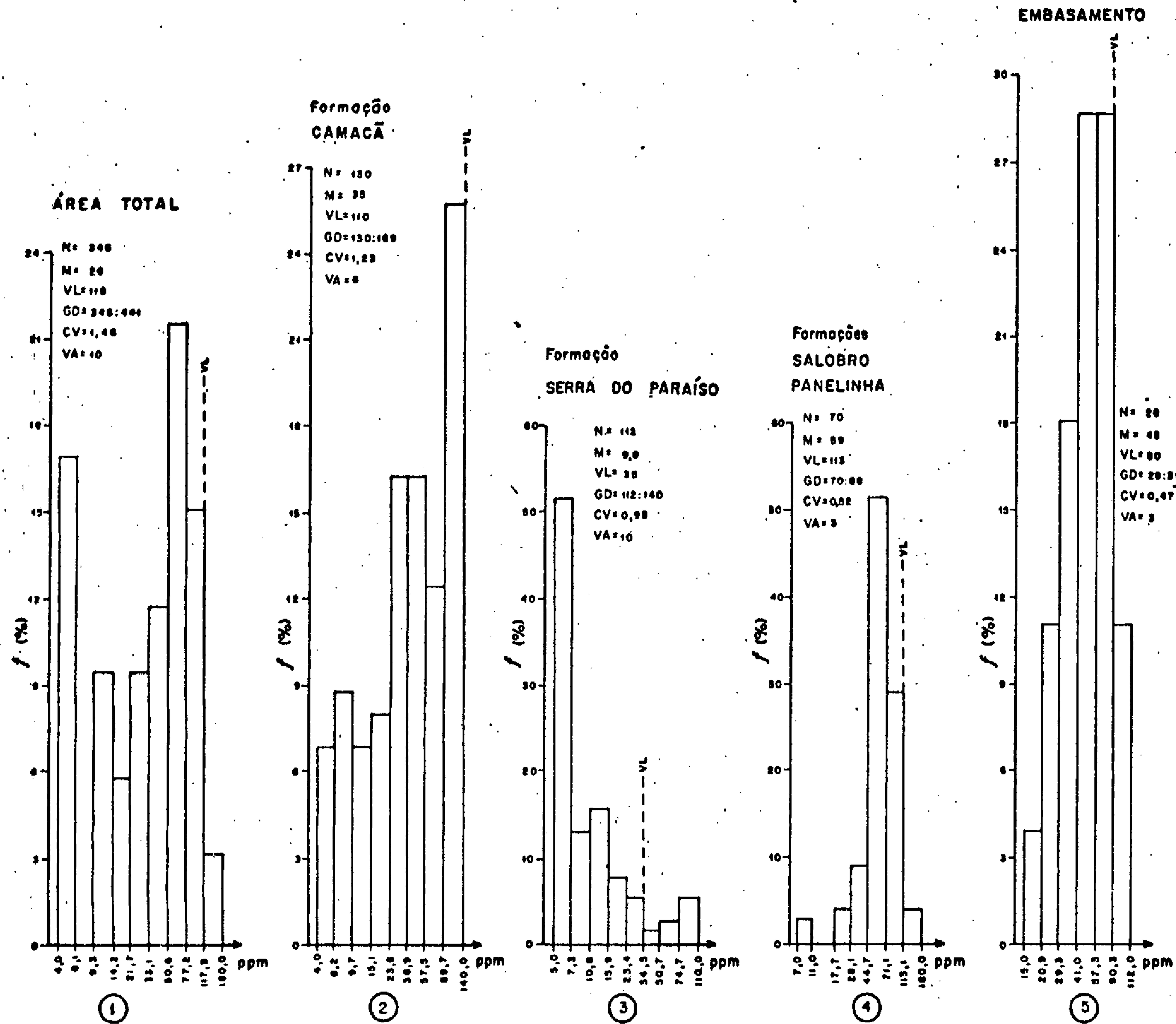
Nota:

- (1) - ANÁLISE POR ABSORÇÃO ATÔMICA
 - (2) - DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA LOGNORMAL
- INTERVALOS POR STURGES



PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO

Figura 9.8 - Histogramas de frequência para CHUMBO em Rocha nas diversas populações-elve do Projeto.



CONVENÇÕES

- N - NÚMERO DE AMOSTRAS
- M - MÉDIA GEOMÉTRICA (ppm)
- VL - VALOR DE LINIAR (ppm)
- GD - GRAU DE DETECÇÃO
- CV - COEFICIENTE DE VARIAÇÃO
- VA - VALORES ANÔMALOS

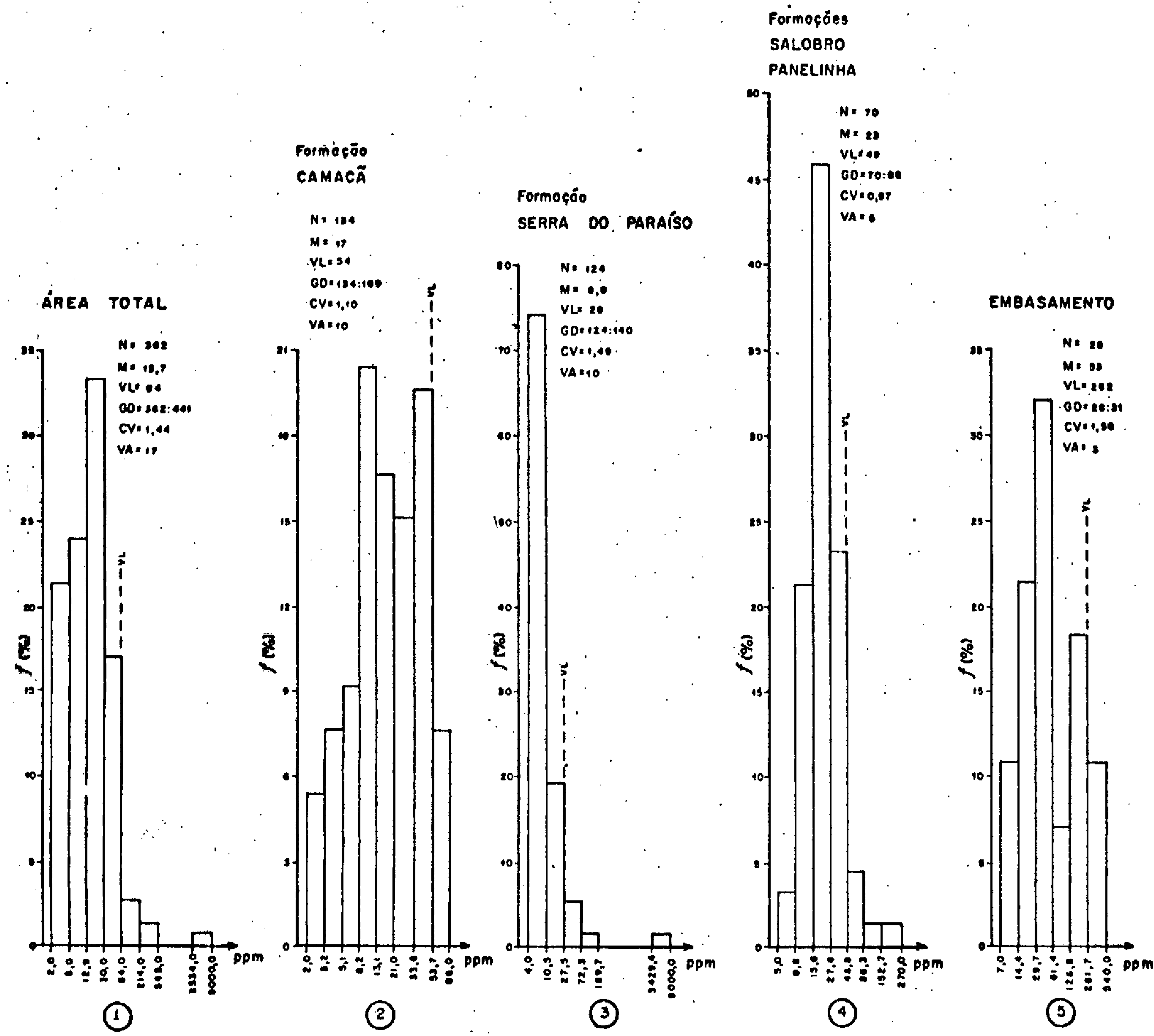
Nota:

- (1) - ANÁLISE POR ABSORÇÃO ATÔMICA
 - (2) - DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA LOGNORMAL
- INTERVALOS POR STURGES



PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO

Figura 9.9 - Histogramas de frequência para ZINCO em Rocha nas diversas populações-chave do Projeto.

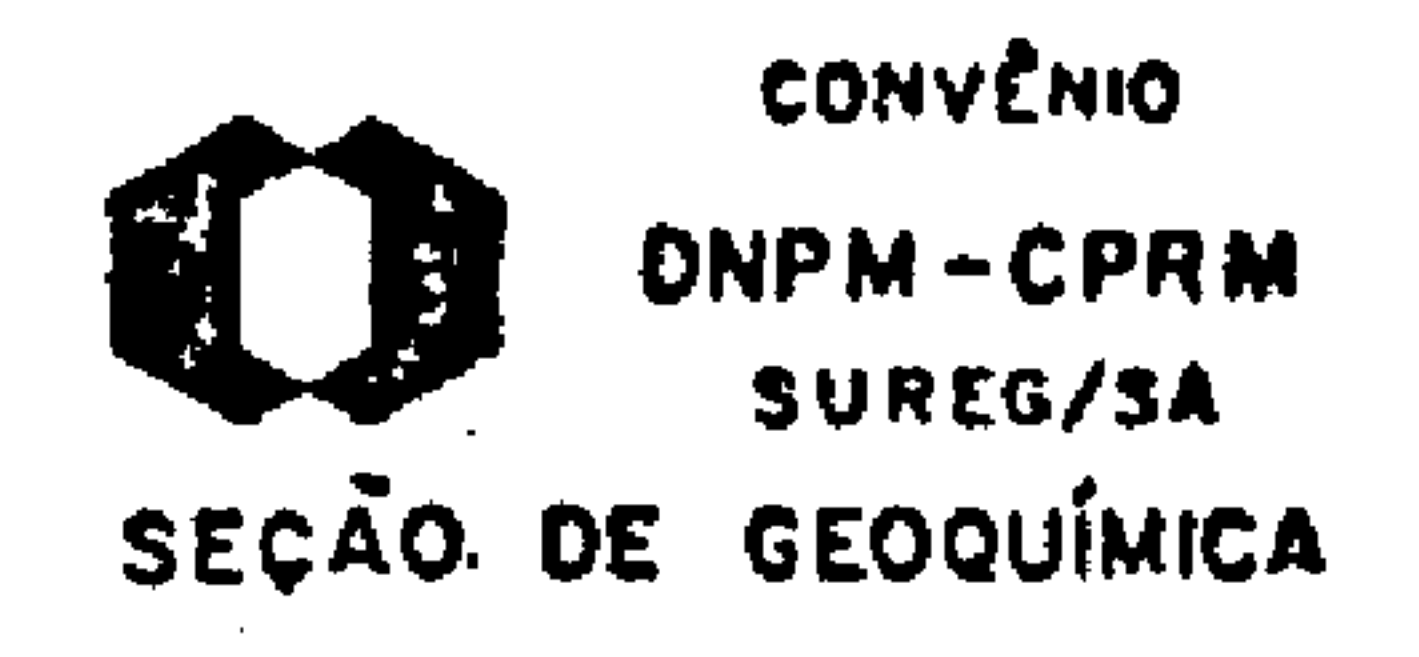


CONVENÇÕES

- N - NÚMERO DE AMOSTRAS
- M - MÉDIA GEOMÉTRICA (ppm)
- VL - VALOR DE LIMAR (ppm)
- GD - GRAU DE DETECÇÃO
- CV - COEFICIENTE DE VARIAÇÃO
- VA - VALORES ANÔMALOS

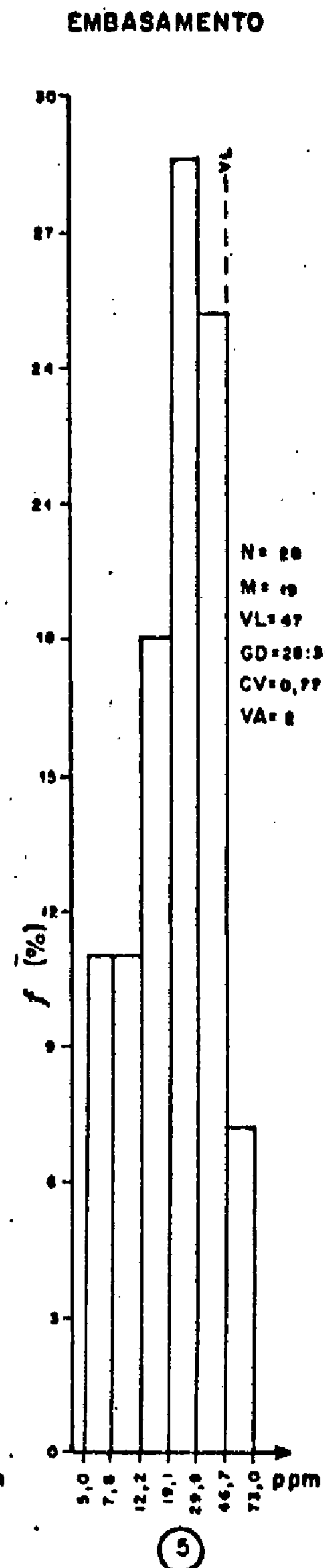
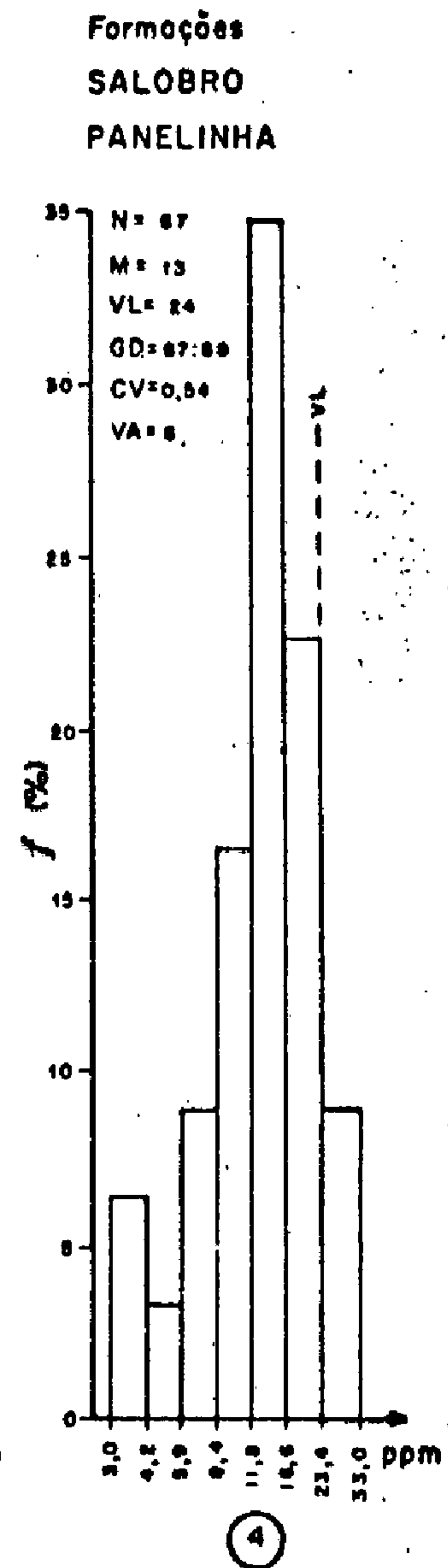
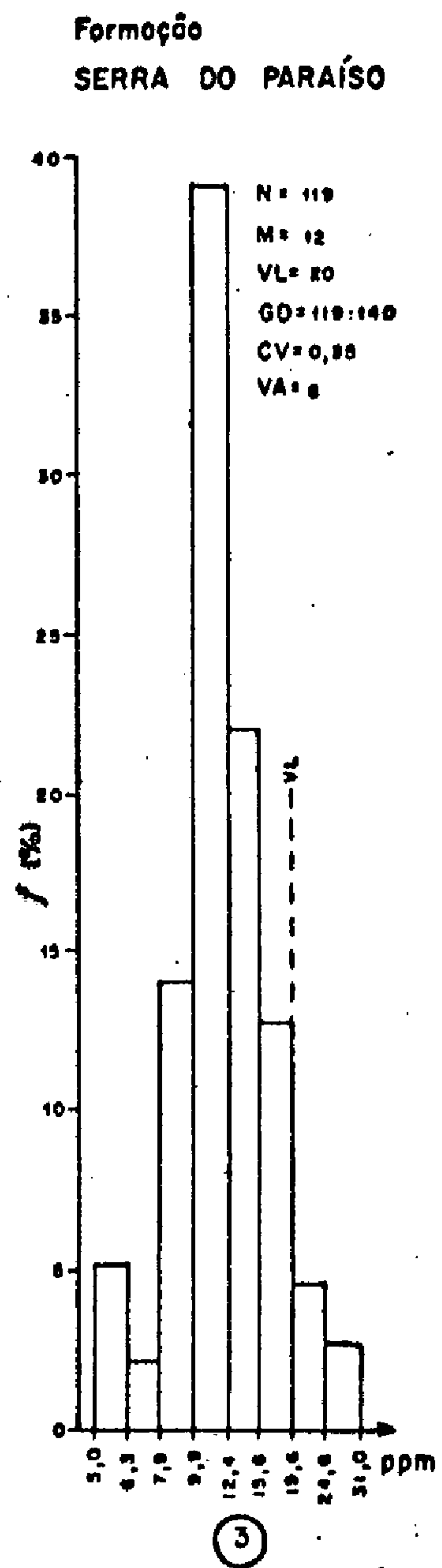
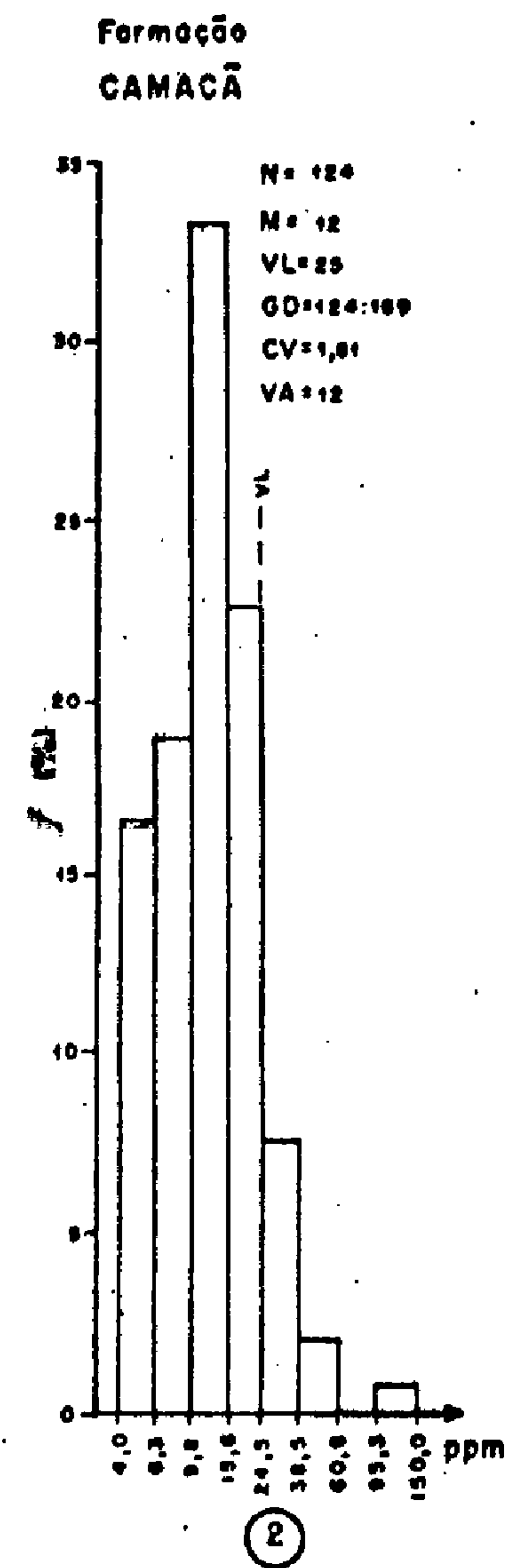
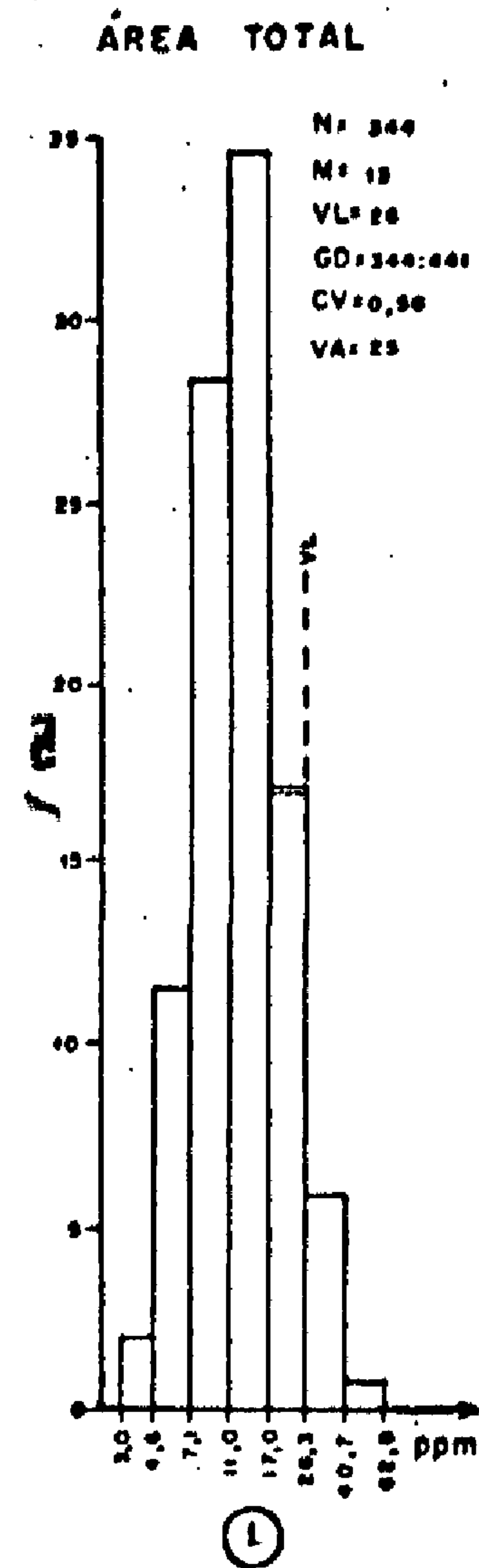
Nota:

- (1) - ANÁLISE POR ABSORÇÃO ATÔMICA
 - (2) - DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA LOGNORMAL
- INTERVALOS POR STURGES



PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDÓ

Figura 9.10 - Histogramas de frequência para COBRE em Rocha nas diversas populações- alvo do Projeto.



CONVENÇÕES

- N - NÚMERO DE AMOSTRAS
- M - MÉDIA GEOMÉTRICA (ppm)
- VL - VALOR DE LINIAR (ppm)
- GD - GRAU DE DETECÇÃO
- CV - COEFICIENTE DE VARIAÇÃO
- VA - VALORES ANÔMALOS

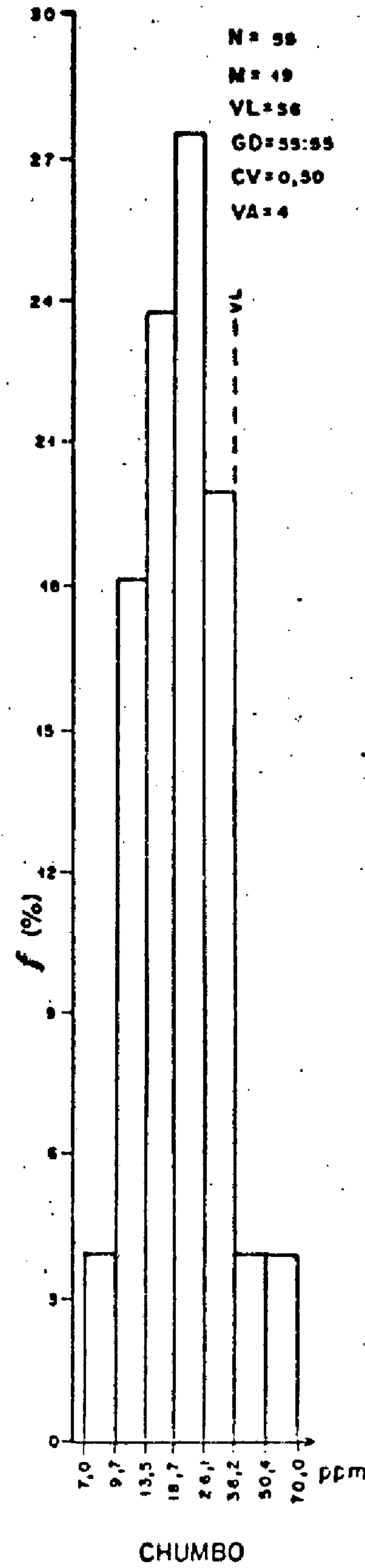
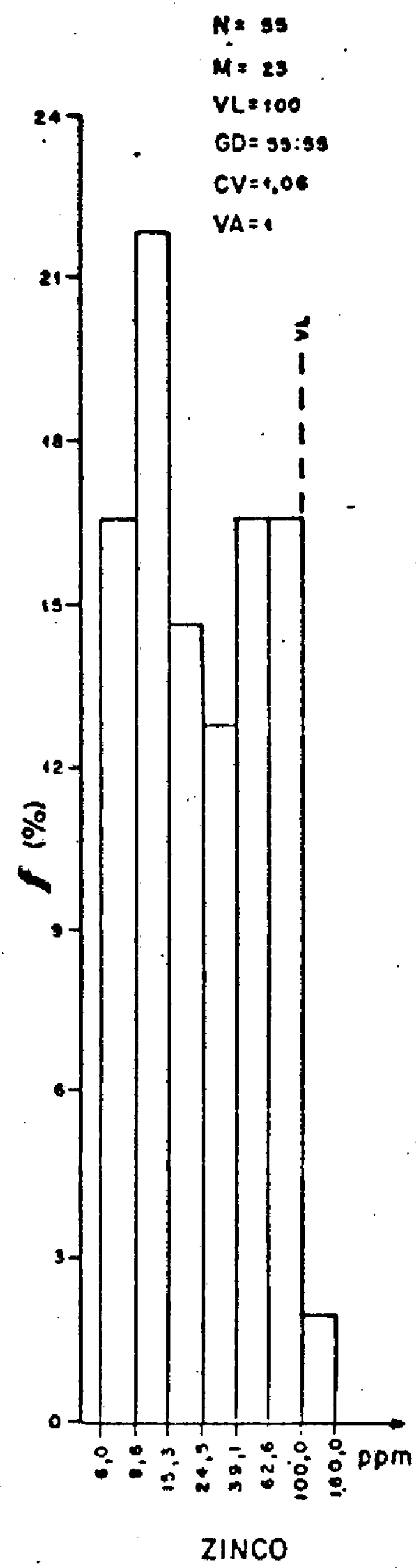
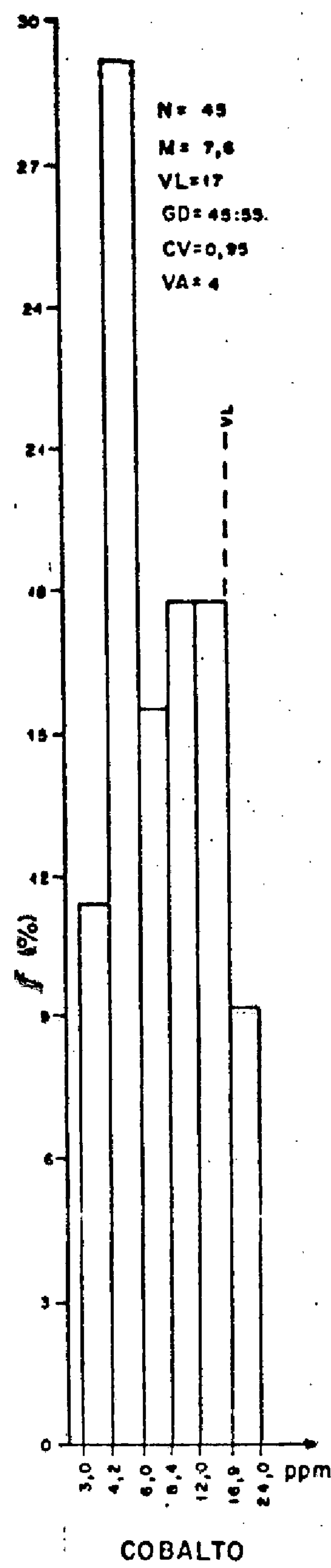
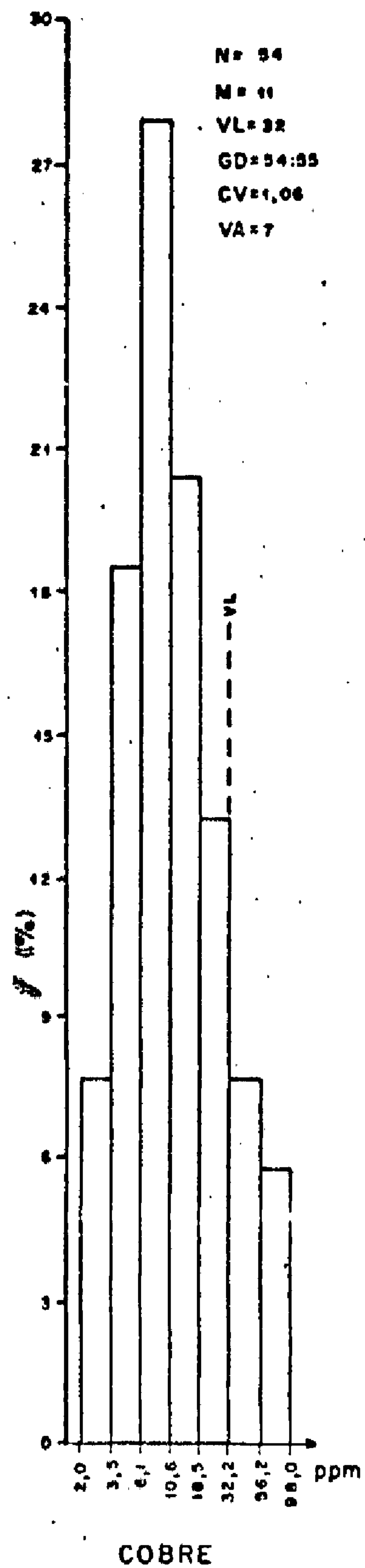
Nota:

- (1) - ANÁLISE POR ABSORÇÃO ATÔMICA
 - (2) - DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA LOGNORMAL
- INTERVALOS POR STURGES



PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO

Figura 9.11 - Histogramas de frequência para COBALTO em Rocha nas diversas populações- alvo do Projeto.



