

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

122.2
v. 1

PROJETO SERRA DS SAMAMBAIA

RELATÓRIO PRELIMINAR DE PESQUISA

DNPM nº 820.464/83

VOLUME I

rel
3285
v.1.

TEXTO E ANEXO



SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO

MAIO/87

APRESENTAÇÃO

O projeto Serra da Samambaia engloba 1 área que totaliza 1.000,00 Ha, localizada no município de Guapira, no Estado de São Paulo, requeridas com o objetivo de prospectar mineralizações sulfetadas do tipo "Perau" associadas as ocorrências de barita.

Neste relatório são apresentados os resultados obtidos durante a fase de prospecção preliminar. Os trabalhos realizados foram mapeamento geológico na escala 1:25.000, e prospecção geoquímica de sedimento de corrente em toda área de pesquisa, e de solo nos alvos João Neri. Conforme é demonstrado no texto, figuras e anexos, os resultados foram além das expectativas iniciais, principalmente na ocorrência João Neri, fundamentando assim a continuidade da prospecção na área em aprêço.

O projeto esteve sob a responsabilidade técnica do geólogo Cássio Roberto da Silva, as amostragens de sedimento de corrente pelos técnicos em mineração João B. Alves Fraga e Noel Antonio de Oliveira, e as interpretações dos dados de geoquímica pelo Geólogo Idio Lopes Junior, coordenados pelos Geólogos Winston Addas e Tarcisio Borin Jr. As análises geoquímicas após serem preparadas em Eldorado SP., foram analisadas pelo LAMIN/RIO. As lamina petrográficas foram descritas em São Paulo pelo Geólogo Nelson Fernandes de Almeida.

A supervisão técnica do projeto foi exercida pelo Geólogo Vitor Hugo S. de Castro e José Ribeiro Mendes e a responsabilidade técnica dos trabalhos executados ficou a cargo do geólogo Elcio Rodrigues, chefe da DICORE/SUPAMI.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	1.
1.1 - Histórico	1.
1.2 - Situação Legal	1.
1.3 - Localização e Vias de Acesso e Infraestr <u>u</u> tura.....	3.
1.4 - Aspectos Fisiográficos e Geomorfol <u>ó</u> gicos.	4.
2 - DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS	6.
2.1 - Metodologia de Pesquisa.....	6.
2.2 - Dados Físicos de Produção.....	8.
3 - ASPECTOS DA GEOLOGIA REGIONAL.....	9.
4 - EVOLUÇÃO GEOLÓGICA.....	13.
5 - TRABALHOS DE PROSPECÇÃO PRELIMINAR.....	15.
5.1 - Considerações Gerais.....	15.
5.2 - Geologia da Área de Pesquisa.....	15.
5.2.1 - Considerações Gerais	15.
5.2.2 - Grupo Setuva - Fm.Água Clara.....	16.
5.2.2.1 - Considerações Gerais... ..	16.
5.2.2.2 - Quartzo-Carbonato-Xistos	17.
5.2.2.3 - Quartzo-Mica-Xistos com intercalações de metabá sicas.....	18.
5.2.2.4 - Metabásica	19.
5.2.2.5 - Mica-Quartzo-Xistos ...	20.
5.2.3 - Metaconglomerado Polimítico Samam baia.....	21.
5.2.4 - Granitos	21.
5.2.5 - Intrusivas Básicas	22.
5.2.6 - Depósitos Holocênicos	23.
5.2.7 - Metamorfismo	23.
5.2.8 - Geologia Estrutural	23.

5.3 -	Prospecção Geoquímica Regional	25
5.3.1 -	Considerações Gerais	25
5.3.2 -	Orientativo para Sedimentos de Corrente	26
5.3.3 -	Sedimentos de Corrente	28
5.4 -	Alvo João Neri (DNPM nº 820.464/83)	30
5.4.1 -	Considerações Gerais	30
5.4.2 -	Geologia Local	30
5.4.3 -	Geoquímica de Solo	31
5.4.4 -	Trincheiras	33
5.4.5 -	Sondagem	41
5.4.6 -	Cubagem Preliminar	48
5.5 -	Resultados Obtidos	50
6 -	JUSTIFICATIVAS PARA A CONTINUIDADE DA PESQUISA .	53
7 -	CONCLUSÕES	54
8.-	BIBLIOGRAFIA	55

ANEXO I - mapa geológico

ANEXO II - mapa de localização de amostras geoquímicas e anomalias em sedimentos de corrente.

ANEXO III - mapa geológico do alvo João Neri e localização da malha de solo.

APÊNDICE 1 - Resultado de análises de rochas (regional)

(Vol. II) a) Análises petrográficas

b) Análises químicas

2 - Resultado de análises de sedimentos de corrente

a) orientativo

b) regional

3 - Resultado de análises de geoquímica de solo do Alvo João Neri

4 - Resultado de análises de trincheiras

- 5 - Resultado de análises dos testemunhos de sonda
gem
- 6 - Resultado de análises do Alvo Fazendinha
- 7 - Resultado de análises de amostras de margem de
drenagem.

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Histórico

A área que compõe o Projeto Serra da Samambaia foi requerida em função de antigas ocorrências de bário, chumbo e cobre, que segundo as correlações estratigráficas efetuadas pelo Projeto Capão Bonito, estaria num condicionamento geológico-metalogenético similar ao da Mina do Perau e portanto potencial a abrigar mineralizações estratiformes de Pb-Zn-Ba e Ag do tipo exalativo-sedimentar.

As atividades operacionais de prospecção preliminar tiveram início em 23 de março de 1984, com o cumprimento normal do cronograma pré-estabelecido até agosto/84. Com os resultados iniciais satisfatórios, foi dada continuidade ao projeto até o mês de dezembro de 1986.

1.2 - Situação Legal

O Projeto Serra da Samambaia compõem-se de 1 (uma) área totalizando 1.000.00 Ha (10,00 Km²), que foi requerida em 06/09/83, para chumbo, correspondendo respectivamente ao processo de nºs 820.464/83.

A situação legal da área está sumarizada na Tabela I.

Para a referida área foi atendido o item III da Portaria nº 68 do DNPM publicada no D.O.U. de 20/03/84, relativa a proprietários ou posseiros do solo, cadastrando-se 84 superficiários das respectivas áreas de pesquisa.

TABELA I - SITUAÇÃO LEGAL SUMARIZADA DA ÁREA REQUERIDA

CONTRO LE	D.N.P.M. Nº	DATA	ALVARÁ Nº	DATA D.O.U.	ÁREA REQUER. (ha)	ÁREA LIBER. (ha)
SP-25	820.464/83	06/09/83	4.674	09/07/84	1.000	1.000

1.3 - Localização e Vias de Acesso e Infraestrutura

A área requerida está localizada no sul do Estado de São Paulo, na região compreendida entre a cidade de Guapiara e a Serra da Samambaia, nos municípios de Guapiara e Ribeirão Branco. Estão contidas nas folhas topográficas Guapiara (SG 22-X-B-II-2) e Mina do Espirito Santo (SG 22-X-B-II-4), escala 1:50.000, publicadas pelo IBGE em 1974.

O acesso a área, a partir de São Paulo, pode ser efetuado pela Rodovia Castelo Branco até o trevo para Tatuí, tomando-se a partir deste a Rodovia para Itapetininga. Em Itapetininga segue-se pela SP-250 que serve as cidades de Capão Bonito e Guapiara e que tem continuidade para Apiaí. O percurso total perfaz cerca de 270 km.

A área situa-se (Fig 1) nas imediações da cidade de Guapiara e da SP-250, com diversas estradas e trilhas interligando os diversos bairros, compondo uma malha viária suficiente para o desenvolvimento do trabalho.

Guapiara que serviu de base para o projeto dispõe de infraestrutura básica como serviço telefônico, (DDD), posto de saúde pública, rede elétrica, saneamento básico, agências bancárias, comércio regular, escolas, oficinas mecânicas, linhas de ônibus e pensões. Outros tipos de serviços como aeroporto e hospitais são oferecidos apenas em cidades vizinhas como Capão Bonito, Itapeva e Itapetininga.

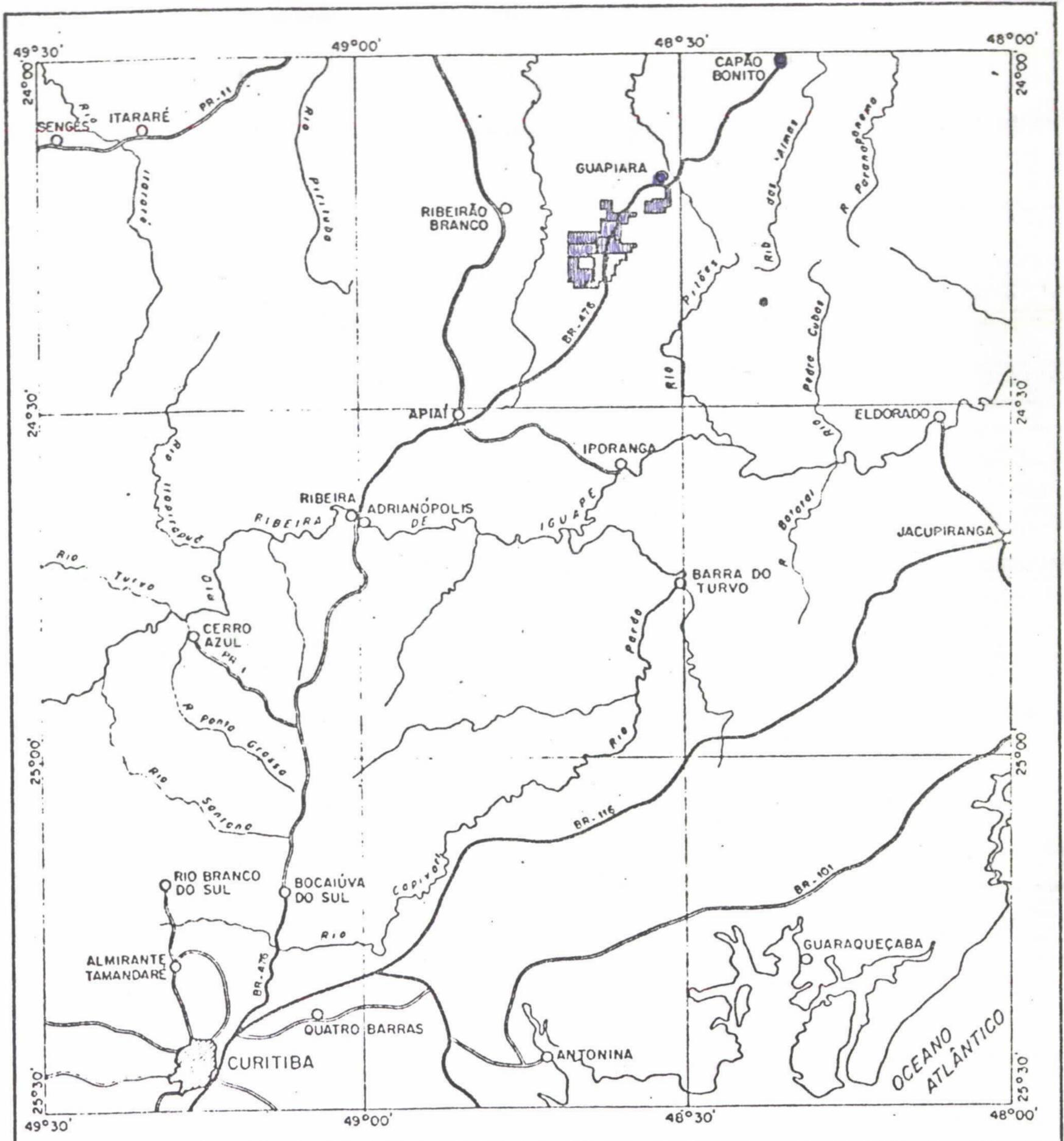


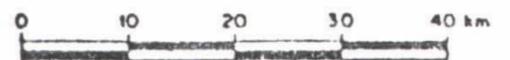
FIGURA 1

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

-  Cidades
-  Rios
-  Rodovias
-  Área do projeto



ESCALA 1:1.000.000



1.4. Aspectos Fisiográficos e Geomorfológicos

A região encontra-se conforme o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (PRÓ-MINÉRIO, 1981), no Planalto Atlântico, que abrange relevos colino-montanhoso, profundamente dissecados, com topografia acidentada, drenagens encaixadas e vales profundos com vertentes fortemente inclinadas. As cotas mais elevadas situam-se em torno de 1.000 m e as menores ao redor de 700 m, sendo que as mais elevadas podem ser observadas nos metassedimentos do Grupo Açungui nas proximidades da Serra de Paranapiacaba e também nos metassedimentos do Grupo Setuva na Serra da Samambaia. Nestas rochas, a drenagem acha-se controlada pelas variações litológicas e padrões litoestruturais, conferindo em geral o tipo retangular dendritico. Diques básicos, muito frequentes, responsáveis pelo padrão retangular das drenagens, cortam as rochas mais antigas formando lineamentos que estabeleceram cristas ou vales de acordo com a natureza da encaixante, se mais ou menos resistentes à erosão.

A rede de drenagens da região é formada pelos tributários da margem esquerda do rio Paranapanema, através das duas principais bacias que ocorrem na área. A do rio São José de Guapiara, de maior expressão areal, atravessa as áreas de pesquisa no sentido SW-NE e apresenta como contribuintes principais os ribeirões da Fazendinha, do Capinzal, da Araucária, e os córregos do Padre Doutor e da Bica. A bacia do rio Apiai-Guaçu (não corta as áreas) apresenta como contribuintes principais os córregos do Cavaleiro e da Samambaia.

A vegetação predominante desenvolvida é a de campos sujos com matas ciliares e capões esparsos. A S-SE são ainda observados remanescentes da floresta subcaducifolia tropical, um tipo intermediário entre as formações flo

restais perenes da encosta e as formações não florestais do interior. Esta formação foi intensamente devastada dando lugar a agricultura, que na região é caracterizada pelo intenso cultivo de tomate e de pessego, além de culturas de subsistência.

O clima, identificado como mesotérmico brando super-úmido com subseca, apresenta temperaturas médias anuais em torno de 19°C a 18°C. O verão é brando e o mês mais quente acusa média inferior a 22°C; no inverno são comuns mínimas de 0°C nos seus meses mais frios (junho- julho), assim como a ocorrência de geadas (5 a 10 dias durante o ano). A precipitação pluviométrica média anual é de 1.250 mm.

2 - DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS

2.1 - Metodologia de Pesquisa

Os trabalhos executados na área de pesquisa foram: mapeamento geológico, prospecção geoquímica através de sedimento de corrente, solo, escavações e sondagem.

Inicialmente houve a composição da equipe técnica e montagem da infraestrutura básica necessária à execução do projeto, envolvendo aquisição de material (escritório, campo), veículos, escolha de casa para sediar os trabalhos de campo, etc.

Elaboração de mapa plani-altimétrico para ser utilizado como base para o mapeamento geológico e para a prospecção geoquímica por sedimento de corrente, envolvendo as 08 (oito) áreas com alvarás do projeto Serra da Samambaia na escala 1:25.000, através de ampliação fotográfica dos mapas do I.B.G.E., escala 1:50.000, folhas de Guapiara e Espírito Santo, respectivamente as siglas SG-22-X-B-II-2 e SG-22-X-B-II-4.

Com a utilização de fotos aéreas nas escalas / 1:60.000 da USAF/1966, 1:25.000 da Secretaria da Agricultura 1973 e 1:35.000 da CESP/1980, assim como imagens de radar e de satélite. Juntamente com os dados dos projetos anteriores como: Calcário para Cimento, Sudeste, Geoquímica no Vale do Ribeira e Aerogeofísico São Paulo - Rio de Janeiro elaborou-se mapas com os pontos geológicos e geoquímicos, áreas requeridas por terceiros e mapas de planejamentos geoquímicos e de perfis geológicos e finalmente o mapa geológico preliminar após compilação bibliográfica e fotointerpretação.

Antes do planejamento da amostragem de sedimento de corrente foi realizado estudo orientativo nas ocorrências de bário e chumbo João Neri e Cobrazil, visando principalmente averiguar a exequibilidade da aplicação de técnicas geoquímicas, determinar o tipo de dispersão geoquímica existente na área e os fatores locais que podem influenciar, avaliar os padrões de dispersão em relação as ocorrências do metal, e finalmente, aplicar as informações obtidas de forma que a planificação de prospecção geoquímica se tornasse o mais eficaz e economicamente possível.

Para o mapeamento geológico realizado na escala / 1:25.000 nas 08 (oito) áreas com alvarás de pesquisa, utilizou-se da metodologia de executar perfis geológicos contínuos e de anotar seguidamente os dados coletados no campo / num mapa memória, com litologia, granulometria, cor e atitudes estruturais, aliado, às anotações na caderneta de campo da descrição detalhada de cada litotipo e de importantes feições encontradas. Para melhor definir as unidades litológicas foram procedidas análises petrográficas e espectrográficas semiquantitativas.

A partir da interpretação do mapa geológico, dos resultados de sedimento de corrente e do estudo das ocorrências da área, programou-se a execução de malha de solo no alvo Fazendinha, amostragem tipo "banco" nas margens das drenagens anômalas e coleta de concentrado de bateia nas drenagens radiais.

Após os primeiros resultados positivos da malha de solo executada na ocorrência João Neri teve início a pesquisa direta através de escavações e sondagem com o objetivo de se detectar mineralizações abaixo da cobertura de solo.

2.2 - Dados Físicos de Produção

Os dados físicos de produção obtidos até o momento estão sumarizados no quadro I. anexo.

ATIVIDADES	NATUREZA DO SERVIÇO	QUANTIDADE	UNIDADE	OBSERVAÇÕES
Mapeamento Geológico	Área mapeada semi-det	90	Km ²	1:25.000
	Área mapeada detalhe	04	Km ²	1:5.000
	perfis geológicos	271	Km	contínuos
	amostras coletadas	118	Am	rochas
Prospecção Geoquímica	Área amostrada	90	Km ²	Alvos João Neri, Fazendinha e margens
	Sedimento de corrente	234	Am	
	Solo	610	Am	
	Conc. de Bateia	04	Am	
Trincheiras	15-João Neri e Fazendinha.	16	Un	(880m ³) 98 amostras
Sondagem	07 furos tipo rotary	1.069,20	m	Alvo João Neri
Análises	Petrográficas	24	Am	<ul style="list-style-type: none"> - mais 20 análises expeditas dos testemunhos - Trincheiras e testemunho - sedimento, solo, trincheira e testemunho - afloramento, trincheira e testemunho - Tr-A6 e Co - Trincheira e testemunho - testemunho
	calcográficas	15	Am	
	A. Atômica	808	Am	
	Espectrográfica semi-quantitativa.	114	Am	
	Ensaio por fusão	05	Am	
	Quantitativa	17	Am	
	óxidos	02	Am	

3 - ASPECTOS DA GEOLOGIA REGIONAL

O contexto geológico regional, segundo A.T.TAKA HASHI *et alii* (1984), no qual está inserida a área trabalhada é constituído por rochas gnaissicas arqueanas do embasamento mais antigo, rochas proterozóicas atribuídas aos grupos Setuva e Açungui, e por rochas graníticas admitidas como de idade brasiliãna, as quais (Fig.2) são limitadas ao norte pelos sedimentos paleozóicos da Bacia do Paraná; comparecem ainda maciços alcalinos e ultrabásico-alcalinos e diques de rochas básicas, manifestações essas associadas ao magmatismo mesozóico. Sedimentos inconsolidados holocênicos são identificados ao longo das drenagens mais expressivas, sendo que, no baixo vale do rio Ribeira, sedimentos semi-consolidados plio-pleistocênicos da Formação Pariquêra-Açu, sustentam terraços elevados na planície quaternária.

As rochas do embasamento arqueano aparecem principalmente a sul da Falha da Lancinha-Cubatão, sendo parte integrante do domínio geotectônico definido por Y.HASUI *et alii* (1975), como Maciço Mediano de Joinville. As associações litológicas desse maciço recebem designações variadas nos estados de São Paulo e Paraná, sendo integradas tanto por rochas gnáissico-migmatíticas policíclicas, associadas a complexos granulíticos, como também por sequências de menor grau metamórfico interpretadas por A.T.S.F SILVA *et alii* (1981) como supra crustais arqueanas que constituiriam restos de prováveis estruturas do tipo *greenstone belt*.

Os epimetamorfitos vulcano-sedimentares definidos ao longo da Faixa de Dobramentos Apiaí de Y.HASUI e M.A. ALMEIDA (1978) são atualmente discriminados em dois tectono-grupos distintos. Até o final da década de 1980, todas as rochas desses grupos eram tidas como do Grupo Açungui, do Proterozóico Superior, e distribuídas pelas forma

ções Setuva e Capiuru (J.J.BIGARELLA e R.SALAMUNI, 1956) ,
Votuverava (J.J.BIGARELLA e R.SALAMUNI, 1958), Itaiacoca
(F.F.M. DE ALMEIDA, 1957) e Água Clara (O.J.MARINI *et alii*;
1967). Somente nos últimos anos, através de trabalhos de
detalhe na região do Vale do Ribeira, é que puderam reconhe-
cer parâmetros de diferenciação para os constituintes des-
sas sequências. Dessa maneira, podem ser hoje enfeixadas em
um conjunto pré-Açungui, referível como "Grupo" Setuva, as
denominadas formações Perau e Água Clara (O.FRITZSONS JR.
et alii, 1982), tendo C.CHIODI FILHO *et alii* (1983) propos-
to a inclusão da Formação Itaiacoca e da Sequência Turvo-Ca-
jati também no "Grupo" Setuva. O Grupo Açungui, representan-
te de sequências realmente brasileiras, ficaria assim redu-
zido às formações Votuverava e Capiurú e à denominada Sequên-
cia Antinha.

Balizando contiguamente a sulda Falha da Figuei-
ra, ocorre uma faixa de metassedimentos imaturos da Forma-
ção Iporanga (O.H.LEONARDOS, 1934), constituída predominan-
temente por filitos a metassiltitos com intercalações de
metaconglomerados polimíticos e meta-arcóseos. Essa sequên-
cia, interpretada como molássica em relação ao Grupo Açungui
e representativa de um segmento da Sequência Betari-Iporan-
ga (E.C.DAITX, 1980), foi interpretada por C.CHIODI FILHO
et alii (op.cit.) com base em caracteres lito-estruturais ,
como síncrona às rochas da Formação Votuverava.

Com grande expressividade na região, ocorrem
ainda imensos corpos granitóides alongados, na direção
NE-SW, referentes aos complexos Três Córregos, Cunhaporanga
e Agudos Grandes. Constituem-se predominantemente por ro-
chas interpretadas como sin a tardi-tectônicas brasileiras,
e cujos tipos são geralmente acinzentados, porfiróides, às
vezes orientados e de composição variando de granítica a
granodiorítica. Corpos circunscritos de dimensões reduzi-
das são reconhecidos na faixa, e compreendem termos porfirí-
ticos de composição variando entre ácida e intermediária.

Problemas relativos ao posicionamento geocronológico de grande parte das rochas granitóides, a menos das aquelas comprovadamente pós tectônicas brasileiras, ainda persistem, pois os valores de suas determinações radiométricas referem-se invariavelmente ao Ciclo Brasileiro, enquanto que os dados de campo tem indicado uma evolução mais antiga, fato este comentado por C. CHIODI FILHO *et alii* (op.cit.).

Como traços estruturais marcantes, deve ser destacada na região a existência de grandes lineamentos, que têm sido interpretados como de expressivos falhamentos transcorrentes (falhas Espírito Santo, Agudos Grandes, Figueira, Ribeira e Lancinha) associados a regmagênese cambro-ordoviciano descrita na porção sul-oriental da Plataforma Brasileira (F.F.M. DE ALMEIDA, 1967). De acordo com C. CHIODI FILHO *et alii* (op.cit.), tais segmentos seriam mais antigos, reativados no Eo-Paleozóico, e teriam condicionado a formação de estruturas do tipo *rift* no Proterozóico Médio e Superior.

Um dos últimos eventos geológicos expressivos registrados na região, diz respeito a Reativação Wealdeniana da plataforma (F.F.M. DE ALMEIDA, 1967), caracterizada por intenso magmatismo básico e alcalino no Mesozóico. As rochas básicas estão representadas por diabásios e gabros que preenchem fraturas NW-SE, e as alcalinas por numerosos maciços dentre os quais se destacam o de Tunas (sienítico) e o de Jacupiranga (ultrabásico-alcalino com carbonatito).