CONVENÇÕES

- N - NÚMERO DE AMOSTRAS
- M - MÉDIA GEOMÉTRICA (ppm)
- VL - VALOR DE LIMAR (ppm)
- GD - GRAU DE DETECÇÃO
- CV - COEFICIENTE DE VARIAÇÃO
- VA - VALORES ANÔMALOS

Nota:

- (1) - ANÁLISE POR ABSORÇÃO ATÔMICA
- (2) - DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA LOGNORMAL
- INTERVALOS POR STURGES



CONVÊNIO
DNPM - CPRM
SUREG/SA
SEÇÃO DE GEOQUÍMICA

PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO

Figura 9.12 - Histogramas de frequência para Cu, Co, Pb e Zn em Solo na área total do Projeto.

POPULAÇÃO AMOSTRADA: SEDIMENTO DE CORRENTE

①

POPULAÇÃO ALVO	ELEMENTO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA (\bar{x})	DESVIO (s)	LIMIARES		COEFICIENTE DE VARIACÃO	GRAU DE DETECÇÃO
						$\bar{x} \cdot s$	$\bar{x} \cdot s^2$		
ÁREA TOTAL	Cu	0,5	145	8,8	2,239	19,7	44,0	0,996	844:994
	Pb	4	56	8,9	1,589	14,1	22,5	0,489	923:994
	Zn	2	120	19,1	1,998	38,0	76,0	0,784	945:994
	Ag	0,05	1,7	0,40	2,107	0,84	1,76	0,862	172:994
	Co	0,3	42	7,4	1,752	12,9	22,5	0,608	773:994

②

POPULAÇÃO ALVO	ELEMENTO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA (\bar{x})	DESVIO (s)	LIMIARES		COEFICIENTE DE VARIACÃO	GRAU DE DETECÇÃO
						$\bar{x} \cdot s$	$\bar{x} \cdot s^2$		
FORMAÇÃO CAMACA	Cu	0,5	91	10,0	2,041	20,5	42,0	0,814	224:269
	Pb	5	35	10,0	1,661	16,7	27,7	0,542	242:269
	Zn	4	112	20,0	2,262	45,0	102,0	0,973	248:269
	Ag	0,05	1,7	0,42	2,372	0,99	2,3	1,053	50:269
	Co	0,5	32	7,7	1,820	14,1	25,6	0,657	207:269

③

POPULAÇÃO ALVO	ELEMENTO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA (\bar{x})	DESVIO (s)	LIMIARES		COEFICIENTE DE VARIACÃO	GRAU DE DETECÇÃO
						$\bar{x} \cdot s$	$\bar{x} \cdot s^2$		
FORMAÇÃO SERRA DO PARAÍSO	Cu	5	145	8,5	1,796	15,4	27,6	0,640	139:170
	Pb	5	30	8,7	1,576	13,7	21,6	0,480	164:170
	Zn	5	55	18,1	1,800	33,0	59,0	0,642	168:170
	Ag	0,3	1,3	0,59	1,488	0,87	1,29	0,413	39:170
	Co	5	25	7,2	1,475	10,5	15,5	0,404	148:170

④

POPULAÇÃO ALVO	ELEMENTO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA (\bar{x})	DESVIO (s)	LIMIARES		COEFICIENTE DE VARIACÃO	GRAU DE DETECÇÃO
						$\bar{x} \cdot s$	$\bar{x} \cdot s^2$		
FORMAÇÕES SALOBRO E PANELINHA	Cu	0,5	95	5,7	2,706	15,5	42,0	1,301	170:194
	Pb	4	30	9,0	1,605	14,5	23,3	0,501	179:194
	Zn	4	75	17,5	2,056	36	74,0	0,826	182:194
	Ag	0,05	0,7	0,24	2,099	0,50	1,04	0,856	33:194
	Co	0,3	25	5,8	1,899	10,9	20,7	0,713	141:194

⑤

POPULAÇÃO ALVO	ELEMENTO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA (\bar{x})	DESVIO (s)	LIMIARES		COEFICIENTE DE VARIACÃO	GRAU DE DETECÇÃO
						$\bar{x} \cdot s$	$\bar{x} \cdot s^2$		
EMBASAMENTO	Cu	2,4	85	11,6	1,973	22,9	45,0	0,766	269:310
	Pb	5	56	8,4	1,507	12,7	19,1	0,428	293:310
	Zn	5	120	21,1	1,759	37	65,0	0,613	303:310
	Ag	0,5	0,8	0,52	1,114	0,57	0,63	0,108	44:310
	Co	5	42	8,8	1,625	14,3	23,2	0,516	273:310

POPULAÇÃO AMOSTRADA: SOLO

⑥

POPULAÇÃO ALVO	ELEMENTO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA (\bar{x})	DESVIO (s)	LIMIARES		COEFICIENTE DE VARIACÃO	GRAU DE DETECÇÃO
						$\bar{x} \cdot s$	$\bar{x} \cdot s^2$		
ÁREA TOTAL	Cu	2	98	11,2	2,390	26,7	64,0	1,066	54:55
	Pb	7	70	19,0	1,608	31	49,0	0,503	55:55
	Zn	6	160	23,5	2,385	56	134,0	1,062	55:55
	Ag	0,05	1,2	0,30	2,452	0,73	1,78	1,111	18:55
	Co	3	24	7,7	1,724	13,3	2,29	0,951	45:55



SEÇÃO DE GEOQUÍMICA

CONVÊNIO
DNPM - CPRM
SUREG/SA

Nota: (1) Análises realizadas por absorção atômica com resultados expressos em ppm.
(2) Distribuição suposta lognormal, com entrada de dados definidos.

PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO
SUMÁRIO DOS ESTIMADORES PARA OS ELEMENTOS TESTADOS EM SEDIMENTO
DE CORRENTE (Cinco populações-alvo) e SOLO (área total).

TABELA-IX.1

① POPULAÇÃO ALVO: ÁREA TOTAL DO PROJETO

ESTIM ELEM	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA (X̄)	DESVIO (S)	LIMIARES		COEF DE VARIACÃO	GRAU DE DETECÇÃO
					X.S	X.S2		
Fe-S	0,05	15	2,3	4,292	9,45	40	2,618	119,441
Mg-S	0,50	20	2,2	2,390	5,35	12,78	1,066	99,441
Co-S	0,05	20	1,70	3,165	6,78	45	3,717	94,441
Ti-S	0,00	1	0,21	5,367	1,12	6,01	3,979	115,441
Mn	20	5000	362	3,264	1,182	3,852	1,747	118,441
B-S	10	500	45	2,977	133	395	1,512	83,441
B ₂ -S	20	5000	430	2,954	1,447	4,274	1,495	103,441
Be-S	1	10	1,71	1,643	280	4,60	0,529	53,441
Ca-S	5	70	13,4	2,072	28	57	0,836	84,441
Cr-S	10	300	64	2,074	133	276	0,839	102,441
Cu-S	5	500	23,2	2,740	64	175	1,327	111,441
Li-S	20	500	53	1,926	101	195	0,733	80,441
Nb-S	10	20	10,5	1,174	12	14	0,162	24,441
Mo-S	5	150	29,8	2,277	68	155	0,984	97,441
Pb-S	10	200	25,4	1,939	51	101	0,784	94,441
Sc-S	5	50	13,1	1,713	22	38	0,580	88,441
S-S	20	5000	310	2,428	753	1828	1,094	82,441
V-S	10	700	70	2,425	170	413	1,091	103,441
Y-S	10	200	23	1,942	46	89	0,744	91,441
Zr-S	10	700	110	2,776	304	844	1,355	102,441
Cu-AA	2	9000	15,7	2,887	45	131	1,441	362,441
Pb-AA	4	150	16,8	1,964	33	65	0,760	360,441
Zn-AA	4	180	26,7	2,916	78	227	1,464	346,441
Ag-AA	0,05	30	1,13	2,737	3,08	8,41	1,321	241,441
Co-AA	3	150	12,7	1,691	22	36	0,563	344,441

③ POPULAÇÃO ALVO: FORMAÇÃO SERRA DO PARAÍSO

ESTIM ELEM	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA (X̄)	DESVIO (S)	LIMIARES		COEF DE VARIACÃO	GRAU DE DETECÇÃO
					X.S	X.S2		
Fe-S	0,05	15	0,60	5,654	3,39	19,16	4,372	18,140
Mg-S	0,50	20	3,82	4,536	17,32	79	2,973	11,140
Co-S	0,50	20	7,40	3,681	27	100	2,113	15,140
Ti-S	0,00	1,00	0,04	6,518	0,26	1,69	5,708	17,140
Mn-S	20	2000	143	3,927	563	2210	2,344	18,140
B ₂ -S	30	5000	447	3,643	2022	14249	4,365	10,140
Cr-S	10	200	30	2,108	64	134	0,862	11,140
Co-S	5	150	10,6	2,685	28	76	1,285	16,140
S-S	20	5000	299	2,752	822	2263	1,336	15,140
V-S	10	700	34	4,202	141	391	2,618	10,140
Zr-S	10	500	60	3,344	202	675	1,815	10,140
Cu-AA	4	9000	8,9	2,953	26	77	1,493	124,140
Pb-AA	5	85	20,0	1,629	33	53	0,518	125,140
Zn-AA	5	110	9,9	2,232	22	49	0,952	112,140
Ag-AA	0,50	41	2,3	1,571	3,64	5,71	0,476	98,140
Co-AA	5	31	11,8	1,400	16,63	23	0,346	119,140

⑤ POPULAÇÃO ALVO: EMBASAMENTO

ESTIM ELEM	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA (X̄)	DESVIO (S)	LIMIARES		COEF DE VARIACÃO	GRAU DE DETECÇÃO
					X.S	X.S2		
Cu-AA	7	340	53	3,039	162	492	1,562	28,31
Pb-AA	4	68	10,0	2,190	22	48	0,922	27,31
Zn-AA	15	112	48	1,573	76	119	0,477	28,31
Ag-AA	0,05	2	0,42	2,004	0,84	1,68	0,789	25,31
Co-	5	73	19,5	1,982	39	76	0,772	28,31

② POPULAÇÃO ALVO: FORMAÇÃO CAMACÃ

ESTIM ELEM	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA (X̄)	DESVIO (S)	LIMIARES		COEF DE VARIACÃO	GRAU DE DETECÇÃO
					X.S	X.S2		
Fe-S	0,05	10	2,0	4,519	9,17	41	2,954	45,169
Mg-S	0,50	10	2,1	2,051	4,47	9,16	0,822	34,169
Co-S	0,07	15	0,93	6,926	6,44	45	6,428	27,169
Ti-S	0,00	1	0,20	5,752	1,15	6,61	4,511	45,169
Mn-S	20	5000	358	3,339	1,196	3994	1,810	45,169
B-S	10	500	86	2,420	209	515	1,088	37,169
B ₂ -S	50	1500	322	2,317	746	1729	1,013	40,169
Be-S	1	3	1,72	1,477	2,84	373	0,405	20,169
Ca-S	5	70	11,8	2,000	24	47	0,785	50,169
Cr-S	10	200	72	2,135	154	328	0,882	37,169
Cu-S	5	150	23,1	2,665	62	164	1,270	42,169
Lo-S	20	200	46	1,800	83	150	0,642	32,169
Ni-S	5	100	37	2,163	80	174	0,902	35,169
Pb-S	10	200	27,8	2,184	61	132	0,917	35,169
Sc-S	5	20	14,6	1,489	22	32	0,415	33,169
Sr-S	100	1500	268	2,388	639	1527	1,065	22,169
V-S	10	200	86	2,365	203	479	1,048	38,169
Y-S	10	200	26,9	1,685	45	76	0,560	34,169
Zr-S	10	700	90	2,591	232	601	1,215	38,169
Cu-AA	2	86	16,8	2,442	41	100	1,104	134,169
Pb-AA	5	150	18,9	2,112	40	84	0,865	134,169
Zn-AA	4	140	35	2,629	93	245	1,234	130,169
Ag-AA	0,05	30	1,01	2,607	2,63	6,85	1,226	89,169
Co-AA	4	150	12,4	1,813	22	41	1,813	124,169

④ POPULAÇÃO ALVO: FORMAÇÕES SALOBRO E PANELINHA

ESTIM ELEM	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA (X̄)	DESVIO (S)	LIMIARES		COEF DE VARIACÃO	GRAU DE DETECÇÃO
					X.S	X.S2		
Fe-S	0,50	10	3,8	1,979	7,59	15,02	0,770	44,88
Mg-S	0,70	10	2,1	2,113	4,47	9,44	0,866	43,88
Co-S	0,05	7,0	1,50	3,145	4,71	14,81	1,649	43,88
Ti-S	0,05	1,00	0,39	2,316	0,90	2,06	1,012	41,88
Mn-S	100	5000	493	2,505	1236	3097	1,151	44,88
B-S	10	150	24,4	2,487	61	151	1,137	34,88
B ₂ -S	20	2000	640	2,624	1679	4406	1,240	43,88
Be-S	1,00	3,00	1,63	1,535	2,50	3,83	0,449	18,88
Ca-S	5	70	13,8	1,886	26	49	0,704	39,88
Cr-S	10	200	71	1,792	128	229	0,637	43,88
Cu-S	5	500	29,0	2,525	73	185	1,165	43,88
Lo-S	20	150	50	1,843	92	169	0,673	33,88
Ni-S	5	100	26,7	2,014	54	106	0,795	43,88
Pb-S	10	100	23,9	1,923	46	89	0,730	42,88
Sc-S	5	50	12,1	1,749	21	37	0,606	39,88
Sr-S	100	1500	307	2,108	646	1362	0,862	34,88
Vs-S	10	300	68	1,978	134	265	0,770	44,88
Y-S	10	150	20,9	1,942	41	79	0,744	41,88
Zr-S	10	700	130	2,614	341	891	1,232	44,88
Cu-AA	5	270	22,7	1,848	42	77	0,677	70,88
Pb-AA	4	45	12,5	1,731	22	37	0,593	68,88
Zn-AA	7	180	60	1,637	98	160	0,524	70,88
Ag-AA	0,05	0,8	0,34	1,768	0,60	1,06	0,620	24,88
Co-AA	3,00	53	12,8	1,661	21	35	0,542	67,88

OBSERVAÇÕES:

- (1) As análises foram efetuadas por espectrografia (S) e por absorção atômica (AA).
- (2) Os resultados estão expressos em ppm, exceto para Fe, Mg, Co e Ti, expressos em percentagem.
- (3) Distribuição suposta lognormal, c/ entrada de dados definidos.

PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO

SUMÁRIO DOS ESTIMADORES PARA OS ELEMENTOS TESTADOS EM ROCHA SEGUNDO AS DIFERENTES POPULAÇÕES REGIONALMENTE DISCRIMINADAS.



CONVÊNIO
DNPM - CPRM
SUREG / SA.
SEÇÃO DE GEOQUÍMICA

① POPULAÇÃO ALVO: ÁREA TOTAL
POPULAÇÃO AMOSTRADA: SEDIMENTO

ELEMENTO	Cu	Pb	Zn	Ag	Co	Au
Cu	●	○	⊕	⊕	⊕	⊕
Pb	817	●	⊕	⊕	⊕	○
Zn	838	901	●	⊕	⊕	○
Ag	168	172	172	●	⊕	
Co	739	754	770	168	●	●
Au	8	8	6	1	6	●

② POPULAÇÃO ALVO: FORMAÇÃO
CAMACÃ
POPULAÇÃO AMOSTRADA: SEDIMENTO

ELEMENTO	Cu	Pb	Zn	Ag	Co
Cu	●	○	⊕	○	⊕
Pb	218	●	⊕	○	⊕
Zn	224	236	●	○	⊕
Ag	48	50	50	●	⊕
Co	201	203	207	45	●
—	—	—	—	—	—

③ POPULAÇÃO ALVO: FORMAÇÃO
SERRA DO PARAÍSO
POPULAÇÃO AMOSTRADA: SEDIMENTO

ELEMENTO	Cu	Pb	Zn	Ag	Co
Cu	●	(○)	(○)	○	○
Pb	158	●	⊕	⊕	⊕
Zn	139	163	●	⊕	⊕
Ag	28	30	30	●	⊕
Co	130	146	148	30	●
—	—	—	—	—	—

CONVENÇÕES

COEF. DE CORRELAÇÃO	CONVENÇÕES	CATEGORIA
$\geq 0,70$	●	ENCELENTE
0,50 - 0,70	⊕	BOA
0,30 - 0,50	⊕	MODERADA
$< 0,30$	○	FRACA
()		CORRELAÇÃO NEGATIVA

④ POPULAÇÃO ALVO: FORMAÇÕES
SALOBRO E PANELINHA
POPULAÇÃO AMOSTRADA: SEDIMENTO

ELEMENTO	Cu	Pb	Zn	Ag	Co	Ni
Cu	●	⊕	⊕	⊕	⊕	●
Pb	163	●	⊕	○	⊕	⊕
Zn	168	173	●	⊕	⊕	●
Ag	33	33	33	●	⊕	
Co	140	138	139	32	●	●
Ni	21	21	21	0	20	●

⑤ POPULAÇÃO ALVO: EMBASAMENTO
POPULAÇÃO AMOSTRADA: SEDIMENTO

ELEMENTO	Cu	Pb	Zn	Ag	Co
Cu	●	(○)	⊕	⊕	⊕
Pb	262	●	⊕	(○)	○
Zn	269	291	●	○	⊕
Ag	44	44	44	●	⊕
Co	230	232	237	44	●
—	—	—	—	—	—

⑥ POPULAÇÃO ALVO: ÁREA TOTAL
POPULAÇÃO AMOSTRADA: SOLO

ELEMENTO	Cu	Pb	Zn	Ag	Co	Ni
Cu	●	○	⊕	⊕	⊕	⊕
Pb	54	●	⊕	(○)	⊕	○
Zn	54	55	●	⊕	⊕	⊕
Ag	18	18	18	●	⊕	
Co	44	45	45	16	●	●
Ni	22	22	22	0	14	●

NOTA:

(1) As análises foram processadas por absorção atômica.

(2) Os números tabulados indicam quantas amostras foram utilizadas para cálculo do coef. de correlação.

PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO

SUMÁRIO DAS MATRIZES DE CORRELAÇÃO REFERENTES ÀS DIFERENTES POPULAÇÕES — ALVO REGIONALMENTE DISCRIMINADAS. POPULAÇÕES AMOSTRADAS: SEDIMENTO DE CORRENTE E SOLO.



CONVÊNIO
DNPM - CPRM
SUREG/SA

SEÇÃO DE GEOQUÍMICA

ELEMENTOS	Fe - S	Mg - S	Ca - S	Ti - S	Mn - S	B - S	Ba - S	Be - S	Co - S	Cr - S	Cu - S	La - S	Nb - S	Ni - S	Pb - S	Sc - S	Sr - S	V - S	Y - S	Zn - S	Zr - S	Cu - AA	Pb - AA	Zn - AA	Ag - AA	Co - AA	Ni - AA
Fe - S	●	(○)	(○)	●	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	○	●	○	○	○	○	(○)	○	(○)	○	○
Mg - S	99	●	○	(○)	(○)	(○)	(○)	(○)	(○)	○	(○)	(○)	(○)	(○)	(○)	(○)	(○)	(○)	(○)	○	(○)	(○)	○	(○)	○	(○)	○
Ca - S	94	87	●	(○)	(○)	(○)	(○)	(○)	○	(○)	(○)	○	○	(○)	○	(○)	○	(○)	(○)		(○)	(○)	○	(○)	●	○	(○)
Ti - S	115	95	90	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○		●	○	(○)	○	(○)	○	○
Mn - S	118	98	94	114	●	○	○	(○)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(○)	○	(○)	○	(○)
B - S	83	76	68	82	83	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(○)	○	○		○	○	○	(○)	○	○	○
Ba - S	103	94	85	99	103	80	●	(○)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(○)	○	(○)	○	(○)
Be - S	53	51	45	50	53	49	53	●	(○)	(○)	○	○	(○)	(○)	(○)	○	(○)	○	○		(○)	(○)	○	(○)	○	(○)	
Co - S	84	83	76	80	84	70	83	49	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(○)	○	(○)	○	○
Cr - S	102	93	86	99	102	80	99	52	83	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(○)	○	(○)	○	○
Cu - S	111	95	92	107	111	78	98	52	83	97	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(○)	○	(○)	○	○
La - S	80	78	69	77	80	66	79	51	73	79	79	●	○	○	○	○	○	○	○		○	(○)	(○)	○	(○)	○	(○)
Nb - S	24	24	19	21	24	21	24	22	23	23	23	24	●	(○)	○	(○)	○	(○)	○		○	○	○	○	○	○	
Ni - S	97	90	82	94	97	79	95	51	83	97	93	77	23	●	○	○	(○)	●	○	○	○	○	(○)	○	(○)	○	○
Pb - S	94	87	80	90	94	71	91	49	77	90	92	75	24	86	●	○	○	○	○	○	○	(○)	○	○	○	○	(○)
Sc - S	83	86	77	84	83	74	87	52	84	87	87	77	24	87	86	●	○	●	○	(○)	○	○	○	○	(○)	○	○
Sr - S	82	64	62	78	81	51	70	32	57	70	75	56	13	66	63	59	●	○	○		○	(○)	○	(○)	(○)	○	○
V - S	103	94	86	99	103	81	101	53	84	101	98	80	24	97	91	88	71	●	○	○	○	○	○	○	(○)	○	○
Y - S	91	66	78	87	91	76	90	52	83	90	89	76	24	89	83	87	62	91	●	○	○	(○)	○	○	○	○	○
Zn - S	8	8	6	7	8	6	8	6	8	8	8	6	5	8	8	8	3	8	8	●	○						
Zr - S	102	94	85	98	102	81	100	53	84	98	97	79	24	96	89	88	69	100	90	8	●	○	(○)	○	(○)	○	(○)
Cu - AA	45	42	43	44	45	29	43	13	34	42	44	26	5	40	36	35	29	41	35	2	42	●	(○)	○	(○)	○	○
Pb - AA	44	41	41	42	44	29	43	13	34	42	42	26	5	40	36	35	27	41	35	2	42	354	●	(○)	○	(○)	(○)
Zn - AA	45	42	43	44	45	29	43	13	34	42	44	26	5	40	36	35	29	41	35	2	42	342	340	●	(○)	○	○
Ag - AA	19	15	16	17	19	9	16	8	12	15	18	8	3	14	10	13	17	14	12	2	15	239	239	223	●	(○)	
Co - AA	45	41	42	43	45	29	42	13	34	41	43	26	5	39	35	35	28	40	35	2	41	341	339	326	240	●	○
Ni - AA	25	25	25	25	25	18	25	3	20	25	24	16	1	24	25	20	12	25	21	0	25	25	25	25	0	24	●



CONVÊNIO
DNP - CPRM
SUREG / SA
SEÇÃO DE GEOQUÍMICA

CONVENÇÕES

COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO	CONVENÇÃO	CATEGORIA
≥ 0,70	●	EXCELENTE
0,50 - 0,70	○	BOA
0,30 - 0,50	○	MODERADA
< 0,30	○	FRACA
()		CORRELAÇÃO NEGATIVA

Nota: (1) Os números apresentados se referem ao total de amostras com valores definidos para cada par de elementos correlacionados
(2) Análises por espectrografia (S) e por absorção atômica (AA)

PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO
SUMÁRIO DAS MATRIZES DE CORRELAÇÃO DOS ELEMENTOS EM ROCHA PARA A POPULAÇÃO AMOSTRADA NA ÁREA TOTAL DO PROJETO

TABELA IX.IV

ELEMENTOS	Co-AA	Ag-AA	Zn-AA	Pb-AA	Cu-AA	Zr-S	Zn-S	Y-S	V-S	Sr-S	Sc-S	Pb-S	Ni-S	Nb-S	La-S	Cu-S	Cr-S	Co-S	Be-S	Ba-S	B-S	Mn-S	Ti-S	Co-S	Mg-S	Fe-S	
Fe-S	● ▲ □	(○)(△) □	○ △ ■	(○)(△) □	● ▲ ■	● ▲ ■		○ ▲ ■	● ▲ ■	○ ▲ ■	● ▲ ■	○ ▲ ■	● ▲ ■	○	○ (△) ■	● ▲ ■	● ▲ ■	○ ▲ ■	○	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	(○)(△) □	(○)(△) □	● ▲ ■
Mg-S	○ (△) □	▲ ■	○ ▲ □	(○) □	(○) ▲ □	(○)(△) □		(○)(△) □	(○) △ □	(○)(△) □	(○)(△) □	○ (△) □	(○) △ □	○	(○) (△) □	(○) (△) □	(○) △ □	(○) △ □	(○)	(○)(△) □	(○) △ □	(○) △ □	(○) △ □	(○) △ □	○ ▲ ■	● ▲ ■	
Ca-S	(○) (▲) □	▲ ■	○ (△) □	(○) □	(○)(▲) □	(○)(▲) □		(○)(△) □	(○) △ □	(○) △ □	(○) △ □	○ (△) □	(○) △ □	(○)	(○) △ □	(○) △ □	(○) △ □	(○)	(○)	(○)(▲) □	(○) ▲ ■	(○) ▲ ■	(○) ▲ ■	(○) ▲ ■	● ▲ ■	● ▲ ■	
Ti-S	○ ▲ □	(○)(△) □	○ △ ■	(○)(△) □	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	(○)	○	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	
Mn-S	○ ▲ □	(○)(△) □	○ △ □	(○)(△) □	○ ▲ ■	○ ▲ ■		○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	(○)	(○) △ □	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	(○)	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	
B-S	○ □		(○) □	○ □	○ ▲ ■	○ ▲ ■	(○)	○	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○	○	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	
Ba-S	○ □	(○) □	○ □	(○) □	○ ▲ ■	○ ▲ ■		○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	(○)	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	
Be-S	(○) □		○ □	○ □	○ ▲ ■	○ ▲ ■		○	○	(○) □	○	○	○	○	○	○	○	○	(○)	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	
Co-S	○ ▲ □		○ ▲ ■	(○)(△) □	○ ▲ ■	○ ▲ ■		○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○	○	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	
Cr-S	○ ▲ □	(△) □	○ ▲ ■	(○)(△) □	○ ▲ ■	○ ▲ ■		○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	
Cu-S	○ ▲ □	(○)(▲) □	○ ▲ ■	(○) □	○ ▲ ■	○ ▲ ■		○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	
La-S	(○) □		○ □	○ □	(○) □	○ ▲ ■		○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	
Nb-S					○ ▲ ■	○ ▲ ■		○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	
Ni-S	○ ▲ □	□	○ ▲ ■	(○) □	○ ▲ ■	○ ▲ ■		○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	
Pb-S	○ □	(○) □	○ □	○ □	○ ▲ ■	○ ▲ ■		○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	
Sc-S	(○) □		(○) □	○ □	(○) □	○ ▲ ■		○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	
Sr-S	○ ▲ □	(○) ▲ □	(○) ▲ □	(○) ▲ □	(○) ▲ □	○ ▲ ■		○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	
V-S	○ ▲ □	□	(○) □	○ □	○ ▲ ■	○ ▲ ■		○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	
Y-S	(○) □	■	(○) □	○ □	(○) □	○ ▲ ■		○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	
Zn-S							○ ▲ ■																				
Zr-S	○ □	(○) □	○ □	○ □	○ ▲ ■	○ ▲ ■																					
Cu-AA	○ ▲ □	(○)(△) □	○ ▲ ■	(○)(△) □	○ ▲ ■	○ ▲ ■																					
Pb-AA	(○) ▲ □	(○) ▲ □	(○) ▲ □	(○) ▲ □	○ ▲ ■	○ ▲ ■																					
Zn-AA	○ ▲ □	(○)(▲) □	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■																					
Ag-AA	(○) (△) □	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■																					
Co-AA	○ ▲ □	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■	○ ▲ ■																					

CONVENÇÕES

COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO	POPULAÇÕES - ALVO				CATEGORIA
	F. CAMACÁ	F. SA. PARAÍSO	F. SALOBRO F. PANELINHA	EMBASAMENTO	
≥ 0,70	●	▲	■	◆	EXCELENTE
0,50 - 0,70	○	△	□	◇	BOA
0,30 - 0,50	⊙	△	□	◇	MODERADA
< 0,30	○	△	□	◇	FRACA
()	CORRELAÇÃO NEGATIVA				



CONVÊNIO
DNPM - CPRM
SUREG / SA
SEÇÃO DE GEOQUÍMICA

Nota: Análises por espectrografia (S)
e por absorção atômica (AA)

PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO
SUMÁRIO DAS MATRIZES DE CORRELAÇÃO
DOS ELEMENTOS EM ROCHA PARA QUATRO
DIFERENTES POPULAÇÕES-ALVO

TABELA IX.V

se refere aos estimadores obtidos para as populações amostradas em rocha.

Visando fornecer subsídios relativos ao estudo de associações geoquímicas nas diferentes populações-alvo, foram elaboradas tabelas de matrizes de correlação relativas aos elementos testados em sedimento de corrente e em solo (tabela IX.III) e rocha (tabelas IX.IV e IX.V).

Tal acervo de informações (histogramas, sumários dos estimadores e matrizes de correlação) pode ser facilmente avaliado, para cada elemento, mediante a observação das figuras e tabelas supracitadas, as quais têm, em geral, caráter auto-explicativo.

Avaliação dos Parâmetros Pertinentes ao Chumbo

A título de exemplo, quanto a utilização de tais parâmetros estatísticos, poder-se-ia tomar como modelo os subsídios pertinentes ao elemento chumbo (Pb), o qual comporta os comentários a seguir apresentados, relativos às análises processadas por absorção atômica.

Para sedimentos de corrente, conforme mostra a tabela IX.I, este apresenta valores definidos oscilando na faixa de 4 a 56 ppm na área total do Projeto, sendo a média de 9 ppm. O elemento mostra um bom grau de detecção com 923 valores definidos (923:994), aparecendo pouco dispersivo nos sedimentos (coef. de variação $CV=0,489$). Dentre as quatro populações-alvo discriminadas para sedimentos, o Pb tem maior média (10 ppm) nas faixas correspondentes à Formação Camacã, onde os teores variam de 5 a 35 ppm. O valor máximo do metal (56 ppm), assinalado em sedimentos do embasamento, corresponde a um fator de enriquecimento de 4,5 vezes em relação ao teor médio citado por LEVINSON (1974) para a cros-

ta terrestre.

Conforme mostra a tabela IX.III, o chumbo nos sedimentos de corrente exibe uma boa taxa de correlação com o zinco, sendo menor com prata e cobalto. É sabido que tal associação Pb-Zn-Co-Ag caracteriza normalmente uma paragênese sulfetada.

Os histogramas de frequência relativos ao chumbo em sedimento (figura 9.3) indicam uma tendência dos seus valores a se ajustarem à lognormalidade, sendo que para a área total do Projeto foi assinalado um limiar de 21 ppm, acima do qual são evidenciados 27 valores anômalos para chumbo.

No tocante a solo, para um total de 55 amostras coletadas no âmbito do Projeto, os valores definidos de Pb variaram de 7 a 70 ppm, com uma média de 19 ppm, sendo de 100% o grau de detecção (tabela IX.I). O teor máximo registrado (70 ppm) equivale a um fator de enriquecimento de 7 vezes em relação à média para Pb em solos, citada por HAWKES & WEBB (1962), estando dentro da faixa de variação normalmente referida pela literatura geoquímica para solos (2 - 200 ppm). O Pb em solo mostra correlação moderada com Zn e Co (tabela IX.III). O histograma de frequência do metal (figura 9.12) caracteriza como "anômalo" quatro valores acima do limiar de 36 ppm. A distribuição dos valores tende para a lognormalidade.

Quanto à avaliação dos parâmetros de chumbo em rocha, dispõe-se de dados pertinentes às análises por absorção atômica (Cu, Pb, Zn, Co e Ag) e por espectrografia (30 elementos), conforme mostram as tabelas IX.II, IX.IV e IX.V.

Convém notar, no caso particular das amostras de

rocha, que para as mesmas foram também procedidas análises por espectrografia ótica para 30 elementos, possibilitando, destarte, um maior acervo de informações pertinentes ao ambiente "primário". Assim, por exemplo, no tocante ao Pb (analisado por espectrografia), conforme se depreende da tabela IX.V, tem-se na população-alvo B (Formação Serra do Paraíso) expressivas correlações do metal com Ti, La e Sr, sendo moderadas as correlações com Ba, Cr e Zr.

Avaliação dos Parâmetros dos Demais Elementos

Para avaliação dos parâmetros estatísticos relativos aos demais elementos processados, poder-se-á adotar procedimento similar ao acima exemplificado para o caso do chumbo, com consulta às tabelas de IX.I a IX.V (sumários das estatísticas e matrizes de correlação) e recorrendo-se às figuras 9.3 a 9.12 (histogramas de frequência). Alguns comentários são a seguir apresentados de modo sumariizado.

Para o zinco, no domínio da bacia metassedimentar, foi destacada a população-alvo pertinente à Formação Camacã cuja média foi de 20 ppm, sendo consignado um teor máximo de 112 ppm (tabela IX.I). O elemento aparece aí com uma expressiva correlação com os Pb e Co e, em menor grau, com o Cu (tabela IX.III). O histograma de frequência (figura 9.4) evidencia a tendência lognormal da distribuição dos valores de zinco.

Também para o cobre, a média mais elevada (10 ppm) em sedimentos de corrente, foi obtida no domínio da Formação Camacã (tabela IX.I) onde o metal correlaciona-se moderadamente com Zn e Co (tabela IX.III).

No tocante à prata, em sedimentos de corrente ficou ressaltada a população pertinente à Formação Serra do Pa

raíso com valores oscilando de 0,3 a 1,3 ppm, sendo a média de 0,59 ppm (tabela IX.I). Tem-se uma boa correlação do metal com Pb, sendo a mesma moderada com Zn e Co (tabela IX.III). Note-se que os dados relativos à prata devem ser encarados com certa cautela, tendo em vista as interferências normalmente causadas pela presença marcante do cálcio.

9.5 Distribuição Geoquímica dos Elementos

9.5.1 Fatores Influenciadores

Diversos fatores influenciam, em maior ou menor grau, nos padrões da distribuição geoquímica dos elementos no ambiente da dispersão secundária. Sabe-se que as amostras coletadas na superfície terrestre são fortemente afetadas pelos processos de intemperismo. Uma especial atenção deve ser conferida, assim, aos fatores que afetam o intemperismo no que diz respeito à resistência dos minerais primários, formadores de rocha, e às feições físicas de precipitações pluviométricas, temperatura, relevo e drenagem. Um dos mais importantes fatores relacionados à dispersão dos elementos no ambiente secundário diz respeito às condições de pH e Eh, susceptíveis de condicionar, em função de suas oscilações, uma maior ou menor taxa de mobilidade dos elementos.

Na paisagem geoquímica regional, tanto nos níveis superficiais do solo como, principalmente, nos sedimentos de corrente, o pH se aproxima da neutralidade (5,0 - 7,0) implicando num caráter mais limitado quanto à mobilidade de metais tipo Cu, Zn Co e Ag, testados no Projeto. Esse condicionamento acarreta, obviamente, um menor grau de representatividade areal das amostras de sedimento de corrente em termos de bacia de captação. Em que pese o bom nível de densificação adotada para amostragem de sedimento (1 amostra/7 km²), deve-se estar alertado quanto à conveniência de serem procedidas, nos sítios supostamente mais prospectivos, amostragens

em grau de maior densificação, talvez a um nível mínimo de 1 amostra/0,5 km², para o que dever-se-á proceder uma avaliação prévia do comportamento geoquímico de cada elemento individualmente discriminado.

Com vistas à possível caracterização, no ambiente da dispersão secundária, de "suites" geoquímicas eventualmente indicativas de paragénese sulfetada, "primariamente" conectadas às rochas subjacentes, valeria notar que é evidenciada, na paisagem regional, uma considerável perda de consistência na representatividade dos subsídios extraídos desse ambiente secundário. Isso, em parte, poderia ser atribuído ao espesso manto de intemperismo, por vezes superior a 10 metros, conforme aparece bem definido em diversos cortes ao longo das principais estradas trafegáveis. Essa feição é característica em grandes extensões da área pesquisada, no que é também favorecida pela própria condição do relevo regional, em geral suavizado. Esse fator adverso não implica em que seja estabelecida a suposição de que existam efetivamente mineralizações "primárias" não detectadas no ambiente da dispersão secundária.

Nessas condições, não apenas a mobilização ascensional dos metais é passível de sofrer consideráveis impedimentos, para o que contribuiria ainda a retenção de metais por adsorção nos níveis argilosos mais profundos, como também, horizontalmente, a própria taxa de dispersão hidromórfica dos metais e constituintes solúveis nas drenagens de subsuperfície seria extremamente lenta, em função do caráter predominantemente suavizado da topografia, não fornecendo assim, aos sedimentos de corrente, um grau de melhor representatividade em área.

Do exposto pode-se depreender que, em princípio,

dever-se-ia conferir especial atenção aos sítios com agrupamentos de metais, mesmo quando em teores discretamente elevados, eventualmente destacados no âmbito regional, independentemente do fator de enriquecimento teórico dos mesmos, comparativamente às suas médias referidas na literatura geoquímica para a crosta terrestre.

Vale notar que na cobertura residual prospectada o solo normalmente é de grande espessura, com os horizontes (A + B) ultrapassando quase sempre a faixa de dois metros. Em que pese o caráter ácido (pH 3,0 - 5,0) dos níveis mais profundos (abaixo de 70 cm), supostamente favoráveis à mobilização dos metais móveis (Cu, Co e Zn), nota-se que na faixa superficial o pH tende a neutralidade (pH 5,0 - 7,0) dificultando a migração dos mesmos. Também o alto teor de matéria orgânica nos solos (3 - 5%) condiciona nas argilas uma capacidade de permuta de cátions na faixa de 20 - 50 mE/100g de argila (SILVA et alii, 1975). Isso também contribuiria, secundariamente, para dificultar a dispersão hidromórfica lateral dos metais, obstando uma maior taxa de lixiviação dos produtos solúveis a partir das encostas dos morros e inibindo o conseqüente carreamento dos mesmos para os sedimentos das bacias de captação.

Ainda com relação à matéria orgânica, merece ser enfatizado que em toda área do Projeto é notável a concentração da mesma nos sedimentos de corrente, aparentemente com teores médios de humus na faixa de 5%. Sabe-se que a matéria orgânica é um importante fator na adsorção de certos elementos. Conforme observa LÉVINSON (1974), a capacidade de troca de cátions no humus pode ser tão alto quanto 500 mE/100g, enquanto que nas argilas raramente excede 150 mE/100g. Poder-se-ia admitir, deste modo, que eventualmente falsas anomalias seriam geradas em sítios com maior enriquecimento húmico, es

pecialmente no tocante a Cu, Zn e Co, impondo uma maior cau
tela nas suas avaliações. Também a presença e atuação de mi
croorganismo pode afetar a mobilidade dos elementos mediante
a redução de sulfato a sulfeto e sulfeto-metálico, insolú -
veis.

No que diz respeito à influência do ferro e do
manganês no ambiente de dispersão secundária na área do Pro
jeto, excluindo-se a faixa do embasamento, notavelmente con-
dicionada por tais processos, registra-se que na bacia metas
sedimentar tal influência não parece ser muito marcante, des
favorecendo aos processos de coprecipitação ou "scavenging "
de outros metais. Dentre as unidades metassedimentares, ape
nas na população-alvo C (Formações Salobro e Panelinha) fo
ram registrados os teores mais destacados para Fe (3,8%) e
Mn (493 ppm), merecendo uma melhor investigação quanto a pos
síveis efeitos de coprecipitação.

Na sequência arenosa da Formação Camacã é regis-
trada a presença de ferro limonitizado. Possivelmente, neste
litótipo, haveriam condicionamentos favoráveis a processos
de coprecipitação. Na área do embasamento cristalino estaria
havendo concentração regionalmente mais expressiva de ferro,
para o qual, em solo são assinalados teores de até 25% de
Fe₂O₃ segundo SILVA et alii (1975). Não poderia ser despreza
da a influência exercida pelo ferro em processos de copreci
pitação e "scavenging" nesta faixa, podendo ocasionalmente
serem aí geradas falsas anomalias.

Um importante fator que deve ser levado em consi
deração, necessariamente, na interpretação geoquímica na á
rea do Projeto, está relacionado à frequente contaminação em
solos e sedimentos, acarretada por herbicidas químicos, à ba
se de cobre, aplicados à lavoura cacaueteira. Especial cautela

foi adotada na interpretação das anomalias de cobre detectadas nos sedimentos de corrente, particularmente quando consignadas em amostras isoladas nas zonas cultivadas.

9.5.2 Caracterização das Anomalias

Para efeito de apresentação dos comentários pertinentes ao reconhecimento geoquímico regional, procedeu-se a subdivisão do Projeto em duas áreas (Norte e Sul), com a apresentação de mapas de distribuição geoquímica na escala 1:100.000, para um lote de cinco elementos (Pb, Zn, Cu, Co e Ag).

Os comentários a seguir apresentados estão baseados fundamentalmente na prospecção por sedimento de corrente, com eventual complementação por subsídios litogeoquímicos. Na descrição dos alvos foram utilizados, em princípio, os mapas de integração de anomalias geoquímicas das áreas Sul (Anexo II.II) e Norte (Anexo II.I), sendo quando necessário, acrescidas informações extraídas dos respectivos mapas de distribuição geoquímica das áreas Sul (Anexos III.II, IV.II, V.II, VI.II e VII.II) e Norte (Anexos III.I, IV.I, V.I, VI.I e VII.I).

Algumas considerações adicionais relativas à prospecção litogeoquímica serão apresentadas juntamente com as informações geológicas e os perfis radiométricos no volume II, principalmente no que diz respeito às secções geológicas representativas dos diferentes litótipos de interesse geoquímico no âmbito regional.

9.5.2.1 Anomalias da Área Sul

Anomalias Significativas

Faixa A - (Au, Pb, Zn) - Anexo II.II

Esta faixa corresponde às coberturas do Grupo

Barreiras e dos depósitos quaternários sobre metassedimentos da Formação Serra do Paraíso e filitos da Formação Camacã, envolvendo parte da rede de drenagem entre os braços Norte e Sul do rio Salsa. Nesta área são evidenciadas expressivas concentrações anômalas de ouro, com teores superiores a 100 ppm em algumas amostras de concentrado de minerais pesados, sendo ainda patenteadas expressivas concentrações de zinco (760 ppm), chumbo (1.000 ppm) e cobre (410 ppm), além do registro de minerais-traços, detectados através de análise qualitativa, destacando-se ouro, pirita, fosfato e calcopirita. Também a prospecção por sedimento de corrente indicou, na porção nordeste desta faixa, alguns agrupamentos com teores possivelmente anômalos de chumbo (24 e 25 ppm; alvo 3, anexo V.II) e zinco (52 ppm; alvo 16, anexo IV.II).

Ressalvado o fato desta área já haver sido submetida à garimpagem para ouro, os resultados obtidos parecem indicar um caráter promissor com vistas a uma maior amplitude, em área, das concentrações daquele metal. A presença da "suite" Pb-Cu-Zn, reforçada pela existência de pirita e calcopirita, parece tornar este alvo igualmente favorável à mineralizações sulfetadas.

Deve-se ressaltar que no ambiente de dispersão secundária dos metais, um importante papel é exercido pela cobertura residual, especialmente no tocante aos níveis mais superficiais, individualizados no solo (horizontes A e B). Assim, numa extensa área abrangendo a porção leste do Projeto, incluindo a faixa A, acima descrita, dominam solos com horizonte óxico (oxisols) do tipo Haplorthoxs, variação Tabuleiro, segundo a classificação de SILVA et alii (1975), correspondendo a solos argilosos, profundos, de sedimentos terciários.

O horizonte A tem espessura de 20-30 cm enquanto o horizonte B (latossólico), de textura argilosa, é bastante espesso (mais de 200 cm). O pH do meio é em torno de 7. A solubilidade da sílica é aí favorecida, enquanto a do ferro, alumínio e magnésio é impedida. Outra característica do horizonte óxico é a resistência das suas argilas à dispersão. Crê-se que esta estabilidade é resultante de mútuas atrações entre as argilas do tipo 1:1, carregadas negativamente e os sesquióxidos livres, eletropositivos.

Tais características tornam esse tipo de solo particularmente desfavorável à dispersão hidromórfica dos metais, especialmente Cu, Zn, Co e Ag, testados no âmbito do Projeto. Esse fato parece ainda mais enfatizado quando observada a baixa capacidade de permuta de cátions, a qual varia de 5 até 12 mE/100g de argila, que é função do maior ou menor teor de matéria orgânica.

Esses condicionamentos, adversos à mobilização e concentração de metais na cobertura residual, aparecem, naturalmente, refletidos nos sedimentos de corrente, para onde são carregados os materiais lixiviados dos solos. Do exposto conclui-se que variações discretas nos teores dos elementos traços em sedimentos de corrente podem, por vezes, caracterizar faixas de interesse prospectivo, o que impõe uma avaliação cuidadosa dos resultados não apenas nesta faixa como, também, em toda a extensão do Projeto.

Faixa C - (Cu, Zn, Co e Pb) - Anexo II.II

Na porção noroeste desta faixa C, correspondendo parcialmente à bacia de captação do córrego das Guaíbas, são configuradas concentrações anômalas de zinco, com realce no âmbito regional (50 a 70 ppm; alvo 10, anexo IV.II) com apenas uma única moderada concentração de chumbo (23 ppm). Geolo

gicamente esta faixa C corresponde ao embasamento (granitos equigranulares e gnaisses porfiroblásticos).

Na extensão sudeste da faixa, em bacia de captação a sul da serra da Ermida, são destacadas, em sedimentos, concentrações significativas de cobre (34 e 36 ppm; alvo 7, anexo III.II) e, com menor importância, alguns valores de zinco (65 e 44 ppm; alvo 12, anexo IV.II), sendo nesta mesma bacia de captação detectado um teor máximo de 23 ppm de cobalto (alvo 5, anexo VI.II). Esta porção da faixa corresponde também ao embasamento.

As concentrações anômalas registradas evidenciam uma "suite" geoquímica característica de zonas sulfetadas. Não obstante o fato de tais valores não serem muito expressivos, comparativamente às médias citadas por LEVINSON (1974) para aqueles metais na crosta terrestre (tabeladas como 70 ppm de zinco e 55 ppm de cobre), na área prospectada tais concentrações tornam-se possivelmente anômalas, sendo portanto suscetíveis de investigações complementares.

Vale salientar que nas condições regionalmente dominantes, com a água subterrânea tendendo mais à estagnação do que ao escoamento, grandes quantidades de íons metálicos solutos podem se acumular por precipitação (GOLDSCHMIDT, 1958), tanto ao nível do lençol freático como também nos níveis onde os agentes redutores (sedimentos ricos em sulfeto de ferro) estejam presentes. A presença de íons sulfato pode conduzir à formação de gás sulfídrico e, assim, à precipitação de sulfetos metálicos. Muito provavelmente processos dessa natureza estariam ocorrendo no ambiente ora pesquisado.

Aparentemente, não apenas nesta faixa C como em quase toda extensão do Projeto, a dispersão dos elementos no

ambiente secundário é grandemente dificultada não apenas em função da grande espessura do manto de intemperismo, conforme notado em cortes nas estradas, como também pela condição de pH, próximo a neutralidade, tanto nos sedimentos de corrente como nos níveis mais superficiais dos solos. O alto teor de matéria orgânica existente nos sedimentos de corrente, especialmente nos riachos de pequeno porte poderia, eventualmente, ocasionar mobilidade local daqueles metais sob condições de pH mais ácido (3,0 - 4,0), dando origem a um maior espalhamento das anomalias. Cumpre, pois, proceder pesquisas adicionais para efetiva caracterização do significado de tais concentrações.

Faixa G - (Zn, Co, Cu e Pb) - Anexo II.II

Em rede de drenagem correspondente principalmente a litótipos das Formações Camacã (predominantemente filitos), Serra do Paraíso (metacarbonatos) e Panelinha (metarcósios), além de sedimentos do Grupo Barreiras, incluindo as bacias de captação dos córregos Vinhático de Fora, Vinhático do Meio, Vinhático de Dentro e do Pau Ferro, são patenteadas concentrações anômalas de zinco com valores oscilando de 50 a 112 ppm nos sedimentos de corrente desta faixa (alvo 3, anexo IV.II). Também para cobalto é configurado um agrupamento de valores anômalos com sete amostras exibindo teores de 23 a 32 ppm (alvo 3, anexo VI.II). Note-se que a média de Co em sedimento é de 8 ppm, neste domínio. Alguns valores são ainda destacados para cobre (alvos 11 e 12, anexo III.II) e chumbo (alvo 10, anexo V.II), com teores máximos de 22 ppm e 21 ppm, respectivamente.

De modo análogo à faixa C, anteriormente descrita, parece ficar definida uma associação geoquímica característica de ascendência sulfetada, não sendo desprezível a hipótese de que tais concentrações de zinco e cobalto estejam

a refletir tão somente oscilações nos teores de "background" dos litótipos regionais. O caráter notável com que se repetem em sítios contíguos aquelas concentrações de zinco e cobalto, poderia justificar o desenvolvimento de uma pesquisa em nível de maior detalhamento geoquímico, com ênfase na prospecção por sedimentos de corrente.

Faixa H - (Au.) - Anexo II.II

Uma expressiva concentração de ouro (11 ppm) foi registrada numa amostra isolada de concentrado de batéia em aluvião, em zona abrangendo filitos da Formação Camacã e metassiltitos, metagrauvacas e metaconglomerados da Formação Salobro.

O interesse por esta área é reforçada em função do registro de pirita naquela mesma amostra, o que poderia indicar uma eventual conexão com outros minerais da paragéne se sulfetada. Particularmente os níveis conglomeráticos tornam-se merecedores de uma prospecção detalhada com vistas à avaliação do seu potencial aurífero.

Sabe-se que nos processos de intemperismo o minério de ouro reage de modo muito diferente de minérios de outros metais, tais como zinco, cobre e chumbo. Conforme observa GOLDSCHMIDT (1958), em muitos casos o grosso do ouro permanece na zona de oxidação. Somente parte do ouro dos minérios primários é posta em solução dirigindo-se para a zona de cimentação, onde é outra vez precipitada. A transferência de ouro dentro dessa zona, resultando num "enriquecimento secundário", ocorre especialmente quando o elemento aparece associado com pirita, pois tanto o sulfato férrico como o cloreto são ativos na dissolução do ouro metálico. No presente caso, nesta faixa H aqui estudada, a comprovada associação com pirita parece condicionar, em maior grau, um incre -

mento na taxa de enriquecimento secundário do metal. É sabido, todavia, que em alguns casos o ouro da pirita oxidada permanece como metal na zona de oxidação.

Faixa I - (Zn) - Anexo II.II

Esta faixa está localizada à sudeste da faixa anterior envolvendo filitos da Formação Camacã e metacarbonatos da Formação Serra do Paraíso. Neste sítio são evidenciadas cinco concentrações de zinco em sedimentos de corrente com valores variando de 50 a 78 ppm (alvo 4, anexo IV.II), além de um valor de 108 ppm em rocha. A faixa parece ser efetivamente anômala para zinco, comparativamente ao teor de "background" do metal no âmbito regional (19 ppm). Todavia, a inexistência de concentrações expressivas para os outros elementos de paragênese sulfetada (Pb, Cu, Co e Ag) não possibilita uma avaliação mais consistente quanto ao suposto caráter prospectivo desta área. Eventualmente, o zinco poderia estar sendo reconcentrado no ambiente secundário sob condições físico-químicas favoráveis (adsorção, variações de pH, etc.).

Conforme observa GOLDSCHMIDT (op.cit.), frequentemente os sais solúveis de zinco formados no processo de intemperismo são precipitados como carbonato (smithsonita) pelos calcários, muitas vezes juntos com hidróxidos ou carbonatos de ferro e manganês. A presença de níveis carbonáticos nos litótipos desta faixa I, presentemente prospectada, poderia condicionar, em parte, o surgimento de falsas anomalias. Cumpre, pois, proceder "in loco" uma investigação mais acurada.

Faixa J - (Au e Pb) - Anexo II.II

A noroeste de Mascote, em bacia de captação cor-

respondente aos córregos do Peixoto e Verde, são evidenciadas três concentrações de ouro em sedimento de corrente com teor médio de 0,05 ppm, expressivo em se tratando de sedimentos. Ainda nesta faixa, foi observada no córrego do Peixoto a presença de chumbo com teores de 25 a 30 ppm (alvo 1, anexo V.II). Geologicamente esta área corresponde a metassiltitos, metagrauvacas e metaconglomerados da Formação Salobro.

Convém notar que o leito do córrego do Peixoto, nesta faixa, se apresenta contíguo a um extenso falhamento com direção NW. Aparentemente poderia haver uma conexão das concentrações anômalas de chumbo com tal zona de fraqueza, sabidamente favorável a uma maior mobilização ascensional dos elementos.

Esta faixa J parece potencialmente prospectiva para ouro, devendo também ser procedidos estudos com vistas à indicação de eventuais mineralizações sulfetadas.

A título de informação, BOYLE (1974) registra que os principais elementos associados ao ouro em depósitos de conglomerados quartzo-seixosos são Fe, S e Ag e, usualmente como traços, U, Th e terras raras. O ferro e o enxofre estão principalmente combinados na pirita, que é um mineral de caráter ubíquo em alguns depósitos. Outros elementos associados com o ouro em depósitos do tipo conglomerático são As, Cu, Pb, Zn, Co e Ni. Destes, o As é provavelmente o melhor indicador. A priori, pareceria recomendável o processamento de análise para arsênio nos estudos subsequentes, nas faixas supostamente prospectivas para ouro.

Faixa L - (Cu) - Anexo II.II

Uma expressiva concentração de cobre (95 ppm; alvo 1, anexo III.II) é registrada em sedimento de corrente nu

ma faixa correspondente predominantemente a metassiltitos da Formação Salobro (média regional de 5,7 ppm) e aluviões quaternários. Note-se, a título de comparação, que RANKAMA & SAHAMA (1958) citam uma média de 34 ppm de Cu em siltes do Mississipi, cerca de seis vezes superior ao "background" da região ora prospectada.

Quanto ao significado desta anomalia, vale ressaltar que nesta faixa em apenas uma outra amostra foi detectado teor de 28 ppm de Cu, estando as demais variando de 5 a 15 ppm. Em que pese o caráter isolado da referida anomalia, o seu efetivo destaque em termos regionais torna a faixa carente de uma verificação mais detalhada. Não deve ser descartada a hipótese de se tratar de uma anomalia gerada por contaminação local, acarretada por herbicidas que têm o cobre em sua composição química.

Em termos pedológicos, a título de melhor caracterização geoquímica, convém notar que os solos desta faixa L, segundo SILVA et alii (1975), correspondem a tipos com horizonte argílico (B textural), da classe dos Ultisols, mesotróficos, do grupo Tropudults, variação Camacã, com argilas de atividade média a alta. O pH é sempre superior a 5,5, portanto próximo à neutralidade, o que se constituiria num fator inibidor da migração do cobre no ambiente de cobertura. A grande espessura do solo (horizonte A com 18 a 30 cm, e horizonte B com 50 a 100 cm) dificultaria ademais a migração ascensional dos metais. Também uma moderada capacidade de permuta de cátions é assinalada neste tipo de solo (16 mE/100g de argila).

Tais condicionamentos, pedogenéticos e físico-químicos, implicariam aparentemente numa menor taxa de dispersão hidromórfica e, conseqüentemente, numa menor representatividade areal das amostras de sedimentos de corrente.

Daí a necessidade de verificação mais cuidadosa desta faixa objetivando uma melhor avaliação da anomalia configurada (98 ppm de Cu).

Faixa F - (Cu) - Anexo II.II

No extremo noroeste da Área Sul do Projeto, registra-se em sedimento de corrente uma acentuada concentração de cobre (145 ppm; alvo 10, anexo III.II) em zona de contato da bacia metassedimentar com o embasamento cristalino, em área de captação mais influenciada por este último controle, não sendo todavia registrados outros teores expressivos nas demais amostras de sedimento. O caráter aparentemente prospectivo deste alvo é confirmado pelo registro de uma expressiva concentração anômala de Cu em rocha (2.030 ppm), correspondendo a uma amostra de metacalcário dolomítico pertencente à Formação Camacã, na qual são ainda registrados teores de 105 ppm de zinco e 130 ppm para chumbo. Corresponde à extensão da faixa F, já situada no domínio da Área Norte do Projeto. Geologicamente esta faixa compreende filitos da Formação Camacã, além de metacarbonatos, quartzitos e silixitos da Formação Serra do Paraíso e metarcósios da Formação Panelinha. A sua porção sudoeste envolve o embasamento.

Em que pese a carência de maiores subsídios geoquímicos, esta faixa torna-se susceptível de pesquisas adicionais objetivando uma melhor avaliação do significado e extensão desta anomalia. Do ponto de vista estrutural, a existência de uma extensa falha com direção NE-SW, poderia se constituir num fator favorável a eventuais mineralizações sulfetadas ou à reconcentração do metal por simples mobilização ascensional (anomalia de "exudação").

Anomalias Secundárias

Na Área Sul do Projeto são ainda configuradas

diversas outras faixas com concentrações moderadamente anômalas, consideradas de caráter secundário.

Dentro dos condicionamentos regionais, são merecedoras de atenção as seguintes faixas contendo valores de importância secundária, na Área Sul:

Faixa B - (Pb, Zn e Ag) - Anexo II.II

Esta faixa corresponde a litótipos da Formação Serra do Paraíso e areias quaternárias. São aí evidenciadas algumas concentrações de chumbo (máximo de 20 ppm; alvos 5 e 6, anexo V.II) e zinco (máximo de 93 ppm; alvos 8 e 9, anexo IV.II). Também para a prata são detectados valores variando de 1,5 a 1,7 ppm (alvos 3 e 5, anexo VII.II) não sendo todavia confiáveis devido ao mascaramento acarretado pelo cálcio nas análises de prata. Talvez esses valores reflitam tão somente oscilações nos teores de "background" de chumbo e zinco.

Faixa E - (Pb, Zn e Ag) e Faixa D (Zn e Co) - Anexo II.II

A faixa E corresponde a litótipos da Formação - Serra do Paraíso, estando a sua porção noroeste afetada pela interfaces com o embasamento (gnaisses porfiroblásticos). Nesta faixa as concentrações de valores de maior amplitude a real correspondem ao chumbo, com discreta oscilação nos teores (25 a 30 ppm; alvo 8, anexo V.II) e, na sua extensão noroeste, alguns valores de zinco (54 e 55 ppm; alvo 5, anexo IV.II). Note-se que as médias de Pb e Zn em sedimentos neste domínio são de 8,7 e 18 ppm, respectivamente. A prata em algumas amostras de rocha indicam valores de até 4 ppm, sendo todavia, pouco confiáveis devido a existência de interferências no processo analítico.

A sudoeste desta faixa E tem-se patenteados alguns valores de zinco (50 e 52 ppm; alvo 6, anexo IV.II) e cobalto (25 ppm; alvo 4, anexo VI.II) em sedimentos do riacho Água Branca, em zona do embasamento, correspondendo à faixa D (Anexo II.II). Em ambos os casos (faixas D e E) tais discretas concentrações refletiriam, supostamente, variações nos teores de "background", não sendo necessariamente indicativas de uma paragênese sulfetada.

Faixa K - (Zn e Co) - Anexo II.II

Em sedimentos de corrente, algumas moderadas concentrações de zinco (50 a 75 ppm; alvo 1, anexo IV.II) e cobalto (25 ppm; alvo 1, anexo VI.II) são destacadas a nordeste de Mascote, em sítio correspondente a metassiltitos, metagrauvas e metaconglomerados da Formação Salobro. Note-se que nos sedimentos de corrente desse domínio são registradas médias de 17 e 6 ppm para Zn e Co, respectivamente (tabela IX.I).

Tendo em vista que são conhecidas mineralizações sulfetadas na localidade de Mascote, em trecho contíguo à porção sudoeste desta faixa K, e considerando também que foram registradas concentrações anômalas de ouro na área vizinha (faixa J), torna-se recomendável um reestudo da faixa K, com vistas a uma avaliação mais consistente das associações geoquímicas e dos elementos traços indicadores de sulfetos.

Diversas outras concentrações são evidenciadas para cobre, chumbo, zinco, cobalto e prata, na Área Sul do Projeto, conforme aparecem indicadas, nos respectivos mapas de distribuição geoquímica (Anexos III.II a VII.II). Supostamente tais valores seriam de caráter secundário, talvez refletindo tão somente oscilações locais nos teores de "background".

9.5.2.2 Anomalias da Área Norte Anomalias Significativas

Quatro faixas aparecem destacadas regionalmente, segundo um "trend" norte-sul, evidenciando uma "suite" geoquímica característica da paragênese sulfetada. Tais associações são particularmente realçadas nos sedimentos de corrente da faixa do embasamento.

Especial atenção deverá ser conferida na investigação geoquímica mais detalhada, em nível de "follow-up", das quatro faixas à seguir discriminadas.

Faixa M - (Cu, Zn, Pb, Au e Co) - Anexo III

O substrato geológico desta faixa, na sua porção noroeste, corresponde predominantemente a litótipos da Formação Camacã, enquanto a sua extensão sul envolve metassiltitos, metagrauvacas e metaconglomerados da Formação Salobro, abrangendo ainda granulitos no seu extremo nordeste, e aluviões quaternários.

A prospecção por sedimentos de corrente ressaltou significativas concentrações de cobre (30 a 91 ppm; alvos 13 e 14, anexo III.I), zinco (52 a 110 ppm; alvos 17 e 18, anexo IV.I) e chumbo (30 a 45 ppm), possivelmente caracterizando uma associação vinculada à paragênese metálica sulfetada. O caráter prospectivo desta faixa é ainda reforçado pelo registro de concentrações anômalas de ouro em amostras de sedimento de corrente (0,10 e 0,20 ppm). Este sítio torna-se susceptível de uma prospecção mais rigorosa envolvendo concentrado de minerais pesados (Au) e sedimentos de corrente (Cu, Zn, e Pb) objetivando avaliar o caráter e extensão dessas anomalias.