As rochas fanerozóicas da Bacia do Paraná compõem o limite setentrional da faixa de terrenos pré-cambrianos, anotando-se neste segmento os sedimentos da Formação Itararé (Permo-Carbonífera) e, em menor proporção, os arenitos devonianos da Formação Furnas.

4 - EVOLUÇÃO GEOLÓGICA

A evolução geológica suposta para a região Sudeste do Brasil, segundo os trabalhos mais recentes, indicam a existência de um embasamento de idade arqueana, gnaissóide, associado a processos metamórfico-migmatíticos em condições catazonais (migmatitos e granulitos) e a faixas rúpteis em grandes zonas de movimentação inversa, com intensa milonitização ligada a cisalhamento dúctil.

Sobre esse embasamento e provavelmente em uma estrutura aulacogênica (C.CHIODI FILHO, 1984) processou-se a deposição de espessa sequência vulcano-sedimentar ("Grupo Setuva") em ambiente marinho de águas rasas pouco profundas, possivelmente no Proterozóico Médio, conforme atestam as idades radiométricas obtidas por A.T.TAKAHASHI (1981), e Anta Gorda Project - Fase II (1982) em torno de 1.400 m.a.

Após o fechamento da bacia Setuva, ocorreu no final do Proterozóico Médio, dobramento isoclinal cerrado de direção NE-SW e formação de S_1 paralelo a subparalelo a S_0 .

Através do desenvolvimento de estrutura "*rift*" (C.CHIODI FILHO, 1983) iniciou-se a deposição dos sedimentos carbonato-terrígenos da Formação Votuverava (Grupo Açungui) ainda no Proterozóico Médio, conforme atestam datações geocronológicas do Projeto Anta Gorda-Fase II (1982) e de E.C.DAMASCENO (1967), que se situaram em torno de 1.100 m.a. - 900 m.a.

Dobramento aberto de direção NE-SW, das rochas Açungui, no Proterozóico Superior e com desenvolvimento de S_2 oblíquo a S_0 .

Alçamento dos maciços granitóides que compõem as grandes dorsais com conseqüente ondulação dos eixos

NE-SW e formação da superfície de crenulação S₃, de direção NW, no Proterozóico Superior-E₀-Paleozóico.

Intrusão dos granitos pós-tectônicos brasileiros no Cambro-Ordoviciano, acompanhado subsequentemente por tectonismo regmagênico, responsável pelo desenvolvimento de falhas transcorrentes associados a dois sistemas principais: o sistema dextral ENE e o sistema sinistral NNE.

Posterior soerguimento e aplainamento regionais e implantação da Sinéclise do Paraná, sítio da deposição das sequências Gondwânicas da Formação Itararé em ambientes Glácio-continentais e Glácio-marinhas, no Carbonífero - Permiano.

Magmatismo básico com preenchimento de fraturas e falhas do sistema NW ocorrido durante a reativação Wealdeniana da Plataforma, em tempos juro-cretácios.

Instalação, a partir do Cenozóico, dos ciclos geomórficos de aplainamento, responsáveis pela modelagem atual do relevo e pelo entalhamento das drenagens, formando as coberturas colúvio-aluvionares ao longo daquelas mais expressivas.

5 - TRABALHOS DE PROSPECÇÃO PRELIMINAR

5.1 - Considerações Gerais

Os trabalhos de prospecção executados pelo Projeto Serra da Samambaia constaram de várias etapas. A primeira realizada nos meses de abril, maio, junho, julho e agosto de 1984, envolveu a aquisição e confecção de bases topográficas, fotos aéreas, compilação bibliográfica, fotointerpretação geológica etc., prospecção geoquímica por sedimento de corrente e mapeamento geológico. Após os significativos resultados alcançados, efetuou-se durante os meses de setembro, outubro, novembro e dezembro de 1984, a etapa de prospecção geoquímica através de solo e concentrado de bateria, e início de abertura de trincheiras. E, finalmente a partir de setembro de 1985 a dezembro de 1986 efetivou-se a abertura de trincheiras, extensão da malha de geoquímica de solo e sondagem.

5.2 - Geologia das Áreas de Pesquisa

5.2.1 - Considerações Gerais

Executou-se mapeamento geológico nas 9 (nove) áreas requeridas para pesquisa, totalizando cerca de 90 Km², na escala 1:25.000 e teve como objetivo principal a determinação da litologia, estratigrafia e estrutural da área de pesquisa. 4/12/86

A área de pesquisa (anexo 1) encontra-se totalmente no domínio das rochas do Grupo Setuva - Fm Água Clara, / pertencentes ao Proterozóico Médio a inferior, submetidas a

metamorfismo de grau médio e constituídas principalmente por rochas carbonatadas impuras, intercaladas por corpos concordantes de metabásicas. Apresentam-se intrudidas por pequenos corpos grosseiramente circulares graníticos relacionados ao Cambro-ordoviciano e por numerosos diques mesozóicos de rochas básicas orientadas para noroeste. Aluviões recentes ocorrem na área preenchendo os pequenos vales formados pelas principais drenagens que cortam a área.

A geologia estrutural da área mostra-se complexa, representada por diversas dobras de várias ordens, por numerosas falhas predominantemente de direção nordeste e por falhas/fraturas de direção noroeste, preenchidas pelas rochas básicas mesozóicas.

As rochas consideradas neste trabalho como representante do Grupo Açungui - Fm Votuverava afloram a sudeste-este, já fora da área de pesquisa. Apresentam-se constituídas principalmente por um pacote de metacalcários (PSaVC2) o mesmo que abriga as mineralizações de chumbo do Rocha, Paqueiro, Furnas e Lajeado, sobrepostos por metarenitos (PSaVT2) considerados a extensão nordeste dos metarenitos da Serra da Boa Vista (Apiaí) e Carumbé (PR), os quais sustentam os metacalcários (PSaVC3) Passa Vinte (Apiaí), e os filitos (PSaVT3) e gorutubitos (VSaVG).

5.2.2 - Grupo Setuva - Fm Água Clara

5.2.2.1 - Considerações Gerais

A estratigrafia para as rochas do Vale do Rio Ribeira tem sido nos últimos anos muito discutida e controversa, entretanto para as principais empresas que atuam na região, caso da C.P.R.M. e MINEROPAR, as rochas que compõem

o Grupo Setuva são caracteristicamente vulcano-sedimentares, assentadas sobre um embasamento gnaissóide de idade arqueana, e hospedam mineralizações sulfetadas singenéticas do tipo Perau. As do Grupo Açungui são essencialmente sedimentares, de idade brasileira e abrigam mineralizações sulfetadas filonianas epigenéticas do tipo Mina do Rocha (Furnas, Lageado).

Através dos projetos de mapeamento geológico efetuados pela G.P.R.M. nas folhas Capão Bonito e Guapiara, reconheceu-se no estado de São Paulo, um conjunto de rochas, balizadas a noroeste pelo complexo Três córregos (Agrgn) e a sudeste pela falha do Espírito Santo, como sendo correlatas às do Grupo Setuva do Estado do Paraná e constituindo a extensão noroeste da denominada Formação Água Clara.

A área de pesquisa do Projeto Serra da Samambaia encontra-se no contexto de rochas referido acima, constituída principalmente por termos carbonáticos impuros, os quais apresentam-se interdigitados e foram subdivididos em três principais conjuntos a saber: quartzo-carbonato-xistos, mica-quartzo-carbonato-xistos com intercalações de metabásicas e mica-quartzo-xistos. Fora da área de pesquisa a norte-noroeste ocorrem rochas calcossilicatadas (PMISCS) e metacherts (com intercalações de metacalcários) de provável origem vulcanica.

5.2.2.2 - Quartzo-Carbonato-Xistos (PMISCX)

Esse grupo de rochas engloba todas as mineralizações conhecidas da área, ocorre grosseiramente posicionado na porção central da área de pesquisa, assentado sobre um embasamento (fora da área) constituído principalmente por milonito gnaisses (Agnx). A espessura é de difícil determinação devido a intensa deformação sofrida pelas mesmas no pas-

sado geológico, entretanto, estima-se uma espessura em torno de 800 metros.

Neste conjunto estão agrupados vários termos litológicos com predominância de rochas carbonáticas que em geral apresentam-se impuras. São termos designados genericamente de "carbonato-xistos", com quartzo e micáceos em diversas associações, que em escala de afloramento apresentam-se em níveis centi-deci-métricas de metacalcário dolomítico, intercalados por leitos também com as mesmas dimensões de mica (muscovita-sericita-flogopita)-quartzo-carbonato-xistos. Admitem subordinadamente intercalações métricas de rochas puramente xistosas e filitosas (quartzo-muscovita-xisto, metargilito).

Alguns termos mais puros como a amostra CR-511-B, encaixante da mineralização sulfetada (João Neri), ao microscópio foi classificado como mármore, com as seguintes características: granulometria grosseira, textura granoblástica xenomórfica com alguns veios de quartzo cortando irregularmente a massa carbonática mais pura, constituída principalmente por carbonatos e secundariamente por quartzo, minerais opacos, granada, epidoto e limonita. Nos mais impuros, CR-42, classificada como muscovita-quartzo-carbonato-xisto, de granulometria fina-média com textura granoblástica xenomórfica, constituída por 60% de carbonato, 20% de quartzo e 15% de muscovita e secundariamente por minerais opacos, leucoxênio e zircão.

5.2.2.3 - Quartzo-Mica-Carbonato-Xistos (FMISCM)

Aflora margeando a área de pesquisa no bairro da Monjolada a noroeste e nas cabeceiras do rio São José de

Guapiara a sudeste. Estratigraficamente numa porção intermediária entre os conjuntos quartzo-carbonato-xisto e mica - quartzo-xisto, com uma espessura estimada de 500 metros.

Este conjunto de rochas caracteriza-se principalmente pela ocorrência de termos "carbonato-xistosos" com intercalações de metabásicas.

No pacote predominam ainda os termos carbonáticos, mas com maior frequência ocorrem os termos puramente pelíticos em intercalações decamétricas.

As rochas de maior expressividade são representadas por quartzo-mica-carbonato-xistos de coloração cinza e granulometria fina a média. Ao microscópio revelam textura granoblástica xenomórfica, xistosidade desenvolvida, e constituídas pelos minerais carbonato, quartzo, muscovita, sericita, clorita, flogopita, tremolita em diversas associações e subordinadamente por titanita, zircão, apatita, leucóxênio rutilo e opacos.

Os termos pelíticos de coloração cinza e granulometria fina, ao microscópio revelam textura nematoblástica constituídas em diversas associações por muscovita, clorita, biotita, sericita, flogopita, quartzo, tremolita actinolita, granada e subordinadamente por cloritóides e opacos.

5.2.2.4 - Metabásicas (PMISMb)

As metabásicas ocorrem em corpos finos e alongados intercalados concordantemente nos carbonato-xistos, com espessuras decamétricas a centena de metros. Apresentam-se xistificados nas suas bordas e textura ofítica no centro do corpo. A amostra CR-13 classificada como anfibolito apresenta coloração cinza esverdeada, granulometria grosseira e estru-

tura maciça, ao microscópio observa-se a textura relíctica dos gabros apesar da ação do metamorfismo de grau médio que a atingiu. Constituída principalmente por hornblenda, andesina, epidoto-zoizita, quartzo e subordinadamente por minerais opacos, apatita, titanita, óxidos e hidroxidos de ferro, e argilominerais.

A regularidade da disposição concordante, a textura e a composição leva-nos a supor que estas rochas sejam de origem vulcânica depositadas no fundo oceânico concomitantemente com as rochas sedimentares.

5.2.2.5 - Mica-Quartzo-Xistos (PMISMX)

Este grupo de rochas de pequena expressão areal aflora na extremidade sul da área de pesquisa, em contato por falhas com as demais sequências descritas anteriormente, que neste trabalho é colocada por inferência como um conjunto superior dentro do Grupo Setuva.

Encontra-se representada por quartzo-xistos, quartzitos e sericita-xistos em intercalações centi-decímétricas numa alternância que caracteriza uma certa ciclicidade na deposição original dos sedimentos. A amostra CR-19 identificada como quartzo-xisto apresenta cores variadas bem como contrastantes entre cinza e cinza escuro, granulometria fina com acamamento bem marcado entre os diferentes constituintes litológicos. Ao microscópio exhibe textura granoblástica, onde predomina os minerais silícicos, e lepidoblástica para as micas, xistosidade paralela ao acamamento e uma incipiente foliação de 2ª. geração. Composta pelos minerais: quartzo, muscovita/sericita predominantemente e clorita, opacos, k.feldspato, zircão, óxido de ferro e turmalina como

minerais secundários. Trata-se de uma rocha de baixo a médio grau metamórfico oriunda de sedimentos quartzosos ricos em argilas (siltes ou areias argilosas), que se depositaram em intervalos bem marcados, representados pelos estratos escuros, provavelmente controlados por regimes climáticos algo / regulares e bem definidos.

5.2.3 - Metaconglomerado Polimítico Samambaia (Mcgl)

Inicialmente reconhecidos por ALGARTE (1972) os metaconglomerados afloram na porção sudoeste da área de pesquisa sobreposto às rochas do Grupo Setuva, com espessura em torno de 100 metros.

Estas rochas parecem representar remanescentes de bacias molássicas do tipo intermontanha de deposição contemporânea ao das rochas do grupo Açungui.

Os fragmentos dos metaconglomerados são todos originários das rochas do Grupo Setuva os quais ainda preservam todas as suas características. A amostra CR-32 apresenta os seguintes fragmentos: megacristais de microclina pertítica, metacalcários, muscovita-quartzo-xistos, metacherts, quartzo xistos, quartzo-carbonato-xistos e filitos.

5.2.4 - Granitos (EO^g)

Afloram na porção central da área três pequenos corpos de granito de idade brasileira, dois no bairro dos Empossados e o outro no bairro Capinzal de Baixo, cortando a sequência dos quartzo-carbonato-xistos, com as mesmas características estruturais e litológicas.

Apresentam coloração rosada e granulação fina, que ao microscópio segundo a amostra estudada, revela granulação

fina a média, textura granular alotriomórfica típica de rochas magmáticas, sendo constituída por feldspato potássico, quartzo, plagioclásio, biotita, minerais opacos, sericita e argilo-minerais. O feldspato potássico é representado pelo ortoclásio perítico a micropertítico geralmente anédrico e às vezes subhedrico, geminado em "carlsbad". O quartzo é anédrico e com extinção pouco ondulante.

5.2.5 - Intrusivas Básicas (db)

Na área em questão ocorrem inúmeros diques de rochas básicas de espessuras variadas desde métricas a duas centenas de metros e de extensão de até 35 km, em geral subverticalizados. Segundo F.J.F. FERREIRA *et alii* (1981), através da interpretação de levantamentos aeromagnéticos, concluíram que a alta incidência de diques na região se relaciona a uma estrutura linear bastante extensa e profunda, denominada Alinhamento Estrutural de Guapiara que é considerada como uma das principais fontes de mágnas básicos da Bacia do Paraná, alojando os diques de diabásio e condicionando o posicionamento de diversos corpos alcalinos nos Estados de São Paulo e Paraná.

Microscopicamente (CR-11) verifica-se que os diabásios constituem os litotipos predominantes, embora localmente exibam variações granulométricas para termos grosseiros, determinando designações de gabro. Ostentam coloração negra-esverdeada, estrutura maciça, granulação fina à média, excepcionalmente grosseira, e possuem elevado grau de magnetismo.

5.2.6. Depósitos Holocênicos(Qha)

Os depósitos aluvionares recentes de dimensões reduzidas distribuem-se por alguns segmentos das drenagens mais expressivas, representadas principalmente pelos ribeirões da Fazendainha e Capinzal e rio São José de Guapiara. São constituídos por material extremamente mal selecionados onde se misturam argilas, areias e cascalho, que incluem aleatoriamente seixos e blocos de dimensões variadas, formando coberturas superficiais inconsolidadas.

5.2.7. Metamorfismo

As rochas que compõem o Grupo Setuva na área de pesquisa, segundo os dados de campo e os estudos petrográficos realizados, apontam graus metamórficos indistintamente variados, desde baixo a até alto, mas com nítida predominância do grau médio, atestados pela granulometria, textura e os minerais granada (grossulária), cordierita, etc.. Em alguns locais notadamente no pacote de rochas da sequência de quartzo-mica-carbonato-xistos com intercalações de metabásicas, tem-se detectado sinais de retrometamorfismo através da clorita.

Os metaconglomerados polimíticos registram um baixo grau de metamorfismo com a preservação das feições dos detritos originais, ao passo que nestes podem ser identificados graus baixo a médio.

5.2.8. Geologia Estrutural

Os metamorfitos do Grupo Setuva que ocorrem na área de pesquisa encontram-se intensamente dobrados e falhados. Aparentemente formam um grande anticlinório de direção nordeste parcialmente afetados por intrusões graníticas que além de alçarem os pacotes de rochas, conforme

pode ser observado no mapa geológico através das estruturas circulares fotointerpretadas, obliteram estrutural e termicamente as mesmas.

As dobras marcadas no mapa foram no geral interpretadas por critérios de campo e fotogeológicos. Apresentam eixos direcionados segundo N50 E com caimentos de 10-60° para NE e SW evidenciando dobramentos cruzados. Ocorrem dobras de dimensões métricas a até centenas de metros e de padrões distintos num mesmo afloramento, desde dobras fortemente fechadas e de grande amplitude a aquelas suaves e de pequena amplitude, podendo estas feições serem explicadas pela grande heterogeneidades dos constituintes litológico, os quais respondem de formas distintas aos mesmos esforços que foram submetidas. E, grosseiramente admite-se que na área predomina um padrão de dobras do tipo "caixa de ovos".

O acamamento (S_0) reconhecidamente afetado por três fases de deformações apresenta-se em geral preservado, marcado pela alternância dos litotipos envolvidos, direcionado predominantemente para nordeste, com xistosidade (S_1) plano paralela a S_0 , originada por transposição plano-axial de dobras isoclinais. Foliação (S_2), de direção NE, com plano axial vertical, originada pelas dobras abertas de pequena amplitude. E, clivagem (S_3) de direção NW provavelmente originada com o alçamento dos corpos graníticos brasileiros, os quais impuseram as estruturas pré-existentes, ondulações nos rumos de mergulho dos eixos NE.

Estruturas primárias são raramente observadas como estratificação cruzada e camadas gradacionais, e quando encontradas indicam que os pacotes de rochas não se encontram invertidos. Da mesma forma as feições estruturais como intersecção xistosidade / acamamento e dobras S e Z também dão a mesma indicação.

É comum a ocorrência de feições de completa trans

posição de direção NE dos acamamentos originais da rocha, as semelhando-se a verdadeiros milonitos.

Diversas falhas cortam a área de nordeste para sul doeste e tendo como destaque a falha do Espírito Santo de grande importância, pois separa os Grupos Açungui e Setuva. A.T. TAKAHASHI *et alii* (1984) caracteriza para a região três sistemas de fraturas: o sistema ENE de falhas transcor rentes com movimentação dextral; o sistema NNE também trans corrente, com movimentação sinistral, e o sistema de juntas NW. Os dois primeiros cortam os granitos pós tectônicos bra silianos e não afetam os sedimentos permocarboníferos da for mação Itararé, ligando-se portanto ao tectonismo regmagêni co cambro-ordoviciano da porção sul-oriental da Plataforma Brasileira. Juntos, os dois sistemas compõem conjuntos de blocos tectônicos que chegam a definir faixas de distribui ção de grandes pacotes de rochas. O sistema NW mesozóico está relacionado à reativação Wealdêniana da plataforma e seus traços se confundem com os diques de gabro e diabásio marca dos no mapa.

5.3 - Prospecção Geoquímica Regional

5.3.1 - Considerações Gerais

Os trabalhos de prospecção geoquímica tiveram iní cio em abril de 1984 através de execução de um orientativo para as determinações dos parâmetros necessários para o de se nvolvimento da exploração regional.

Após a definição dos parâmetros obtidos com o ori entativo efetuou-se nos meses de abril, maio e junho de 1984 a geo química regional por sedimento de corrente em todas as

áreas de pesquisa (80 km^2). Nestas áreas a coleta de sedimento atingiu cerca de 2,2 amostras por km^2 .

5.3.2 - Orientativo para Sedimento de Corrente

Com a finalidade de se obter parâmetros geoquímicos para a área do projeto, executou-se no início da fase de campo um trabalho orientativo voltado para a prospecção de sedimento de corrente, cujos resultados encontram-se relacionados abaixo.

O orientativo foi realizado em duas ocorrências conhecidas, João Neri (Ba e Pb) e Cobrazil (Pb) situados no mesmo contexto geológico. Coletando-se 27 amostras (anexo II) de sedimento ativo de corrente (JF-01 a JF-27), sendo 8 na região de João Neri e 19 na Cobrazil. Estas amostragens foram feitas junto as mineralizações, a montante e a jusante com aumento progressivo das distâncias entre as coletas. Também nos pequenos afluentes secundários foram feitas coletas com a finalidade de se obter reflexos das mineralizações ou simplesmente níveis de "background".

As amostras foram preparadas e analisadas em duas frações, menos 32 e 80 mesh. Ambas frações foram analisadas por espectrografia para 30 elementos, bem como por absorção atômica visando os elementos Cu, Pb, Zn, Ba, As e Ag. Na fração menor que 32 mesh as amostras foram digeridas com HNO_3 concentrado a quente. Na menor que 80 mesh foram utilizadas aberturas a quente com HNO_3 e a frio com HCL e EDTA.

Os resultados obtidos depois de plotados em mapas observados e compatibilizados com a geologia e com os aspectos topográficos e ainda com os tipos de mineralizações; separados os resultados anômalos e os restantes tratados esta

tisticamente para fornecer os parâmetros desejados, chegou-se as seguintes conclusões:

- 1 - A prospecção através de sedimentos de corrente reflete as mineralizações;
- 2 - Os principais elementos das ocorrências estudadas, Ba, e Pb, mostraram uma baixa capacidade de dispersão, não sendo detectados com valores de limiar a mais de 300 metros da ocorrência. Isto é, acima desta distância os teores caem para níveis de "background";
- 3 - O Cu está praticamente ausente da associação paragenética nas ocorrências estudadas;
- 4 - O Zn e o As acompanharam os valores de Ba e Pb nas ocorrências mostrando também, tal qual aqueles, baixa dispersão;
- 5 - A Ag foi detectada com alto teor em cima da ocorrência João Neri, 50 metros a jusante mostra-se totalmente ausente;
- 6 - A fração menor que 32 mesh, além de valores absolutos mais altos, mostrou melhores contrastes que a 80 mesh / para o tipo de pesquisa que se pretende realizar;
- 7 - A espectrografia para 30 elementos mostrou-se ineficiente para o tipo de pesquisa que se pretende realizar;
- 8 - As aberturas a frio, EDTA e HCL, refletiram nos resultados, comportamentos semelhantes a abertura a quente; HNO₃, sendo que esta última mostrou contrastes levemente melhores para os elementos Pb e Ba, enquanto aquelas levemente melhores para Cu e Zn;

9 - Baseados nestas conclusões, resolveu-se adotar como metodologia para a prospecção por sedimento de corrente o seguinte procedimento:

- a) Uma malha de coletas com a densidade de 4 amostras por Km^2 ;
- b) A fração menor que 32 mesh como rotina de preparação das amostras para serem enviadas ao LAMIN;
- c) Análise por absorção atômica com abertura HNO_3 concentrado a quente;
- d) Os elementos visados serão Cu, Pb, Zn, Ba, As e Fe.

5.3.3 - Sedimento de Corrente

Durante os meses de abril, maio e junho coletou-se 206 amostras de sedimento de corrente (JF-28 a JF-236 e CR-500 a CR506 numa área de cerca de 80 Km^2 , (Anexo II), preparadas a menos 32 mesh no laboratório de Eldorado, sempre obedecendo as normas tradicionais de coleta e preparação adotadas pela CPRM. Posteriormente as amostras foram enviadas para o LAMIN e analisadas por absorção atômica com abertura HNO_3 concentrado a quente para os elementos Cu, Pb, Zn, Ba, As e Fe.

Os resultados após serem plotados em mapa topográfico e compatibilizados com a geologia mapeada, foram tratados estatisticamente em máquina portátil TEXAS TI-59 e agrupadas em 3 populações distintas assim denominadas.