Quanto à eventual possibilidade de mineralização

cuprífera concernente aos litótipos metassedimentares, vale notar que BOYLE (1974) cita que em certos depósitos de cobre em ardósia (p. ex. Kupferschiefer) o metal aparece associado com uma verdadeira hoste de elementos calcófilos, dentre os quais os mais abundantes são Ag, Zn, Cd, Pb, Mo, Re, Co, V, Mn, Se, As e Sb. Destes, os melhores indicadores parecem ser Ag, Zn, Pb, Mo e Co. Em alguns depósitos de cobre em ardósias (p. ex. White Pine, Michigan) os únicos elementos associados exibindo enriquecimento significativo são Ag, Co e Ni. Em princípio, alguns destes elementos, especialmente Cd, As, Mo e Sb, deviam ser testados nos estudos posteriores, nesta faixa M e em outras zonas de rochas metassedimentares, no âmbito do Projeto.

Faixa N - (Zn e Co) - Anexo II.I

A nordeste de São João do Panelinha, é configurada uma anomalia de zinco em sedimento de corrente, com quatro amostras exibindo teores na faixa de 51 a 60 ppm (alvo 19, anexo IV.I). Na porção nordeste desta faixa foi ainda registrado, com caráter secundário, 23 ppm de cobalto (alvo 10, anexo VI.I). Note-se que as médias de Zn e Co registradas em sedimentos do embasamento são de 21 a 9 ppm, respectivamente.

O substrato geológico nesta área corresponde ao embasamento cristalino com alguns corpos básicos, sendo o conjunto afetado por intensos falhamentos. Essa feição estrutural poderia condicionar, em parte, o surgimento de anomalias do tipo "exudação", com incremento de mobilização de zinco e cobalto nas zonas de fraturamento. Torna-se conveniente um reestudo do alvo para efeito de definição quanto ao seu caráter prospectivo ou não.

Faixa O - (Cu e Co) - Anexo II.I

Esta área está situada a nordeste de Arataca e

corresponde geologicamente ao embasamento (granulitos com intercalações de khondalitos e de um estreito corpo básico). Estruturalmente o conjunto é afetado por intensos falhamentos.

O elemento cobre aparece em três amostras de sedimento de corrente com valores destacados em termos regio - nais (33, 38 e 42 ppm; alvo 17, anexo III.I). Na porção sudoeste desta faixa, é detectada também uma discreta anomalia de cobalto (21 ppm; alvo 9, anexo VI.I).

Sabendo-se que esta faixa do embasamento é particularmente enriquecida em ferro e manganês, torna-se necessária uma maior cautela na avaliação de tais anomalias. Como observa JENNE (1968), os óxidos hidratados de Fe e Mn fornecem em geral o principal controle para a fixação de Cu, Co e Zn em sedimentos de corrente. Tais hidróxidos são bastante frequentes em argilas e sedimentos, tanto como capeamento em outros minerais como também sob a forma de discretas partículas de óxidos, exercendo uma atividade química marcante, por vezes em grau acima da proporção real do total da disponibilidade efetiva das suas concentrações. A sorção ou desorção dos metais pesados, segundo aquele autor, ocorreria em resposta aos seguintes fatores: concentração efetiva da solução do metal em questão; concentração de outros metais competidores; concentrações de íon hidrogênio; formação e destruição de quelatos orgânicos e complexos inorgânicos. Superimposto ao fenômeno sorção - desorção tem-se o processo dissolução - precipitação de óxidos de Fe e Mn em resposta às variações do pH - Eh e a lixiviação do ferro e manganês pelas águas subterrâneas e de superfície. O somatório desses fatores poderia estar afetando grandemente a confiabilidade e consistência do caráter supostamente "anômalo" para cobre nesta área pesquisada.

Aparentemente, contudo, esta faixa 0 ofereceria condicionamentos favoráveis a uma paragênese metálica sulfetada, que recomendaria proceder estudos complementares.

Faixa P - (Cu, Co e Zn) - Anexo II.I

No âmbito regional do Projeto esta faixa é a que melhor se destaca em termos de agrupamentos de anomalias de cobre, cobalto e zinco.

O substrato geológico desta zona corresponde ao embasamento cristalino, com um pequeno corpo básico a norte de S. José, o qual é afetado, em toda a sua extensão na área, por intensos e conspícuos falhamentos. No extremo sudoeste desta faixa é configurada uma expressiva área de khondalitos.

A anomalia com maior amplitude em área corresponde ao elemento cobre, com nove amostras de sedimento exibindo teores na faixa de 31 a 85 ppm, alvos 19 e 20, anexo III.I. A média de Cu neste domínio é de 12 ppm. Vale notar que tais anomalias têm apenas um caráter relativo na área pesquisada. Note-se que ANDREWS JONES (1968) cita uma média de 75 ppm de Cu para a crosta terrestre, enquanto nas rochas ígneas a média tabelada é de 70 ppm. Não se torna desprezível assim, a possibilidade das concentrações na faixa prospectada refletirem simples oscilações do "background" regional das rochas subjacentes.

Também o cobalto apresenta algumas concentrações em grande extensão desta faixa P, sendo realçadas em sedimento cinco amostras com teores variando de 25 a 42 ppm (alvo 6, anexo VI.I). No tocante ao zinco, na porção do extremo noroeste desta faixa, são destacadas duas expressivas concentrações também em sedimentos (51 e 120 ppm de Zn; alvo 25, anexo IV.I). A média de Zn neste domínio é de 21 ppm. O teor máximo de Zn equivale a um fator de enriquecimento de 10 vezes

em relação à média citada por LEVINSON (op.cit.) para a crosta terrestre. Este valor pode ser considerado significativo pois é sabido que o zinco durante o intemperismo entra facilmente em solução como sulfato ou como cloreto e, que tais compostos são facilmente transportados pelas águas de superfície ou subterrâneas.

A ubiquidade com que se repetem tais anomalias, especialmente as de cobre e cobalto, permite caracterizar esta faixa como sendo uma das mais promissoras, regionalmente, com vistas a uma paragênese sulfetada, talvez relacionada a processos hidrotermais.

Sabe-se da literatura geoquímica (RANKAMA & SAHAMA, op.cit.) que durante o intemperismo o cobre entra em solução iônica, sendo mais tarde largamente precipitado como sulfeto. Outra parte do cobre é retida por sorção em sedimentos hidrolizados. Uma terceira parte é removida nos oxidatos, por exemplo, em nódulos de manganês, junto com Ni, Co, Zn, Pb e outros metais, onde certos compostos de adsorção, como $CuMn_2O_5$, podem ser formados. A priori, as anomalias de Cu, Co, Zn e Pb patenteadas em sítios do embasamento, sabidamente enriquecidos em manganês, poderiam estar refletindo tão somente o condicionamento favorável ao surgimento de produtos de adsorção daqueles metais, conforme anteriormente citado. Nessa categoria estão englobadas as faixas anômalas N, O e P. Mesmo em faixas da bacia metassedimentar, poderia estar se processando fenômeno similar especialmente nas áreas pertencentes às Formações Salobro e Panelinha que exibem destacado enriquecimento em manganês e ferro (tabela IX.II).

Convém enfatizar mais uma vez que na área da bacia metassedimentar, os condicionamentos físico-químicos dominantes no ambiente da dispersão secundária, seriam adversos

no tocante à caracterização indireta da repartição geoquímica dos metais nas litologias subjacentes.

Recomenda-se para esta faixa P uma verificação mais detalhada em nível de "follow-up", envolvendo amostragem de sedimento de corrente numa densidade mínima de 1 amostra por 0,5 km².

No que diz respeito às faixas P e O e, parcialmente, às faixas N e M (anexo II.I), devem ser levados em consideração alguns subsídios geoquímicos extraídos de estudos pedológicos processados na área por SILVA (1975).

Dominam aí solos de textura argilosa com horizonte óxico (B-Latossólico) do tipo Haplorthoxs, variação Cristalino, derivados de material retrabalhado de rochas do Pré-Cambriano. O horizonte B é bastante espesso, com mais de 150 cm, possui textura argilosa e muitas vezes pesada (mais de 60% de argila).

O caráter ácido desse tipo de solo (pH, superficialmente, na faixa de 4,5 a 5,5) tenderia a favorecer uma maior mobilização dos metais. O alto teor de óxido de ferro nesses oxisols, atingindo até valores de 25%, proporcionaria, por outro lado, uma maior concentração dos mesmos nos sedimentos de corrente, e conseqüentemente, um maior incremento do processo de coprecipitação de Cu, Zn e Co em condições de pH próximas à neutralidade. Isso poderia explicar, em parte, o caráter anômalo de algumas das concentrações registradas para Cu, Co e Zn nos sedimentos das faixas P, O, N e M.

Anomalias Secundárias

As anomalias geoquímicas merecedoras de uma maior atenção nesta Área Norte, são efetivamente, as que englobam as quatro faixas anteriormente citadas. Todavia, são evi

denciadas algumas outras anomalias, secundárias, conforme as sinaladas nos mapas anexos da Área Norte (Anexos II.I, III.I, IV.I, V.I, VI.I e VII.I). A priori, tais anomalias secundárias não seriam susceptíveis de estudos em nível de "follow-up", comportando, entretanto, verificações expeditas em nível de "fill-in".

Vale registrar que no tocante à prata foram configuradas diversas concentrações anômalas com teores que, em princípio, caracterizariam alvos de grande potencialidade, conforme aparecem discriminados no Anexo VII.I, onde especialmente os alvos 13 (oito amostras de sedimento com teores variando de 1,3 a 2,0 ppm) e 11 (três amostras variando de 1,0 a 1,5 ppm) aparecem destacados. Considerando-se, todavia, que as anomalias para prata estiveram sistematicamente sujeitas a mascaramento dos seus valores, em decorrência da interferência do elemento cálcio nas determinações analíticas da aquele metal por absorção atômica (amostras digeridas com HNO_3 concentrado à quente), dever-se-á encarar com cautela tais concentrações de prata. Aparentemente, tais anomalias de prata poderiam refletir tão somente sítios com maior enriquecimento de cálcio.

Essa hipótese foi de certo modo confirmada após processamento de reanálise para prata num lote de amostras cujos resultados por absorção atômica haviam sido anômalos. As mesmas amostras submetidas ao método de ensaio por fusão gravimétrica, assegurando uma melhor confiabilidade do método, não registrou nenhum valor definido ao nível da sensibilidade (10 ppm), pondo em dúvida o caráter efetivamente válido daquelas anomalias anteriormente patenteadas para prata.

9.5.3 Feições Pedogeoquímicas

No âmbito do Projeto, a prospecção geoquímica em

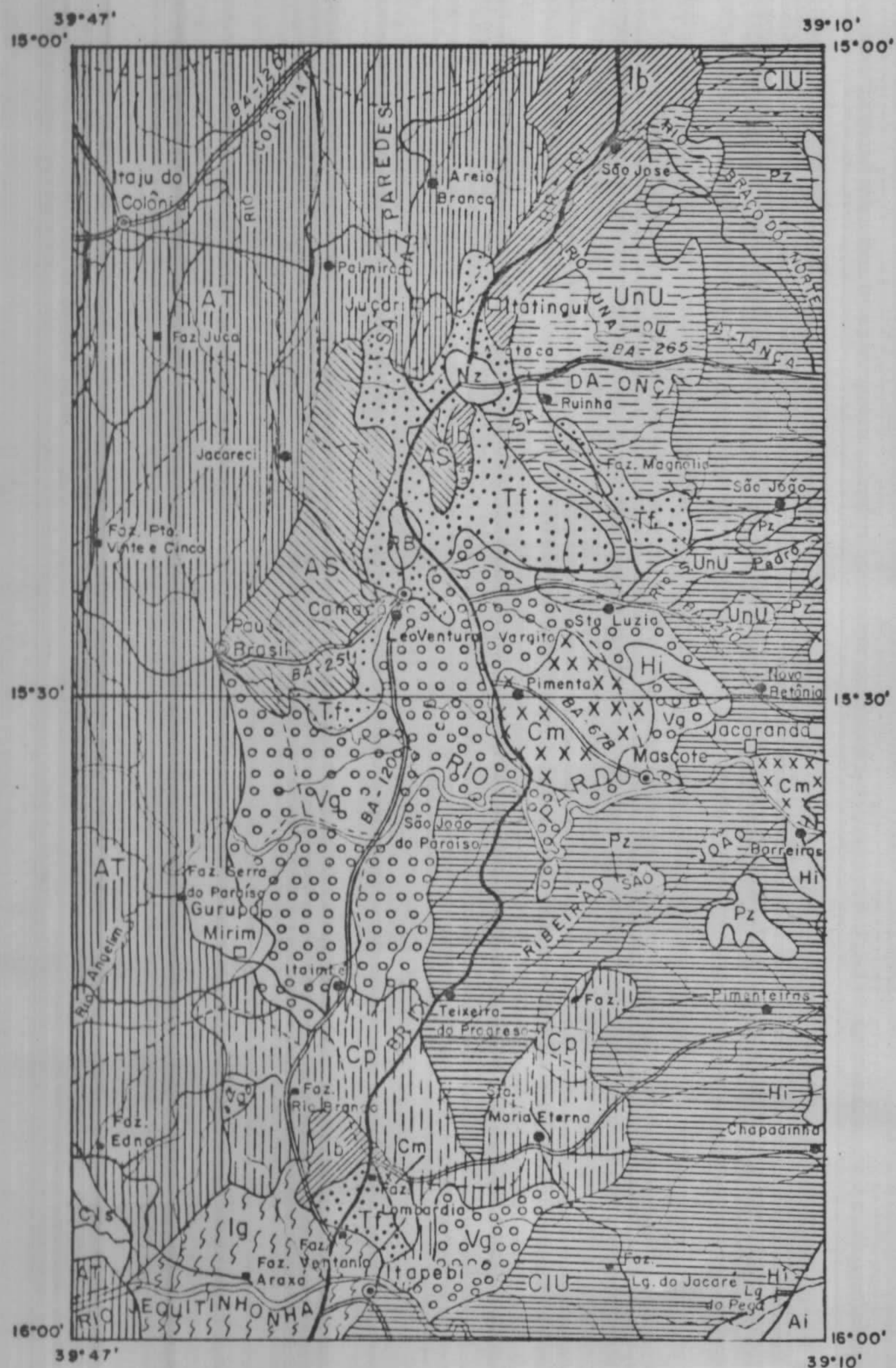
solo teve caráter apenas estratégico, envolvendo amostragem em domínios supostamente favoráveis a mineralizações, sendo por vezes executados perfís tanto verticais como horizontais. No total coletaram-se 55 amostras de solo.

Para efeito de uma melhor avaliação dos diversos tipos de solo da área do Projeto, foram consultadas as pesquisas anteriormente realizadas por SILVA et alii (1975), de onde se extraiu o mapa de solos aqui apresentado (figura 913). Uma descrição mais detalhada dos solos regionalmente discriminados, com maior significado em área, é feita no capítulo 3. Deve-se estar alertado quanto à grande importância dos solos na efetiva caracterização do ambiente geoquímico da dispersão secundária.

Na população total amostrada foram registrados teores médios pouco expressivos para Cu (11,2 ppm), Pb (19 ppm), Zn (23,5 ppm) e Co (7,7 ppm), quando comparados às médias citadas por LEVINSON (1974) para a crosta terrestre: Cu (55 ppm), Pb (12,5 ppm), Zn (70 ppm) e Co (25 ppm). Considerando-se as quatro populações-alvo discriminadas, nota-se que para chumbo e zinco são registrados teores médios mais expressivos, com 36 e 39 ppm respectivamente, nas faixas que abrangem as Formações Salobro e Panelinha, enquanto que para cobre foi revelado um "background" de 31 ppm na zona do embasamento. Para o cobalto, a média mais elevada (11 ppm) foi evidenciada na área da Formação Camacã.

Em termos estritamente pedogeoquímicos, a população C (Formações Salobro e Panelinha) parece mais promissora, tendo sido aí detectados, em solo, os teores máximos de Cu (350 ppm), e Zn (210 ppm).

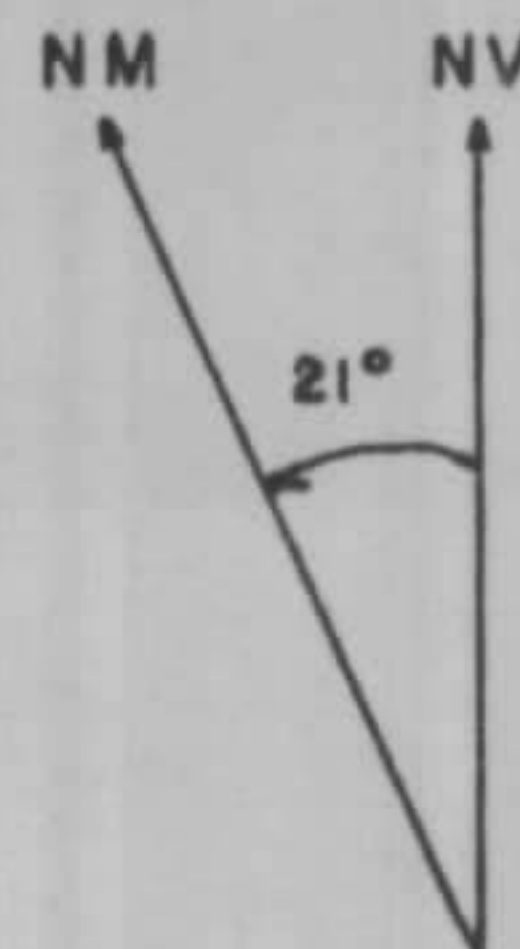
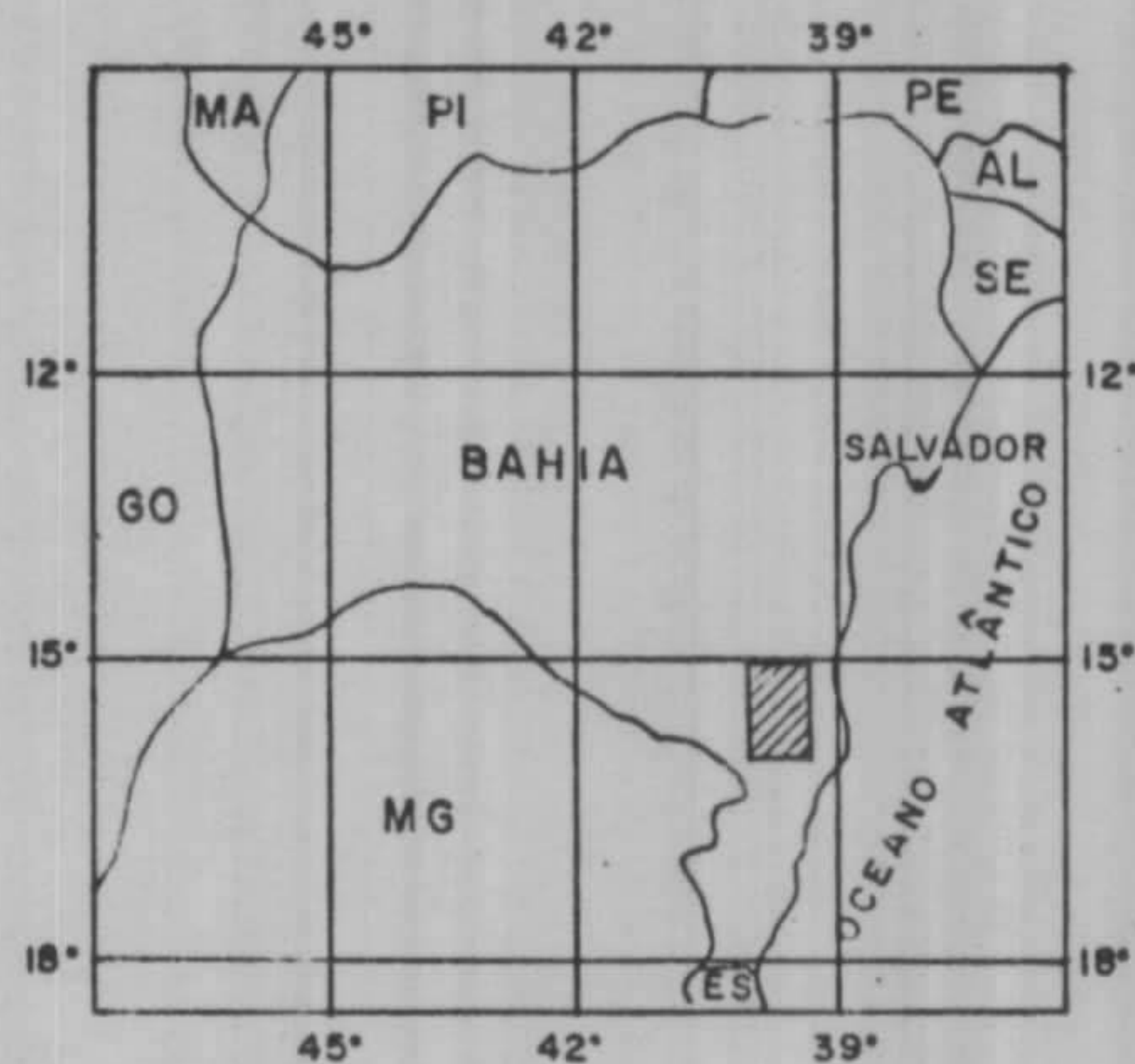
Dois perfís horizontais foram executados para solo, com amostragem ao nível do horizonte B, numa profundidade



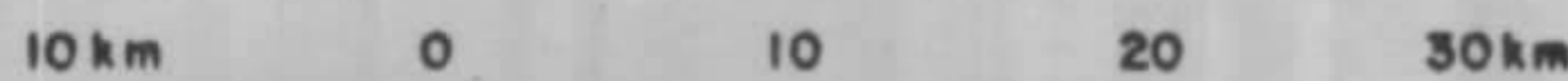
Compilado por Dorival C. Bruni do mapa de solos elaborado por SILVA et alii (1975) para a região cacauceira (CEPLAC).

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE DISPERSÃO SECUNDÁRIA
MAPA DE SOLOS

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO



ESCALA - 1:750.000



1977



CONVÊNIO
 DNPM - CPRM
 SUREG/SA

SEÇÃO DE GEOQUÍMICA

PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO

LEGENDA

(I) SOLOS COM HORIZONTE ARGÍLICO (B-TEXTURAL)

A - ULTISOLS (Saturação de bases < 50%)

(1) Mesotróficos (Saturação de bases entre 30 e 50%)

TROPUDULTS variação Itabuna

TROPUDULTS variação Camacã

(2) Distróficos (Saturação de bases < 30%)

TROPUDULTS variação Nazaré

TROPUDULTS variação Vargito

TROPUDULTS variação Cururupe

(3) Endo - Distrófico (Horizonte A mesotrófico e B distrófico)

TROPUDULTS variação Itagimirim

B - ALFISOLS (Saturação de bases > 50%)

TROPUDALFS

C - MOLLISOLS

ARGIUUSTOLLS

(II) SOLOS COM HORIZONTE ÓXICO (B-LATOSSÓLICO)

HAPLORTHOXS variação Tabuleiro

HAPLORTHOXS variação Cristalino

HAPLUSTHOXS variação Tabuleiro

UMBRIORTHOXS

(III) SOLO COM HORIZONTE CÂMBICO (B-INCIPIENTE)

DYSTROPEPTS

(IV) SOLO COM HORIZONTE SPÓDICO (B-PODZOL)

TROPAQUODS

(V) SOLOS INDIFERENCIADOS

SOLOS Aluviais

SOLOS Hidromórficos

NOTA: Para a definição dos diversos tipos de solo da área do Projeto, recomenda-se consulta à monografia apresentada por SILVA et alii (1975).

dade média de 30 a 60 cm (figuras 9.14 e 9.15). A figura 9.14 mostra um perfil realizado em faixa de granulitos; nota-se aí, que na faixa de solo Haplorthoxs, variação Cristalina, os teores de cobre, cobalto, zinco e chumbo, são uniformemente baixos, especialmente os três primeiros. Tais solos são caracterizados pela presença de horizonte óxico (B-latossólico). É destacado no extremo NW do perfil um incremento dos valores de Cu (100 ppm), Pb (27 ppm) e Zn (40 ppm), caracterizando uma zona de Alfisols do tipo Tropudalfs com saturação de base maior que 50% em trechos particularmente afetados por cisalhamentos.

O segundo perfil horizontal (figura 9.15) envolve o embasamento e os metassedimentos. Da observação se desprende que os teores mais realçados de Cu, Pb, Zn e Co correspondem a solos mesotróficos do tipo Tropudults, variação Vargito, relativos à faixa metassedimentar. Há uma nítida correlação entre os teores detectados para esta suite geoquímica em solo, sendo notada uma íntima conexão mesmo entre as oscilações discretas dos teores.

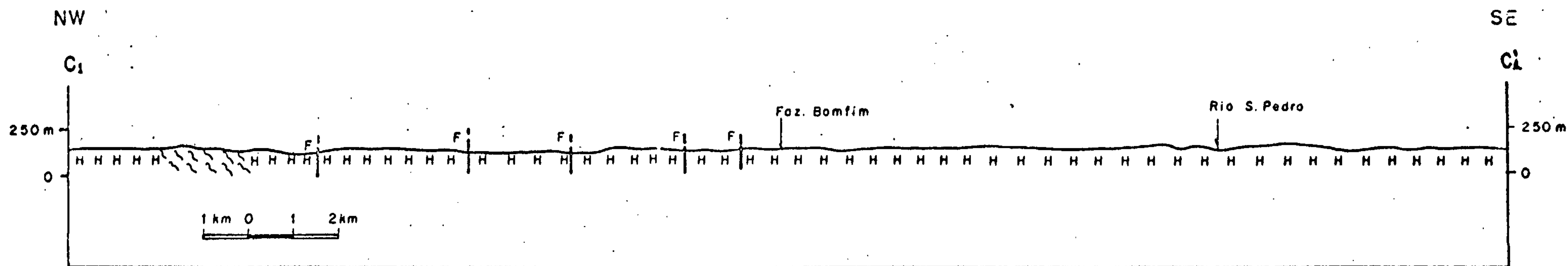
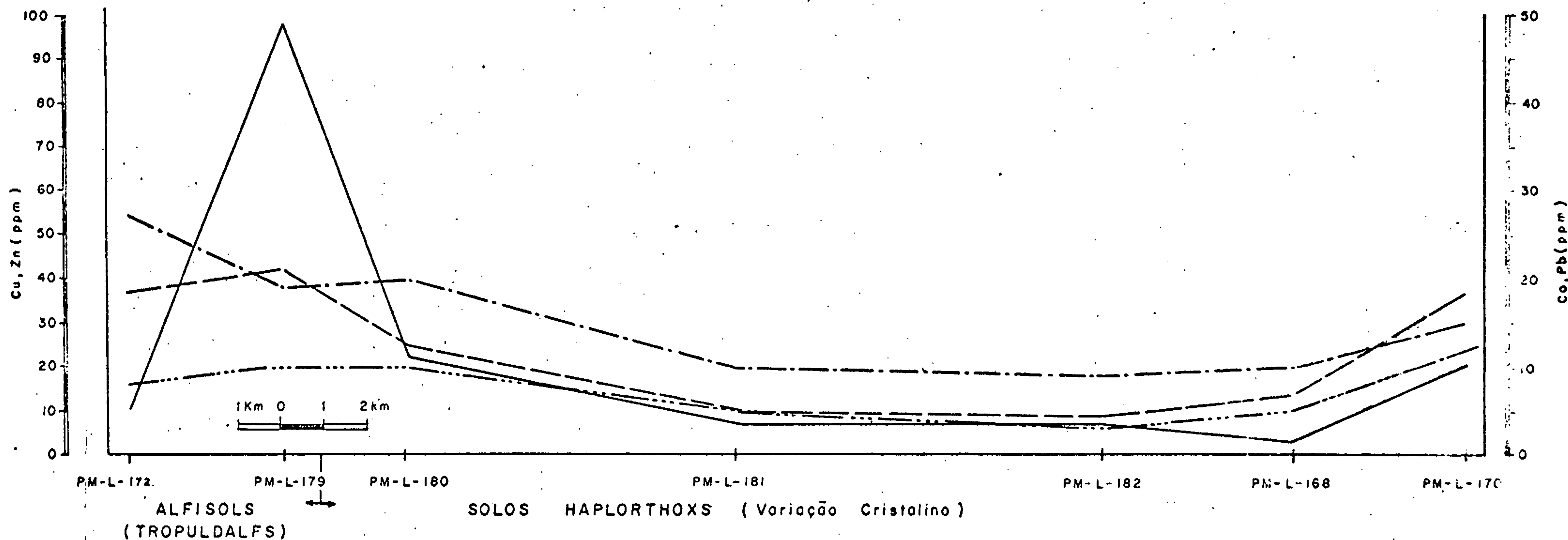
Numa prospecção em perfil vertical (figura 9.16) em faixa da Formação Camacã (metadolomitos, metacalcários, metacalcários argilosos, com disseminações locais de pirita), procederam-se análises geoquímicas nos três horizontes pedológicos de solo aí existentes, classificados por SILVA et alii (1975) como sendo mesotrófico do tipo Tropudults, variação Vargito. Registra-se para Co e Zn uma excelente correlação nos horizontes A e B, havendo para ambos um decréscimo, no nível inferior do horizonte B, sendo que comportamento similar é também assinalado para chumbo. Quanto ao cobre, é notada uma tendência no enriquecimento progressivo do horizonte A para a base do horizonte B.

As discretas concentrações de Co (50 ppm) e Zn (70 ppm) nos níveis superficiais estariam aparentemente relacionadas a uma provável fixação dos mesmos no material argiloso, superficialmente enriquecido em matéria orgânica, acarretando considerável aumento na sua capacidade de permuta de cátions. Note-se que ANDREWS - JONES (1968) cita para argilas e ardósias as seguintes variações: Co (10-50 ppm) e Zn (20-100 ppm). Também para manganês são referidas oscilações notáveis (500-5000 ppm).

Tendo em vista o caráter de reconhecimento regional conferido à prospecção geoquímica na área do Projeto, tornava-se necessária uma maior representatividade em área no tocante às informações extraídas por cada amostra coletada. Daí a ênfase atribuída à prospecção por sedimentos de corrente. Tornar-se-ia, todavia, interessante a execução de perfis pedogeoquímicos representativos dos diversos controles litológicos regionais, de modo a assegurar uma melhor consistência na interpretação dos seus parâmetros geoquímicos.

9.5.4 Feições Litogeoquímicas

Uma prospecção litogeoquímica foi desenvolvida em âmbito regional, propiciando subsídios a uma melhor caracterização dos controles de repartição "primária" dos elementos. Para tal finalidade foram coletadas 420 amostras de rocha em afloramentos e, mais, 59 amostras em três furos de sondagem rasa, além de 33 amostras oriundas de antiga sondagem executada pelo DNPM relativa a uma pesquisa para enxofre no trecho da fazenda Aurora. A tabela IX.II apresenta o sumário dos estimadores para rocha. Observa-se que dentre as quatro populações-alvo discriminadas, as médias mais expressivas para Cu (53 ppm) e Co (19,5 ppm) correspondem à popula



- | | | | |
|--|---------------------------------|--|----------------------|
| | Discriminação dos tipos de solo | | Granulito |
| | Cobre | | Zona de cisalhamento |
| | Zinco | | Falha |
| | Chumbo | | |
| | Cobalto | | |

Fig. 9.14 — Perfil geoquímico em solo e respectiva secção geológica. Para efeito de representação esquemática, as estações de amostragem em sítios contíguos foram projetadas numa linha reto.