População "A" - predominantemente quartzo-carbonato-xistos;

População "B" - predominantemente mica-quartzo-carbonato-xistos com intercalações de metabásicas;

População "AB" - Área total

Para cada uma das populações acima mencionadas de terminou-se os parâmetros de média geométrica, desvio geométrico, limiar, assimetria e curtose. Tais parâmetros quando comparados com aqueles definidos no trabalho orientativo anteriormente executado acompanharam na sua quase totalidade, e não havendo distinções significativas entre as populações "A" e "B", adotou-se a população de "área total" ("AB"). Além de acentuar a acertiva do orientativo, bem como a coerência de comportamento geoquímico dos elementos analisados naquele contexto geológico.

Com os parâmetros geoquímicos definidos elaborou-se mapa de bacias anômalas (Anexo II) com prioridades de acordo com os seguintes critérios:

- a) Associação metalogenética pertinente ao contexto geológico e a mineralização "tipo Perau" Ex.: Pb-Zn-Ba, Cu-Pb-Zn-Ba, Pb-Zn, Pb-Ba;
- b) Teor contido dos elementos;
- c) Anomalia isolada e/ou associada de As como farejador de Au;
- d) Anomalia isolada de Ba; como elemento indicador de mineralização sulfetada, acompanhada de teores de alto "background" de outros elementos. Ex.: Ba (Zn-As).

5.4 - Alvo João Neri (DNPM nº 820464/83)

5.4.1 - Considerações Gerais

Com os resultados obtidos através do orientativo para sedimento de corrente e as observações geológicas da ocorrência de Ba e Pb denominada João Neri, optou-se pela execução de malha de solo a partir da referida ocorrência.

Os resultados foram promissores e conseqüentemente a malha foi adensada e estendida para sudeste e posteriormente as anomalias encontradas foram checadas com a abertura de trincheiras. Paralelamente efetuou-se mapeamento geológico na escala 1:5.000, nas picadas e arredores da ocorrência João Neri.

E, finalmente em 1986 executou-se uma campanha de sondagem que culminou com a descoberta de um corpo mineralizado a Pb, Zn, Ag e Cd que leva-nos a sugerir a manutenção da referida área, para que se dê continuidade nas pesquisas com intuito de detectar um corpo de minério economicamente explotável.

5.4.2 - Geologica local.

A evolução dos trabalhos prospectivos no alvo João Neri propiciou através de mapeamento a confecção de um mapa geológico na escala 1:5.000 (anexo III) no qual pode-se localmente empilhar os vários litotipos que ali ocorrem.

Na base da seqüência, a norte da cidade ocorre uma grande faixa de rochas metabásicas de caráter básico a intermediário (PMISMb) desde anfibolito a andesito, esverdeados, de graduação grosseira no centro do corpo a fino nas bordas. Tem-se intercalações de filito que muitas vezes mostra sinais de tectonismo cataclástico.

Acima das metabásicas tem-se os metacalcários dolomíticos silicosos (PMISMD), com participações variáveis de quartzo e mica (muscovita, flogopita) e intercalações subordinadas de filitos e sericita-xistos (PMISFS). Os metacherts (PMISMC) ocorrem intercalados nesta seqüência, com espessuras

em torno de 5m, mineralizados a Pb, Zn, Ag, e Ba. Apresentam-se intercalados com o veio de barita da Tr-01, em níveis decimétricos concordantes e muitas vezes com proporções variáveis de carbonatos. No mapa aparecem repetidos por dobramento.

No topo da seqüência ocorrem os sericita-quartzo - carbonato-xistos (PMISCX) com maior participação de intercalações métricas de filitos e/ou sericita-xistos e metacalcários, estes também com espessuras métricas.

Diques de rochas básicas em geral diabásios (Mb) mezóico com espessuras de poucas dezenas de metros, ocorrem com freqüência cortando toda a seqüência com direção NW-SE. Depósitos aluvionares recentes (Qha) encontram-se próximos a cidade, nas margens do rio São José de Guapiara.

Através do mapeamento geológico pode-se com segurança assinalar o anticlinal João Neri, com largura em torno de 300m, de plano axial subverticalizado, com o eixo e os flancos dobrados, sendo que, nestes observa-se pequenas dobras em S e Z sempre indicando que os flancos não estão invertidos. Várias dobras foram detectadas e aquelas possíveis de serem mapeadas encontram-se marcados no mapa.

As falhas detectadas através da grande incidência de veios de quartzo, intensa deformação das rochas, com uma foliação de alto ângulo, parecem indicar que as mesmas são muito antigas (pré-Cambriano) e provavelmente originadas através de cisalhamento ductil.

As fases de deformação observadas assim como o metamorfismo das rochas são as mesmas descritas no capítulo geologia das áreas de pesquisa.

5.4.3 - Geoquímica de solo

A prospecção geoquímica através de solo executado no alvo João Neri atingiu 440 amostras, as quais foram coletadas no horizonte "B" e preparadas a menos 80 mesh no laboratório de Eldorado e enviadas ao LAMIN para serem analisadas por

absorção atômica com abertura HNO_3 concentrado a quente.

Na ocorrência de Ba e Pb João Neri foi inicialmente efetuada uma malha de solo (anexo III e fig. 3) que resultou na coleta de 72 amostras de solo, as quais foram analisadas para Pb, Zn e Ba. Com os significativos resultados preliminares, adensou e estendeu-se para sul a referida malha, coletando-se então mais 202 amostras de solo que foram analisadas para Pb e Zn. E, finalmente estendeu-se para sudeste a malha com a coleta de 166 amostras de solo, analisadas para Cu, Pb, Zn, Ag, Ba, Fe e As.

Os resultados das análises foram tratados estatisticamente em máquina portátil TEXAS TI-59, determinando-se os parâmetros de média geométrica, desvio geométrico, limiar, assimetria e curtose. Com os parâmetros geoquímicos elaborou-se mapa com curvas de isotores para Pb, Zn (Fig.4).

A geoquímica de solo na ocorrências João Neri tem refletido favoravelmente mineralizações em superfície, comprovada através da Trincheiro B-6 e a análise dos contornos das curvas de isotores para Pb e Zn permite estabelecer as seguintes conclusões:

- a) Os elementos Pb e Zn ocorrem associados em proporções variadas;
- b) A figura formada através dos contornos das curvas de isotores corroboram com a suspeita inicial de que a malha de solo encontra-se numa estrutura braquiantiformal onde o flanco NW situa-se nas proximidades da linha base e o flanco SE na altura da trincheira B-6. Esta braquiantiforma com dimensões de (500 x 300 metros) apresenta-se com o eixo mergulhando para NE e SW, tipo "caixa de ovos"
- c) A parte central da braquiantiforma apresenta-se toda com valores anômalos para Pb e Zn, isto pode ser reflexo da pretérita alteração de uma única zona mineralizada, repetida por dobramento ainda com elementos metálicos preservados no solo, ou outras zonas mineralizadas subjacentes ainda não detectadas.

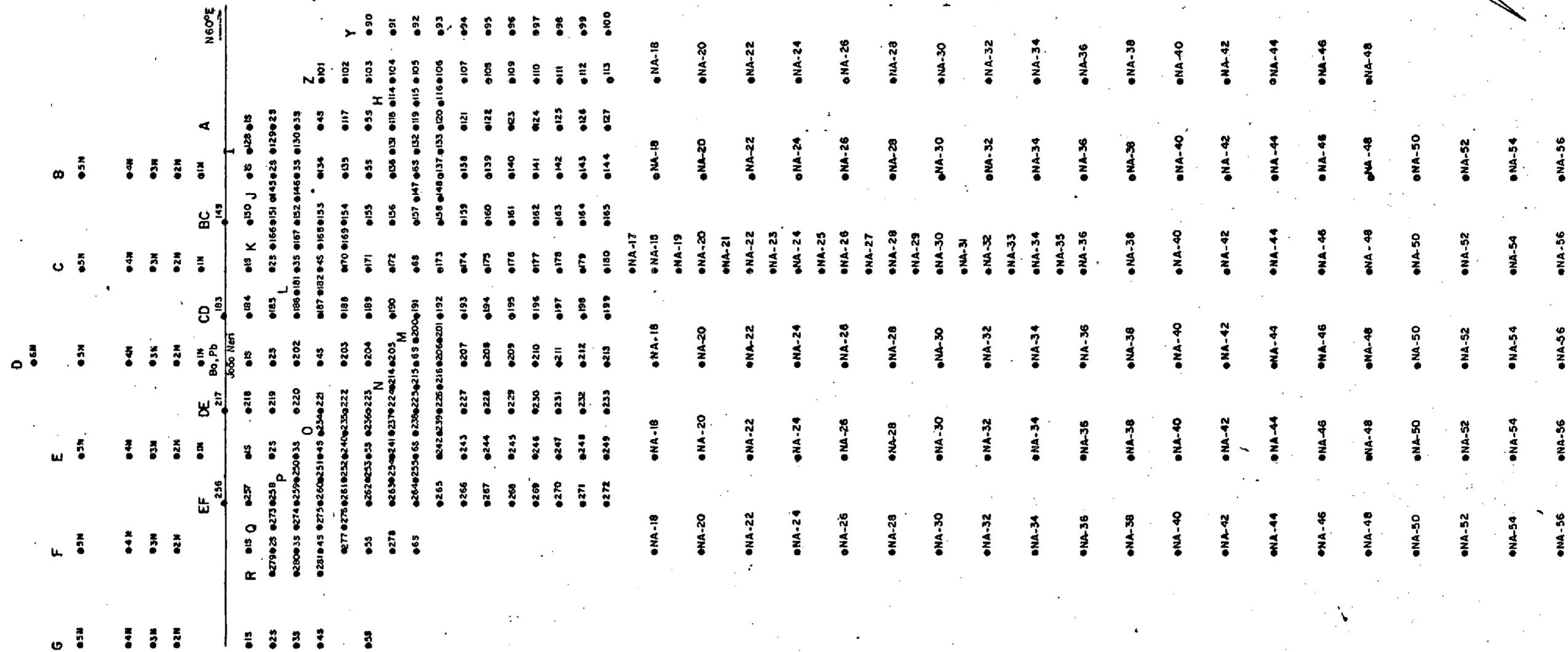
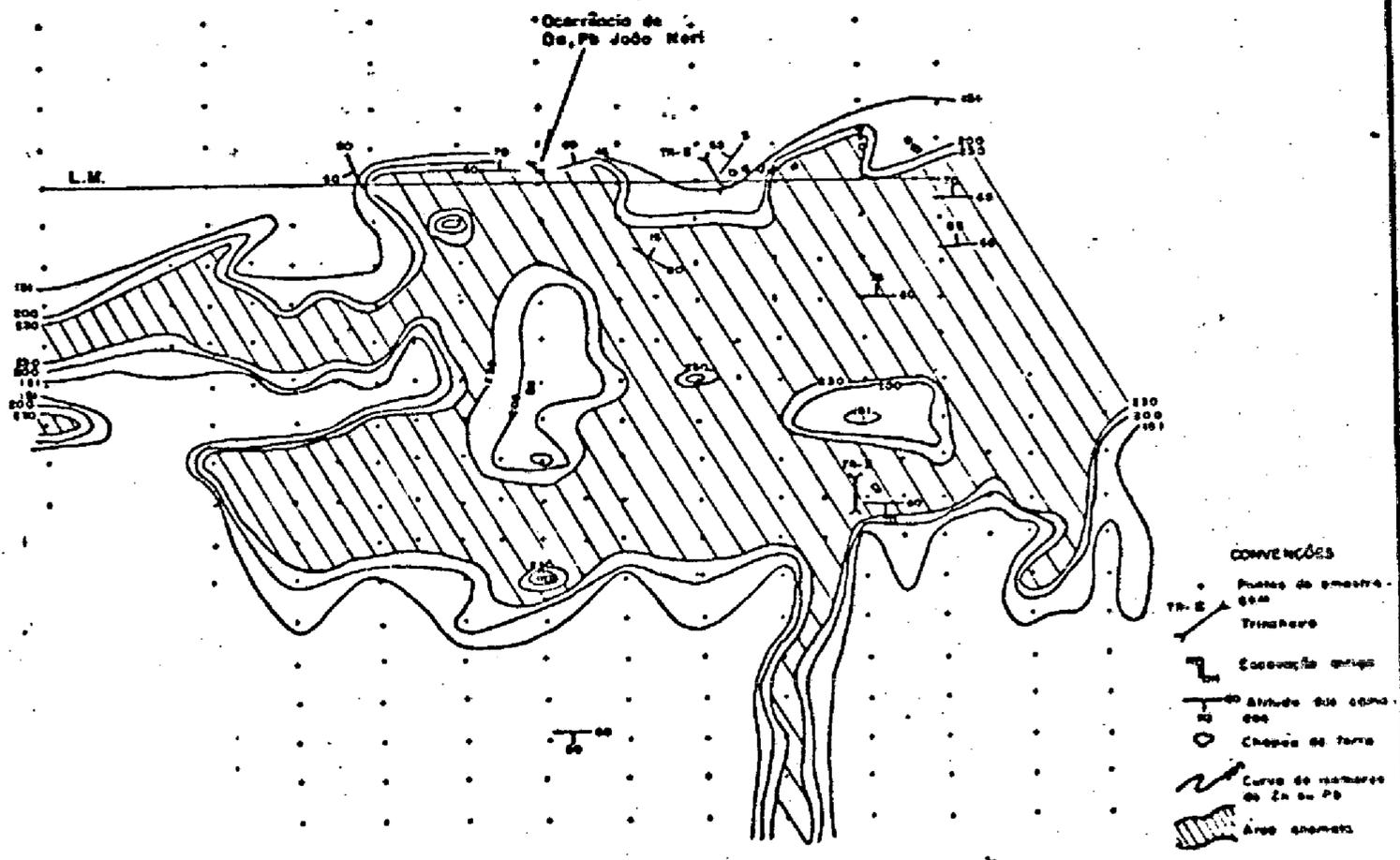


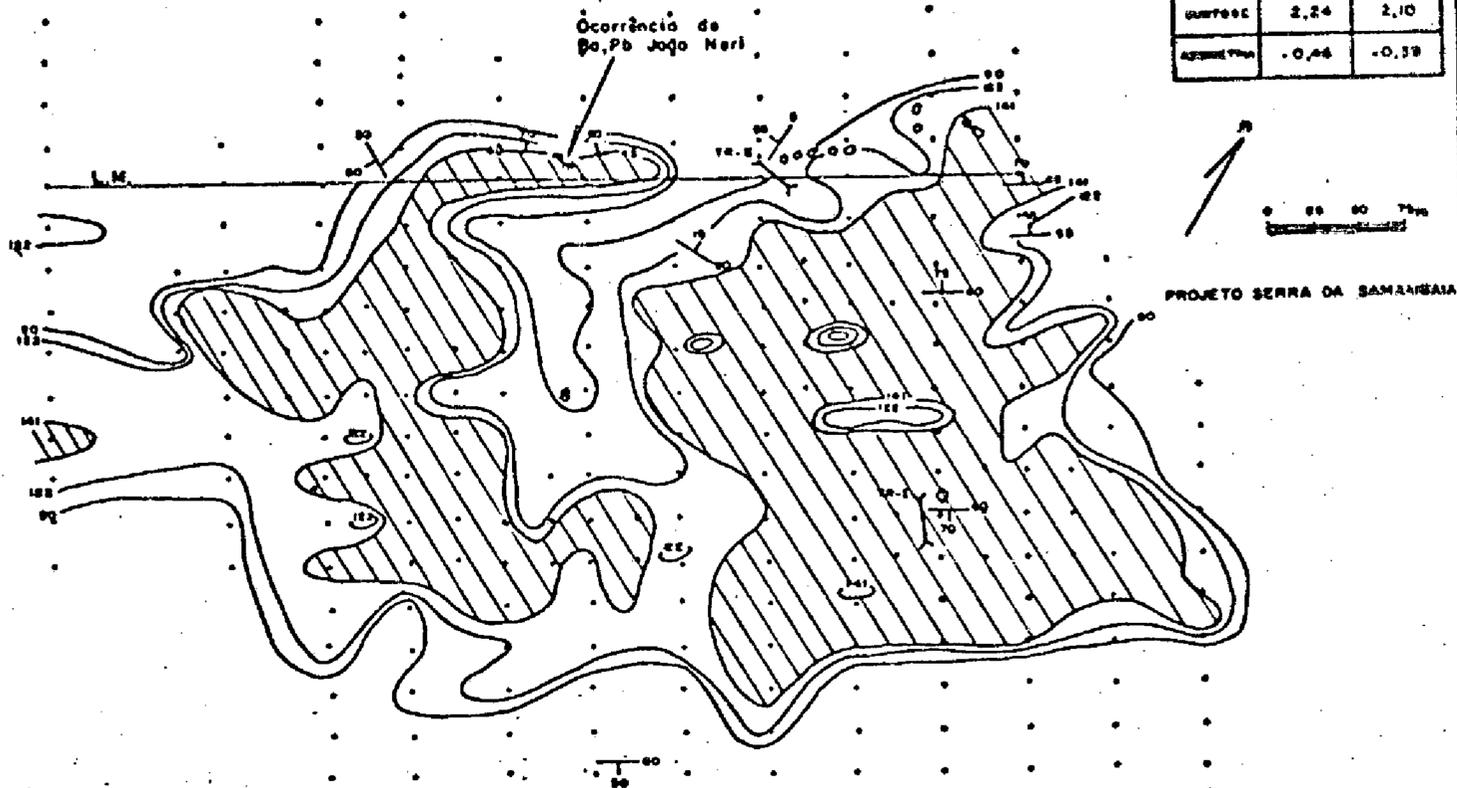
Figura 03 -localização das amostras de solo coletadas no alvo João Neri

Figura 4 - Localização dos trabalhos de pesquisa e curvas de isótopos de Zn



Localidade	Pb (ppm)	Zn (ppm)
a	233	225
MA/DE	90	151
04	1,16	1,15
MA/DE	122	200
MS/DE	141	230
URFPEL	2,24	2,10
AGM/PA	-0,46	-0,39

Localização dos trabalhos de pesquisa e curvas de isótopos de Pb



d) Os valores de baixo "background" que adentram para a porção central da malha, na altura da linha D, é devido principalmente pela ocorrência de um dique de diabásio de direção NW.

Para auxiliar a prospecção de Pb e Zn no alvo João Neri efetuou-se reanálise para bário nas amostras de solo antes não analisadas (GC-080 a GC-281). Os resultados após tratados estatisticamente, plotados em mapa e traçadas as curvas de isótopos (fig. 5) mostram claramente que se superpomos com as curvas de isótopos do Pb e Zn, os valores mais elevados de bário capeiam os dos outros dois elementos. Assim, conclui-se, que o horizonte rico em bário encontra-se estratigraficamente acima do horizonte mineralizado a Pb e Zn, corroborando com os modelos mundiais de depósitos do tipo exalativo sedimentar onde os níveis de barita estão sempre acima ou junto aos metais básicos.

Com o significativo resultado para Au obtido na trincheira A6 efetuou-se também reanálise para As e Sb nas amostras de solo do alvo João Neri, (GC-01 a GC-281). Após os tratamentos clássicos para se determinar os parâmetros geoquímicos, observa-se (fig. 6) que o comportamento do As no solo é correlacionável com Pb e Zn, levando-nos a considerar que os mesmos estão associados e provavelmente de origem contemporânea. Desta forma, pode-se ressaltar que se o As for realmente o farejador do Au nesta mineralização, o mesmo estaria associado e contemporâneo aos metais básicos. O Sb acompanhou em parte as curvas de isótopos de As.

5.4.4 - Trincheiras

5.4.4.1 - Considerações Gerais

Os trabalhos de escavações realizados nas ocorrências João Neri, durante os meses de outubro e novembro de 1984, e de setembro a novembro de 1985, iniciou-se principalmente com a limpeza e aprofundamento dos antigos trabalhos de pesquisa e posteriormente nos locais apontados pela geoquímica de solo. Ao todo foram abertas 17 trincheiras (fig. 7), sendo a TR-1

Fig. 6 - CURVAS DE ISOTEORES DE As DA OCORRÊNCIA JOÃO NERI

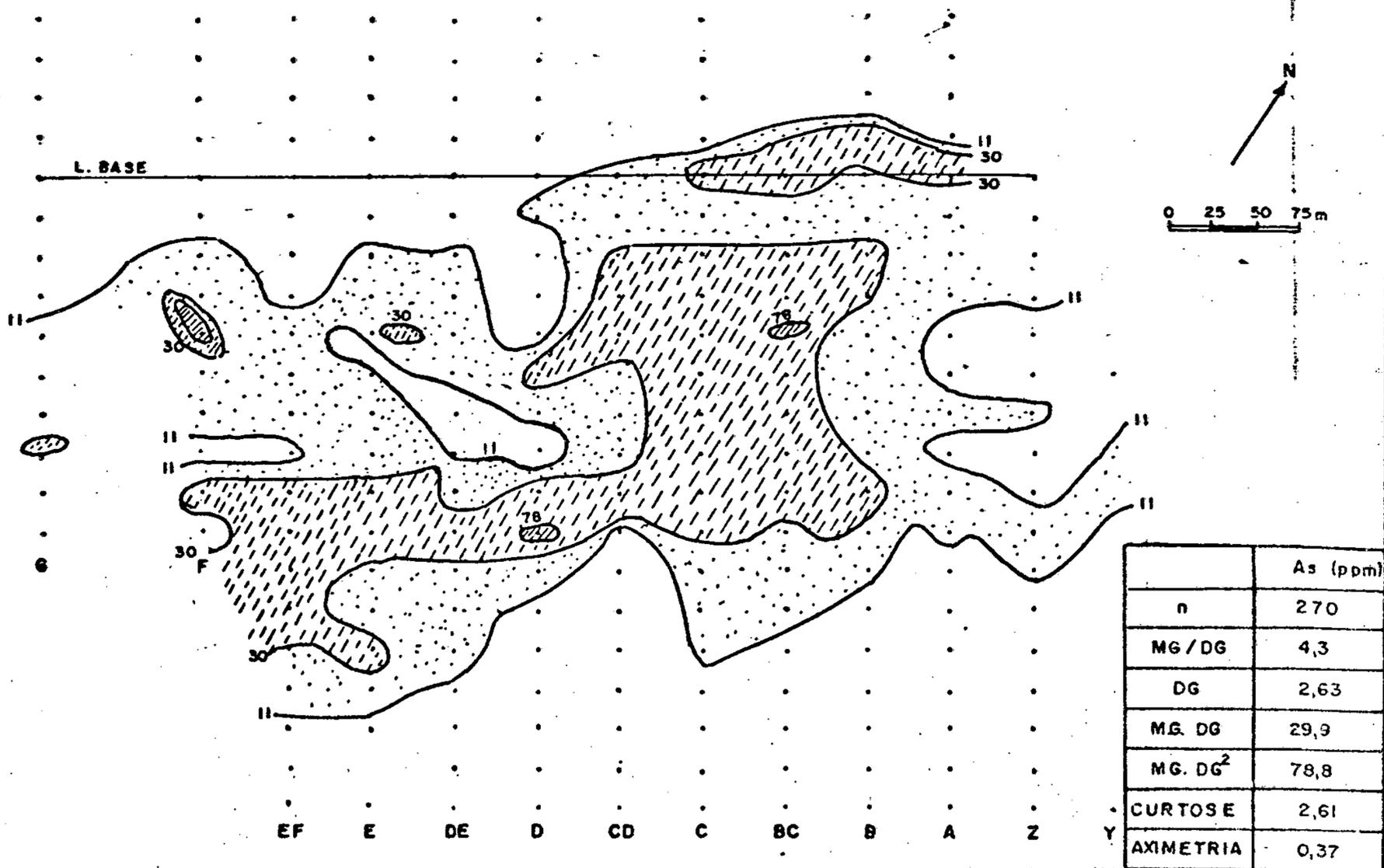


Fig. 5 - CURVAS DE ISOTEORES DE B₀ DA OCORRÊNCIA JOÃO NERI

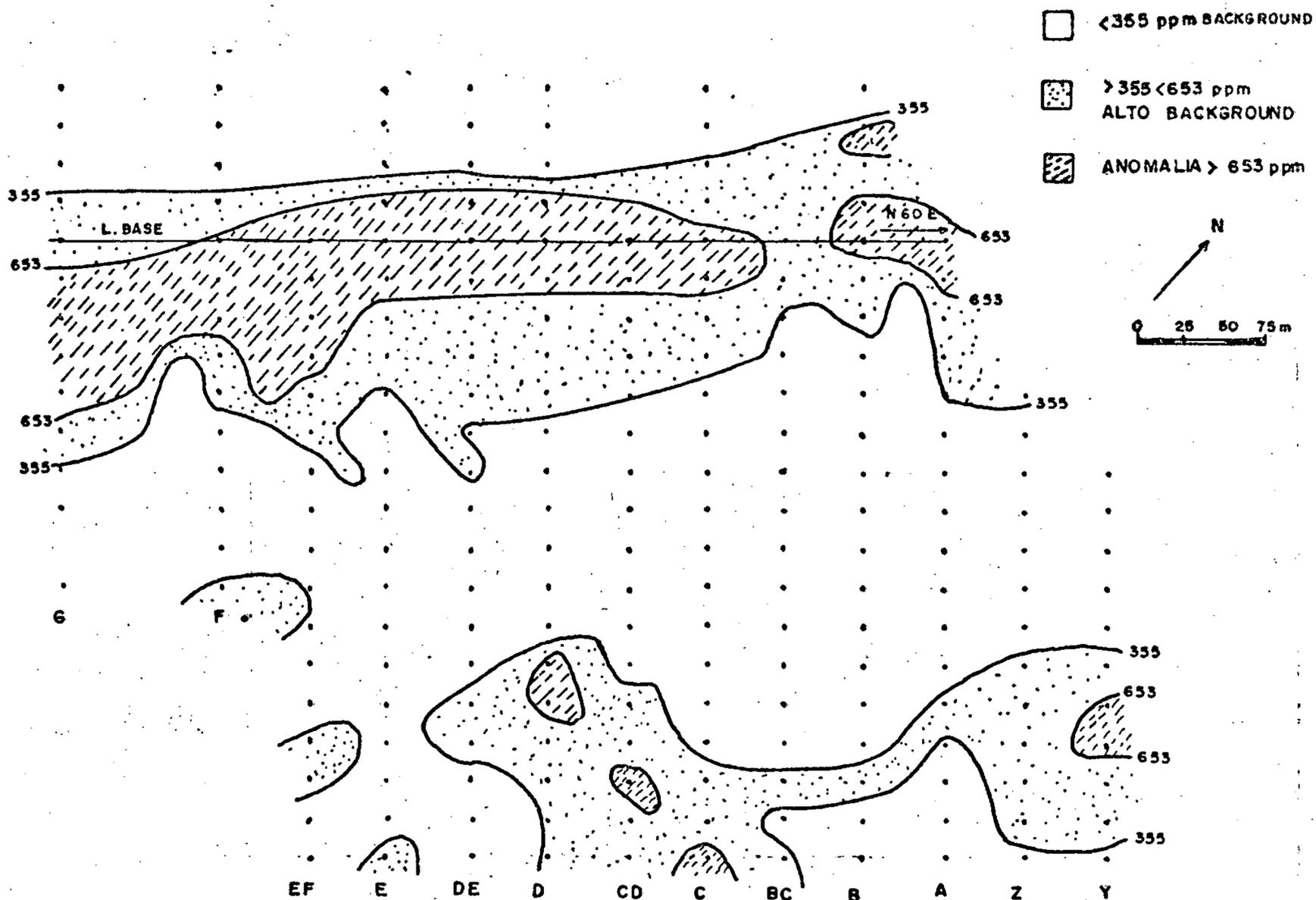
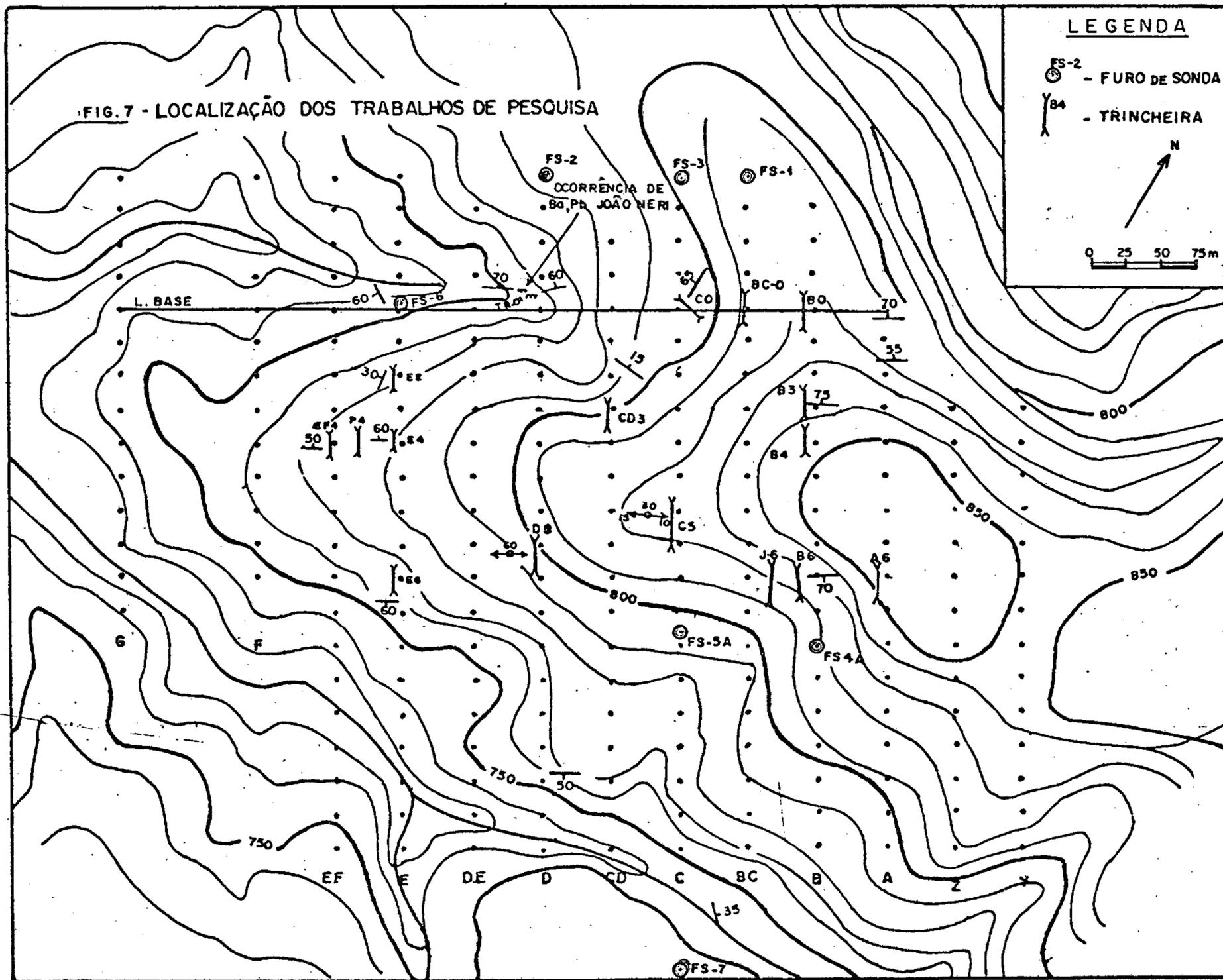


FIG. 7 - LOCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS DE PESQUISA



remanescente de antiga pesquisa.

As trincheiras apresentaram resultados positivos conforme relatamos a seguir.

5.4.4.2. Trincheiras CR-1 - Ocorrência João Neri

Nesta trincheira já havia exposição do veio de barita e segundo T. KNECHT (1938), as pesquisas efetuadas na ocorrência denominada João Neri, se resumiram a um pequeno poço com profundidade de 4m onde se observava um veio de baritina com espessura de 0,80m (figura 43), direcionado segundo N70E e mergulhando para norte.

Durante os trabalhos de campo, neste mesmo local, aprofundou-se as escavações e as seguintes observações puderam ser elaboradas:

a) O veio de barita (0,80m) é concordante com a encaixante ($N60^{\circ}/70^{\circ}NW$) e está exposto por 10m ao longo de sua direção e 12m ao longo do mergulho. Ocorrem inúmeros veios concordantes e discordantes de quartzo, invariavelmente acompanhados por níveis decimétricos concordantes, de metachert. A amostra CR-01 de barita submetida a análise espectrográfica semi-quantitativa apresentou valores de $> 5.000ppm$ de Ba, 2 ppm de Ag, 150ppm de Pb, 500ppm de Sr, 500ppm de Zn e valores inexpressivos para os demais elementos.

b) Na porção inferior da camada de barita tem-se um nível decimétrico onde se verificam concentrações de galena que se distribuem de forma irregular e de grã fina. Imediatamente abaixo da camada de barita num pacote concordante de material arenoso, com aproximadamente 0,30m de espessura de coloração amarelada, podem ser individualizados pequenos pontos oxidados de mineralizações originalmente sulfetadas. Quatro amostras de canal efetuadas de 3 em 3 metros ao longo desta camada, CR-01C, CR-01E, CR-01F e CR-01G revelaram valores médios de 18ppm de Cu, 4.300ppm de Pb, 2.010ppm de Zn e 30ppm de Ag.

c) A dois metros estratigraficamente abaixo do referido nível, tem-se outro também alterado com as mesmas características e medindo cerca de 0,20 metros de espessura. Análise por Absorção Atômica da amostra de canal CR-01D, revelou 130ppm de Cu, 3.500ppm de Pb, 2.700ppm de Zn, 6,4ppm de Ag e $< 0,05$ de Au.

d) A encaixante é constituída no geral por sericita-quartzo-carbonato-xisto, de granulação fina, coloração cinza e com intercalações de metacalcário branco silicoso com espessura de poucas dezenas de centímetros.

e) O afloramento exhibe dobras de várias ordens e amplitudes, desde fechamentos suaves e abruptos, com eixos de direções N50E/15SW e E-W/20E, o que reflete a ocorrência de deformações cruzadas na região, fato já percebido regionalmente. No geral o acamamento encontra-se direcionado segundo N60E/70NW.

5.4.4.3. Trincheira TR-B3

Esta trincheira apresenta uma extensão de 14 metros e profundidade de até 5 metros, onde encontrou-se apenas uma pontuação centimétrica de galena associada a veio de quartzo em metacalcário laminado de coloração cinza, o qual se destaca quando aparecem rochas frescas, sendo que no geral predominam rochas alteradas areno-micáceas.

Com o adensamento da malha de geoquímica, percebeu-se que topograficamente acima deste ponto os teores são mais altos, onde se conclui que o valor encontrado no local da escavação seja parte do halo de dispersão de uma mineralização que se encontra mais acima.

5.4.4.4. Trincheira TR-B4

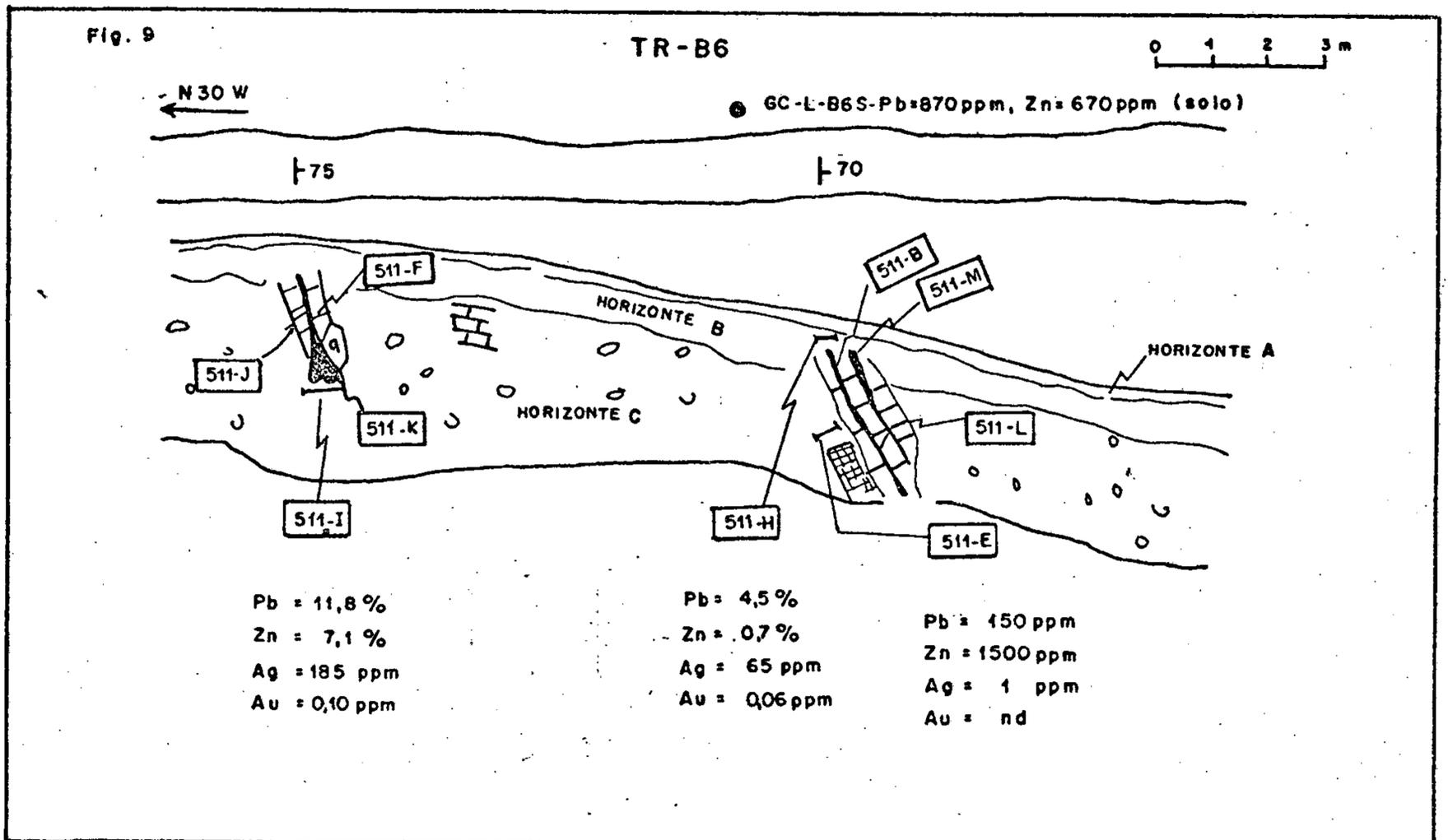
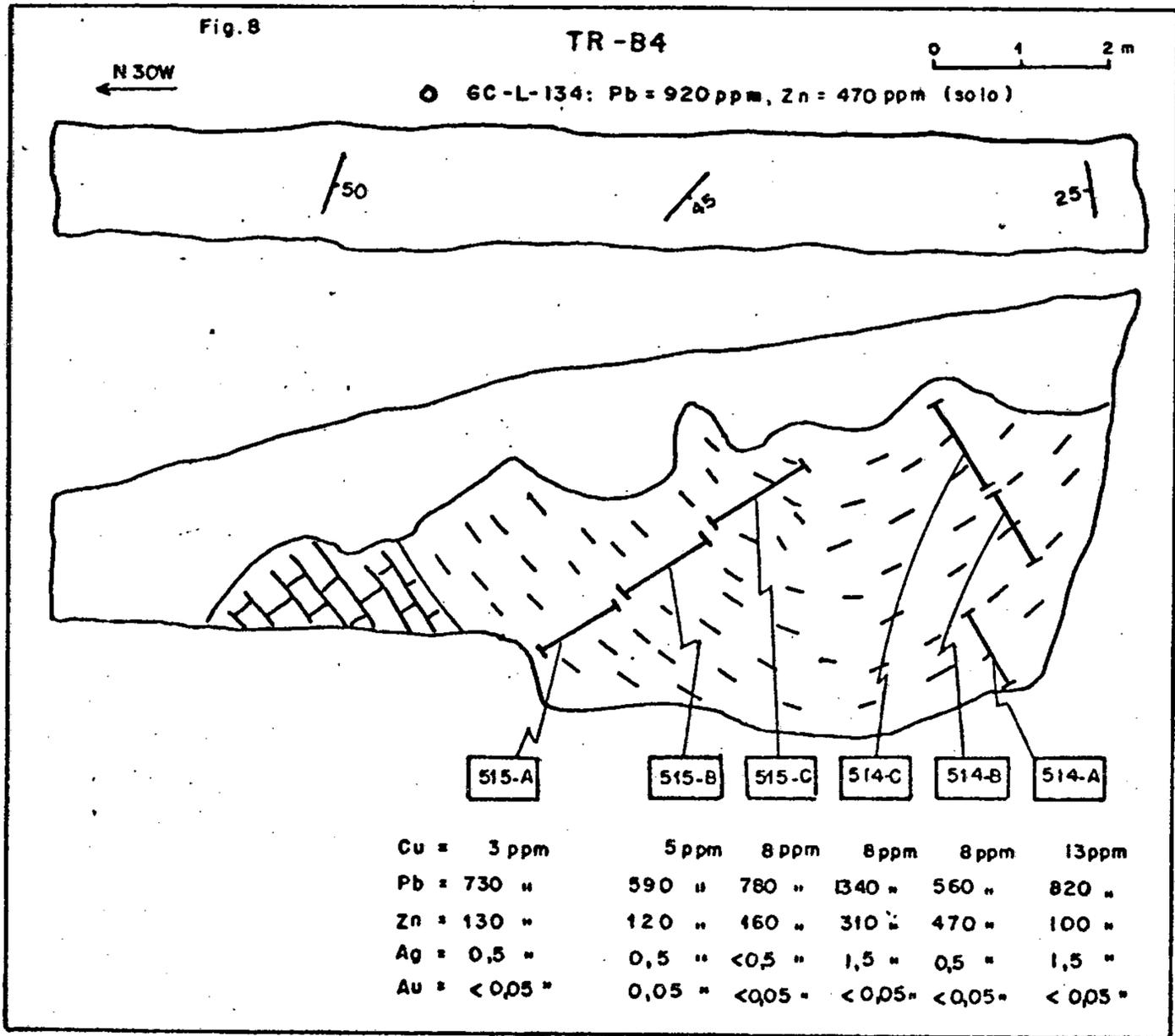
Esta trincheira (figura 8) foi aberta por ter apresentado anomalia em solo (GC-L-134) e apresentou-se constituída por uma rocha arenosa, alterada de coloração cinza clara, com intercalações decimétricas de metacalcário silicoso.

Mostram-se bastante fraturadas, numa estrutura sinformal, tendo na sua base metacalcário de coloração cinza, silicoso, fino. A rocha arenosa, que suspeitamos seja "metachert", apresenta-se em geral com cavidades milimétricas, que acreditamos tenham sido preenchidas por sulfetos, e hoje já foram lixiviados pelas ações intempéricas que atuam na superfície da crosta, explicando assim o contraste do valor obtido do solo em relação as amostragens da trincheira, (CR-514A,B,C e CR-515A,B,C), estas por sinal muito baixas.

5.4.4.5. Trincheira TR-B6

Encontra-se mineralizada em dois locais, distantes por 8 metros, conforme mostra a figura 9. As camadas, da esquerda para direita, apresentam respectivamente espessuras de 0,20-0,60, 0,20-0,15 metros, sendo que a primeira com o aprofundamento da trincheira passou a ter mais de 1 metro de espessura. Encontram-se encaixadas em rocha carbonática silicosa, que por vezes passa a metachert; entretanto duas amostras associadas (CR-511B e CR-511F) ao nível mineralizado levadas ao microscópio foram classificadas como mármore e metacalcário. Constituídas pelos minerais carbonato, quartzo, granada, muscovita, epidoto, limonita e minerais opacos (galena, pirita, arsenopirita). Apresentam granulação variada, textura granoblástica xenomórfica, tendo sido originariamente sedimentos clásticos-químicos. O metamorfismo atuante na rocha foi de grau médio tendendo a alto.

Os resultados das amostragens de canal efetuadas na trincheira, CR-511I, CR-511E e CR-511H, foram excelentes conforme pode ser visto na fig. 9. A mineralização é constituída por galena, pirita e esfalerita. As amostras estudadas em seção polida (CR-511J, 511K e 511L) revelaram que a galena se concentra nas faixas escuras da ganga, de granulometria fina a média em cristais xenomórfos por vezes passando para cerussita.



5.4.4.6 - Trincheira TR-Co

A presente trincheira (fig. 10), foi aberta por conter em superfície inúmeros blocos de chapéu de ferro. Apesar da geoquímica de solo (GC-L-Co) não ter refletido a mineralização, a mesma revelou quatro níveis concordantes que totalizam cerca de 3,4 metros de zona mineralizada. Apresentam-se alteradas na forma de concreções ferruginosas, mas nitidamente concordante com a encaixante constituída por metacalcário de coloração cinza e granulação fina.

Como podemos visualizar na figura 10 os resultados de análise foram significativos e o estudo por seção polida da amostra - CR-513J não identificou nenhum mineral metálico pois a mesma encontra-se totalmente limonitizada.

5.4.4.7 - Trincheira A6

Esta trincheira aberta a 50 metros a nordeste da TR-B6 (veios de galena) com o objetivo de pegar a extensão da mesma, mostrou cerca de 20 metros de uma rocha alterada, arenosa, de coloração amarelo ocre e que se supõe seja metachert. As análises das amostras de canal (fig. 11) acusou a presença de Pb, Zn e Ag ao longo dos 20 m, com valores abaixo do esperado, pois em solo o resultado foi maior (GC-L-119). O destaque para esta trincheira foi a presença de Au (46 ppm), na amostragem de canal CR-521A, em um nível de metachert com 1 metro de espessura. Este resultado foi checado através da análise em saio por fusão apresentando 11,2 ppm de Au em 30 gr. de rocha. Coletou-se novamente no mesmo canal, 20 litros de material, o qual foi triturado manualmente a uma granulação de areia, bateado e amalgamado, tendo revelado a presença de 0,0379gr de Au.

A dois metros a nordeste da amostragem 521A, coletou-se a 1 metro de profundidade em canal, a amostra 521I, que analisada em ensaio por fusão revelou a presença de 2,7ppm de Au.