Amostras de referência: PM-L-172 e PM-L-182.



CONVÊNIO
DNPM — CPRM
SUREG / SA.
SEÇÃO DE GEOQUÍMICA

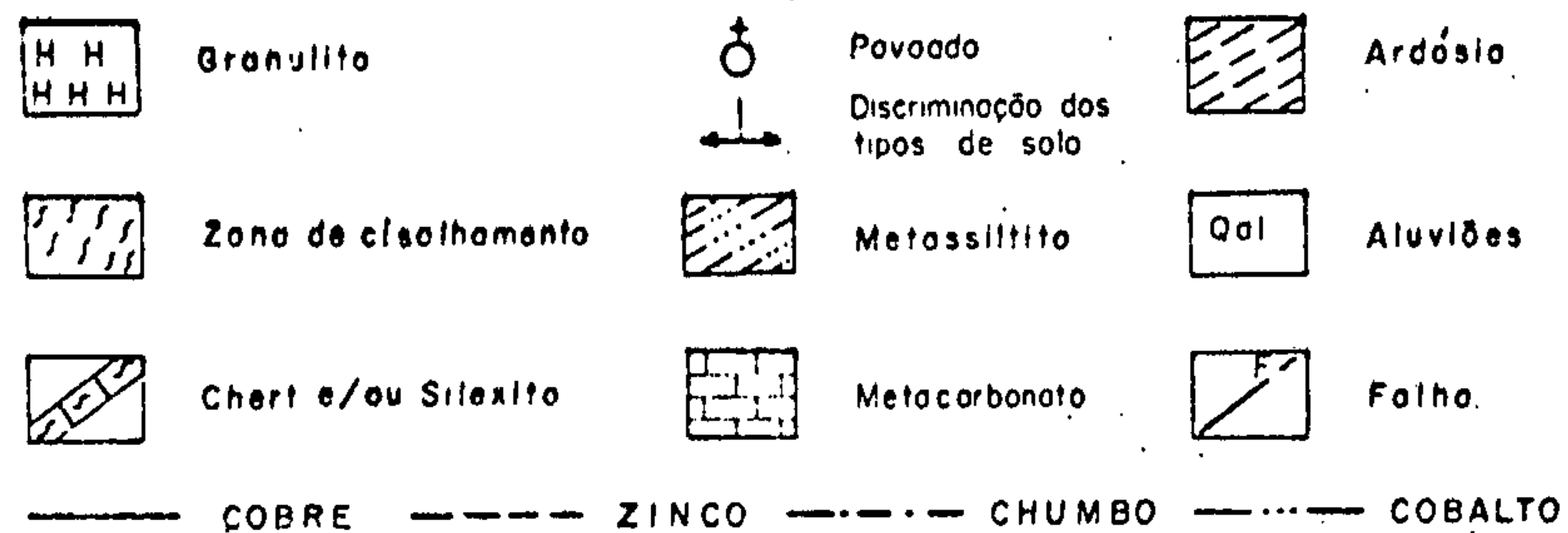
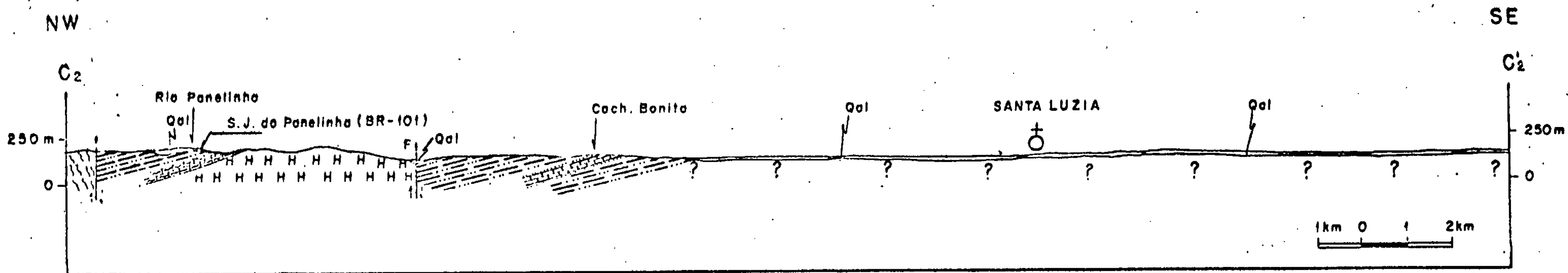
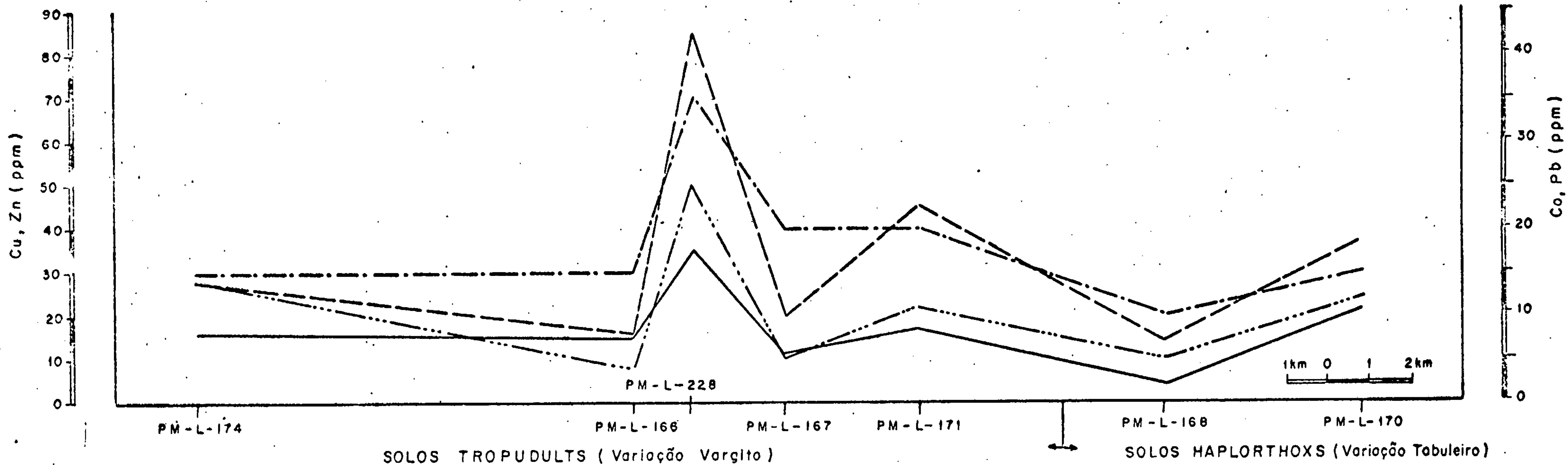


Fig.9.15 — Perfil geoquímico em solo e respectiva secção geológica. Para efeito de representação esquemática, as estações de amostragem em sítios contíguos foram projetadas numa linha reta.
Amostras de referência: PM-L-174 e PM-L-171.



CONVÊNIO
DNPM — CPRM
SUREG / SA
SEÇÃO DE GEOQUÍMICA

ção D (embasamento), enquanto que o mais alto "background" para Zn (60 ppm) é destacado na população C (Formações Salobro e Panelinha). A média mais elevada para Pb em rocha corresponde à população B (Formação Serra do Paraíso). Tais valores médios carecem de maior expressividade quando comparados às médias citadas por LEVINSON para esses metais na crosta terrestre: Cu (55 ppm), Pb (12,5 ppm), Zn (70 ppm) e Co (25 ppm).

No tocante às correlações entre os elementos, no caso particular da população A (Formação Camacã), conforme mostra a tabela IX.V, são evidenciadas expressivas correlações do Cu (absorção atômica) com os seguintes elementos: Co, Fe, Zn e Ba. Na Formação Serra do Paraíso, o cobre mostra-se significativamente correlacionado com Mg, Ti, Mn, Cr e Zn.

Num perfil litogeoquímico vertical no domínio da Formação Camacã, com disseminações locais de pirita (figura 9.16), pode-se observar uma boa conexão entre as oscilações dos valores de Cu e Zn, sendo que num nível piritoso do metacarbonato registram-se para os mesmos, teores de 55 e 80 ppm, respectivamente. Com relação ao Pb (variando de 12 a 15 ppm) e ao Co (4 a 26 ppm), notam-se oscilações mais irregulares. Para zinco e cobalto é evidenciada uma tendência decrescente dos teores ao nível do metacalcário brechado, sendo que o zinco e cobre revelam teores expressivos ao nível do metacalcário argiloso.

A relativa disseminação de pirita localmente patenteada neste sítio e o condicionamento geológico aparentemente promissor (metacarbonatos, ora argilosos), motivaram, em princípio, estabelecer a hipótese de se tratar de uma zona potencialmente prospectiva com vistas à paragénese sulfetada. Os resultados obtidos foram desestimulantes com vistas

a eventuais mineralizações sulfetadas daqueles elementos. Deve-se assinalar que normalmente em rochas piritosas os teores daqueles metais de paragénese sulfetada, conforme cita a literatura, são normalmente muito superiores aos aqui registrados.

Objetivando uma melhor caracterização litogeoquímica das unidades metassedimentares, foram executados três furos de sondagem com profundidade média de 27 m (figuras 9.17, 9.18 e 9.19), em domínio supostamente prospectivo da Formação Camacã, envolvendo metacalcário, metadolomito e/ou metacalcário dolomítico e cherts e/ou metacarbonato silicificado, onde foram registrados valores expressivos de Cu, Pb, Zn e Ag em amostras de superfície.

No perfil da figura 9.17 foram registradas as seguintes médias: Cu (11,4 ppm), Co (10,1 ppm), Pb (8,4 ppm) e Zn (10,2 ppm). Tais médias refletem praticamente o "background" normalmente citado pela literatura geoquímica (LEVINSON, op.cit.) para calcários: Cu (15 ppm), Co (4 ppm), Pb (8 ppm) e Zn (25 ppm). Os teores máximos registrados para Cu (53 ppm) e Zn (40 ppm), correspondem às faixas de dolomito e/ou metacalcário dolomítico. Surpreendentemente, nos metacalcários e metadolomitos e/ou metacalcários dolomíticos com disseminações de pirita, os teores desses elementos se mantiveram uniformemente baixos (inferiores a 15 ppm). Comportamento similar foi também observado nos outros dois perfis (figuras 9.18 e 9.19), onde foram registrados os seguintes teores máximos: Cu (21 ppm), Co (13 ppm), Pb (22 ppm) e Zn (31 ppm). Um aspecto interessante observado nos três perfis relaciona-se à tendência dos metais de se concentrarem de modo conspícuo nos níveis mais superficiais (0 a 3 m), especialmente no nível da rocha decomposta imediatamente sobrejacente à rocha sã. Aparentemente, esses valores mais elevados

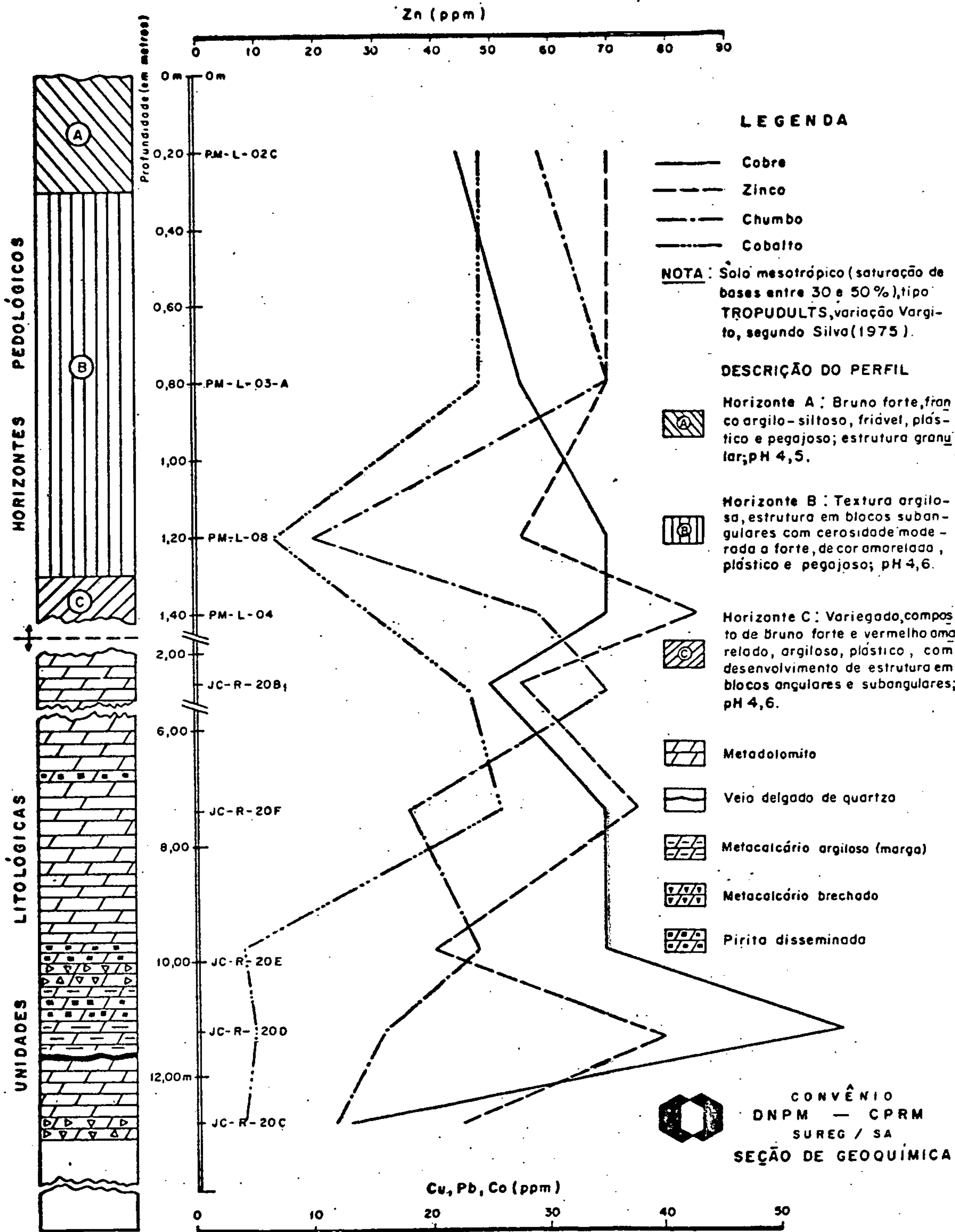
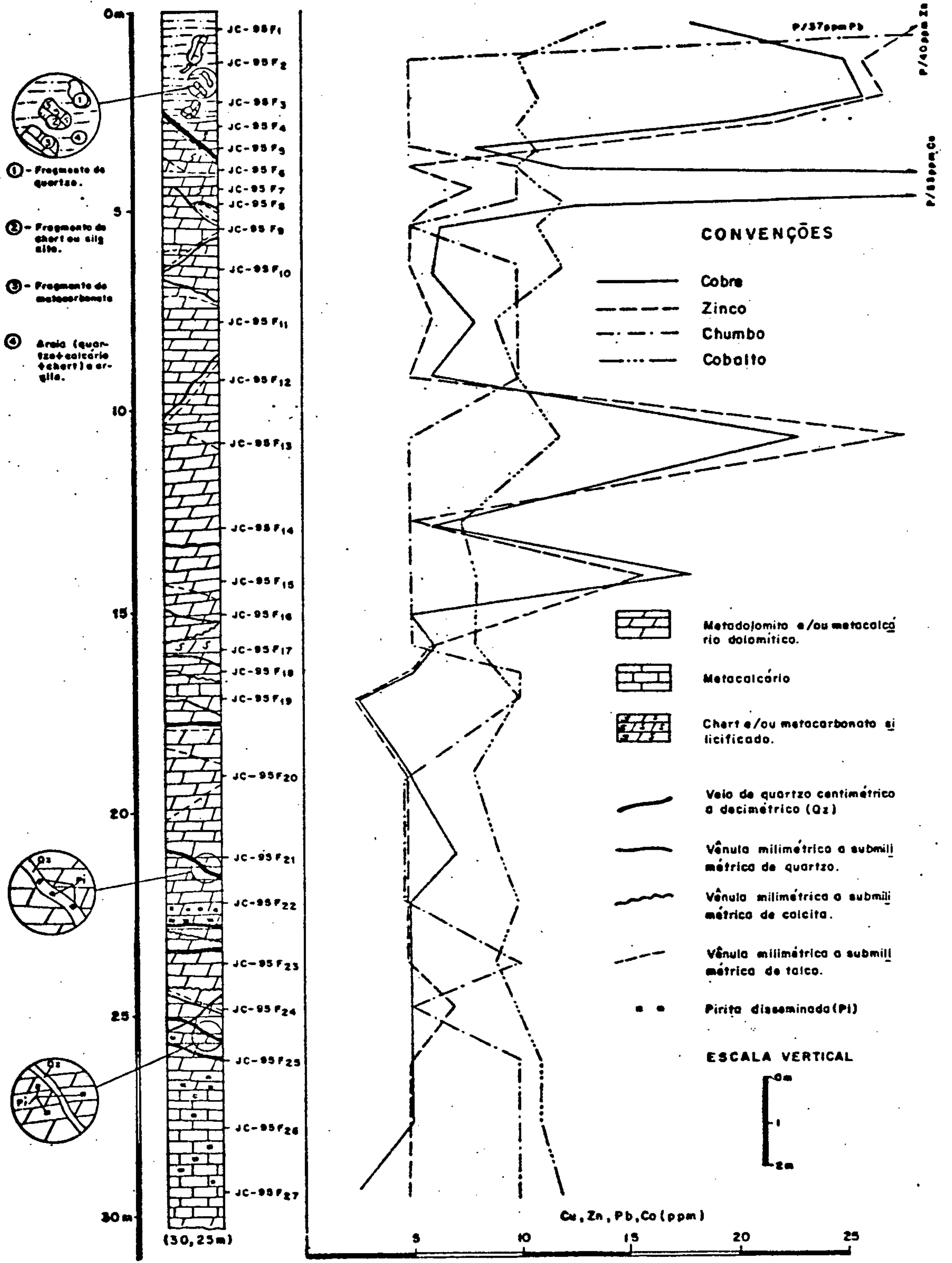


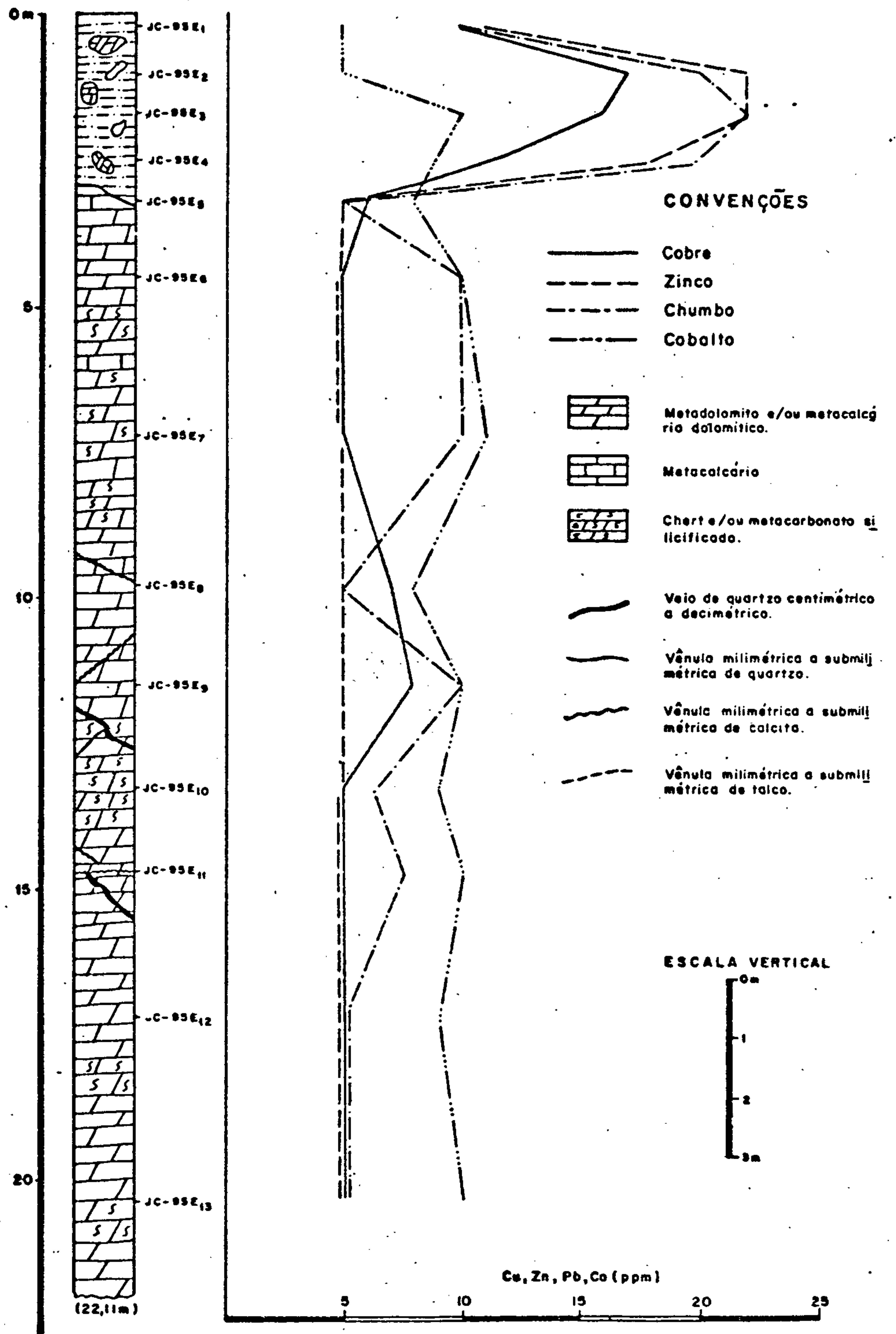
Fig 9.16 - Perfil geoquímico vertical no pedreiro da estação JC-20. Zona com disseminação de pirita em margas, metacarbonatos e argilias (Formação Camacã).
Referência: Amostra PM-L-02C



ESTAÇÃO JC-95F (FURO 1579 - PB - 03). DIREÇÃO N20E, INCLINAÇÃO 45°

Fig. 17 - Perfil litogeoquímico correspondente ao furo de sondagem rasa executado pela CPRM, na estação JC-95F, na Folha de Jacareci, no domínio da Formação Camacã.

CONVÊNIO
DNPM - CPRM
SUREG/SA
SEÇÃO DE GEOQUÍMICA
PROJETO SULFETOS
DO GRUPO RIO PARDO



ESTAÇÃO JC-95E (FURO 1579-PB-02) DIREÇÃO NZOE, INCLINAÇÃO 45°

Fig 9.18- Perfil litogeoquímico correspondente ao furo de sondagem rasa executado pela CPRM, na estação JC-95E, na Folha de Jacareci, no domínio da Formação Comocó.



CONVÊNIO
DNPM - CPRM
SURC/SA

SEÇÃO DE GEOQUÍMICA

PROJETO SULFETOS
DO GRUPO RIO PARDO

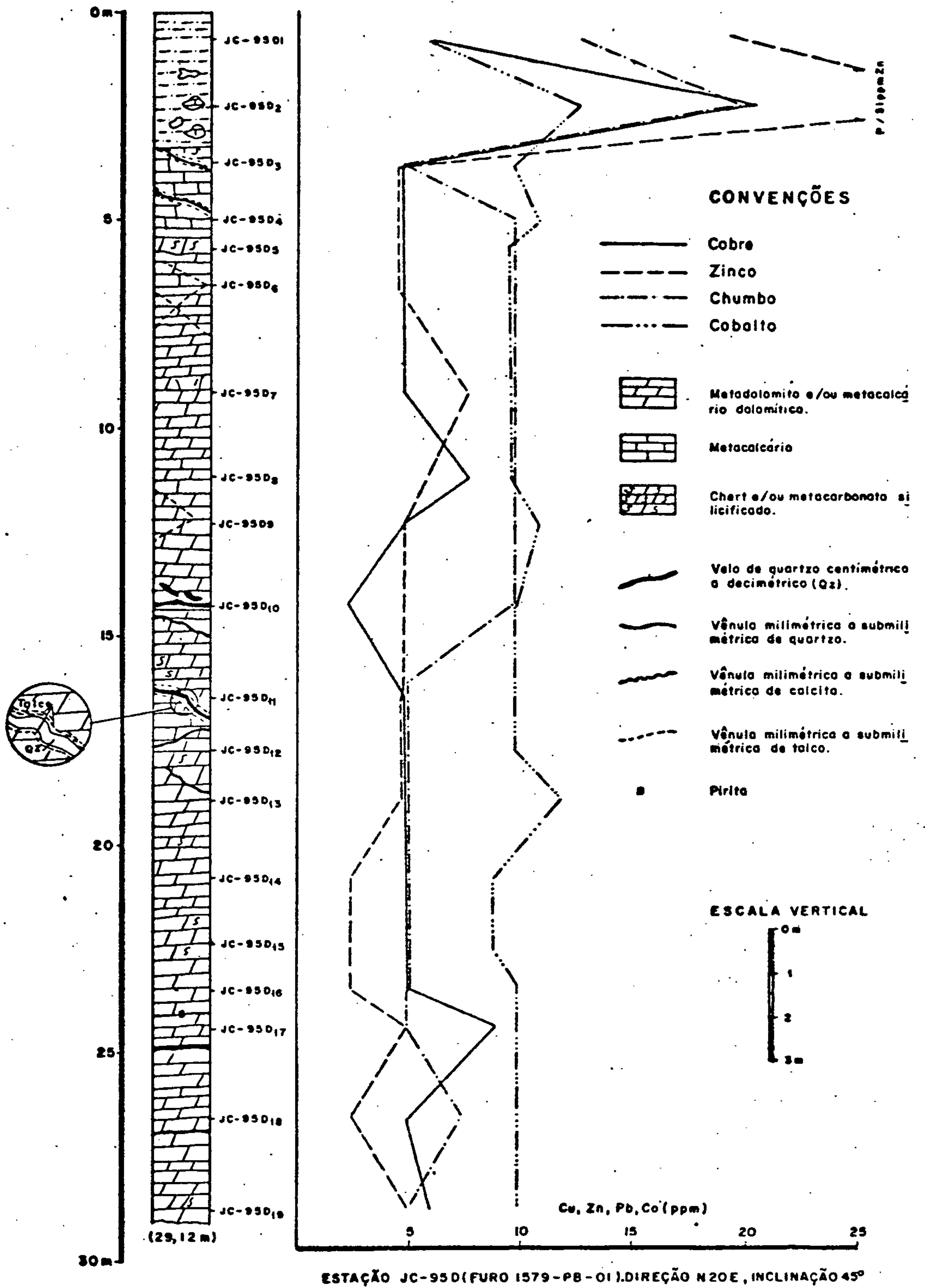


Fig. 19 - Perfil litogeoquímico correspondente ao furo de sondagem rasa executado pela CPRM, na estação JC-95D, na Folha de Jacareci, no domínio da Formação Camocã.

poderiam ser atribuídos à simples reconcentração dos teores de "background" daqueles metais, a partir da rocha subjacente, sob condições físico-químicas adversas à mobilização ascensional dos metais ao nível da rocha decomposta. Sabe-se que o ferro tende a se concentrar neste nível de rocha decomposta (horizonte C), com teores médios frequentemente superiores a 10% de Fe_2O_3 (SILVA, op.cit.), podendo assim condicionar um maior incremento dos processos de coprecipitação ou "scavenging".

Dois outros perfís litogeoquímicos foram ainda realizados na bacia metassedimentar do baixo rio Pardo, no domínio da Formação Serra do Paraíso, em 2 antigos furos de sondagem executados pelo DNPM, atingindo profundidades de 293,09 e 206,31 m. Os perfís geoquímicos correspondentes aos mesmos (figuras 9.20 e 9.21), permitem extrair os seguintes comentários:

a) Os teores médios mais significativos foram registrados no perfil da figura 9.21, conforme especificado: Cu (266 ppm), Co (15,9 ppm), Pb (23,5 ppm) e Zn (8,3 ppm); e registrados os seguintes teores máximos: Cu (4.900 ppm), Co (21 ppm), Pb (38 ppm) e Zn (27 ppm). Com exceção do cobre, os demais elementos exibem teores médios próximos daqueles citados por ANDREWS - JONES (op.cit.) para argilas e folhelhos: Cu (57 ppm), Co (22 ppm), Pb (20 ppm) e Zn (80 ppm).

A concentração mais expressiva do cobre (4900 ppm), detectada no intervalo de 21,55 a 24,65 m de profundidade, corresponde a uma faixa de metacalcário dolomítico, textura sacaroidal, com uma fratura local preenchida por minerais de alteração com coloração esverdeada (oxidados de cobre), não havendo contudo um acompanhamento, em níveis anômalos, nos teores de Pb, Co e Zn, todos abaixo de 30 ppm.

Convém notar que nas demais amostras do perfil os valores de cobre se mantêm sempre inferiores a 23 ppm, o que confere um caráter muito limitado à anomalia, evidenciada tão somente para cobre (4.900 ppm). Em geral, é notada uma boa correlação entre os teores de cobalto e chumbo ao longo do perfil.

b) No segundo perfil (figura 9.20), as análises geoquímicas foram processadas a partir de 70 m de profundidade, sendo notada uma razoável correlação nas oscilações dos teores de Cu, Pb, Zn e Co, todos abaixo de 28 ppm, com exceção de um valor mais elevado de cobre (105 ppm), assinalado em metacalcário dolomítico no intervalo de 274,54 a 277,61 m de profundidade.

Em síntese, os resultados obtidos pela prospecção litogeoquímica não possibilitaram a definição de controles seguros com vistas à indicação de níveis potencialmente prospectivos.

Apenas no tocante ao cobre, ficou razoavelmente caracterizado um condicionamento propício à mineralização sulfetada ao nível do metacalcário dolomítico com disseminação de sulfeto, conforme mostra a figura 9.21.

Em que pese o processamento sistemático de análises para metais típicos de paragênese sulfetada (Cu, Co, Pb, Zn e Ag), observa-se que os mesmos oscilam quase sempre na faixa de "background" normal para tais litótipos, não fornecendo indícios que caracterizem, nestas unidades prospectadas, níveis susceptíveis de merecerem investigações geoquímicas orientadas na busca de depósitos estratiformes de sulfetos.