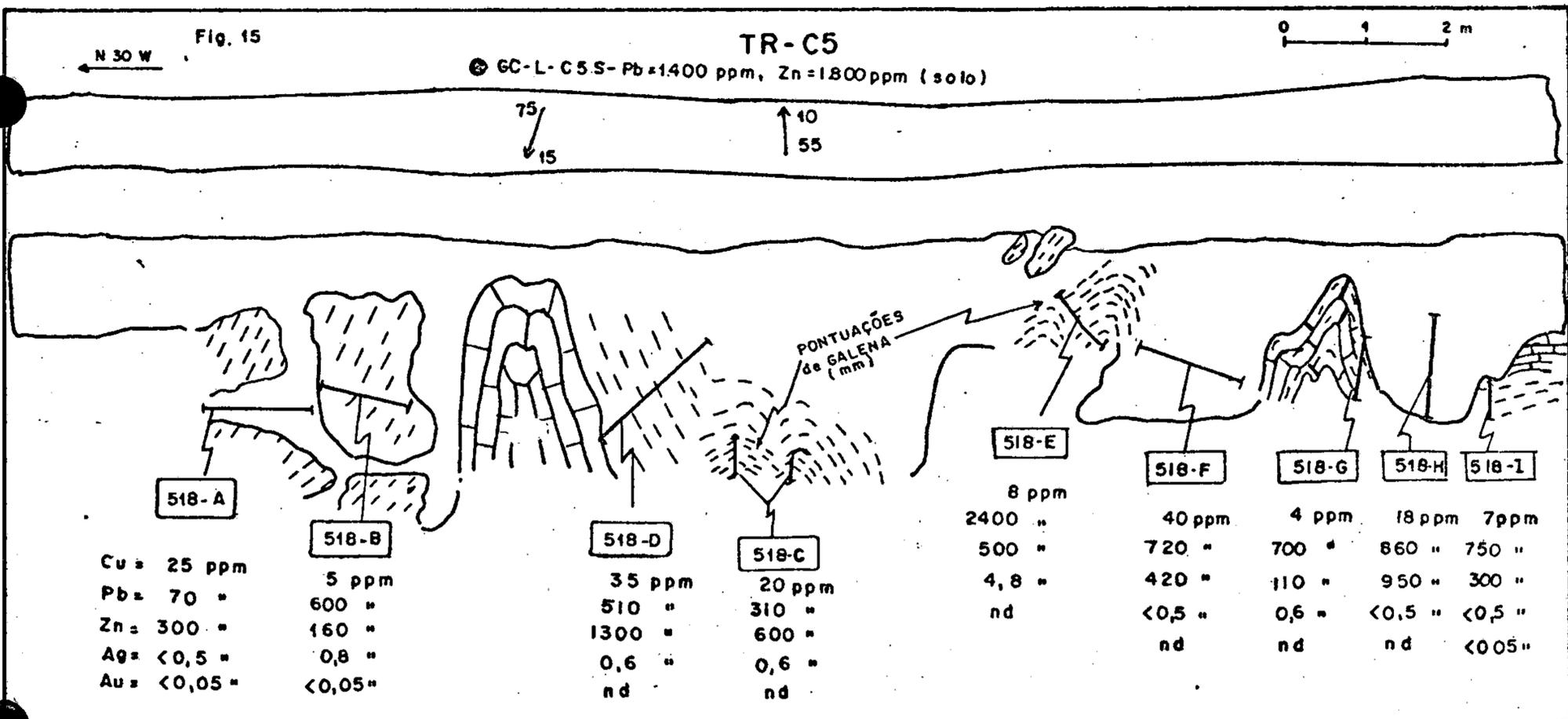
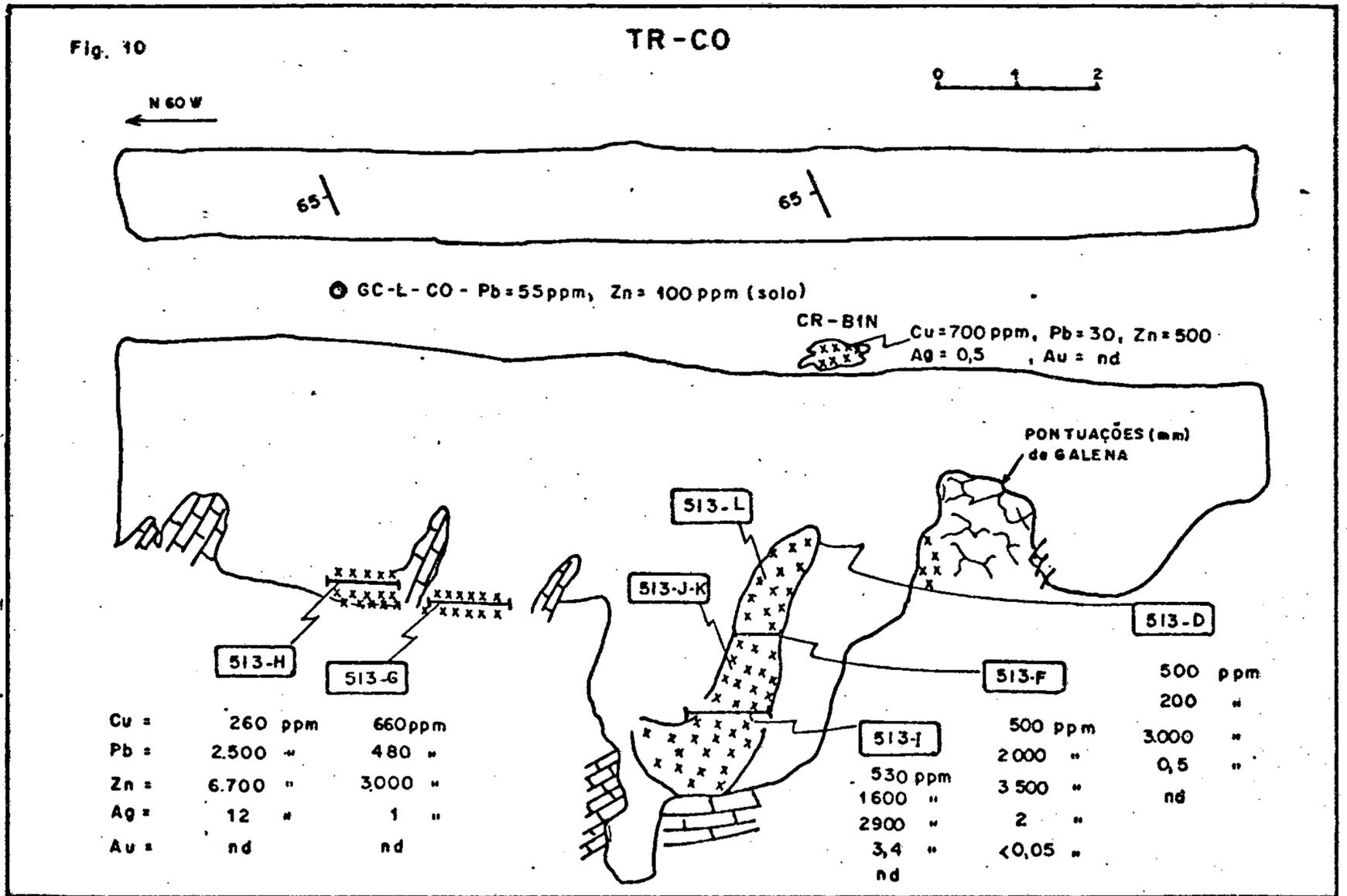


Fig. 11

TR-A6

521-I
Au = 2,7 ppm

0 1 2 m

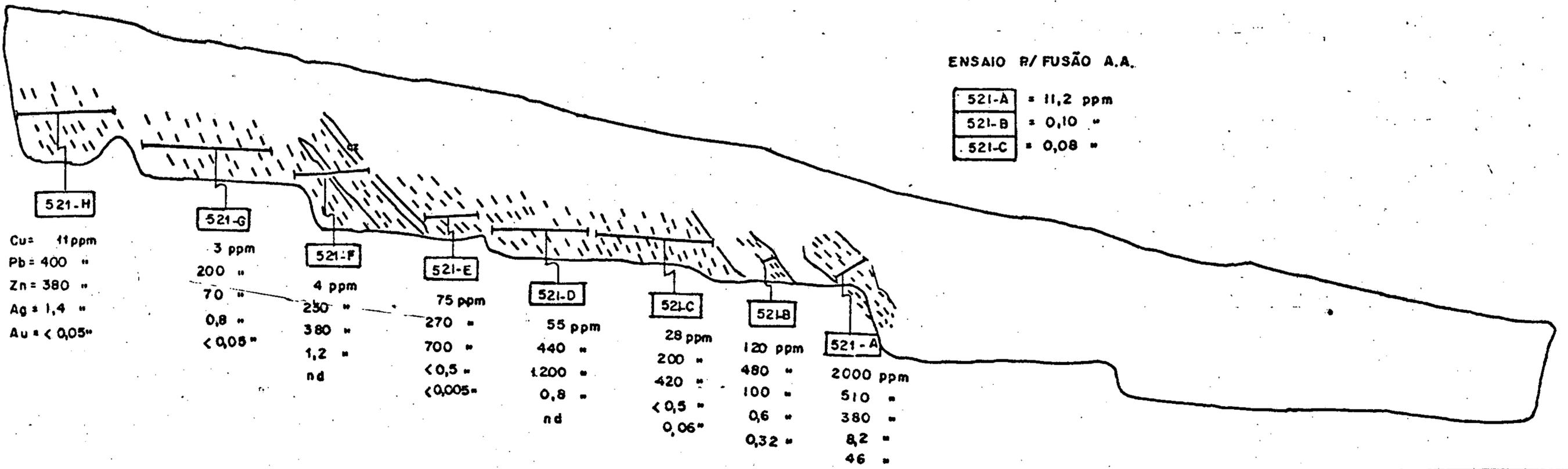
GC-L-119 → Pb = 580 ppm, Zn = 950 ppm (solo)

N 30 W

45

ENSAIO P/ FUSÃO A.A.

521-A	= 11,2 ppm
521-B	= 0,10 "
521-C	= 0,08 "



5.4.4.8. Trincheira TR-J6

Localiza-se a 25 metros a sudoeste da TR-B6, tendo sido aberta para pegar a extensão dos veios de galena da B6. Apresentou-se com as rochas totalmente alteradas e estrutura complexa, com material originário de metacalcário e metachert. Efetuou-se amostragens de canal em toda sua extensão (CR-531-A, B, C, D, E, F, G, H, I, J) as quais revelaram a presença de mineralização (figura 12) de baixo teor, o que nos leva a considerar que os metálicos foram lixiviados.

5.4.4.9 Trincheira TR-BO

Apresentou-se constituída por metacalcários de coloração cinza e granulação fina, com raras pontuações milimétricas de pirrotita e galena. Sendo que no local de melhor resultado, CR-532B (figura 13), havia no solo fragmentos de veio de quartzo e de chapéu de ferro.

5.4.4.10. Trincheira TR-BCO

A amostragens de canal CR-536B, C, e D (figura 14) foram efetuadas em material amarelado, alterado, semelhante a chapéu de ferro, subverticalizado sendo que, a esquerda a rocha mostra-se foliada, dobrada, onde se percebe a presença de sericita, quartzo e material ferruginoso. As análises revelaram a presença significativa dos elementos Pb, Zn e Ag.

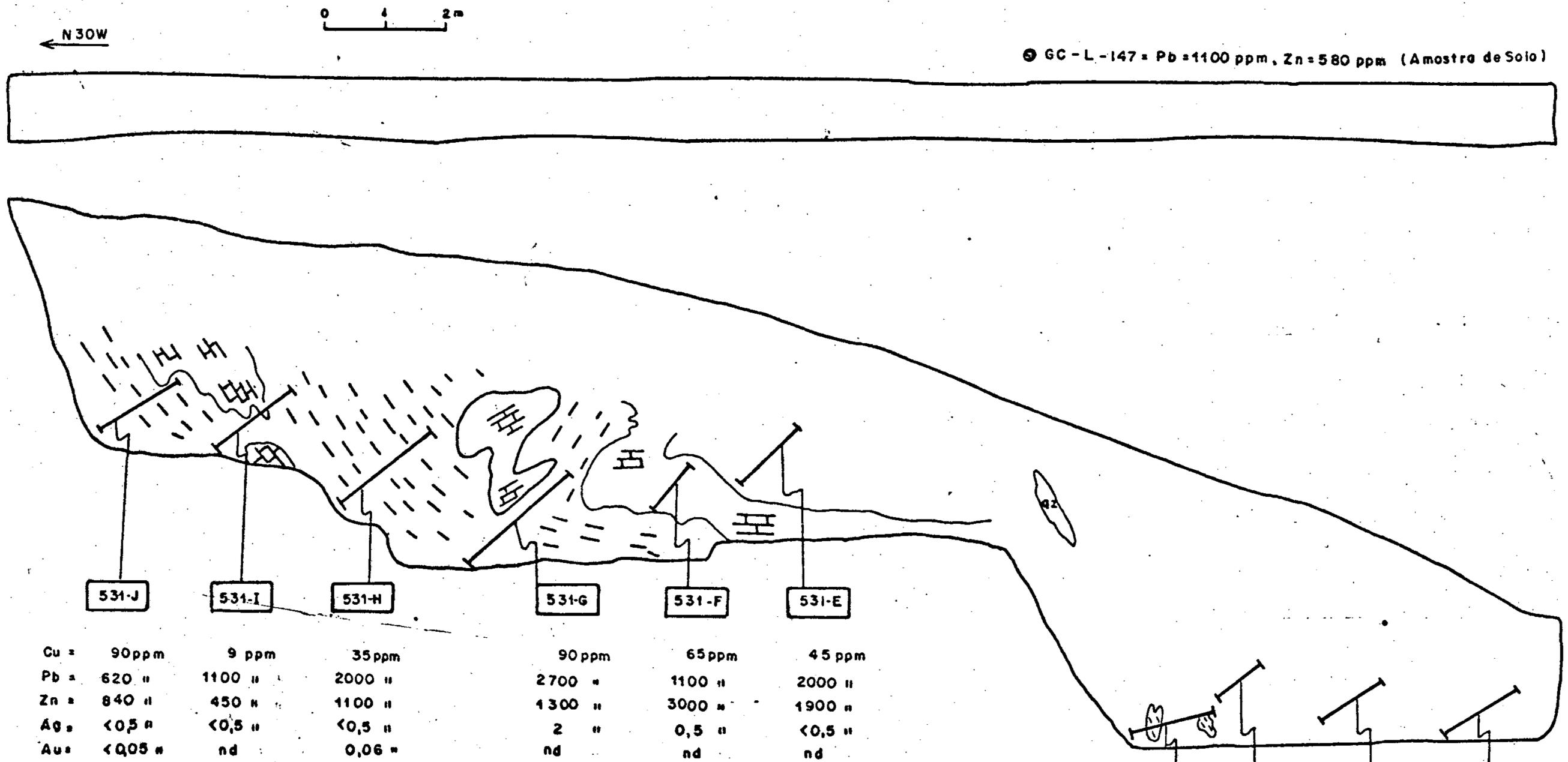
5.4.4.11. Trincheira TR-C5

Apresenta-se constituída por metachert com espessura mínima de 2 metros (figura 15) intercalado em metacalcário de coloração cinza e granulação fina, intensamente dobrado. As dobras são aperçadas e em M, indicando que a trincheira encontra-se no ápice de uma grande dobra. Em vários locais encontrou-se galena mili-centimétrica principalmente nos níveis de coloração amarelo-ocre (metachert). A característica que notabiliza esta trincheira são os resultados contrastantes obtidos em solo GC-L-171 e os das amostragens de canal CR-518 A,

Fig. 12

TR-J6

⊙ GC-L-147 = Pb = 1100 ppm, Zn = 580 ppm (Amostra de Solo)



Cu =	90 ppm	9 ppm	35 ppm	90 ppm	65 ppm	45 ppm
Pb =	620 "	1100 "	2000 "	2700 "	1100 "	2000 "
Zn =	840 "	450 "	1100 "	1300 "	3000 "	1900 "
Ag =	<0,5 "	<0,5 "	<0,5 "	2 "	0,5 "	<0,5 "
Au =	<0,05 "	nd	0,06 "	nd	nd	nd

531-D	531-C	531-B	531-A
15 ppm	26 ppm	28 ppm	30 ppm
1900 "	110 "	150 "	1700 "
930 "	550 "	880 "	1100 "
0,5 "	0,5 "	<0,5 "	1,5 "
nd "	nd "	nd "	nd "

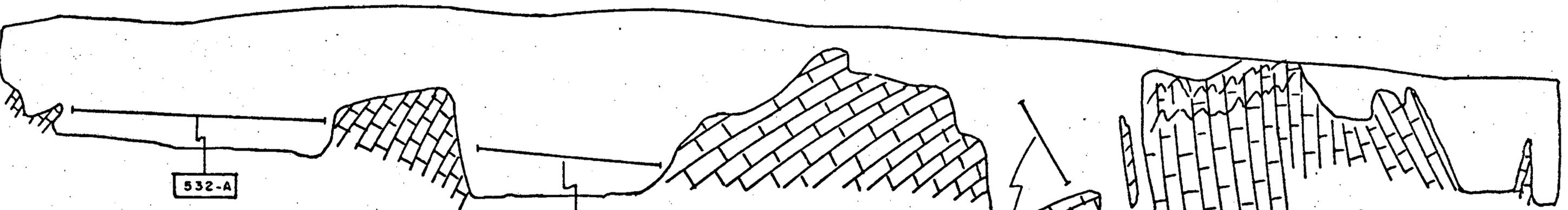
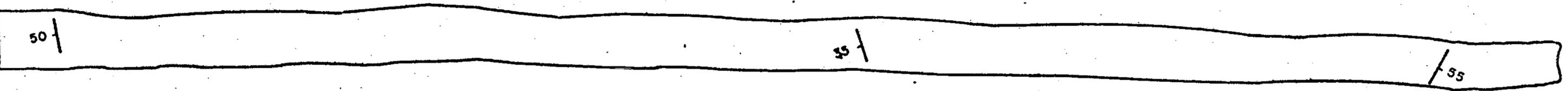
Fig. 13

TR - BO

N40 W



6C-L-BO → Pb = 110 ppm, Zn = 260 ppm (solo)



532-A

Cu = 45 ppm
 Pb = 130 "
 Zn = 630 "
 Ag = <0,5 "
 Au = nd

532-B

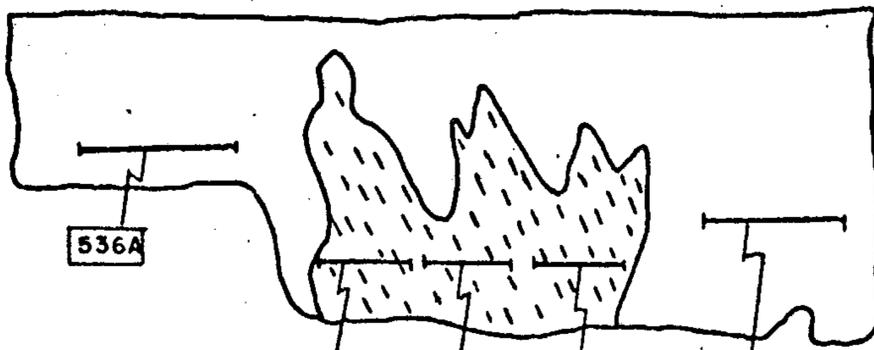
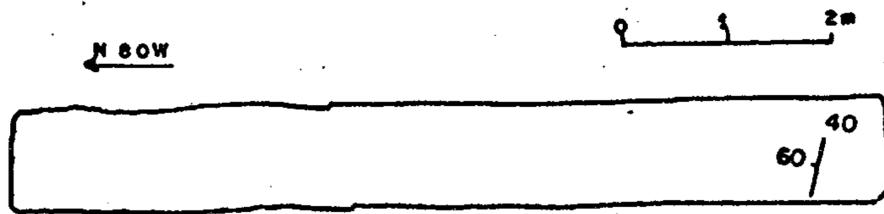
70 ppm
 290 "
 1900 "
 <0,5 "
 nd

532-C

100 ppm
 24 "
 70 "
 nd
 nd

Fig. 14

TR-BCO



	536-B	536-C	536-D	536-E
Cu	250 ppm	580 ppm	910 ppm	40 ppm
Pb	1300 "	3100 "	4300 "	110 "
Zn	3700 "	4100 "	10000 "	130 "
Ag	1,4 "	4,0 "	1,4 "	nd
Au	nd	<0,05	0,06 "	nd

B,C,D,E,F,G,H e I, estes em geral menores que o de solo.

5.4.4.12 - Trincheira TR-CD3

Apresentou 3 níveis de metachert alterado com as mesmas características dos descritos anteriormente, totalizando cerca de 3 metros. Os resultados das análises (CR-516 A,B, C e D) dos canais também foram menores que os acusados em solo (fig. 16).

5.4.4.13 - Trincheira TR-D8

A TR-D8 constitui-se com metacalcário cinza e granulação fina, com dobras apresentando eixo subhorizontalizado e direção N60E (fig.17). Aparecem alguns blocos isolados semelhantes a metacherts, entretanto os resultados das análises das amostragens de canal mostraram que o local é totalmente estéril.

5.4.4.14 - Trincheira TR-E2

Apresenta-se constituída por metacalcário parcialmente alterado (fig.18), silicoso, de coloração cinza e granulação fina, mostra-se dobrado com eixo N50E com caimento de 35° para SW. Apesar de ter sido detectado a vista desarmada um pequeno cristal milimétrico de galena, os resultados das análises dos canais foram baixos (CR-525 A,B,C).

5.4.4.15 - Trincheira TR-E4

Esta trincheira encontra-se numa estrutura em sinclinal constituída por metacalcário de coloração cinza e granulação fina e alguns blocos de metachert (fig. 19). O resultado da análise realizada na amostra de canal da trincheira foi baixo (CR-533).

5.4.4.16 - Trincheira TR-E6

Constituída por metacalcário, cinza, fino em lâminas

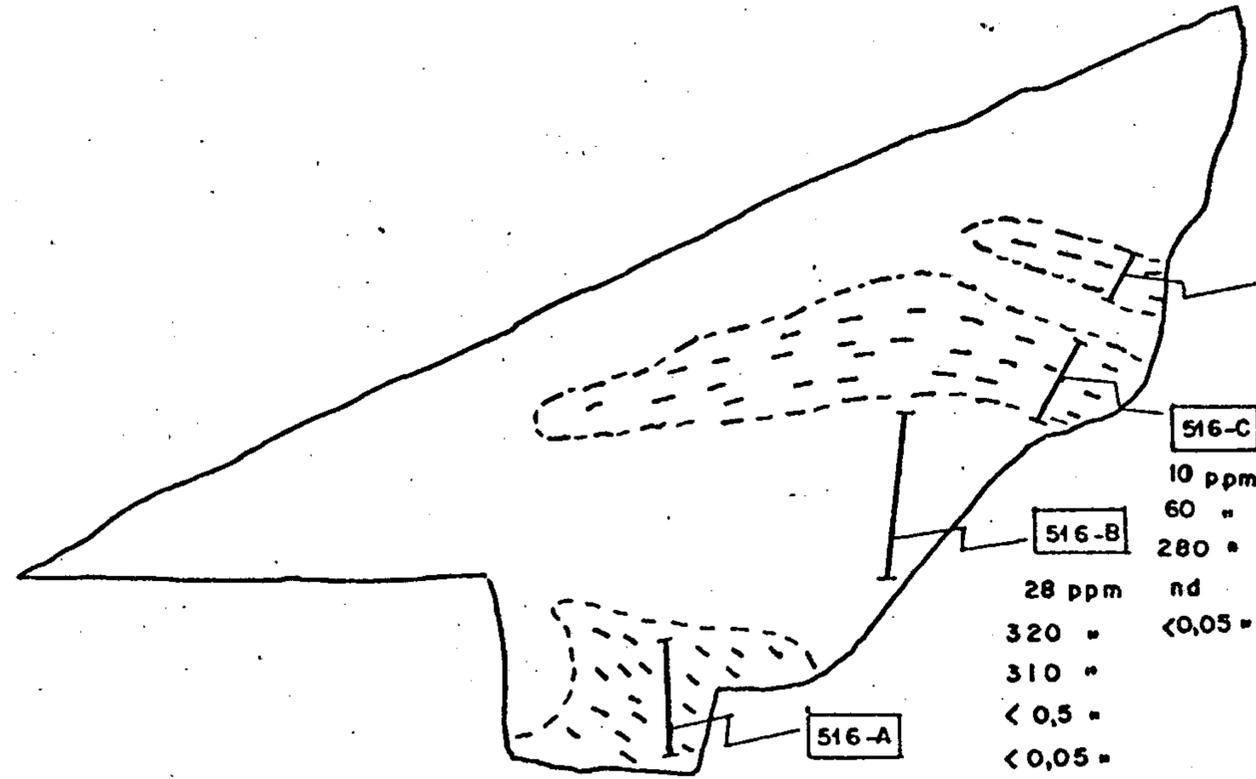
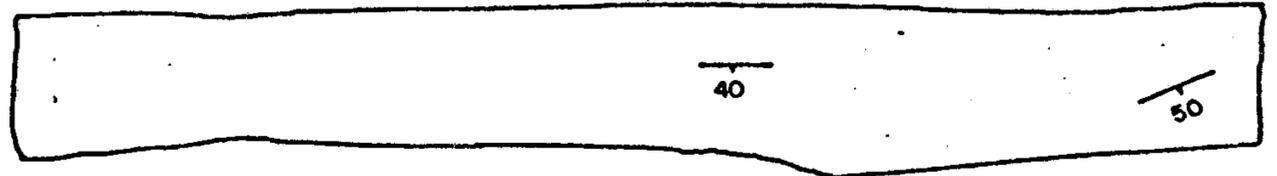
FIG. 16

TR-CD3

0 1 2

N30 W

GC-L-186 → Pb = 670 ppm, Zn = 440 ppm (solo)



516-D
4 ppm
55 "
75 "
<0,5 "
<0,05 "

516-C
10 ppm
60 "

516-B
280 "
28 ppm
nd

320 "
310 "
<0,5 "
<0,05 "

516-A

Cu = 8 ppm
Pb = 160 "
Zn = 230 "
Ag = <0,5 "
Au = <0,05 "

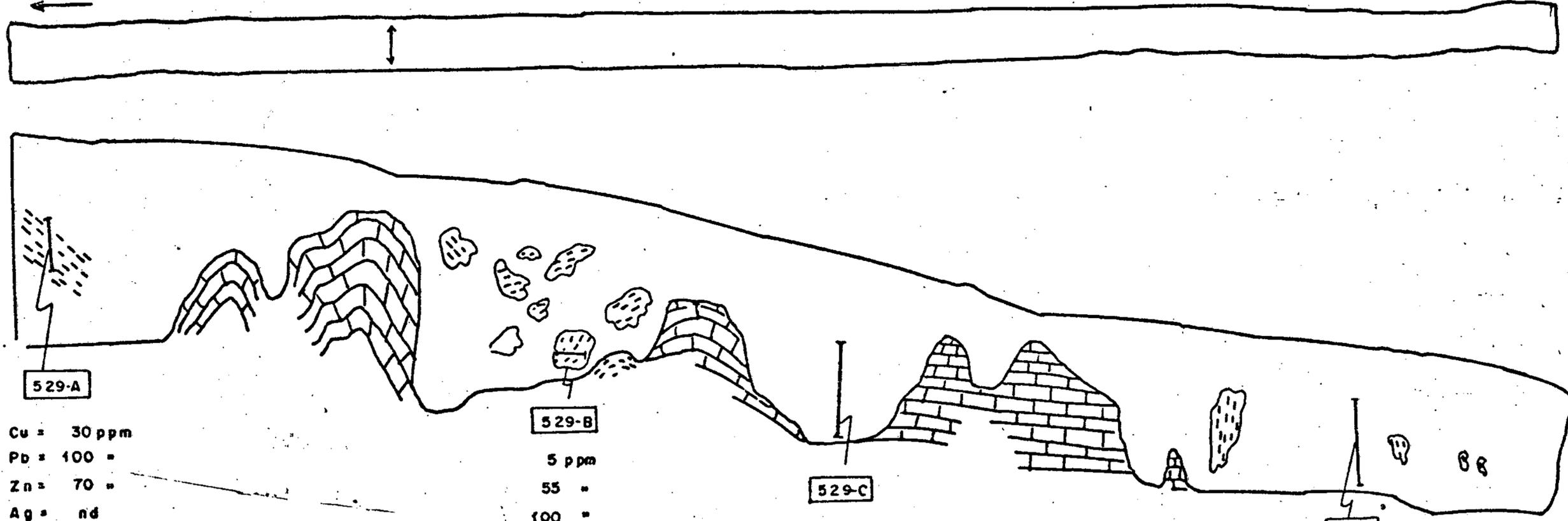
Fig. 17

TR - D8

N 30 W

GC - L - 205 → Pb = 90 ppm, Zn = 130 ppm (solo)

0 1 2m



529-A

Cu = 30 ppm
 Pb = 100 "
 Zn = 70 "
 Ag = nd
 Au = nd

529-B

5 ppm
 55 "
 100 "
 nd
 nd

529-C

26 ppm
 110 "
 270 "
 <0,5 "
 nd

529D

27 ppm
 150 "
 290 "
 nd
 nd

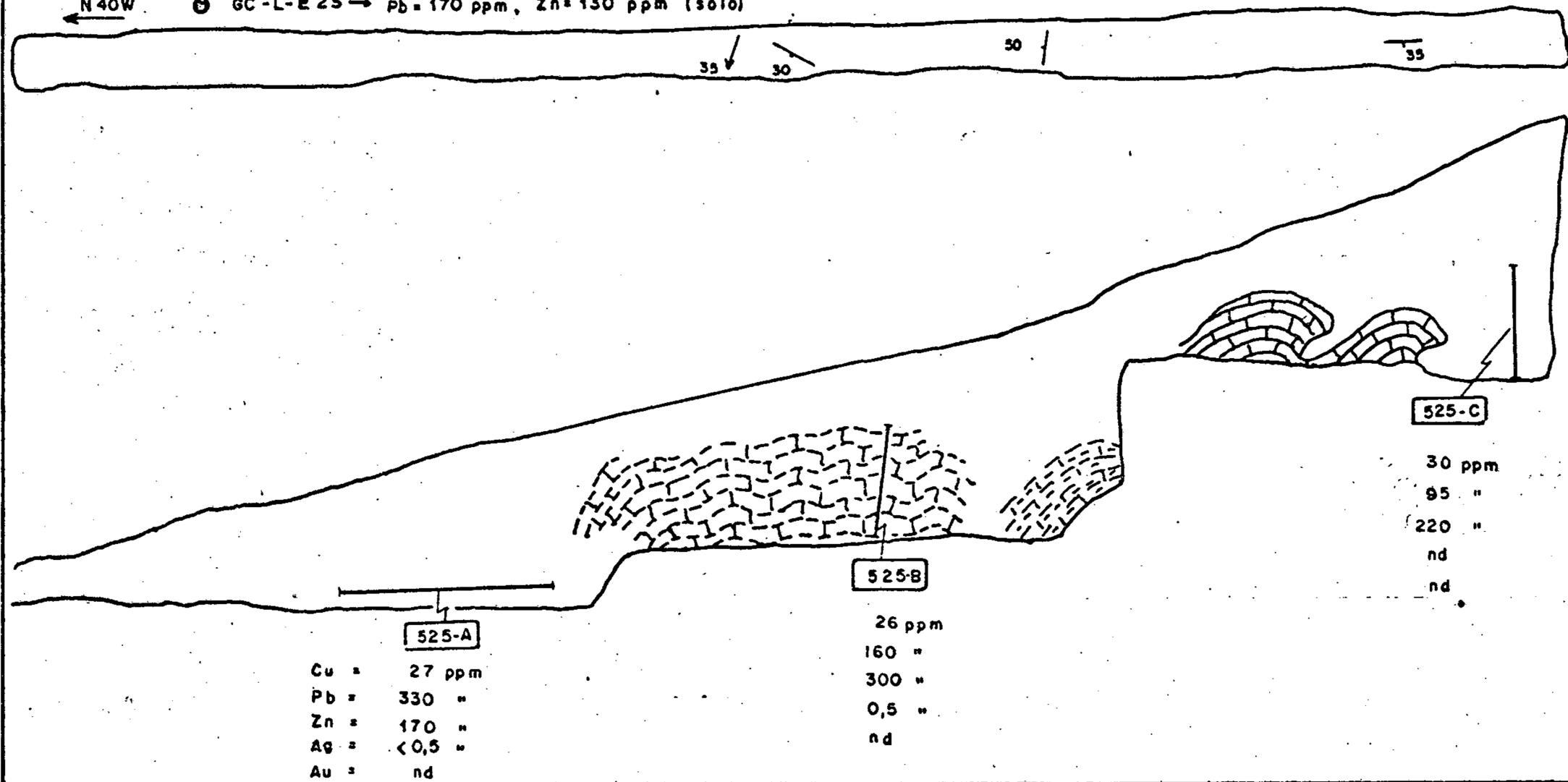
Fig. 18

TR-E2

0 1 2 m

N 40W

GC-L-E 2S → Pb = 170 ppm, Zn = 130 ppm (solo)



525-A

Cu =	27 ppm
Pb =	330 "
Zn =	170 "
Ag =	< 0,5 "
Au =	nd

525-B

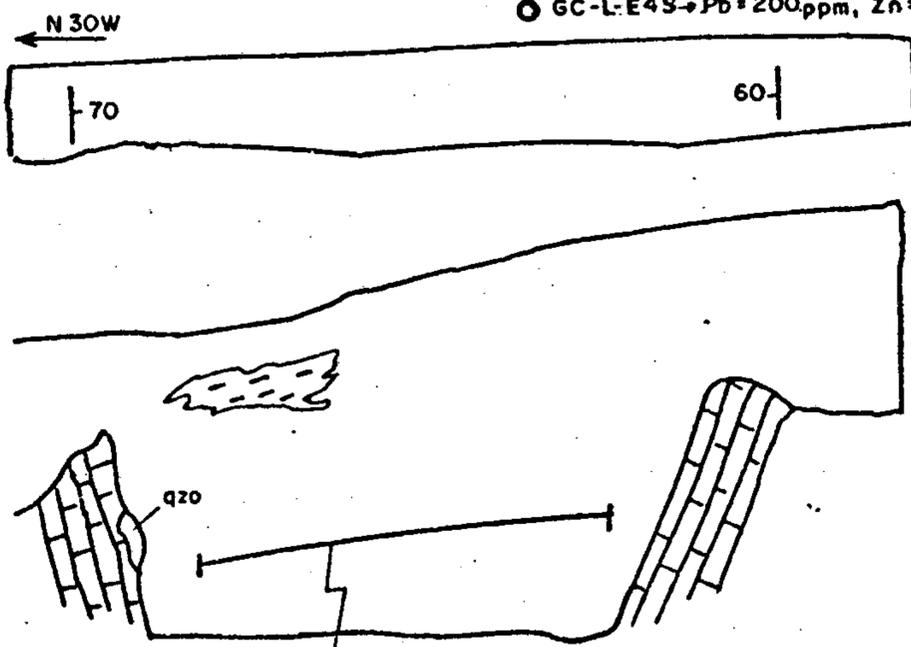
26 ppm
160 "
300 "
0,5 "
nd

525-C

30 ppm
95 "
220 "
nd
nd

Fig. 19

TR-E 4



GC-L-E4S → Pb = 200 ppm, Zn = 310 ppm (solo)

533

- Cu = 19 ppm
- Pb = 190 "
- Zn = 680 "
- Ag = <0.5 "
- Au = n

centimétricas intercaladas por material submilimétrico, sedoso, talvez talco. A rocha quando alterada assume característica de carbonato-xisto (fig. 20). Os resultados das amostragens de canal também foram inconsistentes (CR-528 A,B,C e D).

5.4.4.17 - Trincheira TR-P4

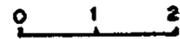
Encontra-se constituída (fig.21) por matacalcário cinza, de granulação média, e por uma rocha predominantemente arenosa (metachert) CR-523B, de coloração clara, granulação fina, com porções carbonáticas. Um nível com cerca de 15 cm. de espessura (CR-523A) intercalado concordantemente na encaixante carbonática, apresenta-se constituído por material semi alterado, oxidado, de coloração amarelo avermelhado, com quartzo, muscovita e diminutos cristais submilimétricos de galena. Este nível acusou a presença através da amostragem de canal dos elementos Pb, Zn e Ag.

5.4.4.18 - Trincheira TR-EF4

Esta trincheira (fig.22) apresenta-se constituída por dois níveis de metachert, CR-524 A e C, com aproximadamente 1 metro de espessura cada um, mostram-se parcialmente alterados, de coloração acastanhada, fina, laminada, sendo que no canal 524 C encontrou-se galena de dimensões centimétricas disposta aleatoriamente na rocha. Os níveis de metachert encontram-se encaixados em matacalcário de coloração cinza e granulação fina.

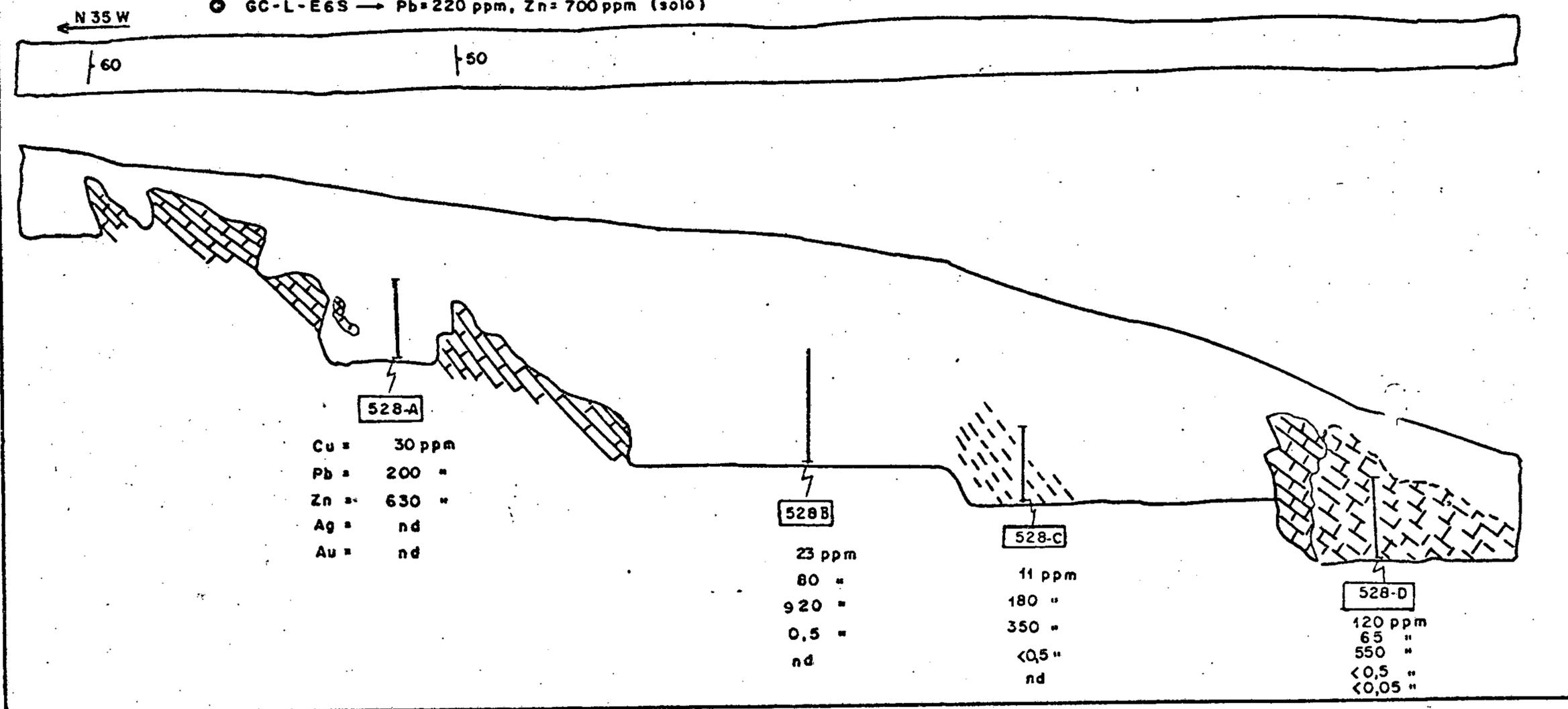
Fig. 20

TR-E6



N 35 W

GC-L-E6S → Pb=220 ppm, Zn=700 ppm (solo)



528-A

Cu = 30 ppm
Pb = 200 "
Zn = 630 "
Ag = nd
Au = nd

528-B

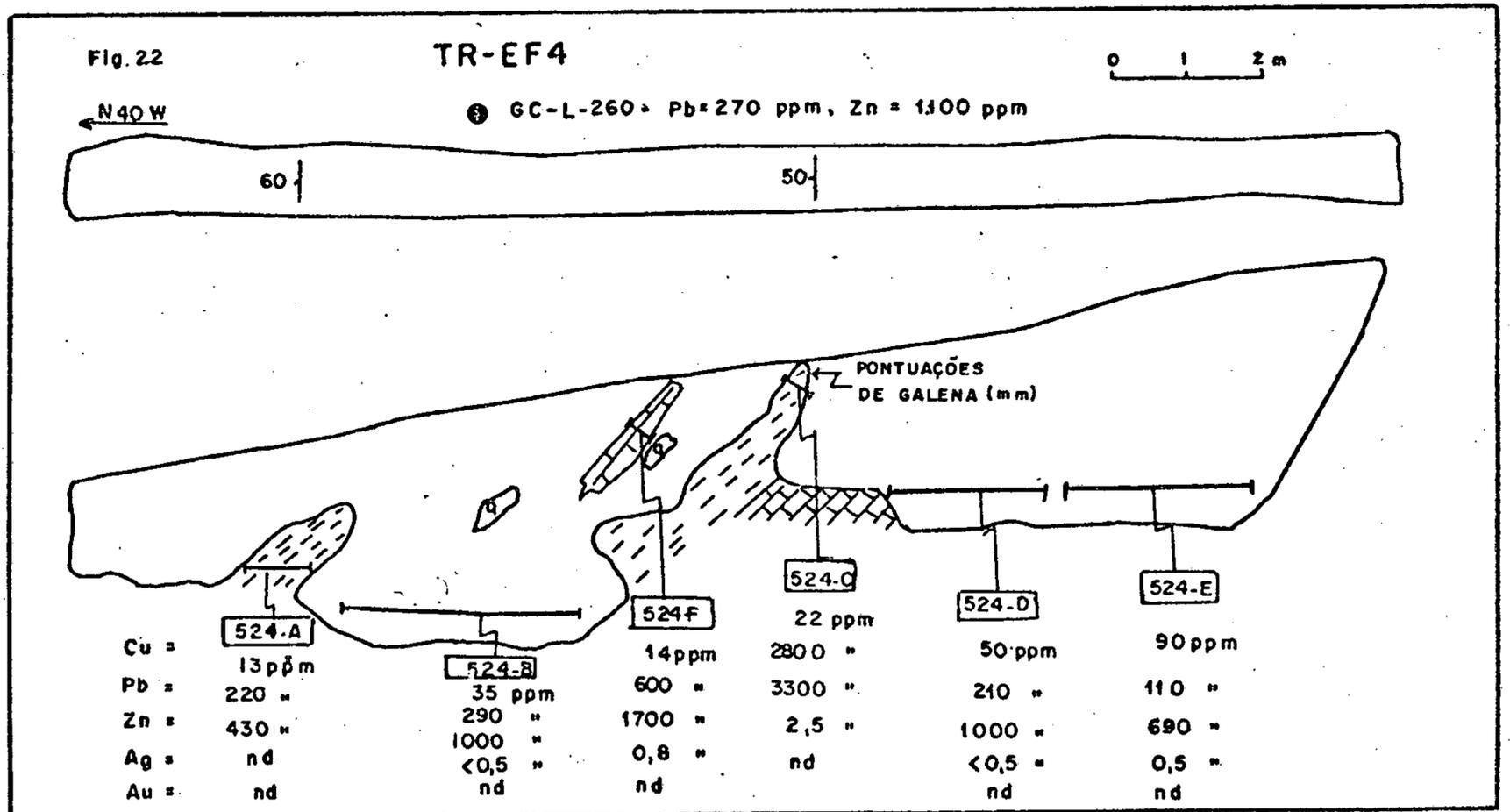
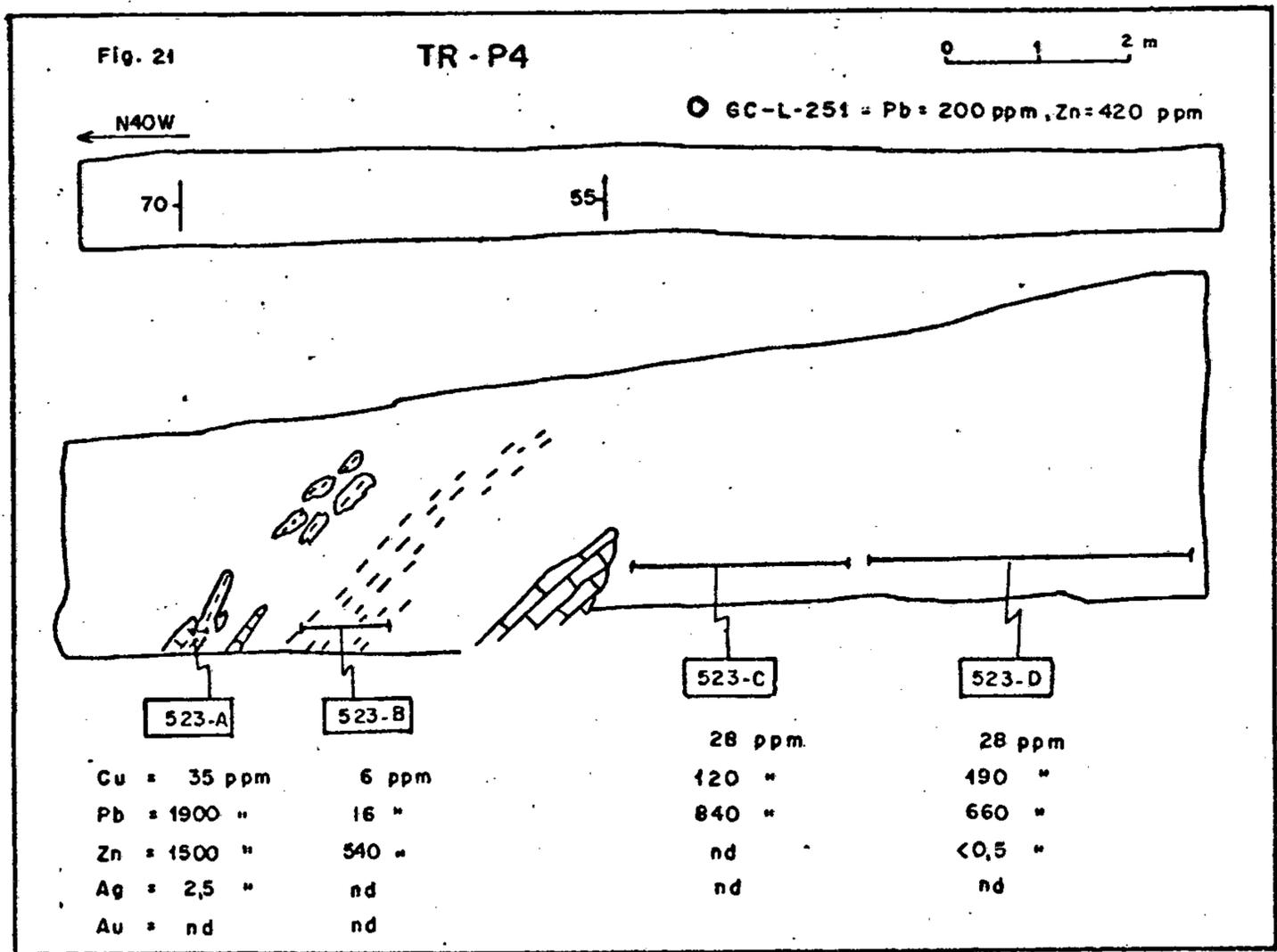
23 ppm
80 "
920 "
0,5 "
nd

528-C

11 ppm
180 "
350 "
<0,5 "
nd

528-D

120 ppm
65 "
550 "
<0,5 "
<0,05 "



Faltou uma análise do conteúdo
de turicheria

5.4.5 - Sondagem

5.4.5.1 - Considerações gerais

A partir dos resultados obtidos com a geoquímica de solo e trincheiras, optou-se para a realização de uma campanha de sondagem rotativa no alvo João Neri, objetivando de detectar mineralização em profundidade e se possível a delimitação de um corpo de minério. Assim realizou-se nos meses de fevereiro, março, abril e maio de 1986 os furos 1, 2, 3, 4A e 5A e nos meses de dezembro/86 e janeiro/87 os furos 6 e 7, com sondas BBS-35 e Long Year, sendo os testemunhos recuperados no diâmetro NX e as leituras de tropari para acompanhamento dos possíveis desvios dos furos foi em geral de 50 em 50 metros.

Os três primeiros furos 1, 2, 3 e 6 localizam-se no flanco noroeste, o 4A e 5A no flanco sudeste do anticlinal João Neri (fig. 23A) e o 7 um pouco mais afastado do flanco sudeste, provavelmente no fechamento de uma sinclinal. (fig. 7, anexo III).

Em anexo tem-se o mapa com a localização dos furos, a figura esquemática com a projeção dos principais furos (fig. 23) e os resultados das análises químicas (fig. 25, 27, 29, 30, 31 e 33).

5.4.5.2 - Furo de sonda nº 1

Este furo localiza-se (fig. 7) no flanco noroeste do anticlinal João Neri, no ponto 4N da linha BC direcionado a S30°E com inclinação de 50° num posicionamento perpendicular a estruturação geral das rochas.