Objetivando uma melhor visualização das oscilações horizontais dos teores de elementos traços, foram execu

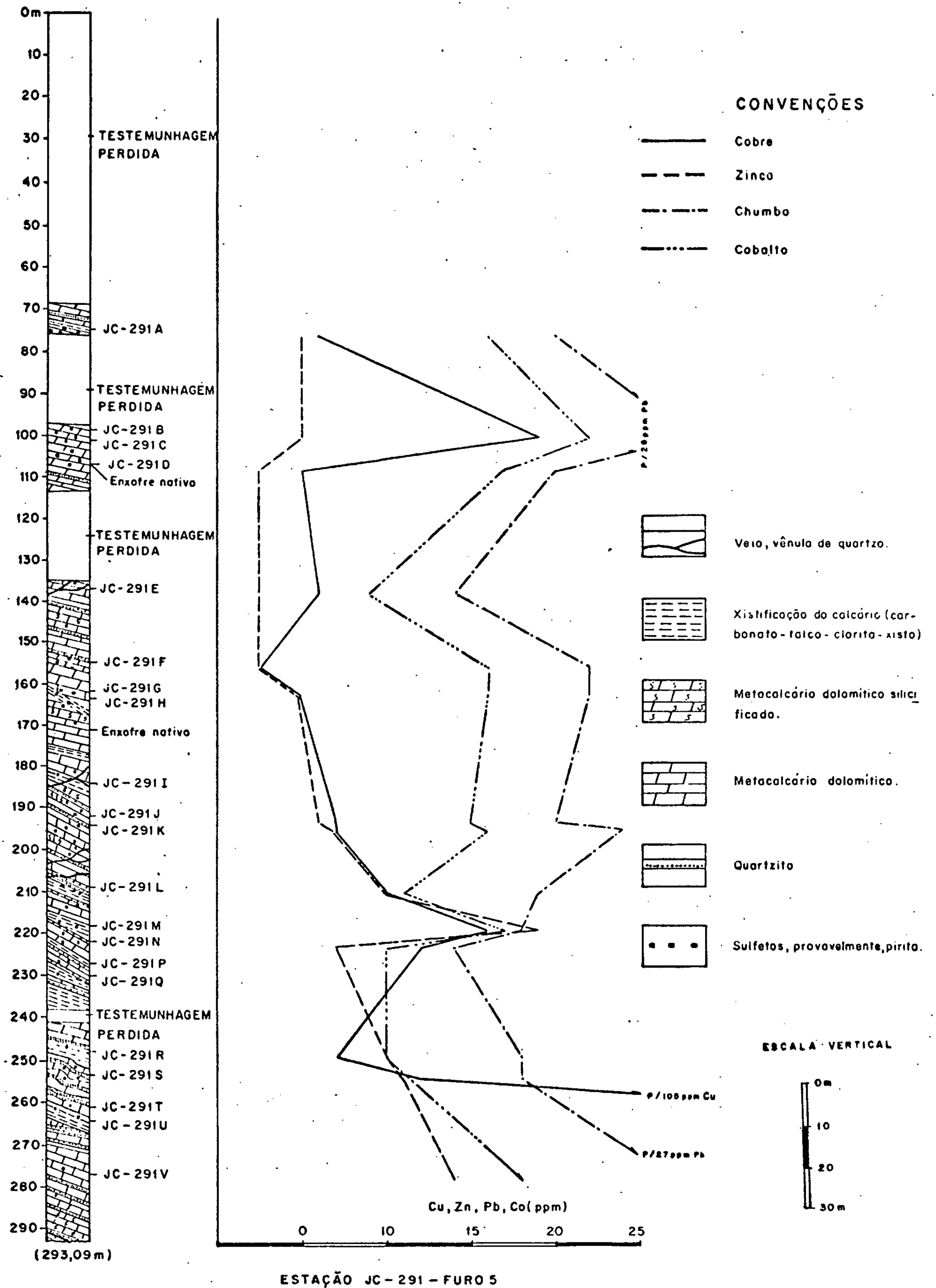


Fig 9.20- Perfil litogeoquímico correspondente ao furo de sondagem nº 5, executado pelo DNPM, na Faz. Aurora, Folha de Gurupá - Mirim, no domínio da Formação Serra do Paraíso.



CONVÊNIO
DNPM - CPRM
SUREG / SA
SEÇÃO DE GEOQUÍMICA

PROJETO SULFETOS DO GRUPO
RIO PARDO

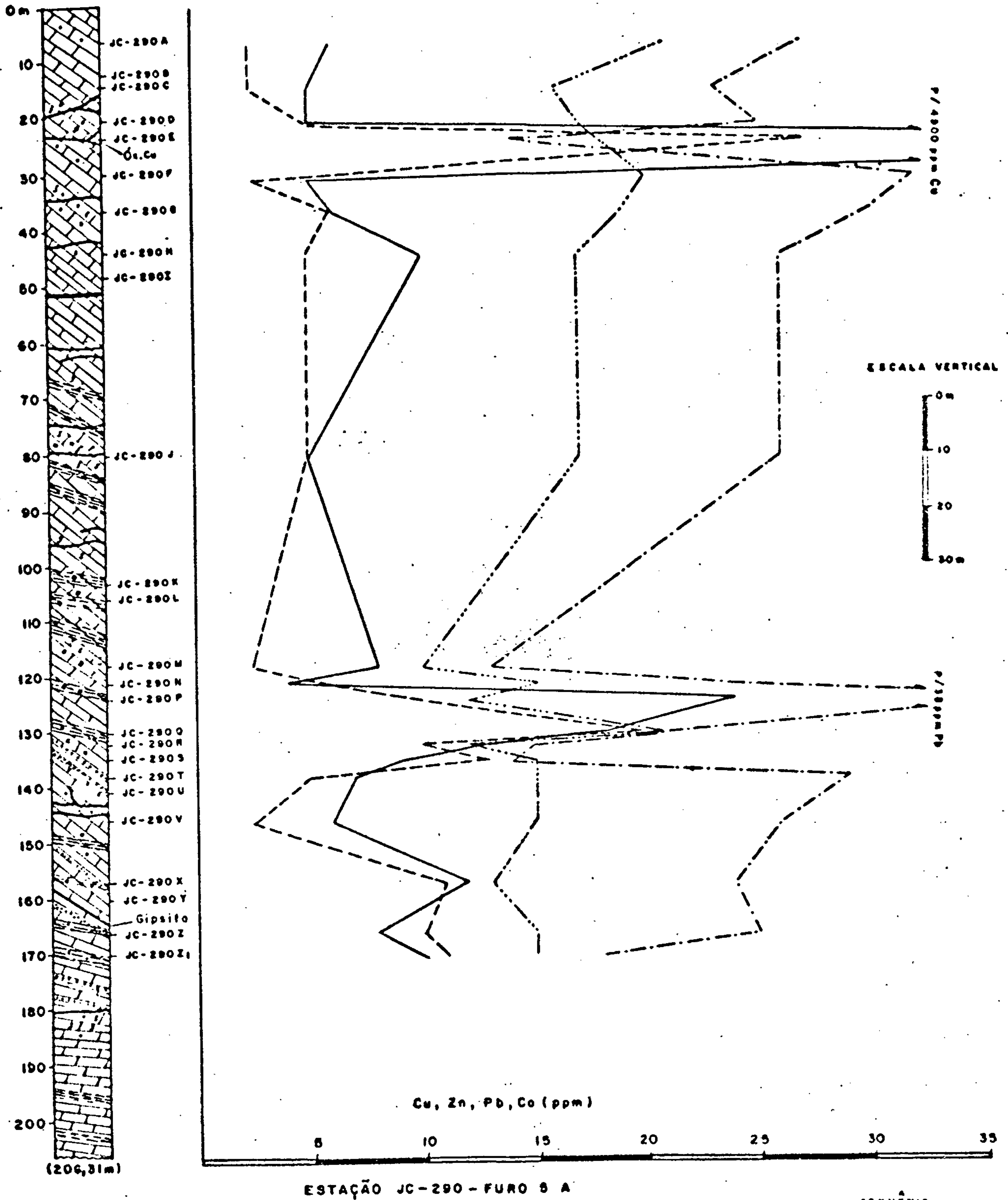


Fig.9.21- Perfil litogeoquímico correspondente ao furo de sondagem nº 5 A, executado pelo DNPM na Fazenda Aurora, Folha de Gurupá- Mirim, no domínio da Formação Serro do Paraíso.



CONVÊNIO
DNPM - CPRM
SUREB / SA

SEÇÃO DE GEOQUÍMICA
PROJETO SULFETOS DO
GRUPO RIO PARDO

CONVENÇÕES

- Cobre
- - - - - Zinco
- · - · - - Chumbo
- · - - - - Cobreito

- Vaio, vênulo de quartzo.
- Xistificação do calcário (carbonato-falco-clorito-azoto).
- Metacalcário dolomítico silicificado.

- Metacalcário dolomítico
- Quartzite
- Sulfetos, provavelmente, pirite.

tados diversos perfís geoquímicos de amplitude regional em -
volvendo diferentes litótipos, os quais são apresentados in
tegradamente com as respectivas secções geológicas e perfís
radiométricos no volume II.

Em geral são observados nos perfís, tanto em ro
chas metassedimentares como também no embasamento, boas cor
relações nas oscilações discretas dos teores dos elementos
traços. Da observação dos perfís também se depreende uma in
satisfatória correspondência entre as anomalias geoquímicas
e os picos anômalos destacados nos respectivos perfís radio-
métricos, com valores medidos em c.p.s. Comentários especí-
ficos pertinentes a cada perfil serão, quando necessários, a
presentados no volume II, acompanhando as secções geológicas-
regionais.

9.6 Discussão dos Resultados Obtidos

A grande espessura do manto de intemperismo domi-
nante na área do Projeto, por vezes superior a 10 m, e as fei-
ções do relevo, geralmente pouco acidentadas, acarretam uma
considerável dificuldade à mobilização dos metais, tanto em
termos ascensionais como também laterais. A própria composi-
ção textural dos níveis mais superficiais do solo, excessiva-
mente argilosa (mais de 50% de argila) tende a propiciar uma
maior retenção dos metais nos níveis mais profundos do solo
(abaixo de 2 m), onde também a limonitização é normalmente
mais intensa, tendendo a obstar uma maior taxa de dispersão
hidromórfica e, conseqüentemente, acarretando uma expressiva
redução da taxa de aporte dos metais e produtos solúveis
carreados para os sedimentos de corrente.

Dentro de tal condicionamento, com as restrições
impostas pelos fenômenos acima descritos, dever-se-á conferir
especial atenção, no ambiente secundário, às oscilações dis

cretas registradas para os elementos traços nas áreas prospectadas, particularmente nos sítios onde, sob condições de homogeneidade litológica, apareçam definidos em sedimentos de corrente agrupamentos contíguos de valores destacados para determinado metal.

A densificação adotada na amostragem por sedimento de corrente (1 amostra/7 km²), não parece muito satisfatória com vistas a fornecer uma boa configuração da repartição areal dos elementos. Em função do exposto no item precedente, e, mais, a tendência do pH dos sedimentos à neutralidade tenderiam a oferecer condicionamentos favoráveis à retenção dos metais "in situ", conferindo um caráter restrito à representatividade areal da dispersão hidromórfica dos metais nos sedimentos.

Pareceria mais recomendável, no estágio de caracterização das faixas promissoras, a adoção de uma densidade mínima de 1 amostra/0,5 km², susceptível de fornecer subsídios mais consistentes sobre os "patterns" geoquímicos dos elementos testados.

Convém notar que a dispersão clástica dos metais no ambiente secundário sofre aparentemente consideráveis limitações, adquirindo apenas um caráter mais expressivo em algumas áreas da Formação Salobro e na interfaces dos bordos da bacia com o embasamento, onde a eventual existência de feições acidentadas do relevo favoreceriam um maior incremento dos padrões de dispersão clástica.

A associação paragenética característica de mineralização sulfetada (Cu, Co, Pb e Zn), com base nos subsídios litogeoquímicos, não parece indicar de modo consistente a possibilidade da existência de mineralizações outras como, por exemplo, calcopirita ou galena, quer associadas ou não

aos níveis piritizados. Apenas no domínio da Formação Serra do Paraíso, em nível de metacalcário dolomítico, foi registrada concentração expressiva de cobre (4900 ppm), não sendo todavia registrada a presença de calcopirita.

Não foi confirmada, deste modo, a suspeita inicial quanto à provável vinculação de outras mineralizações sulfetadas concernentes às zonas piritizadas. Em geral, mesmo em tais níveis, os teores de Cu, Pb, Zn e Co se mantêm na faixa de variação normal, citada pela literatura geoquímica para tais litótipos.

A priori, as informações extraídas do estudo litogeoquímico seriam desfavoráveis quanto à possibilidade de se conferir um caráter mais prospectivo à área dos metassedimentos. A confirmação dessa hipótese careceria, contudo, de verificação complementar, implicando na avaliação de um maior número de dados e na execução de furos de sondagem em sítios representativos das diversas formações abrangidas. Note-se que tais comentários são feitos com base num número relativamente pequeno de amostras de rocha, acrescidos de três furos de sondagem rasa na Formação Camacã, e dois outros, mais profundos, no domínio da Formação Serra do Paraíso.

Recomenda-se uma especial atenção com vistas à caracterização geoquímica dos conspícuos agrupamentos anômalos de cobre, cobalto, zinco e chumbo, patenteados em sedimento de corrente no âmbito do embasamento cristalino, especialmente na Área Norte do Projeto.

Em que pese a possibilidade de estar ocorrendo nos sedimentos de corrente, neste ambiente (embasamento), um maior incremento nas concentrações de tais elementos motivado por processo de coprecipitação (devido ao alto teor de ferro e manganês no embasamento), não se torna desprezível a

hipótese de que tais anomalias estejam definindo uma paragênese metálica efetivamente relacionada à níveis mineralizados, talvez de ascendência hidrotermal. Cumpre notar que dentro de tais controles, haveria supostamente a possibilidade de mineralizações sulfetadas vinculadas a charnockitos, que se comprovada, motivaria a execução de pesquisas mais detalhadas, em nível de "follow-up", abrangendo aqueles litótipos.

O reconhecimento geoquímico regional, fundamentado basicamente na prospecção por sedimentos de corrente, possibilitou a definição de doze faixas consideradas prioritárias e susceptíveis de se tornarem merecedoras de pesquisas mais detalhadas, comportando uma maior densificação da amostragem de sedimento de corrente (densidade mínima de 1 amostra/0,5 km²), além de solo, rocha e, eventualmente, concentrado de minerais pesados.

As faixas anômalas prioritárias (vide descrição detalhada nos itens 9.5.2.1 e 9.5.2.2), foram caracterizadas em dois grupos conforme a seguir especificado:

(a) - Anomalias pertinentes à bacia metassedimentar:

(1) Faixa A (Au, Pb, Zn) - Anexo II.II; (2) Faixa G (Zn, Co, Cu, Pb) - Anexo II.II; (3) Faixa H (Au) - Anexo II.II; (4) Faixa I (Zn) - Anexo II.II; (5) Faixa J (Au, Pb) - Anexo II.II; (6) Faixa L (cu) - Anexo II.II; (7) Faixa F (Cu) - Anexo II.II; (8) Faixa M (Cu, Zn, Pb, Au, Co) - Anexo II.I.

(b) - Anomalias relacionadas ao embasamento cristalino:

(1) Faixa C (Cu, Zn, Co, Pb) - Anexo II.II; (2) Faixa N (Zn, Co) - Anexo II.I; (3) Faixa O (Cu, Co) - Anexo II.I; (4) Faixa P (Cu, Co, Zn) - Anexo II.I.

Convém notar que diversas outras concentrações de metais foram ainda registradas na área do Projeto: Recomenda-se uma verificação expedita nas mesmas, de modo a definir o caráter prospectivo ou não. Sem embargo, poder-se-ia considerar tais concentrações como simples oscilações dos teores de "background" dos metais nas diferentes litologias, com base nos argumentos anteriormente expostos.

No que concerne às análises de prata (realizadas por absorção atômica, com abertura por HNO_3 concentrado à quente) processadas nos diversos materiais amostrados, cumpre assinalar que tais resultados não são confiáveis devido ao sistemático mascaramento acarretado pela interferência do cálcio nas determinações daquele metal. Tais interferências têm um caráter marcante, mesmo quando utilizado o corretor de Deutério nas análises por espectrofotometria de absorção atômica.

A não confiabilidade naquelas determinações de prata foi posteriormente ressaltada mediante a execução de análises mais rigorosas com ensaio por fusão ("fire-assay"), para um lote de amostras cujos resultados registrados anteriormente com interferência, haviam sido considerados anômalos. Em nenhuma das amostras reanalisadas foi confirmado, ao nível da sensibilidade do método (10 ppm), o registro de valores definidos anteriormente para prata.

Do exposto, conclui-se que a prata não deverá ser considerado um parâmetro eficaz na avaliação geoquímica da paragênese sulfetada na área prospectada.

Tendo em vista a considerável taxa de diluição dos teores de elementos traços no ambiente secundário, seria recomendável no estágio de caracterização das faixas promissoras merecedoras de detalhamento, o processamento de análises

ses para outros elementos característicos de paragênese sulfetada, especialmente arsênio, antimônio, e molibdênio, adicionalmente aos elementos anteriormente testados (cobre, cobalto, chumbo e zinco). Eventualmente o flúor também deveria ser analisado nos domínios metacalcários. A adoção desse critério possibilitaria assegurar uma maior consistência das informações geoquímicas pertinentes à paragênese sulfetada no ambiente da dispersão secundária.

Vale ressaltar que nos sedimentos de corrente, na área prospectada, são normalmente assinalados expressivas concentrações de húmus e matéria orgânica em geral, incorporadas nas argilas dos sedimentos nas calhas dos rios. Torna-se necessário levar em consideração este aspecto, na interpretação dos "patterns" de distribuição dos elementos nesse ambiente amostrado. Sabe-se que a matéria orgânica tende a incrementar a capacidade de troca de cátions das argilas, podendo eventualmente condicionar o surgimento de falsas anomalias.

Enquanto nos solos o pH se apresenta relativamente ácido, permitindo maior mobilização hidromórfica do cobre, zinco e cobalto, já nos sedimentos de corrente ele tende, em geral, à neutralidade, obstando aos metais atingir uma melhor taxa de dispersão em direção à jusante, a partir do sítio drenado. Aparentemente, as informações extraídas dos sedimentos de corrente começariam a perder a consistência e representatividade a partir de 500 metros em direção à jusante, tomando-se como referência algumas estações com teores comprovadamente anômalos na rede de drenagem.

No âmbito global do Projeto, os objetivos visados pelo reconhecimento geoquímico regional foram satisfatoriamente alcançados: extensas faixas aparentemente estéreis

foram caracterizadas e descartadas, em termos de potencialidade metalogenética; outras faixas, com agrupamentos de metais em níveis anômalos foram configuradas, individualizando sítios possivelmente prospectivos e merecedores de investigações adicionais.

Embora o objetivo específico do Projeto fosse a prospecção de mineralizações estratiformes de sulfetos metálicos, relacionados aos metassedimentos do Grupo Rio Pardo, como originalmente definido, foi dado, também, enfoque às mineralizações pertencentes ao domínio do embasamento, bem como, aos indícios de concentrações minerais não sulfetadas mas que poderiam estar geneticamente relacionados àquelas, como é o caso de carbonatos de cobre, malaquita e azurita, detectados na bacia metassedimentar.

A atenção de caráter prospectivo dispensada às rochas do embasamento cristalino decorreu da constatação de que era relativamente comum a incidência de sulfetos, associados especialmente a alguns tipos litológicos deste domínio.

Para efeito de caracterização dos vários tipos de mineralizações verificadas na área, foram cadastradas apenas as ocorrências ou indícios mais representativos dos mesmos, cujas fichas foram anexadas no volume IV.

Em complementação às potencialidades minerais da área foram abordados os jazimentos não sulfetados, na quase totalidade já referenciados pelo Projeto Sul da Bahia (SILVA FILHO et al., 1974). A existência de um cadastramento mineral completo efetuado pelo citado projeto, cuja área englobou aquela posteriormente definida para o Projeto Sulfetos do Grupo Rio Pardo, tornou dispensável uma nova descrição das mesmas ocorrências. Por este motivo optou-se pela apresentação de uma listagem (item 10.4.1) com indicação da substância mineral, número de cadastro, município e localidade, o que permitirá facilmente a consulta das respectivas fichas, no volume IV, do relatório final do aludido projeto.

10.1 Mineralizações Sulfetadas Relacionadas aos Metassedimentos

Neste ítem figuram as mineralizações consideradas estratiformes (lato sensu) que foram aqui tomadas segundo a conotação adotada por NICOLINI (1970), isto é, necessariamente não correspondem a concentrações singenéticas, em bora a maioria o seja, no contexto mundial.

10.1.1 Tipo Estratiforme

As disseminações de sulfetos em metassedimentos foram aqui consideradas como mineralizações desta tipologia, conquanto apenas ocorrências de baixa concentração ou indícios ("shows") de pirita e pirrotita tenham sido identificados na área prospectada. Cabe ressaltar, entretanto, que a ocorrência de pirita é generalizada no âmbito dos metassedimentos, em que pese certos níveis apresentarem maior favorabilidade, caracterizada por uma maior concentração do referido mineral.

Praticamente todos os tipos litológicos, das diversas unidades estratigráficas definidas, apresentam sulfetos de ferro em maior ou menor proporção. As rochas pelíticas e pelito-carbonáticas contêm uma maior proporção de pirita e/ou pirrotita, comparada à dos demais litótipos.

Aparentemente a pirrotita predomina nos filitos da Formação Camacã, sendo bastante comum a ocorrência deste mineral na sequência aflorante entre os rios Pardo e Água Preta, ao longo da antiga BR-101. Mais para sul, ao longo desta mesma rodovia, é muito comum a existência de "lâminas ferruginosas", segundo a clivagem regional dos metapelitos, podendo tratar-se de cristais de pirrotita e/ou pirita que foram deformados (estirados) e intemperizados. A não ob-

servação da pirrotita ao longo da atual BR-101, na seção cor relativa àquela mencionada da antiga rodovia, talvez deva-se ao fato de que este mineral é um dos sulfetos que se de compõem mais facilmente, pelo processo de intemperização, na zona de oxidação. É notório o maior grau de intemperismo dos afloramentos da Formação Camacã ao longo da atual BR-101, comparado à outra rodovia.

Para melhor caracterização das mineralizações de pirrotita, foram tomadas para estudos, amostras do filito da fazenda Copacabana (estação JP-207) onde a concentração deste sulfeto é relativamente alta. O estudo calcográfico re velou que o mineral em questão tinha grãos de formato variável e atingia até 3,7 mm de dimensão maior. A pirrotita cons tituiu 5% da rocha (em seção), tinha cor creme rosada e con tinha bastante inclusões de minerais da matriz. Foram identi ficados ainda raríssimos grãos (traços) de calcopirita, geralmente ocorrendo nas bordas da pirrotita. A matriz, que repre senta cerca de 95% da seção, é composta essencialmente por quartzo e sericita.

Considerando-se a concentração, relativamente baixa de pirrotita, e o fato de que a mesma não ocorre associada a outros metais, ao menos em proporção significativa, depreende-se que as ocorrências deste mineral são destituídas de significação econômica, a julgar pelos obti dos.

Dentre as ocorrências de pirita, foi selecionada para descrição aquela considerada a mais importante, pela concentração (teor de pirita) e volume da rocha mineralizada, comparada aos demais indícios constatados na área do Projeto. Trata-se da ocorrência da fazenda C. Rebouças (foto 24) à

margem esquerda do rio Pardo, a qual é representada por um nível de filito carbonático com 3 a 4 m de espessura, contendo pirita disseminada.

Foi determinado um teor de 4,7% de pirita a partir da contagem de 11.340 pontos em seção delgada. O tamanho máximo dos grãos é de 2 mm, o mínimo de 0,083 mm e a média de 0,208 mm que corresponde ao da maioria dos grãos.

Tomando-se em consideração a provável continuidade lateral do nível mineralizado, propriedade inerente aos depósitos sedimentares, admite-se que expressivo volume de rocha mineralizada exista na ocorrência enfocada. Essa continuidade não pôde ser acompanhada devido à cobertura de solo existente no local.

As análises geoquímicas de rocha (para Cu, Pb, Zn, Co e Ag) efetuadas não revelaram resultados que se configurassem anômalos, segundo os parâmetros estabelecidos para a interpretação geoquímica, permitindo, conseqüentemente, o descarte da possibilidade da ocorrência de mineralizações dos metais mencionados associados ou não à pirita. Por outro lado o aproveitamento industrial, imediato, da rocha piritosa parece inviável, diante da concentração relativamente baixa de pirita na mesma.

Um outro sítio reconhecidamente portador de pirita disseminada é aquele denominado pedreira do DERBA, na fazenda Bela Vista, onde desenvolveram-se os estudos geoquímicos orientativos do Projeto, os quais não revelaram entretanto, valores significativos. Contudo, o zinco e o cobre (anexos III.I e IV.I - volume III) configuraram alvos passíveis de serem melhor investigados. Um perfil lito-pedogeoquímico, do sítio em foco, foi apresentado no item 9, figura 9.16. As observações diretas também não revelaram indícios sugestivos de

cário, cortados por vênulas de talco, calcita e quartzo, sendo que o quartzo pode apresentar veios da ordem de até 10 cm de espessura. Estas rochas estão bastante fraturadas e brechadas, fato que se refletiu na dificuldade de execução da sondagem.

Apenas em um dos furos (JC-95F) observou-se uma película de malaquita preenchendo fissura e a cerca de 4,5 m de profundidade. Nos testemunhos deste furo é comum a ocorrência de pirita disseminada, em geral sob a forma de cristais submilimétricos, o que não se verificou nos dois outros furos.

Observações mais acuradas do afloramento que apresentava elevados valores de cobre, revelaram a existência de veios centimétricos (1 a 2 cm de espessura) de quartzo e calcita com raras películas de malaquita e azurita. Cristais de epidoto e pirita ocorrem associados à massa quartzo-carbonática. O estudo calcográfico revelou que o mineral metálico presente nos veios era apenas pirita, a qual atingia até 10% (proporção na montagem) e apresentava um formato variável, bastante fraturada e com as fraturas maiores preenchidas por carbonato.

Diante da pouca representatividade das amostras mineralizadas em cobre, coletadas em afloramento, e ausência de indícios mais interessantes na sondagem, confirmada também pelos valores geoquímicos obtidos, a ocorrência não parece merecedora de maior atenção para pesquisas adicionais.

O segundo indício de mineralização epigenética foi detectado durante o estudo dos furos de sondagem efetuados pelo DNPM durante a pesquisa de enxofre da fazenda Auro-ra.

Dois desses furos foram redescritos (estações JC-290 e JC-291) durante os trabalhos do Projeto, visando principalmente a amostragem para efetivação de análises geoquímica e química, de uma considerável seção dos metacarbonatos Serra do Paraíso. Os perfís litológicos desses furos ao lado dos respectivos perfís geoquímicos, constam do item 9 deste relatório, correspondendo às figuras 9.20 e 9.21. As descrições dos testemunhos também integram o volume IV.

Foi encontrada apenas uma película de malaquita (estação JC-290) de preenchimento fissural, a uma profundidade aproximada de 24 m. Pirita disseminada é relativamente comum a toda coluna perfurada que atinge cerca de 206 m, e está representada essencialmente por metadolomitos e metacalcários dolomíticos, sacaroidais, contendo numerosas vênulas de talco, quartzo e calcita.

Os resultados das análises químicas efetuadas foram reunidas na tabela X.I abaixo, onde fica patente que a rocha é predominantemente do tipo dolomítico.

Amostra \ Óxidos %	CaO	MgO	SiO ₂	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	P.F.	Prof. (m)
JC-R-290 B	35,3	16,8	1,8	0,01*	0,1	1,1	0,01	45,2	12,0
JC-R-290 I	38,8	13,9	2,0	0,01*	0,1 *	1,5	0,03	44,2	48,0
JC-R-290 K	27,5	21,9	5,5	0,01*	0,7	2,0	0,06	41,7	103,0
JC-R-291 C	54,1	1,2	0,3	0,01*	0,1 *	1,8	0,03	42,7	101,0
JC-R-291 H	26,3	21,5	8,5	0,01	0,6	3,2	0,03	40,2	163,0
JC-R-291 I	33,0	19,2	1,3	0,01*	0,1	1,0	0,01*	45,7	184,0
JC-R-291 T	26,1	20,2	9,0	0,01 *	0,7	4,5	0,01*	39,7	261,0

* menor que o valor registrado

Tabela X.I - Análises químicas de metacarbonatos (testemunhos de sondagem)

Conforme já relatado por CHAVES (1963), foi detectada a presença de gipsita num dos furos redescritos, o correndo como um veio delgado a cerca de 165,0 m de profundidade.

A exemplo do caso anterior, não há elementos que permitam julgar interessantes, indícios tão restritos de mineralização, relacionados a movimentos tectônicos, para justificar a recomendação de estudos complementares.

10.2 Mineralizações Sulfetadas Relacionadas ao Embasamento

É possível que algumas das concentrações de sulffetos abrangidas no ítem 9.2.1 sejam do tipo estratiforme, contudo por falta de conhecimento mais profundo, decorrente da inexistência de interesse econômico, foram as mesmas aqui consideradas sob uma terminologia não comprometedora.

10.2.1 Tipo Disseminada

Verificou-se que no domínio do embasamento é, também, bastante comum a ocorrência de pirita disseminada, em baixa concentração, nos granulitos, sienitos gnaisses e especialmente nos diques de rocha máfica, de natureza diabásica.

É patente que a concentração deste sulfeto nos corpos de rocha básica, apesar de baixa, é sensivelmente mais elevada que nos demais tipos litológicos mencionados.

Em decorrência dessa última observação testou-se a possibilidade de existência de outros metais associados à pirita, nos corpos básicos, e quatro deles (diabásio-gabróico) foram amostrados e analisados geoquimicamente, apresentando os valores constantes da tabela a seguir, que podem ser comparados às médias mundiais referidas na literatura.

Amostras Elementos	JP-R-64B	JP-R-68	JP-R-70	JP-R-71	1	2
Cu (ppm)	100	90	83	180	100	87
Pb (ppm)	7	10	10	5	5	6
Zn (ppm)	73	53	53	38	100	105
Co (ppm)	31	30	34	45	50	48
Ag (ppm)	0,4	0,6	0,6	0,6	0,1	0,11

1 - LEVINSON, A.A. - 1974 (média em basaltos)

2 - TUREKIAN, K.K. & WEDEPOHL, K.H. - 1961 (média em basaltos)

Tabela X.II - Análises Geoquímicas de diabásio-gabróicos

Conforme se verifica os valores obtidos não se sobressaem em relação à composição normal destas rochas.

Não se identificou também outros sulfetos metálicos associados à pirita formando uma paragênese que justificasse, com base nas observações diretas, um maior interesse pelas referidas mineralizações. Entretanto, do ponto de vista geoquímico, alguns alvos foram selecionados, conforme se verifica nos anexos do número III.I ao VII.II do vol. III, como passíveis de investigações detalhadas ("follow-up").

10.2.2 Tipo Filoniano

Verificou-se no decorrer dos levantamentos executados, que zonas de fraturamento intenso e/ou cisalhamento podem ser portadoras de mineralizações sulfetadas, preenchendo fissuras (vênulas), as quais são essencialmente formadas por pirita. Este tipo de ocorrência de sulfetos, em geral, está intimamente associado ao tipo disseminado, descrito no ítem anterior.

É provável que a atividade tectônica seja o agente

te direto da migração, com recristalização posterior dos minerais que compunham a mineralização originalmente disseminada na rocha hospedeira.

Não foram identificadas concentrações expressivas, as quais estão reduzidas, comumente, a vênulas milimétricas a subcentimétricas. As estações JC-174, JP-79 e JP-64C são exemplos deste tipo de mineralização, em áreas de rochas gnáissicas e granulíticas, onde sintomaticamente sempre ocorrem corpos de rocha básica associados.