Apresentou-se constituído (fig. 24) em quase toda

PROJETO SERRA DA SAMAMBAIA

(m)
820
810
800
790
780

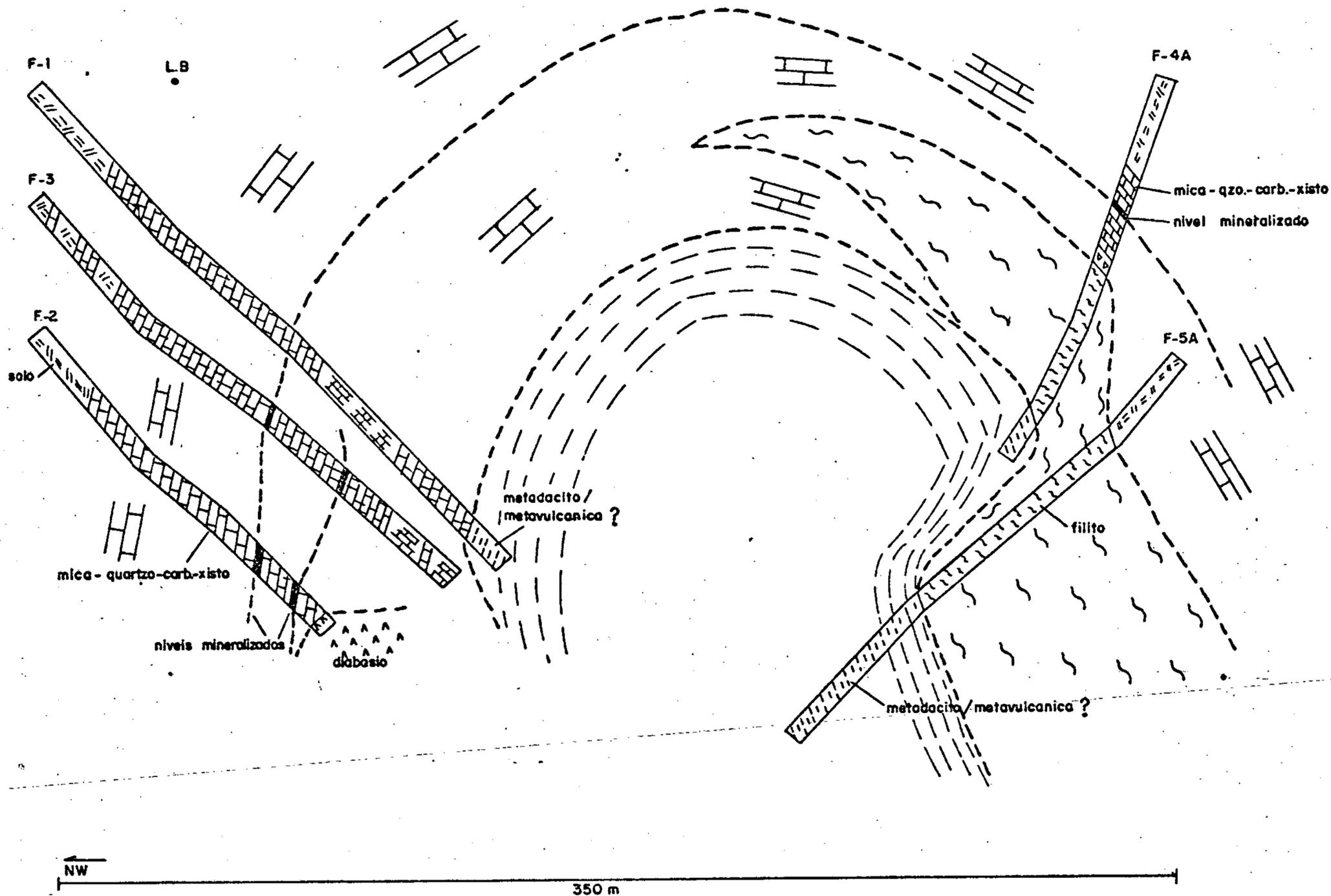


Fig.23-Figura esquematica dos furos de sonda efetuados na ocorrência João Neri

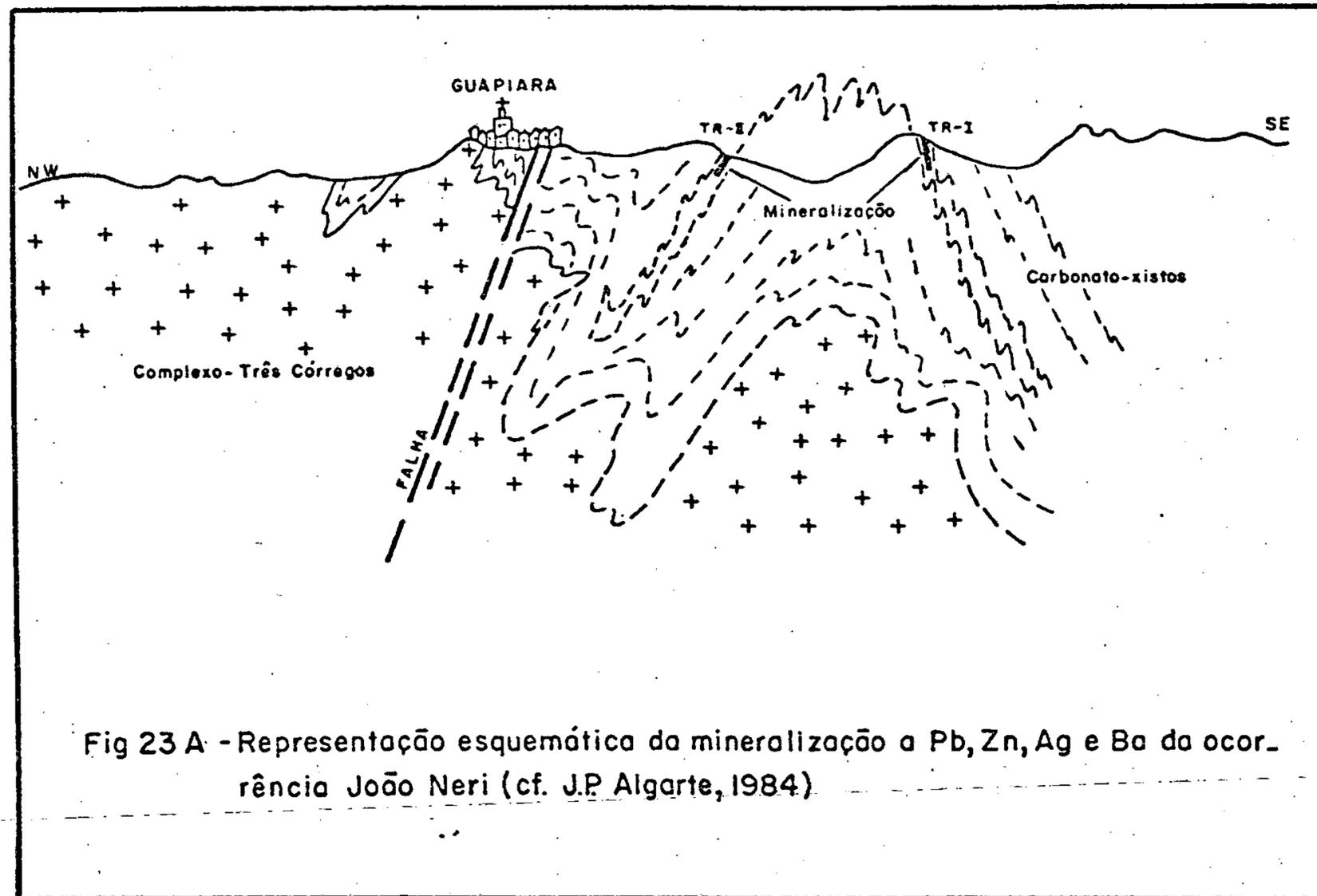
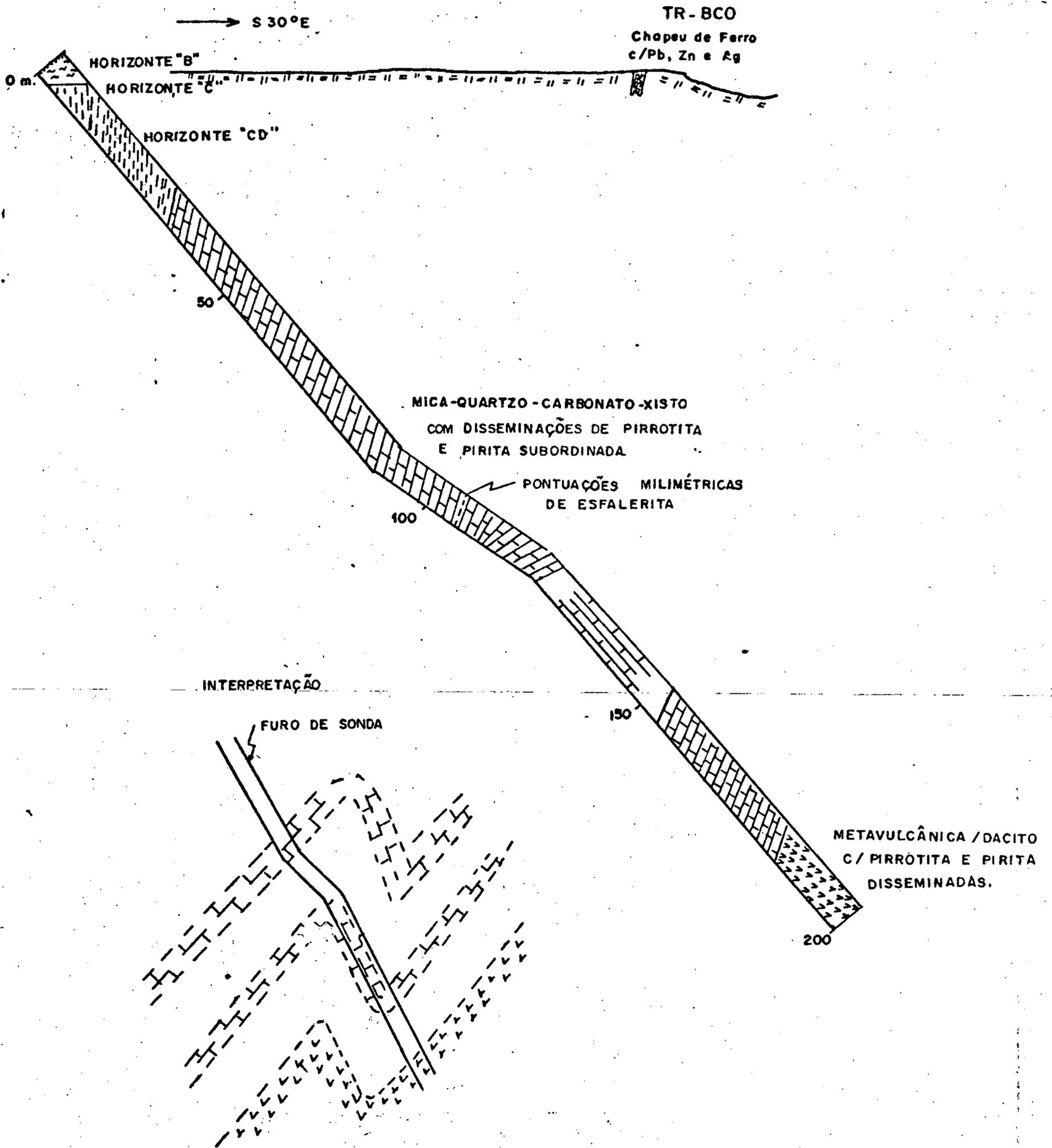


Fig 23 A - Representação esquemática da mineralização a Pb, Zn, Ag e Ba da ocorrência João Neri (cf. J.P. Algarte, 1984)

FIG. 24 - FURO DE SONDA Nº 1



extensão, por rocha carbonática com quartzo, sericita, muscovita e biotita. Com frequência em todo o furo, ocorrem pontuações milimétricas de pirrotita e subordinadamente pirita, em geral dispostas num arranjo concordante com a encaixante. No final tem-se uma rocha esverdeada, com foliação incipiente, constituída essencialmente por grãos de quartzo de dimensões centimétricas envoltas por clorita e secundariamente por pirrotita, pirita, feldspatos e carbonatos.

Por volta dos 106 metros ocorre pontuações isoladas milimétricas de esfalerita. Na profundidade de 140 metros a foliação fica paralela ao furo e depois volta a ficar oblíqua. Tal fato é interpretado como um flanco de dobra curta (fig.24) caindo para SE, pertencente ao flanco maior de caimento para NW do anticlinal já anteriormente citado.

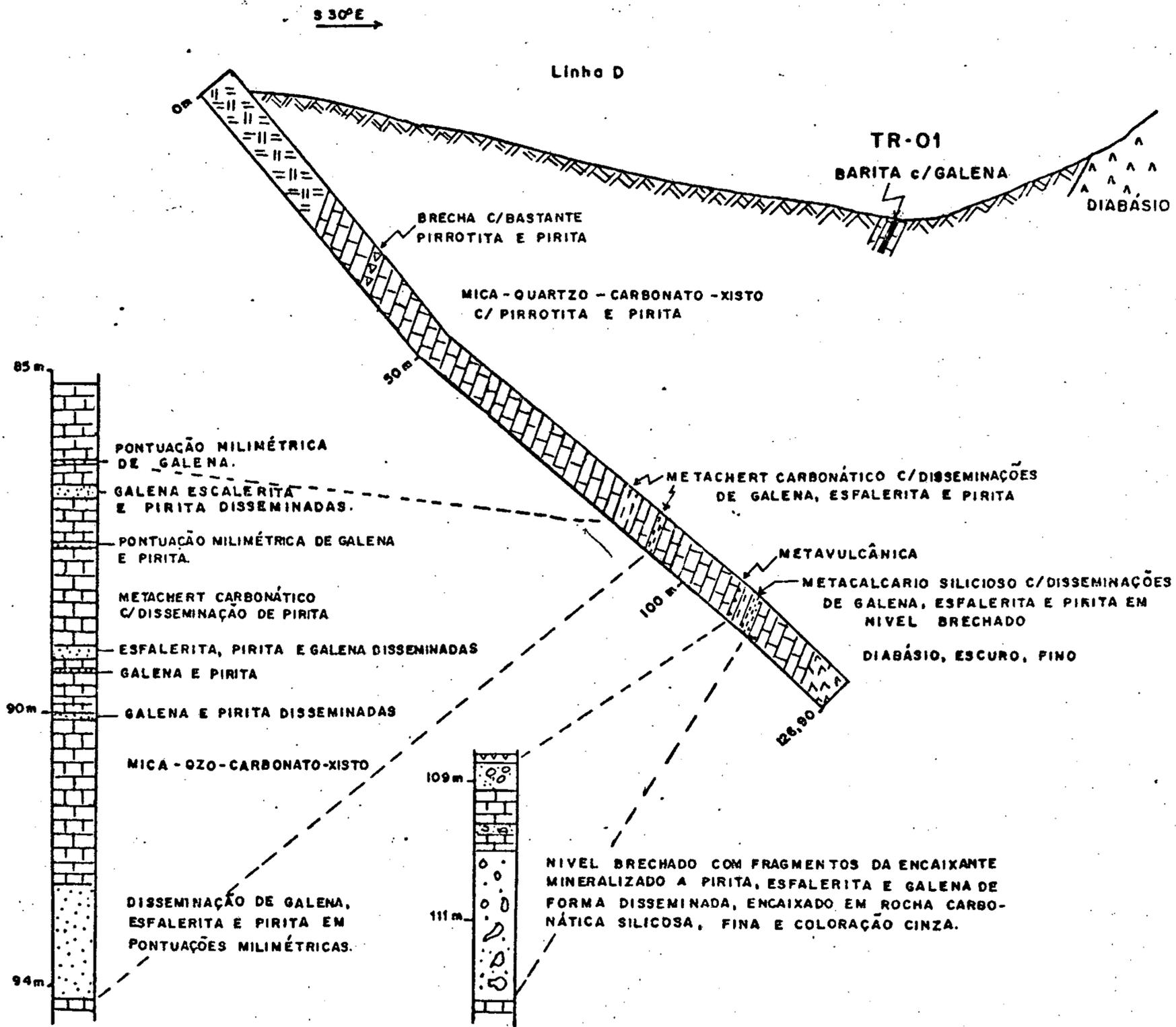
5.4.5.3 - Furo de sonda nº 2

Localiza-se no ponto 4N da linha D, flanco noroeste do anticlinal, a 100 metros do veio de barita/TR-01 tendo sido locado na direção S30E e inclinação de 50°.

Este furo (fig. 26) apresentou-se mineralizado em dois níveis separados por 15 metros de zona estéril. A soma total atingiu 8 metros de espessura, sendo que desses 8 metros, cerca de 3,5 metros apresentam teor superior a 2,7% de Zn + Pb.

A mineralização encontra-se intimamente associada com barita e metachert carbonático no nível superior (aos 93 metros). A barita não é visível nos furos de sonda tendo sido detectada por análise. O metachert que ocorre no âmbito da própria mineralização apresenta-se com proporções variá-

FIG. 26 - FURO DE SONDA Nº 2



veis de quartzo e carbonatos, e muscovita subordinadamente. Os sulfetos são pirita, esfalerita e galena em pontuações milimétricas distribuídas de forma disseminada.

No nível inferior (aos 110m) a mineralização encontra-se de forma disseminada onde os sulfetos esfalerita, galena e pirita dispõem-se irregularmente na encaixante predominantemente carbonática. Aos 108,80 m tem-se um nível brechado com 0,45m de espessura, com fragmentos de filito e carbonato-xisto englobados por uma massa de sulfetos representados por pirita, esfalerita e galena.

As análises de seção polida da zona mineralizada revelaram a presença de pirita, esfalerita, galena, calcopirita, pirrotita e arsenopirita, sendo que as amostras em relação à profundidade do furo são:

CR-M - 40S	=	85,80m
CR-M - 41S	=	87,80m
CR-M - 42S	=	89,20m
CR-M - 43S	=	90,00m
CR-M - 44S	=	91,75m
CR-M - 45S	=	94,20m
CR-M - 46S	=	108,70m
CR-M - 47S	=	110,40m
CR-M - 48S	=	112,00m

As descrições das seções encontram-se em anexo e os resultados para se verificar a concentração dos minerais de minério encontram-se na figura 27.

A ganga do nível superior é um metachert, constituído em proporções variáveis entre quartzo e carbonatos e secundariamente por muscovita e sericita; a textura é grano

blástica xenomórfica e a granulometria muito fina. O nível inferior apresenta uma ganga constituída por carbonato-xisto, representada pelos minerais carbonato, quartzo, plagioclásio, flogopita e diopsídio os quais conferem a rocha uma granulometria variada, com predomínio da média e textura granoblástica orientada.

A encaixante ao longo deste furo é representada por metacalcário dolomítico com proporções variáveis de quartzo e mica, esta representada pela muscovita, sericita e flogopita. Aparece com muita frequência pirrotita e pirita de forma disseminada milimetricamente, num arranjo concordante com a foliação da rocha.

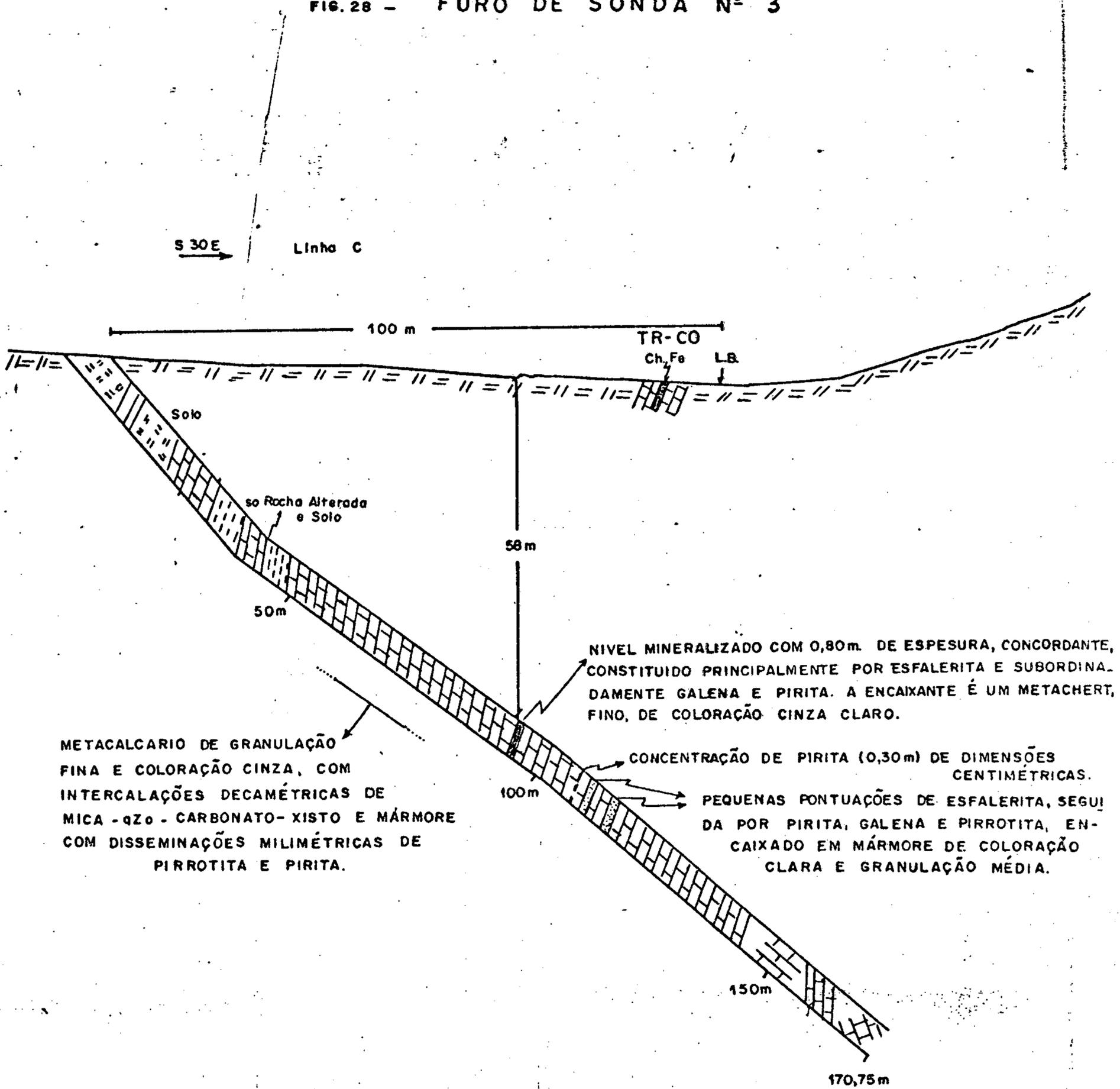
5.4.5.4 - Furo de sonda nº 3

Este furo encontra-se posicionado na direção S30E com inclinação de 50° a partir do ponto 4N da linha C.

A coluna de testemunho mostrou-se constituída em geral por metacalcário de coloração cinza, granulação fina, com os minerais carbonato, quartzo, muscovita, flogopita e raro feldspato. Apresenta frequentes disseminações de pirrotita e pirita em concentrações milimétricas em geral concordante com a encaixante. O metacalcário por vezes assume um caráter xistoso, ao qual denominamos de mica-quartzo-carbonato-xisto; também passa para uma rocha de coloração clara e granulação média a grosseira, muito semelhante a mármore.

A mineralização aparece aos 95, 109, 114 e 123 metros (Fig. 28) sendo que nos três últimos os sulfetos estão fracamente disseminados, com esfalerita e secundariamente pirita, galena e pirrotita encaixados em mármore de coloração clara e granulação média.

FIG. 28 - FURO DE SONDA Nº 3



A do topo apresenta um nível com 0,80m de espessura, constituído por esfalerita, galena, pirita e calcopirita (CR-M-31S em seção polida) em concentrações centimétricas dispostas concordantemente com a encaixante, a intervalos também centimétricos. A ganga é constituída por quartzo, carbonatos e muscovita formando um metachert.

5.4.5.5 - Furo de sonda nº 4A

Encontra-se posicionado no flanco sudeste do anticlinal João Neri, ponto 10 da linha B, direcionado a N30W e inclinação de 70°.

O furo 4A encerrou com 124.10 metros. Apresentou-se constituído até os 30 metros por solo e dos 30 até os 50 metros, por rocha bastante alterada que parece ser originária de metacalcário, sendo que dos 41 aos 44 metros a recuperação foi muito baixa, exatamente na projeção da TR-B6 (mineralizada a galena + esfalerita). Entretanto o pouco material recuperado é constituído por metachert, que supomos seja o nível mineralizado. A análise da amostra CR-74S (fig. 30) apresentou resultados que confirmam a presença de mineralização. Por volta dos 58 metros ocorre uma brecha com fragmentos das rochas superiores e inferiores (CR-69). Dos 60 aos 108 metros tem-se um filito de textura lepidoblástica, fino, constituído principalmente por sericita e quartzo e secundariamente por opacos (pirita), clorita e turmalina (CR-70S). Dos 108m até o final do furo, tem-se uma rocha esverdeada grosseira, com foliação incipiente, constituída por quartzo de coloração azul, clorita, feldspato, sericita e disseminações milimétricas de pirita e pirrotita. (CR-71S).