Para caracterizar o tipo morfológico em estudo, será descrita a ocorrência situada a sudeste da sede da fazenda Santa Madalena, no domínio dos gnaisses profiroblásticos. Trata-se de uma rocha com aspecto brechóide, predominantemente leucocrática, apresentando localmente fragmentos de rocha escura e granulação bastante fina, envolvidos pela mesma.

Microscopicamente a rocha clara apresenta-se cataclástica, onde os minerais estão bastante fraturados e cuja composição é essencialmente formada por quartzo, feldspato, plagioclásio, sericita e carbonato em proporções equivalentes à de um granodiorito.

A rocha máfica foi identificada como diabásio, contendo fraturas preenchidas por material silicoso (quartzo?) e sulfeto, o qual por sua vez foi caracterizado como pirita. O diabásio foi estudado calcograficamente, revelando possuir 2% de pirita disseminada (na montagem) para 98% de matriz. O mineral em questão tinha grãos eudrais a subeudrais e cor amarela, contendo, às vezes, finíssimas inclusões de magnetita. A mineralização principal, contudo, é devida aos veios delgados milimétricos a centimétricos de pirita preenchendo fraturas da rocha félsica, permitindo as

sim a inferência de que provavelmente trata-se de sulfeto remobilizado a partir da rocha básica associada.

A ausência de uma paragênese de valor econômico associada à pirita, aliada à baixa concentração da mesma e aos resultados geoquímicos (para Cu, Pb, Zn, Co, Ag), destituídos de maior significação, justificam a não recomendação de pesquisas adicionais nesta ocorrência, tomada como a mais interessante, dentre outros indícios da área de pesquisa.

10.3 Discussão sobre as Mineralizações Estratiformes

De acordo com o Anteprojeto Sulfetos do Grupo Rio Pardo (RIBEIRO, 1975-inédito), a bacia metassedimentar em questão apresentava alta potencialidade para encerrar mineralizações sulfetadas estratiformes, uma vez que se coadunava perfeitamente com os modelos litoestratigráfico e paleogeográfico citados na literatura internacional. Conforme ainda o referido documento, o conhecimento prévio de sulfetos nos níveis considerados favoráveis, além de ocorrências de enxofre, cobre, chumbo, prata e antimônio, mostradas no Mapa Metalogenético do Brasil (SUSZCZYNSKI, 1973) reforçavam os argumentos quanto a possibilidade de serem bem sucedidas pesquisas de sulfetos na área.

Procurando evidenciar a semelhança litoestratigráfica da sequência metassedimentar proposta para estudo, com outras áreas do mundo reconhecidamente mineralizadas, RIBEIRO (op. cit.) apresenta um quadro, o qual foi adaptado e anexado (fig. 10.1) onde confrontam-se os elementos utilizados no anteprojeto e aqueles ora apresentados.

Conforme o referido quadro, fica patente então o desvio da coluna litoestratigráfica, não mais se coadunan-

do com a série padrão de LOMBARD e outros, conseqüentemente não satisfazendo um dos critérios adotados na prospecção de jazimentos estratiformes de sulfetos, conforme NICOLINI (1962).

De acordo com GUILLOUX & PELISSONIER (1974), as séries sedimentares portadoras de mineralizações estratiformes de cobre, em folhelhos, margas e arenitos, em geral são tabulares, tendo sofrido uma tectônica de falhas normais e sem deformações importantes. Este era o estilo admitido para o Grupo Rio Pardo (PEDREIRA et al., 1969) e utilizado como um dos argumentos por RIBEIRO (1975) no seu documento. Os levantamentos geológicos ora apresentados provam que o comportamento tectônico da bacia metassedimentar difere fundamentalmente daquelas características prescritas, pelos primeiros autores mencionados, como um dos parâmetros condicionantes à existência de tais mineralizações.

A Formação Salobro pode ser tipificada como uma seqüência essencialmente negativa (regressiva) e conseqüentemente não favorável, ou pouco favorável, à formação de depósitos estratiformes de zinco e chumbo, tomando-se para analogia as conclusões de NICOLINI (1964), ao analisar jazimentos deste tipo, especialmente na África e Europa. A este fato acrescenta-se que, a priori, a não existência de seqüência carbonática nesta unidade, já a torna pouco prospectiva com vistas à mineralizações plumbo-zincíferas, comumente associadas a rochas dolomíticas.

O levantamento aerogeofísico do Projeto Itabera-Belmonte não permitiu a caracterização de paleoaltos, que são sítios paleogeográficos de alto interesse prospectivo,

ANTEPROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO (RIBEIRO, 1975-inédito)					PROJETO SULFETOS DO GRUPO RIO PARDO (1977)	
Renfro, Guilloux & Polisso- nier, Nicolini, Routhier e outros	Série Padrão de Lombard	GRUPO RIO PARDO (Pedreira et al.1969)			Litologia	Formações e Mineralizações
		Litologia	Formações	Mineralizações		
III. Evaporitos Calcários dolomíticos	7. Evaporitos 6. Dolomito	Gipsita Dolomito e dolomi- to calcítico	Serra do Paraíso	Enxofre Pirita	1. 2.	Metaconglomerados Metagrauvasas con- glomeráticas, meta- grauvasas e metas- siltitos Salobro (pirita)
II. Clásticos finos, mui- tas vezes carbonosos e/ou carbonatados (fo- lhelhos e margas, prin- cipalmente) e, em ge- ral, de cores verde, cinza ou preta	5. Calcários 4. Sedim. argilo- calcíferos ----- 3. Colóides 2. Clásticos fi- nos	Calcários escuros carbonosos e argi- losos Filitos, filitos siltosos e quart- zo filitos esver- deados	Água Preta	Sulfetos disseminados	6. 5. 4. 3. 2.	Metarenitos finos, metassiltitos, fi- litos, filitos car- bonáticos, metacal- cários escuros, me- tadolomitos cinza e ardósias. Camacã (pirita, pir- rotita, mala- quita e azu- rita)
I. Clásticos grosseiros ou "red beds"	1. Clásticos grosseiros	Metaconglomerados, metagrauvasas con- glom. e metagrau- vasas	Salobro			
III	7 6	? Dolomito azulado de Cachoeira Bo- nita (?)				
II	5 4 3 2	Ardósias arroxea- das com intercala- ções de margas a- zuladas, filitos e metassiltitos a- zulados	Camacã	Presença comum de pirita	6. 5. 4.	Metadolomitos, me- talcários dolo- míticos, metacal- cários e quartzi- to Serra do Paraíso (pirita, enxo- fre e gipsita)
I	1	Metaconglomerados e metarcósios	Panelinha		1.	Metaconglomerados e metarcósios Panelinha

Quadro comparativo entre as colunas litoestratigráficas do Anteprojeto
e do Projeto Sulfetos do Grupo Rio Pardo, com seqüências padrões.

face a reconhecida favorabilidade destes ambientes à concentração de sulfetos estratiformes.

O alto do embasamento que configurou as duas sub-bacias, delineado também pelo levantamento aerogeofísico citado, foi interpretado como um alto estrutural e não um paleoalto, logo sem maior importância metalogenética, dentro dos conceitos aqui utilizados.

No decorrer dos trabalhos de campo não se comprovou a existência de qualquer ocorrência dos metais assinalados no Mapa Metalogenético do Brasil. Os indícios de cobre aqui relatados são absolutamente inéditos, sem qualquer expressão, e só acidentalmente, como o foram, seriam encontrados.

Os "sulfetos disseminados" existentes na área, e assim referenciados em trabalhos anteriores, são exclusivamente pirita e pirrotita, que pela falta de caracterização prévia vinha dando margem à suposição de que ocorriam ou outros sulfetos associados àqueles minerais.

A fluorita e a barita, considerados minerais típicos de uma paragênese plumbo-zincífera, não foram identificados na área.

Observa-se em alguns locais brechas relacionadadas aos metacarbonatos Serra do Paraíso (estações JP-165, JP-198, etc.), as quais, ao menos em parte, foram admitidas como sinsedimentares; contudo, não foram identificadas estruturas algálicas que reforçariam a hipótese dos sítios, em questão, corresponderem a ambientes paleogeográficos favoráveis à formação de mineralizações sulfetadas.

10.4 Recursos Minerais Reais da Bacia Metassedimentar

Sob este tópico serão abordados os recursos minerais que são passíveis ou vêm sendo objeto de aproveitamento econômico, embora comumente de forma rudimentar, pois de um modo geral, não há minerações organizadas na área. Nesta situação encontram-se o aproveitamento de jazidas de metacarbonato e os garimpos de diamante e de ouro, estes só esporadicamente em atividade.

A ocorrência de enxofre nativo da fazenda Auro-ra embora não se constitua num depósito de valor econômico, foi incluída nesta descrição pelo interesse já despertado, culminando com trabalhos de pesquisa envolvendo até sondagem.

A quase totalidade das ocorrências minerais (lato sensu) abrangidas neste item já foram cadastradas pelo Projeto Sul da Bahia (tabela X.III), à exceção do garimpo do córrego do Ouro. De acordo o referido documento estão registradas 41 ocorrências, assim discriminadas: 20 de mármore, 10 de calcário dolomítico, 3 de diamante, 2 de calcário, 2 de conglomerado dolomítico, 1 de ouro, 1 de enxofre, 1 de cristal de rocha e 1 de argila.

10.4.1 Metacarbonatos e Mármores

Representam os recursos mais importantes da área pesquisada, não só pelo expressivo volume aflorante como pelas diversas qualificações apresentadas. A faixa de ocorrência principal dos metacarbonatos, no bordo ocidental da bacia metassedimentar, é talvez superior a 250 km² e referese à Formação Serra do Paraíso. Dentre as qualificações encontradas nos metacarbonatos da região, há a destacar que os mesmos vêm sendo amplamente utilizados como cor

Substância mineral	Número de cadastro	Município	Localidade
Argila	47	Pau Brasil	Faz. Boa Vista
Calcário	66	Camacã	Faz. Indianópolis
Calcário	67	Mascote	Faz. São Pedro
Calcário dolomítico	26	Potiraguá	Faz. Gruta
Calcário dolomítico	35	"	Faz. Boa Sorte (T. da Onça)
Calcário dolomítico	49	Pau Brasil	Córrego do Teimoso
Calcário dolomítico	50	"	Córrego Verde
Calcário dolomítico	53	"	Faz. Milagrosa
Calcário dolomítico	61	Belmonte	Faz. José Silva
Calcário dolomítico	63	Camacã	Córrego dos Mutuns
Calcário dolomítico	64	"	Faz. Bom Jesus
Calcário dolomítico	65	"	Faz. São João
Calcário dolomítico	70	Mascote	Faz. Buenos Aires
Conglomerado dolom.	54	Canavieiras	Serra do Lapão
Conglomerado dolom.	56	"	Pedra do Sino
Cristal de rocha	46	Pau Brasil	Faz. Pau Brasil
Diamanto	55	Canavieiras	Faz. Lagoa Dourada
Diamante	57	"	Córrego Salobrinho
Diamante	58	"	" "
Enxofre	45	Potiraguá	Faz. Aurora
Mármore	27	"	Faz. Gruta
Mármore	28	"	Faz. Serra do Paraíso
Mármore	29	"	" " " "
Mármore	31	"	Faz. Nova América
Mármore	32	Itapebi	Faz. Nova Serra
Mármore	33	"	Faz. Lagoa Encantada
Mármore	34	"	" " "
Mármore	36	"	Faz. Santa Inês
Mármore	37	"	" " "
Mármore	38	"	Faz. Santa Terezinha
Mármore	39	"	Faz. São João
Mármore	48	Pau Brasil	Faz. Talismã
Mármore	52	"	Faz. Marília
Mármore	59	Belmonte	Faz. Monte Alto
Mármore	60	"	Faz. Vitória
Mármore	62	"	Córrego Verde
Mármore	71	Pau Brasil	Faz. Mirabela
Mármore	72	"	Faz. Barra Avenida
Mármore	73	"	Faz. Aracaju
Mármore	74	"	Faz. Santa Margarida
Ouro	68	Belmonte	Faz. Boa Sorte

Listagem das ocorrências minerais cadastradas pelo Projeto Sul da Bahia

Tabela X.III

retivo de solo, constituindo-se no principal aproveitamento, devido à proximidade e extensão da lavoura cacaeira, em franca expansão. Com esta finalidade, já vem sendo lavrada há alguns anos a jazida da Toca da Onça, constituída por uma pedreira de metacalcário dolomítico microcristalino, compacto, de coloração cinza escura, tendo 70 m de comprimento por 40 m de altura. Presentemente já se lavram outras frentes de trabalho, nas proximidades da referida pedreira. As jazidas da região do córrego dos Mutuns e da fazenda Nanci vêm sendo também explotadas com a mesma finalidade.

Existem duas usinas para moagem de rochas calcárias da região, uma situada em Camacã (Camacã Calcários Ltda, CACAL) e a outra em Buerarema (Indústria de Calcário Ltda, INCAL), já fora da área do Projeto.

Uma outra aplicação das rochas calcárias é no fabrico de cal, cuja calcinação é feita por método rudimentar e para consumo local. Instalações industriais para esse fim existem mas já fora da área pesquisada.

Finalmente há a considerar as jazidas de mármore (fotos 14 e 15), embora algumas delas correspondam petrograficamente a metacarbonatos (fotos 7 e 8) que apresentam propriedades (compacidade, ausência de fraturas, etc.) que os permitem ser utilizados como sucedâneos de mármore típicos. De um modo geral o acesso a essas pedreiras de mármore tem se constituído no principal obstáculo à lavra regular dessas jazidas.

Algumas áreas de afloramento de metacarbonatos estão sendo requeridas visando seu aproveitamento na indústria metalúrgica como fundente (MAGNESITA S.A., através de subsidiária).

As rochas em apreço, se adequadamente avaliadas, por certo também apresentariam reservas onde o material se prestaria à fabricação de cimento Portland, fabricação de vidros, etc., a julgar pelas esparsas análises efetuadas.

Anexamos a seguir uma tabela (X.IV) de análises químicas caracterizando vários tipos de rochas carbonatadas encontradas na área, na quase totalidade de amostras do domínio da Formação Serra do Paraíso. Conforme se depreende de algumas análises, localmente estas rochas podem estar acentuadamente silicificadas.

Vários outros resultados analíticos de afloramentos de metacarbonatos da região reportada, constam de SOUTO et al. (1971) e AZEVEDO (1969).

10.4.2 Diamante

O início da garimpagem de diamante na região do rio Salobro data do século passado, sendo que atualmente os trabalhos são restritos e esporádicos, limitados principalmente aos cascalhos coluvionares e aluviões do córrego Salobrinho, afluente do rio Salobro.

O cascalho diamantífero tem espessura bastante variável, podendo apresentar apenas alguns centímetros ou eventualmente ultrapassar 2 metros. O processo para obtenção do diamante ("apuração") é feito mediante lavagem e peneiramento do cascalho, que passa através de algumas peneiras (em geral até 4) com crivos da ordem de 8 mm, 5 mm, 3 mm e 1 mm.

No garimpo do Bendengó (estação JP-224, foto 5) foi amostrada para análise mineralógica qualitativa a fração cascalho fino-areia grosseira, visando identificar possíveis minerais satélites do diamante. Ficou caracterizada a

Composição (%) Amostras	CaO	MgO	SiO ₂	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	T.F.
JC-R-09 (SP)	28.3	21.7	5.7	0.05(L)	0.1	0.2	0.11	43.2
JC-R-10 (SP)	29.4	21.1	2.9	0.05(L)	0.2	0.7	0.03	44.6
JC-R-15 (SP)	25.3	17.9	18.6	0.1 (L)	0.7	2.1	0.02	35.7
JC-R-21 (CA)	13.6	6.0	40.8	0.7	5.5	11.8	0.3	14.4
JC-R-46 (SP)	0.6	0.5	76.7	0.5	5.4	9.3	0.14	1.7
JC-R-49 (SP)	3.5	4.5	51.8	0.8	12.7	15.0	2.24	6.5
JC-R-64A (SP)	14.6	2.5	52.2	0.4	5.3	8.3	0.14	12.5
JC-R-92C (SP)	29.2	3.2	26.5	0.4	4.5	8.3	0.01(L)	25.3
JC-R-95C (SP)	29.5	21.8	2.5	0.1 (L)	0.4	0.8	0.02	44.9
JC-R-96A (SP)	24.2	14.0	25.3	0.1 (L)	1.0	1.8	0.01(L)	32.9
JC-R-99G (SP)	29.5	22.2	1.5	0.1 (L)	0.3	1.0	0.01(L)	46.0
JC-R-103B (SP)	28.4	20.0	6.9	0.1 (L)	0.2	1.0	0.01(L)	43.3
JC-R-104 (SP)	29.9	21.6	1.5	0.1 (L)	0.2	0.6	0.01(L)	46.3
JC-R-117 (SP)	15.5	10.8	28.8	0.3	3.2	19.6	0.02	21.5
JC-R-123 (SP)	28.9	20.5	3.7	0.1	0.1	2.0	0.02	44.4
JC-R-135 (SP)	28.0	19.8	5.3	0.8	1.0	3.3	0.1	42.3
JC-R-139 (SP)	29.6	21.6	1.7	0.1 (L)	0.3	0.8	0.02	46.5
JC-R-141 (SP)	12.0	13.4	34.9	0.5	3.6	9.1	0.2	20.3
JC-R-150 (SP)	28.2	20.7	5.2	0.05(L)	0.4	0.8	0.02	43.5
JC-R-151 (SP)	25.7	18.8	14.8	0.05(L)	0.1	0.1	0.02(L)	39.7
JC-R-153 (SP)	29.8	21.7	1.8	0.05(L)	0.1	0.3	0.19	45.7
JC-R-156B (SP)	18.0	15.0	36.6	0.06	0.5	1.2	0.02(L)	27.5
JC-R-168B (SP)	10.8	8.0	64.8	0.05(L)	0.2	0.2	0.02(L)	16.0
JC-R-171 (SP)	27.8	20.9	8.2	0.05(L)	0.1	0.2	0.03	42.2
JC-R-178 (SP)	27.1	19.6	11.2	0.05(L)	0.1	0.2	0.02(L)	41.1
JC-R-194B (SP)	30.3	21.7	1.0	0.05(L)	0.2	0.3	0.02(L)	45.1
JC-R-199 (SP)	25.5	18.3	16.4	0.05(L)	0.1	0.1	0.02(L)	38.8
JC-R-204A (SP)	1.1	6.6	59.0	0.9	7.5	15.4	0.25	4.9
JC-R-209 (SP)	8.3	3.2	53.8	0.9	5.9	14.0	0.19	8.8
JC-R-228A (SP)	51.4	1.2	4.7	0.05	0.7	0.8	0.05	40.9
JC-R-238 (SP)	30.1	22.0	0.3	0.05(L)	0.1	0.6	0.02(L)	46.1
JC-R-248 (SP)	30.4	22.0	0.6	0.05(L)	0.1	0.2	0.05	46.0
JC-R-296 (SP)	50.0	2.3	4.0	0.1	2.0	2.0	0.07	40.0
JC-R-323 (SP)	31.9	18.0	5.7	0.1	0.8	0.8	0.19	43.0
JC-R-324 (SP)	51.9	2.5	2.0	0.1(L)	0.4	1.1	0.05	42.5
JC-R-325 (SP)	48.0	1.6	5.8	0.2	1.3	4.1	0.14	38.8
JP-R-109 (SP)	29.0	20.9	3.4	0.05(L)	0.7	0.6	0.04	44.4
JP-R-116 (CA)	52.5	1.2	2.8	0.05(L)	0.3	0.5	0.03	42.1
JP-R-130 (SP)	28.9	20.9	3.6	0.05	0.3	1.0	0.05	44.0
JP-R-198 (SP)	30.9	21.6	0.1(L)	0.1(L)	0.9	0.1(L)	0.01(L)	47.0
JP-R-200 (SP)	31.4	21.8	0.1(L)	0.1(L)	0.1	0.1	0.05	47.0

SP-Form. S₂ do Paraíso; CA-Form. Camacã; L-Menor que o valor registrado.

Análises químicas de metacarbonatos do Grupo Rio Pardo

Tabela X.IV

alta incidência de cianita, mais de 50%, enquanto ilmenita, rutilo, zircão, estauroлита, leucoxênio, fosfato (do grupo da goiazita), monazita e corindon apresentam menos de 5%.

Um outro garimpo também esporadicamente ativo é o do Benezé (foto 29) que abrange o leito e margens do córrego Salobrinho.

Segundo referências de trabalhos anteriores e também de garimpeiros, é característico desta região a ocorrência de espécimens de excelente qualidade, embora de tamanhos reduzidos. Há, contudo, informações de que diamantes de até 60 quilates já foram obtidos nos garimpos da área.

O metaconglomerado que ocorre em Nova Betânia (foto 30) é considerado a matriz (secundária) do diamante na região.

A semelhança entre o metaconglomerado de Nova Betânia e aqueles de Mascote e da fazenda Uberaba (foto 31), configura o reconhecimento de que num trabalho específico, as áreas destes últimos devem ser prospectadas visando a existência de cascalhos diamantíferos. Esta recomendação ainda pode ser estendida às áreas onde ocorrem os metaconglomerados Panelinha, pelos motivos já expostos no item 5.2.

10.4.3 Ouro

Depósitos aluvionares no leito do rio Salsa e de alguns dos seus afluentes, foram objeto de faiscação deste metal, cujo auge ocorreu há várias décadas, inexistindo atualmente qualquer atividade nestes locais.

Uma dessas antigas áreas de faiscação situava-se no leito do córrego Vermelho, afluente do rio Salsa (braço Sul), a qual está inacessível atualmente devido à cobertura

vegetal e alagamento. Informa-se que o cascalho aurífero aqui tinha espessura variável entre 10 e 20 cm, ocorrendo a uma profundidade média de 1 m, e que o ouro obtido era de granulação muito fina.

Mais recentemente esteve em atividade uma outra área de faiscação, tratando-se, no caso, do local conhecido como córrego do Ouro (e vizinhanças), o qual é também um afluente do rio Salsa (braço Sul). Este sítio, presente mente abandonado, caracteriza-se pela abundância de blocos de quartzo leitoso em meio ao material elúvio - coluvionar, que ocorre especialmente nas cabeceiras do referido córrego, onde aflora uma rocha de granulação fina composta essencialmente de quartzo, sericita, clorita e opacos, sendo classificada petrograficamente como metassiltito (amostras JC-R-344, JP-R-225D e JP-R-225E).

Esta rocha que pode ser localmente conglomerática, apresenta comumente pirita disseminada, oólitos (hematita oolítica?) e psólitos, os quais contêm grãos de quartzo no núcleo.

Foi efetuada uma amostragem de concentrado de batéia na região, para análise geoquímica por absorção atômica, sendo coletadas 13 amostras cujos resultados mostraram-se bastante significativos, mesmo considerando-se a natureza da amostragem. Três das amostras revelaram mais de 100 ppm de Au, enquanto outras três acusaram mais de 70 ppm.

Foi feita ainda a análise mineralógica qualitativa das 13 amostras e análise geoquímica para Cu, Pb, Zn, Co e Ag, de 6 delas, constando os resultados do anexo IV.

Pela inexistência de qualquer tentativa de avaliação do potencial aurífero da área é recomendável, em

função dos dados preliminares obtidos, a programação de investigações complementares ou mesmo de pesquisa sistemática do sítio em apreço.

10.4.4 Enxofre

Uma ocorrência de enxofre nativo, geneticamente relacionada a metacarbonatos da Formação Serra do Paraíso, já foi objeto de pesquisa pelo DNPM há cerca de 15 anos atrás. Situa-se na fazenda Aurora à margem direita do rio Pardo, município de Potiraguá.

As concentrações principais de enxofre ocorrem associadas à calcita e quartzo, preenchendo fraturas nos metadolomitos. O enxofre ocorre ainda como vênulas concordantes com a estratificação dos metacarbonatos e como disseminações em zonas de metacarbonato recristalizado. O talco ocorre também associado, em lâminas milimétricas a centimétricas, fato relativamente comum aos metacarbonatos, sobretudo nas zonas mais deformadas.

Os trabalhos de pesquisa efetuados pelo DNPM, entre 1958 e 1962, constaram da abertura de galerias e execução de 10 furos de sondagem rotativa, com profundidades máximas da ordem de 300 m.

Conforme já mencionado, dois desses furos foram estudados e analisados, geoquímica e quimicamente, cujas informações constam do item 9.1.2 e dos anexos do volume IV.

As conclusões das pesquisas efetuadas pelo DNPM estão resumidas na descrição de CHAVES (1963), transcritas a seguir: "Os testemunhos revelaram a presença de calcário com tonalidades diferentes de coloração, ora bastante fraturado, ora revelando pequenos blocos de mármore, com inúmeros intervalos de talco e pequenas incidências de quartzo, por

vezes bem cristalizado e hialino. O enxofre e a gipsita aparecem esporadicamente em alguns furos, sendo que a última com espessuras às vezes milimétricas. O calcário é do tipo magnesiano e possui uma espessura de mais de 300 metros. Os trabalhos, tanto de galerias, como de sondagens, não permitiram a revelação de uma jazida de enxofre e sim de uma ocorrência mineralógica, até o momento".

11. CONCLUSÕES

O levantamento aerogeofísico do Projeto Itaberaba-Belmonte não forneceu maiores subsídios que permitissem determinar paleoaltos do embasamento da bacia metassedimentar, sítios estes de grande interesse prospectivo, com vistas à possibilidade de ocorrências de mineralizações sulfetadas, as quais seriam prioritária e detalhadamente investigadas pelo Projeto.

As tentativas de interpretação quantitativa dos dados magnetométricos, do projeto primeiramente referido, forneceram indicações, no âmbito dos metassedimentos, sobre a profundidade do embasamento em alguns locais, tendo definido ainda dois lineamentos que corresponderiam a arqueamentos do embasamento subaflorante. Um destes lineamentos foi perfeitamente comprovado a partir dos elementos geológicos obtidos, tratando-se no caso de um alto estrutural e não paleogeográfico. Este lineamento de direção geral NW-SE, é o que divide a bacia em duas sub-bacias ao longo da linha imaginária que une as localidades de São João do Paraíso e Pau Brasil. O segundo arqueamento não pôde ser caracterizado em campo e corresponde àquele de direção aproximadamente norte-sul, próximo ao meridiano de $39^{\circ}30'$.

No que tange à prospecção geoquímica por sedimento de corrente, há de se considerar que a grande espessura do manto de intemperismo, por vezes superior a 10 m, e o relevo predominantemente pouco acidentado, são fatores que acarretam considerável dificuldade à mobilização dos metais, tanto ascensional como lateralmente. A própria constituição dos solos, essencialmente argilosa (mais de 50% de argila), tende a propiciar uma maior retenção dos metais nos níveis mais profundos (abaixo de 2 m), onde também a limonitização é nor-

malmente mais intensa, tendendo a obstar uma maior taxa de dispersão hidromórfica e, conseqüentemente, reduzindo o aporte dos metais e produtos solúveis carregados para os sedimentos de corrente. Em decorrência de tais restrições, mesmo as oscilações discretas dos elementos traços foram consideradas como merecedoras de atenção na interpretação geoquímica, não sendo descartada a hipótese de que certos agrupamentos de valores moderadamente realçados possam ser efetivamente úteis na caracterização de faixas potencialmente prospectivas.

Para uma melhor configuração da repartição areal dos elementos, há necessidade de uma densidade de amostragem superior à utilizada nesta fase regional dos trabalhos (1 amostra/7 km²). Isto porque, além dos condicionamentos descritos no item precedente, a tendência do pH dos sedimentos à neutralidade favorece a retenção dos metais "in situ", conferindo um caráter restrito à representatividade areal da dispersão hidromórfica dos metais nestes sedimentos.

A associação paragenética característica de mineralizações sulfetadas (Cu, Co, Pb e Zn), com base nos subsídios litogeoquímicos, não parece indicar de modo consistente a possibilidade da existência de mineralizações outras, como por exemplo, calcopirita ou galena, quer associadas ou não com níveis piritizados. Não foi confirmada deste modo a suspeita inicial quanto à provável vinculação de outras mineralizações sulfetadas concernentes às zonas piritizadas. Em geral, mesmo em tais níveis, os teores de Cu, Pb, Zn e Co se mantêm na faixa de variação normal citada pela literatura geoquímica para tais litótipos.

No âmbito global do Projeto, os objetivos visados pelo reconhecimento geoquímico regional foram satisfatoriamente alcançados: extensas faixas aparentemente estéreis foram caracterizadas e descartadas, em termos de potencialidade metalogenética; outras faixas, com agrupamentos de metais em níveis mais elevados, foram configuradas, individualizando sítios possivelmente prospectivos e merecedores de investigações adicionais.

Com base nas observações diretas, não foram localizadas na área prospectada mineralizações, estratiformes ou não, de sulfetos de Cu-Pb-Zn, tríade esta que se constituiu no alvo principal dos levantamentos realizados. Índícios de cobre sob a forma de películas de carbonatos hidratados (malaquita e azurita) foram identificados em dois sítios apenas, correspondendo a preenchimentos fissurais muito restritos e situados em zona de cataclase. Um destes sítios foi investigado em maior detalhe, tanto geoquimicamente como através de amostragem por sondagem rasa (até cerca de 30 m de profundidade), sem entretanto ter revelado perspectivas alentadoras.

As mineralizações sulfetadas verificadas na área do Projeto restringem-se a ocorrências de pirita e pirrotita, constatadas tanto no domínio da bacia metassedimentar como no embasamento cristalino. Dentre os sedimentos epimetamorfizados da bacia, as rochas pelíticas a pelito-carbonáticas apresentam maior favorabilidade ao condicionamento de tais mineralizações, enquanto no embasamento os diques básicos distinguem-se por conterem maior proporção de pirita que os demais tipos litológicos. Tanto nas rochas pelito-carbonáticas como nos diques máficos a concen-

tração de pirita e/ou pirrotita nunca é superior a 5% (estimadamente) em volume.

Subsidiariamente aos trabalhos de prospecção, foram obtidos elementos geológicos que permitiram esboçar um novo esquema estratigráfico-geotectônico para a região sudeste da Bahia, onde situa-se a bacia metassedimentar do baixo rio Pardo, enfoque principal do Projeto. Decorrente desse esquema o Grupo Rio Pardo agora se resume às formações Panelinha, Serra do Paraíso e Camacã (respectivamente da mais inferior para a mais nova), enquanto a Formação Salobro foi desmembrada deste Grupo por pertencer a um outro ambiente paleogeográfico.

Geotectonicamente o Grupo Rio Pardo comporia o sulco miogeossinclinal, estando-lhe sobreposta discordantemente a Formação Salobro que teria se depositado numa antes-fossa molássica. Os granitos da região de Itapebi provavelmente representam a ruga miogeanticlinal, enquanto o domínio eugeossinclinal estaria a sudoeste e além dos limites do Projeto.

12. RECOMENDAÇÕES

1) Em função das observações diretas efetuadas durante os levantamentos geológicos do Projeto, não há elementos que justifiquem a recomendação de pesquisas complementares em quaisquer das mineralizações sulfetadas verificadas, restritas a ocorrências de pirita e pirrotita, o mesmo ocorrendo com relação aos indícios de cobre estudados. Até mesmo as informações extraídas do estudo litogeoquímico seriam, a priori, desfavoráveis quanto à possibilidade de se conferir um caráter mais prospectivo à área dos metassedimentos.

2) O reconhecimento geoquímico regional, fundamentado basicamente na prospecção por sedimentos de corrente, possibilitou, entretanto, a definição de doze faixas consideradas prioritárias e susceptíveis de se tornarem merecedoras de pesquisas mais detalhadas, comportando uma maior densificação da amostragem de sedimento de corrente (densidade mínima de 1 amostra/0,5 Km²), além de solo, rocha e, eventualmente, concentrado de minerais pesados.

As faixas anômalas prioritárias (vide descrição nos itens 9.5.2.2 e 9.5.2.3), foram agrupadas conforme a seguir especificadas.

a) Anomalias pertinentes à bacia metassedimentar:

<u>Faixa</u>	<u>Elementos Anômalos</u>	<u>Anexo nº</u>
A	<u>Au</u> , <u>Pb</u> e <u>Zn</u>	II.II
G	<u>Zn</u> , <u>Co</u> , <u>Cu</u> e <u>Pb</u>	II.II
H	<u>Au</u>	II.II
I	<u>Zn</u>	II.II
J	<u>Au</u> e <u>Pb</u>	II.II
L	<u>Cu</u>	II.II
F	<u>Cu</u>	II.II
M	<u>Cu</u> , <u>Pb</u> , <u>Zn</u> , <u>Au</u> e <u>Co</u>	II.I

b) Anomalias relacionadas ao embasamento:

<u>Faixa</u>	<u>Elementos Anômalos</u>	<u>Anexo nº</u>
C	<u>Cu</u> , <u>Zn</u> , <u>Co</u> e Pb	II.II
N	<u>Zn</u> e Co	II.I
O	<u>Cu</u> e Co	II.I
P	<u>Cu</u> , <u>Co</u> e <u>Zn</u>	II.I

3) Tendo em vista a considerável taxa de diluição dos teores de elementos traços no ambiente secundário, seria recomendável, no estágio de caracterização das faixas promissoras merecedoras de detalhamento, o processamento de análises para outros elementos característicos de paragênese sulfetada, especialmente arsênio, antimônio e molibdênio, a adicionalmente aos elementos testados nesta atual fase (cobre, cobalto, chumbo e zinco). Eventualmente o flúor e o boro também deveriam ser analisados nos domínios metacalcários.

4) Com relação às mineralizações não sulfetadas da área, justifica-se as seguintes considerações:

a) Um programa prospectivo sobre as possibilidades diamantíferas não deve deixar de incluir nas investigações, as áreas de ocorrência de metaconglomerado Salobro que tenham características semelhantes àquele que aflora em Nova Betânia, tido como a matriz do diamante na região. Neste caso estão as áreas mapeadas a norte da fazenda Uberaba e de Mascote. Este programa deveria, ainda, ser extensivo às áreas onde ocorrem rochas pefíticas da Formação Panelinha.

b) Devido à inexistência de pesquisas objetivando avaliar as possibilidades auríferas do local conhecido como córrego do Ouro, a leste de Santa Maria Eterna, é plena-

mente justificável a recomendação de trabalhos adicionais visando definir a extensão dos cascalhos auríferos que ali ocorrem, bem como, seu real teor em Au. É provável que o quartzo de veio, constatado em abundância neste local, esteja relacionado geneticamente à mineralização e, assim sendo, deve ser incluído no estudo, inclusive localizando filões ("in situ") que certamente ainda existem.

13. BIBLIOGRAFIA

ALLARD, G. O. - Short petrographic note on a group of samples from TG-10 - Canavieiras - Bahia. Geosuper-Setex RPBa. Petrobrás, 1964.

ALMEIDA, F.F.M. de - Geocronological division of the Precambrian of South America. R. Bras. Geoc., São Paulo, 1 (1): 13-21, dez. 1971.

_____ - Origem e evolução da plataforma brasileira. Rio de Janeiro, DNPM/DGM., 1967. 36p. (B. DNPM/DGM, 241).

_____ - O Craton do São Francisco. São Paulo, Inst. Geociências/USP, 1976. 38p. Inédito.

ANDRADE, A.R.F. de & NUNES, A. de B. - Mapeamento geológico da Bacia do Rio Pardo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre, 1974. Resumo das Comunicações. Porto Alegre, Soc. Bras. Geol., 1974. (B. Especial, 1). p. 253-256.

ANDREWS - JONES, D.A. - The Application of geochemical techniques to mineral exploration. Mineral Ind. Bull., Colorado School of Mines, 2 (6): 5-31, 1968.

AUBOUIN, J. - Geossinclinais; organização e evolução. Porto Alegre, Publ. CAEG, 1962. 48p.

_____ - Geosynclines. Amsterdam, Elsevier, 1965. 335p. il.

AZEVEDO, H.C. - Rochas carbonatadas do sul da Bahia. [Itabuna], CEPLAC, 1969. 15p. il. (Comunicação Técnica, nº 28).

_____ - & VILAS-BOAS, G. - Mapa geológico Camacã - SE. Escala 1:50.000. CEPLAC, s.d. Inédito.

- BAHIA. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Cober-
tura aerofotogramétrica região da Bacia do Rio Paraguaçu.
SACS/O.281. Escala 1:60.000. 1974. Convênio SUDENE/SSRH.
- BARBOSA DE DEUS, P. - Geologia da folha de Camacã Noroeste.
Itabuna, CEPLAC, 1972, 18p. il. mapa (B. Técnico, nº 18).
- Mapa geológico Pau Brasil NE. Escala
1:50.000. CEPLAC, 1972. Inédito.
- BOYLE, R.W. - Elemental associations in mineral deposits and
indicator elements of interest in geochemical prospecting.
(revised). Ottawa. Geological Survey of Canadá, 1974. 40p.
(Geol. Survey Paper, 74-45).
- BRADSHAW, P.M.D. et alii - Exploration geochemistry. Ontario,
Barringer Research, 1972. (M9W 5G2).
- BRITO NEVES, Benjamin Bley de - Contribuição ao léxico estra-
tigráfico do leste do Brasil. Recife, SUDENE/SBG, 1968.
215p. Trabalho apresentado no IV Simpósio de Geologia do
Nordeste.
- CANHA, R.P. - Projeto Itaberaba - Belmonte; levantamento ae-
romagnetométrico e aerogamaespectrométrico. Relatório fi-
nal. S.l.p., ENCAL, |1977|. 83p. il.
- CARVALHO, K.W.B. & GARRIDO, J.L.P. - Reconhecimento geológi-
co da Bacia Sedimentar Bahia Sul/Espírito Santo. Salvador,
Petrobrás/Setex, 1966. 77p. Relatório, 904.
- CHAVES, P.P. - Estado da Bahia. In: BRASIL. DNPM - Relatório
da diretoria. Rio de Janeiro, DNPM/DFPM, 1963. (B. DNPM/
DFPM, 18) p. 43-44.
- CORDANI, U.G. et alii - Reconhecimento geocronológico do em-
basamento da região oriental do Estado da Bahia. In: CON

- GRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23, Salvador, 1969. Anais do ... Salvador, S.B.G. 1969. p. 159-165.
- CORDANI, U.G. - Evolução geológica pré-cambriana da faixa costeira do Brasil, entre Salvador e Vitória. (Tese Livre Docência Departamento de Mineralogia e Petrologia do Instituto de Geociências, U.S.P., 1973). São Paulo, 1973a. 98p. il.
- _____ - Definição e caracterização do craton do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27, Aracaju, 1973. Anais do ... Aracaju, S.B.G., 1973b. p. 142-145.
- COSTA PINTO, N.M.A.C. - Determinações isotópicas de carbono e oxigênio em rochas metassedimentares do Grupo Rio Pardo-Bahia. (Tese de Mestrado em Geofísica, Universidade Federal da Bahia, 1977). Salvador, UFBA., 1977. 61p. il..
- CPRM, PROSPEC & DNPM - Projeto Bahia, Bahia II, Sul da Bahia, Leste do Tocantins/Oeste do Rio São Francisco. Salvador, CPRM, 1974. 17p. (Programa de Reuniões para Integração Regional).
- DERBY, O.A. - The geology of the diamond and carbonado washings of Bahia, Brazil. Econ. Geol., 1: 134-142, 1905a.
- _____ - Lavras diamantinas. R. Inst. Geogr. Hist. Bahia, Salvador, 11 (30): 143-153, 1905b.
- _____ - Os Primeiros descobrimentos de diamantes no Estado da Bahia. R. Geog. Hist. Bahia. 12 (31): 143-151, 1906.
- FERREIRA, E.O - Carta tectônica do Brasil; nota explicativa. Rio de Janeiro, DNPM, 1971. 19p. Texto em inglês e português.

- GOLDSCHMIDT, V.M. - Geochemistry. 3ed. Oxford University Press, 1970. 730p.
- GOUVÊA, J.B.S. et alii - Fitogeografia. In: CEPLAC. Diagnóstico sócio-econômico da região cacauceira. Ilhéus, CEPLAC, 1976. v.7. il. Convênio IICA/CEPLAC.
- GUILLOUX, L. & PELISSONNIER, H. - Les Gisements de schistes, marnes et grés cuprifères. In: BARTHOLOMÉ, P. coord. - Gisements stratiformes et provinces cuprifères. Liège, Société Geologique de Belgique, 1974. (Centenaire de la Société Geologique de Belgique).
- GUIMARÃES, D. - Geologia do Brasil. Rio de Janeiro, DNPM/DFPM, 1964. (Memória nº 1).
- HARTT, C.F. - Geologia e geografia física do Brasil. |Geology and physical geography of Brazil, 1870|. São Paulo, Nacional, 1941. 649p. il. (Brasiliana, 5).
- HAWKES, H.E. & WEBB, J.S. - Geochemistry in mineral exploration. New York, Harper & Row, 1962. 415p.
- HEINRICH, E.W.M. - Petrografia microscópica. |Microscopic petrography|. Trad. Pablo Martinez Strong. 2ed. Barcelona - na, Omega, 1972. 320p. il.
- HUMPHREY, F.L. & ALLARD, G.O. - The Propriá geosyncline a newly recognized tectonic element in the brazilian shield. In: INTERN. CONG. GEOLOGY, 23, Prague, 1968. p. 123-129.
- JENNE, E.A. - Controls on Mn, Fe, Co, Ni, Cu e Zn concentrations in soils and water: the significant role of hydrows Mn and Fe óxides. Amer. Chem. Soc., Advence in Chemistry Series, (73): 337-387, 1968.
- KING, L.C. - A Geomorfologia do Brasil oriental. R. Bras.

Geogr., Rio de Janeiro, 18 (2): 147-263, abr/jun. 1956.

KRAUSKOPF, K.B. - Introduction to geochemistry. New York, McGraw Hill, 1967. 721p. il.

LEVINSON, A.A. - Introduction to exploration geochemistry. Calgary, Applied Publishing, 1974. 612p.

MASCARENHAS, J.F. et alii - Geologia da região centro oriental da Bahia; projetos Bahia, Bahia II, Sul da Bahia. Relatório integrado. Salvador, CPRM, 1976. v. I. il. mapas. Convênio DNPM/CPRM.

MOORHOUSE, W.W. - The Study of rocks in thin section. New York, Harper & Row, 1959. 514p. il.

NICOLINI, P. - L'utilisation des données sédimentologiques dans l'étude e la recherche des gisements établissement des courbes prévisionnelles. Chron. Mines. Rech. Min. (309): 155-167, juin 1962.

_____ - L'application des courbes prévisionnelles à la recherche des gisements stratiformes de plomb. In: SEDIMENTOLOGY and ore genesis. Amsterdam, Elsevier, 1964. v.2. p. 53-64.

_____ - Gitologie des concentrations minérales stratiformes. Paris, Gauthier-Villars, 1970. 792p. il.

OLIVEIRA, A.I. & LEONARDOS, O.H. - Geologia do Brasil. Rio de Janeiro, Scp., 1940. 472p. est. mapas. (Com. Bras. Centenário Portugal).

_____ & _____ - Geologia do Brasil. 2ed. Minist. da Agricultura/Serv. Inform. Agrícola, 1943. (Série Didática, nº 2).

- OLIVEIRA, E.P. - Jazidas de diamante do Salobro. B. SGMB, 13: 101-111, 1925.
- PEDREIRA, A.J. - Geologia da folha de Mascote Sudoeste. Itabuna, CEPLAC, 1971a. 17p. il. (B. Técnico, nº 11).
- _____ - Geologia da faixa costeira de Canavieiras e Belmonte. Itabuna, CEPLAC, 1971b. 19p. il. mapa (B. Técnico, nº 13).
- _____ - Estrutura da bacia sedimentar do Rio Pardo, Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29, Ouro Preto, 1976. Resumo dos Trabalhos. Belo Horizonte, S.B.G., 1976. p. 21.
- _____ - Carta geológica do Brasil ao milionésimo; texto explicativo da folha Salvador-SD.24. Brasília, DNPM 7º DS, 1977. No prelo.
- _____ et alii - Metassedimentos do Grupo Rio Pardo, Bahia, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23, Salvador, 1969. Anais do ... Salvador, S.B.G. 1969. p. 87-100.
- _____ et alii - Projeto Bahia; geologia da Bacia do Rio de Contas. Relatório final. Salvador, CPRM, 1975. v.I. il. mapa. Convênio DNPM/CPRM.
- RANKAMA, K. & SAHAMA, T.G. - Geochemistry. Chicago University Press, 1968. 912p. il.
- RIBEIRO, C.L. - Possibilidades de mineralizações sulfetadas sedimentares no sudeste e nordeste da Bahia e sudoeste de Sergipe. Salvador, DNPM, 1975. 18f. Relatório interno inédito.
- ROEDER, M. - Reconhecimento climatológico. In: CEPLAC. Diag-

- nóstico sócio-econômico da região cacauera. Ilhéus, CEPLAC, 1975. v. 4. il. Convênio IICA/CEPLAC.
- VINOGRADOV, A.P. - The Geochemistry of rare and dispersed chemical elements in soils. 2ed. New York, Consultants Bureau, 1959.
- WEDEPOHL, K.H. et alii - Handbook of geochemistry. Berlin, Springer-Verlag, 1969/72. vol. I, II-1, II-2 e II-3.
- SÁ, J.H.S. & KAWASHITA, K. - Idades Rb/Sr das rochas do Grupo Macaúbas, M.G. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29, Ouro Preto, 1976. Resumo dos trabalhos. Belo Horizonte, S.B.G. 1976. p. 220.
- SAMPAIO, E. et alii - Mapa geológico Potiraguá-SE. Escala 1:50.000. CEPLAC, 1969.
- SILVA Fº, M.A. et alii - Projeto Sul da Bahia; geologia da folha SD.24-Y-D. Relatório final. Salvador, CPRM, 1974. v. I. il. mapa. Convênio DNPM/CPRM.
- _____ et alii - Projeto Baixo São Francisco/Vaza Barreis; geologia da geossinclinal sergipana e do seu embasamento. Relatório final. Salvador, CPRM, 1977. v. I. Convênio DNPM/CPRM.
- SILVA, L.F. da et alii - Solos da região cacauera. Aptidão agrícola dos solos da região cacauera. In: CEPLAC. Diagnóstico sócio-econômico da região cacauera. Ilhéus, CEPLAC, 1975. v. 2 il. Convênio IICA/CEPLAC.
- SIQUEIRA, L.P. - Projeto Sulfetos do Rio Pardo; relatório interno. Salvador, CPRM/COREMI, 1976. s.p. il. RA-04-76.
- _____ - Projeto Sulfetos do Rio Pardo; relatório interno. Salvador, CPRM/COREMI, 1977. s.p. RA-02-77.

SOCIETY OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS - Mining Geophysics;
theory. Tulsa, S.E.G. 1967. v. II. 708p. il.

SOUTO, P.G. et alii - Geologia da folha de Mascote Nordeste.
Itabuna, CEPLAC, 1971a. 23p. il. (B. Técnico, nº 12).

_____ et alii - Geologia da folha de Potiraguá Nordes-
te. Itabuna, CEPLAC, 1971a. 35p. il. (B. Técnico, nº 15).

_____ et alii - Geologia da folha de Camacã Sudoeste.
Itabuna, CEPLAC, 1972. 32p. il. (B. Técnico, nº 20).

TUREKIAN, K.K. & WEDEPOHL, K.H. - Distribution of the ele-
ments in some major units of the earth's crust. Geol. Soc.
of Am. Bull., 72: 175-192, 1961.

WINKLER, H.G.F. - Petrogenesis of metamorphic rocks. 2ed.
rev. New York, Springer-Verlag, 1967. 237p. il.

ILUSTRAÇÕES FOTOGRÁFICAS



FOTO 1

Banco de metagrauvaca conglomerática da Formação Panelinha, com atitude N155/25SW, 4 km a leste de Pau Brasil (Estação JC-326). Detalhe na foto 2.



FOTO 3 ↑

Corte na entrada sul de Pau Brasil, mostrando bancos de silexito da Formação Serra do Paraíso, passando em direção ao topo para um colúvio com fragmentos de mesma natureza. Detalhe na foto 4.

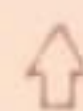


FOTO 2



FOTO 4 ↑



⇐ FOTO 5

Abertura de cata (com escoramento) para coleta de cascalho dia mantífero. Garimpo do Bendegó, próximo à Lagoa Dourada (Estação JP-224).

FOTO 6 ⇒

Intercalações de leitos de me tacarbonato e quartzito da For mação Serra do Paraíso- margem ocidental da BR-101 (Estação JP-109).



⇐ FOTO 7

Pedreira de "mármore", em meta carbonato Serra do Paraíso, la vrada mecanizadamente pela MÁRMO RE DA BAHIA S.A. (atualmente pa- ralisada). Situa-se a nordeste de Guela Seca (Estação JP-160).

FOTO 8 ⇒

Detalhe da foto anterior mos trando que o "mármore" é de na tureza brechóide.





← FOTO 9

Relevo da escarpa dos metacarbonatos com quartzitos subordinados da Formação Serra do Paraíso, na fazenda do mesmo nome, na folha de Gurupá Mirim.

FOTO 10 →

Sequência de metacarbonato, marmorificada, com níveis flogopílicos ricos em piri-ta, com atitude N10/65E, na fazenda Serra do Paraíso (Estação JC-275).



← FOTO 11

Sequência de metacarbonato, com metassiltitos argilosos subordinados, com atitude N80/10S, a norte de Camacã (Estação JC-49).





⇐

FOTO 12

Metacarbonato Serra do Paraiso afetado fortemente por tectonismo, mostrando laminação fina e intenso dobramento. Observa-se, no afloramento, desenvolvimento de talco e sericita em abundância. Margem ocidental da BR-101 próximo à zona de contato com a Formação Camacã.

FOTO 13

⇒

Metacarbonatos muito pouco deformados, mergulhando suavemente ($10-15^{\circ}$) para sudoeste, da Formação Camacã. Fazenda Cachoeira Bonita (Estação JC-21). Foto de leste para oeste.





⇐ FOTO 14

Pedreira de mármore na Formação Serra do Paraíso, com atitude N55/80SE, na folha de Itapebi (Estação JC-298).

FOTO 15 ⇒

Outra pedreira, próxima à anterior (Estação JC-296), com atitude N70/5 NW. Detalhe na foto 16.



⇐ FOTO 16

Sequência de mármore bem estratificada, coloração rósea, com níveis flogopíticos ricos em pirita.





← FOTO 17

Borda sul da bacia metassedimentar do Grupo Rio Pardo, na folha de Itapebi (Estação JC-302), vendo-se ao fundo os gnaisses porfiroblásticos do embasamento. Detalhe na foto 18.

FOTO 18 →

Intercalada numa sequência de metacarbonatos marmorificada, uma zona de carbonato-quartzo xisto, cortada por veios pegmatóides.



← FOTO 19

Gnaisse porfiroblástico cortado por veios de quartzo, com foliação medindo N55/vertical, na folha de Itapebi (Estação JC-303).



← FOTO 20

Estruturas colunares ("mullions") frequentes nos metassiltitos da Formação Camacã, resultantes da interseção das clivagens de plano axial ($S_{1,2}$) com atitudes N140/45SW e N60/subvertical; e acamadamento (S_0) N130/10NE, na folha de Gurupá Mirim (Estação JC-223). Detalhe na foto 21.

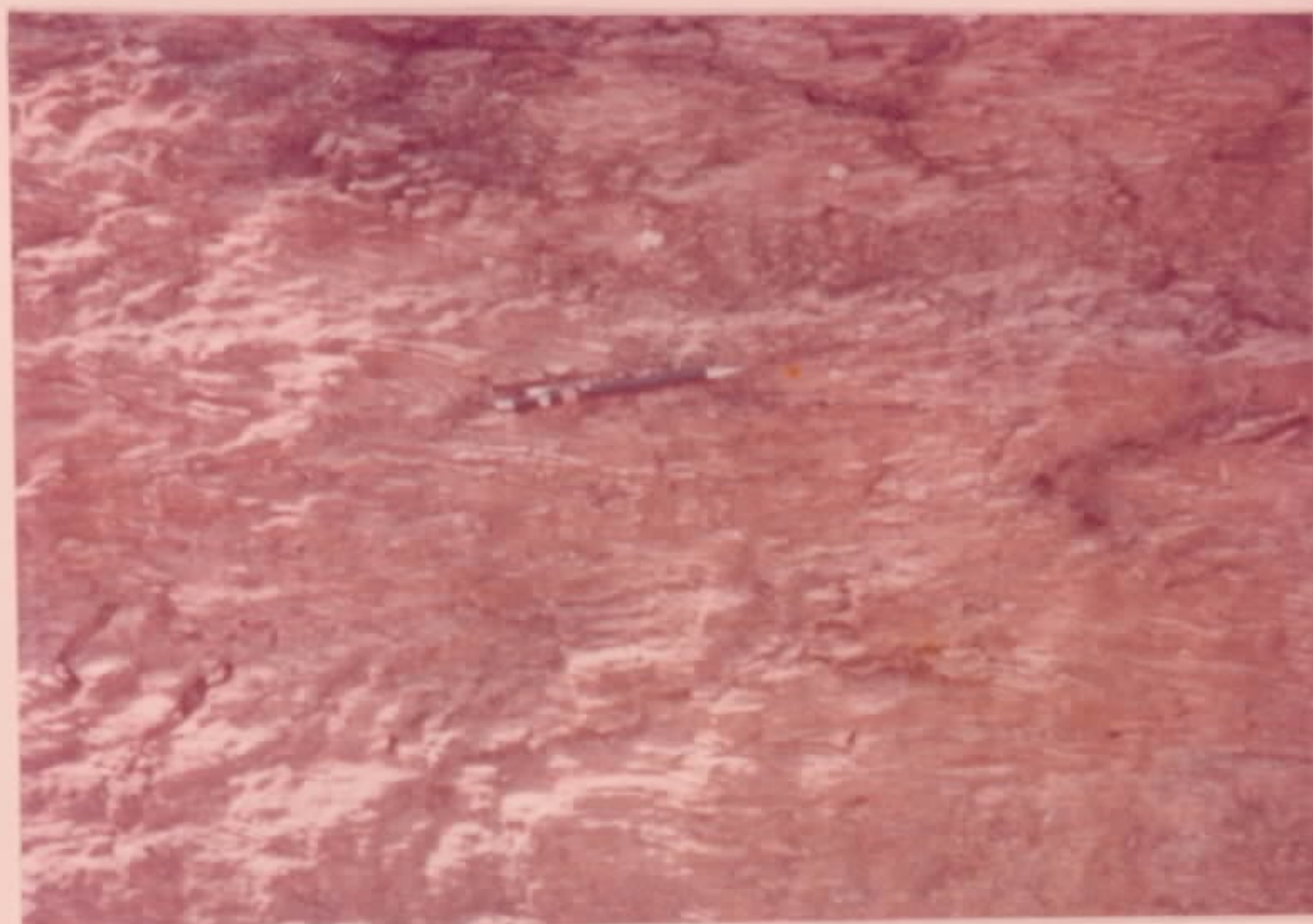
FOTO 21 →

Estruturas colunares com acamadamento fornecido, em geral, pelas superfícies de ruptura destas colunas.



← FOTO 22

Estruturas colunares incipientes, mostrando as mesmas direções de clivagem de plano axial da foto 20, com acamadamento N150/30NE, na folha de Gurupá Mirim (Estação JC-215).

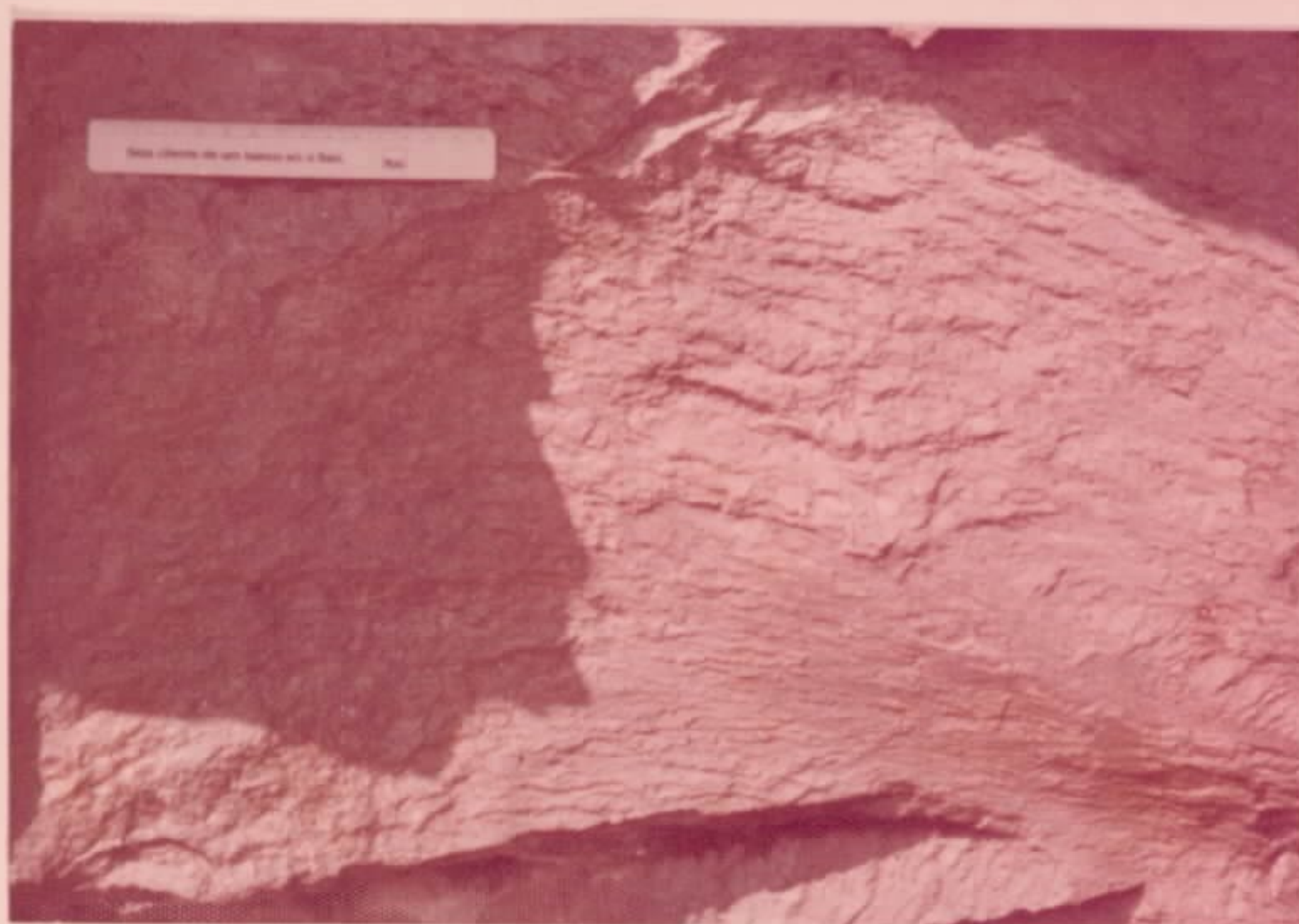


⇐ FOTO 23

Metapelitos da Formação Camacã, bastante deformados (com dobras deitadas), próximos do contato com os metacarbonatos Serra do Paraíso. Corte da estrada à entrada da sede da fazenda C. Rebouças.

FOTO 24 ⇨

Afloramento de filito carbonático, com pirita disseminada, da Formação Camacã. Fazenda C. Rebouças (Estação JC-117).



⇨ FOTO 25

Relação entre a estratificação (S_0) e a clivagem (S_1) em metagrauvaca da Formação Salobro. BR-101 (Estação JP-95), a norte da ponte sobre o rio Pardo.





← FOTO 26

Dobramento suave antiformal, onde a clivagem de plano axial está subperpendicular à estratificação (segundo o martelo), da Formação Salobro. Fazenda Uberaba (Estação JP-44).

FOTO 27 →

Silexito brechado, semelhante às brechas encontradas em metacarbonatos Serra do Paraíso, a exemplo das estações JP-165 e JP-198. Nota-se na parte mais superior bancos conservando a estratificação original. Fazenda Poço Redondo/Dois de Julho.



← FOTO 28

Relação entre estratificação (S_0) e clivagem de plano axial (S_1), caracterizando uma sequência invertida. Metassiltito da Formação Salobro na BR-101 (fazenda Campo Alegre, próximo à Estação JP-95).



← FOTO 29

Abertura de cata para coleta do cascalho diamantífero. Garimpo do Benezé, à margem do córrego Salobrinho (Estação JP-187).

FOTO 30 →

Metaconglomerado Salobro que ocorre próximo a Nova Betânia (Estação JP-15). Nota-se a sua má seleção, bom arredondamento e natureza variada dos seixos e matacões.



← FOTO 31

Metaconglomerado Salobro, aparentemente semelhante ao de Nova Betânia, a norte da fazenda Uberaba (próximo à Estação JP-44).



FOTO 32

Sequência conglomerática da Formação Salobro, onde se observou blocos de até 0,60 m, localizada na Faz. Boa Nova, na folha de Jacareci.

FOTO 33



Aspectos da sondagem rasa executada pela CPRM, na folha de Jacareci.

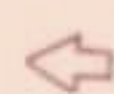


FOTO 34

Outra vista da sondagem, observando-se ao fundo a densa vegetação característica da região.



← FOTO 35

Metassiltitos argilosos a fili-
tos da Formação Camacã, mostran-
do a relação entre estratifica-
ção (S_0) e clivagem de plano a-
xial (S_1): sequência normal,
na folha de Gurupá Mirim (Esta-
ção JC-221).

FOTO 36 →

Filitos carbonáticos da Forma-
ção Camacã revelando dobramen-
tos superpostos, com super-
fície envelope mergulhando seg.
N120/30NE, ao sul de Itaimbé
(Estação JC-12).



← FOTO 37

Metacarbonato da Formação
Serra do Paraíso, com atitu-
de N-S/35 W, no leito do rio
Água Vermelha, a norte de
Pau Brasil (Estação JC-346).



FOTO 38 →

Lavoura cacaueira, paisagem
conspícua na região sul do
Estado da Bahia.