5.4.5.6 - Furo de Sonda nº 5A

O furo 5A foi locado 6 metros para NW do ponto 10 da linha C, na direção N30W e inclinação de 45° , e posiciona-se no flanco sudeste do anticlinal João Neri.

Ao longo de todo o furo não foi constatado mineralização a Pb e Zn, sendo que os primeiros 129 metros a rocha é um filito com calcita em fraturas e disseminações de pirita de dimensões milimétricas. Dos 129 metros até o final do furo ocorre uma rocha esverdeada semelhante às do furo 4A e 1, com grande quantidade de pirrotita de dimensões mili-centimétricas e pirita subordinada sendo que ambas também ocorrem de forma disseminada ao longo de todo o furo.

Os resultados das análises por espectrografia semi-quantitativa dos dois litotipos são apresentados na fig. 31, enquanto que duas amostras CR-78S (filito) e CR-77S (rocha esverdeada) submetidas a análise para 13 óxidos (em anexo), revelou que o filito, de acordo com a composição apresentada, pode ser originário de um granodiorito, ao passo que a segunda pode ser um dacito.

O filito ainda deixa dúvidas quanto a sua origem sedimentar ou ígnea, entretanto a segunda é claramente ígnea de caráter intermediário e provavelmente de origem vulcânica a subvulcânica, haja visto, que na região é comum a ocorrência de metavulcanicas.

5.4.5.7 - Furo de sonda nº 6

Localiza-se no ponto 0 da linha E no flanco noroeste do anticlinal João Neri. A direção do furo foi S60E e inclinação de 60° .

Os testemunhos de sondagem do furo 06 revelaram que as rochas encontram-se fortemente dobradas e constituídas por litotipos carbonáticos impuros. Iniciando-se com metacalcários cinzas, finos; metacalcários carbonosos escuros, finos; metacalcários brancos, grosseiros; e quartzo - mica-carbonato-xistos finos, de coloração cinza (fig. 32). Ao longo de todo o furo ocorrem disseminações milimétricas de pirrotita e pirita, dispostas em geral concordantes e por vezes em fraturas discordantes.

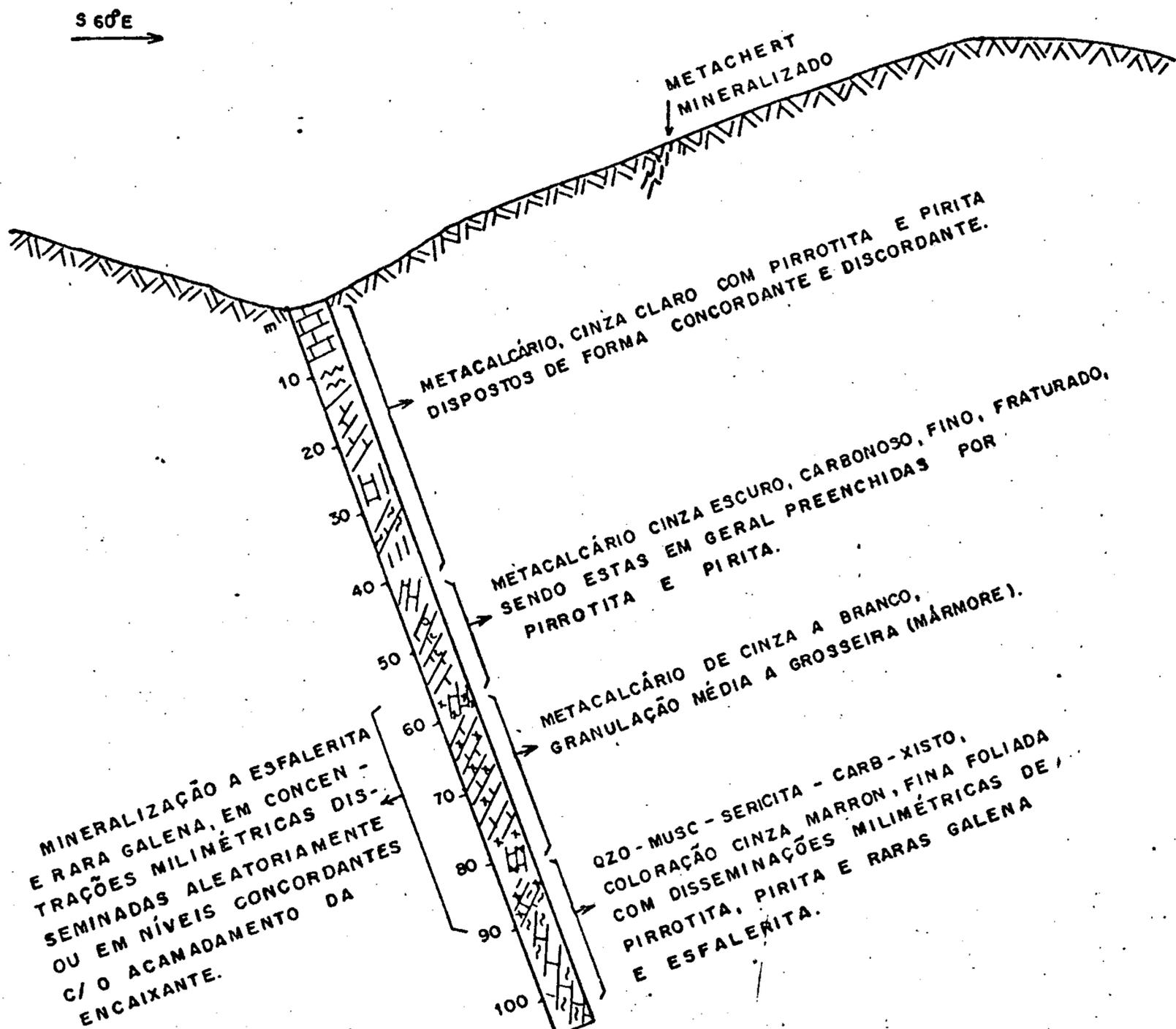
A mineralização aparece dos 58 até os 88 metros em 4 níveis principais com espessuras de 2; 3,1; 0,20 e 0,30 metros, as quais em geral estão concordantes com a encaixante, com grãos milimétricos de esfalerita e rara galena, sempre acompanhadas por pirrotita e pirita. Os resultados das análises químicas efetuadas nestes setores são apresentadas na fig. 33.

5.4.5.8 - Furo de sonda nº 7

Este furo localiza-se 10 metros a sudeste do ponto 22 da linha C, no centro de uma estrutura sinclinal. A inclinação do furo foi vertical e atingiu a profundidade de 150,5 metros.

Os testemunhos deste furo exibem rochas fortemente dobradas, foliadas e fraturadas. Até a profundidade de 60 metros, predominam rochas carbonáticas impuras bastante argilosas, com intercalação de 10 m de mica-quartzo-xisto. De 60 até os 105 metros predominam rochas carbonáticas impuras bastante silicosas com raras passagens de carbonato-xisto. Os últimos 45 metros volta a ocorrer os metacalcários impuros argilosos.

FIG. 32 - FURO DE SONDA Nº 6

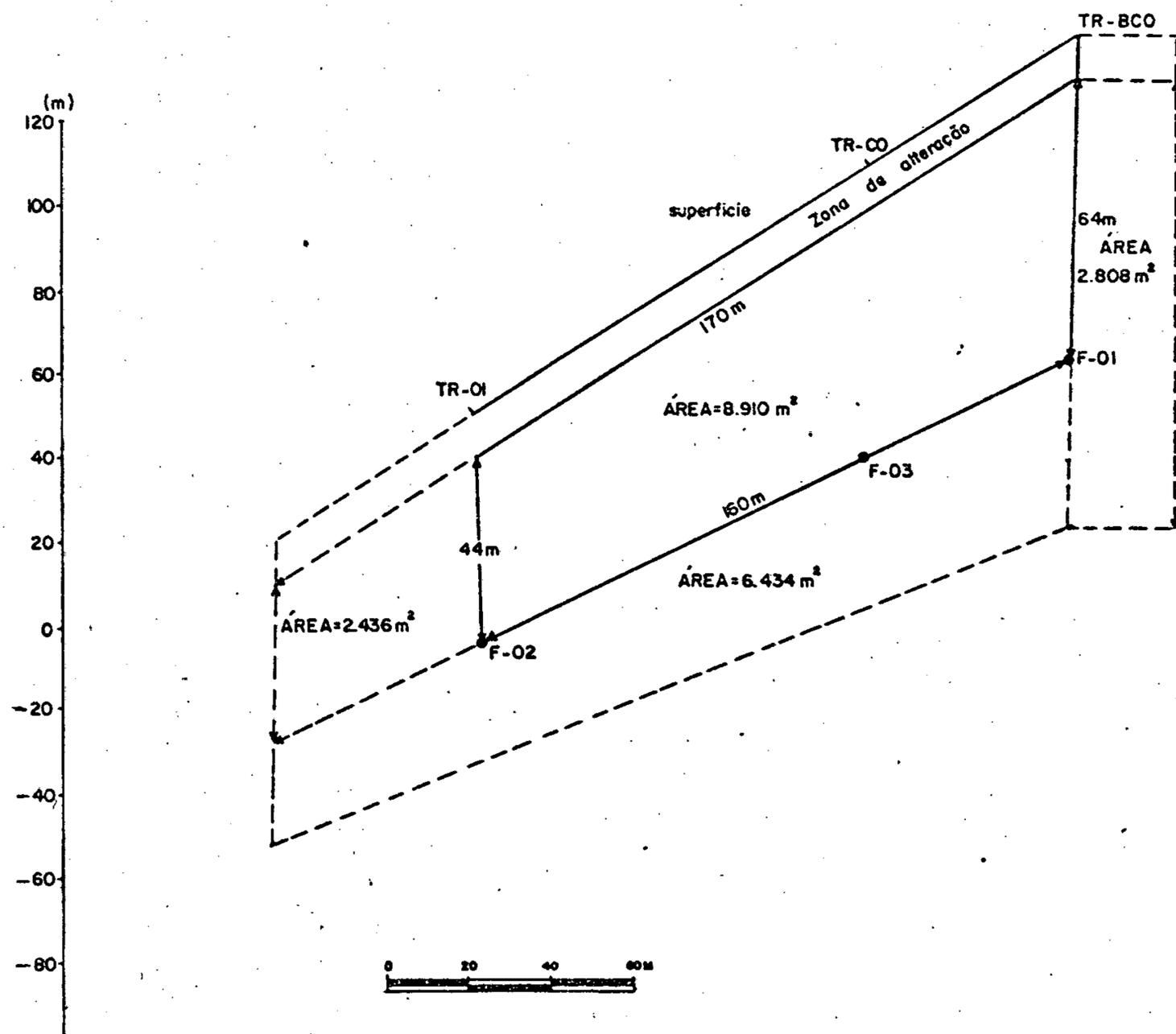


Em termos de mineralização, somente aos 37 metros de profundidade observou-se nível de 2 cm pirita, calcopirita e galena, no mais ocorre pirita e pirrotita disseminadas ao longo do furo.

5.4.6 - Cubagem preliminar

O resultado da campanha de sondagem efetuada na ocorrência João Neri, possibilitou com os furos 1, 2 e 3 (flanco NW do anticlinal João Neri) delimitar um corpo mineralizado com dimensões em torno de 200 x 80 x 2 metros, com 126.183 ton de minério medido, com teor médio de 2,5 % de Zn, 0,6% de Pb, 80 gr/ton de Ag e 65 gr/ton de Cd, sendo que este corpo apresenta em termos de metal contido, 3.387 ton de Zn, 705 ton de Pb, 11.777 kg de Ag e 8.810 Kg de Cd.

Para se chegar aos números acima considerou-se os dois níveis mineralizados dos furos 1, 2 e 3. (figuras 34 e 35). Efetuou-se a média ponderada dos teores dos elementos Pb, Zn, Ag, e Cd e as espessuras das amostragens dos testemunhos, e posteriormente a média simples dos teores dos elementos e a espessura dos tres furos. Cerca de 10 m da zona superficial não foi considerado para efeito de cálculo, pois nas trincheiras apesar de terem sido detectadas mineralizações, em geral os teores são baixos devido a atuação dos processos intempéricos, com a consequente lixiviação dos metálicos. O peso específico de 3,0 considerado para o minério, é o mesmo utilizado pelo Projeto Anta Gorda na Mina do Perau.

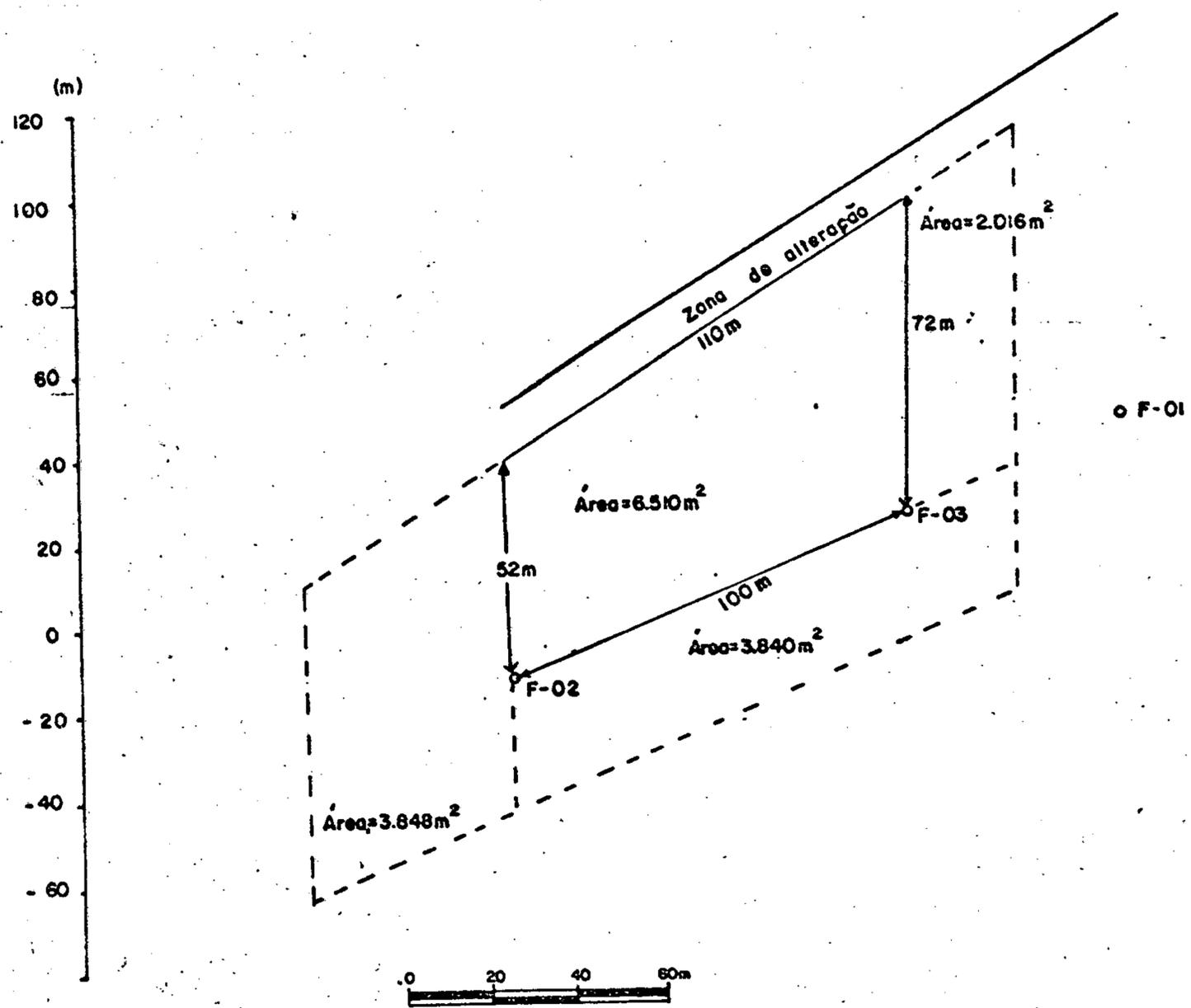


FURO	AMOSTRAGEM CONSIDERADA	ESPESSURA m	Pb %	Zn %	Ag ppm	Cd ppm
F-2	CR-5S E 6S	2,25	0,21	2,47	154	70
F-3	CR-11 S	0,80	1,4	8,0	170	200
F-1	CR-55 S	1,00	0,08	0,18	2,4	4,6
	MÉDIA	1,35	0,41	3,0	120	80

RESERVA $\text{ÁREA} \times \text{ESPESSURA} = V \times d = \text{TON}$
 MEDIDA $20588 + 1,35 = 27.793 \text{ m}^3 \times 3 = 83.379$

Obs NAS TRINCHEIRAS FORAM DETECTADOS A PRESENÇA DE Pb, Zn E Ag EM QUANTIDADE >1% DEVIDO A LIXIVIAÇÃO DOS METAIS, E PORTANTO A ZONA DE ALTERAÇÃO (10m) NÃO FOI CONSIDERADO NO PRESENTE CALCULO.
 -A TR-01 CONTEM A BARITA E AS DEMAIS CHAPEU DE FERRO.
 -A ÁREA DE INFLUÊNCIA PROXIMO AO FURO 2 FOI CONSIDERADA MENOR DEVIDO A PROXIMIDADE DE UM DIQUE DE DIABASIO.

Fig.34- CUBAGEM PRELIMINAR DOS FUROS MINERALIZADOS DA OCORRÊNCIA JOÃO NERI - NIVEL SUPERIOR -



FURO	AMOSTRAGEM CONSIDERADA	ESPESSURA m	Pb %	Zn %	Ag ppm	Cd ppm
F-2	CR-10	1,00	1,6	3,3	80	94
F-3	CR-64	0,75	0,1	0,84	2,8	5
---		---	---	---	---	---
MEDIA		0,88	0,85	2,07	41,4	50

RESERVA ÁREA x ESPESSURA = V x d = TON
 MEDIDA 16.214 x 0,88 = 14.268 m x 3 = 42.804

Fig. 35 - CUBAGEM PRELIMINAR DOS FUROS MINERALIZADOS DA OCORRÊNCIA JOÃO NERI - NIVEL INFERIOR -

RESERVA INDICADA

NIVEL SUPERIOR

Chumbo = 83.379 ton. minério x 0,41% = 341,8 t de Pb contido

Zinco = 83.379 ton. minério x 3,00% = 2.501,3t de Zn contido

Prata = 83.379 ton. minério x 120g/t = 10.005kg de Ag contido

Cádmio = 83.379 ton. minério x 80g/t = 6.670kg de Cd contido /

NIVEL INFERIOR

Chumbo = 42.804 ton. minério x 0,85% = 363,8t de Pb contido

Zinco = 42.804 ton. minério x 2,07% = 886,0t de Zn contido

Prata = 42.804 ton. minério x 41,4g/t = 1772,kg. de Ag contido

Cádmio = 42.804 ton. minério x 50 g/t = 2140,kg de Cd contido /

RESERVA TOTAL (Nível Superior e Inferior) = 126.183 ton de
minério com teor médio para Pb = $\frac{0,56\% + 0,85\%}{2} = 0,705\%$ Zn = $\frac{2,68\% + 2,07\%}{2} = 2,375\%$ Ag = $\frac{93\text{g/t} + 41,4\text{g/t}}{2} = 67,2\text{g/t}$

? e Cd = $\frac{80\text{g/t} + 50\text{g/t}}{2} = 65\text{g/t}$ contendo 705,6 ton de Pb; 3.387,3 ton de Zn;

11.777 Kg de Ag e 8.810 kg de Cd.

Pb 0,63%

Zn 2,53%

Ag 80,7g/t

Cd 65g/t

-> teores em
média
aritmética

média ponderada
mas seria mais
correto?

5.5 - Resultados Obtidos

Após o trabalho de prospecção preliminar através de mapeamento geológico, prospecção geoquímica por sedimento de corrente em toda a área de pesquisa, prospecção geoquímica de solo, escavações e sondagem no alvo João Neri, ao longo de 26 meses de atividades, com objetivo de pesquisar chumbo, permitiu obter-se os seguintes resultados:

1. A área de pesquisa encontra-se no contexto de rochas pertencentes a Formação Água Clara do Grupo Setuva, de idade Proterozóico Médio a Inferior. As rochas representativas das áreas são em geral constituídas por litotipos de origem vulcânica e sedimentar, atualmente representadas por anfibolito, andesito, dacito e riódacito, e rochas carbonáticas com participações variáveis entre carbonatos, quartzo e micas (metacalcário dolomíticos, quartzo-carbonato-xistos, mica-carbonato-xisto, sericitaxistos filiticos)
2. Os metamorfitos, em geral de grau médio, atestado pela granulometria, textura e os minerais granada (grossulária) e cordierita, encontram-se intensamente dobrados e falhados, com dobras suaves empinadas, com eixos direcionados segundo N50E com caimento de 10-60° para NE e SW, indicando dobramento cruzados. As falhas mais antigas (pré-cambriano) são de alto ângulo (80-90°) representadas pelos sistemas ENE de falhas transcorrentes, com movimentação dextral e o NNE também transcorrente, com movimentação sinistral. As falhas mais jovens (mesozóicas) também de alto ângulo

são do sistema de juntas NW invariavelmente preenchidas por diques de diabásio.

3. O orientativo efetuado nas ocorrências João Neri e Cobrazil possibilitaram definir parâmetros importantes para a programação da geoquímica regional por sedimento de corrente, assinalando-se que a partir de 300 m para o Pb e Ba e 50 m para Ag, a jusante da ocorrência não se detecta valores acima de limiar, possibilitando assim definir a densidade de amostragem de 4 amostras por km².
4. As drenagens anômalas das áreas de pesquisa apontadas pela geoquímica regional por sedimento de corrente, com exceção do alvo João Neri, quando checadas através da geoquímica de solo (malha e margem) e mapeamento, mostraram-se totalmente estéreis em termos de conter depósitos significativos de Cu, Pb, Zn, Ag e Ba.
5. A prospecção através da geoquímica de solo efetuada a ocorrência João Neri correspondeu plenamente na detecção de camadas mineralizadas.
6. Os trabalhos de mapeamento geológico de detalhe realizado no alvo João Neri, possibilitaram caracterizar um braquianticlinal de plano axial subvertical, dimensões de 500 x 300 metros, com seu eixo maior direcionado segundo N60E. Os flancos apresentam-se com dobras em geral fechadas e de vários tamanhos desde centimétrica a dezena de metros. O valor de mergulho predominante para a área em geral é de 70°.

7. A geoquímica de solo, trincheiras, sondagens e as observações de campo, se correlacionam no sentido de os níveis mineralizados se apresentarem concordes com a encaixante no alvo João Neri.
8. A ocorrência João Neri, inicialmente conhecida por conter um veio de barita, atualmente com os trabalhos realizados, é constituída por 2 níveis, de espessuras variáveis (centímetros a metros), distantes um do outro por cerca de 10 m, mineralizados a Pb, Zn, Ag, Cd e Ba. A paragénese de mineralização é de galena, cerussita, esfalerita, smithsonita, pirita, pirrotita, calcopirita, arsenopirita e limonita. Os minerais de ganga estão representados por quartzo, carbonatos, muscovita, flogopita e sericita.
9. A encaixante da mineralização em geral é um meta-chert com proporções variáveis de carbonatos, com espessura de poucos metros e que devido a sua persistência constitui-se num excelente guia para prospecção, tendo sido detectada a 5 km a norte da ocorrência João Neri num local denominado Pinheiro, que por sua vez mostra-se também mineralizado.
10. Os furos de sonda 1, 2 e 3 possibilitaram delimitar na ocorrência João Neri, um corpo mineralizado com dimensões em torno de 200 x 80 x 2 m, com 126,183 ton de minério de teor médio de 2,5% de Zn; 0,6% de Pb; 80 gr/ton de Ag e 65 gr/ton de Cd representando em termos de metal contido 3.387 ton de Zn, 705 ton de Pb, 11.777 hg. de Ag e 8.810 kg. de Cd.

6 - JUSTIFICATIVA PARA A CONTINUIDADE DA PESQUISA

1. ~~Com~~ os dados disponíveis sobre a ocorrência João Neri como: as rochas encaixantes pertencentes ao Grupo Setuva (vulcano-sedimentar), mineralização estratiforme, disseminada, e a associação galena, esfalerita e barita; sugerem que este tipo de mineralização seja de origem do tipo exalativo-sedi^{mentar} e correlacionável com a Mina do Perau do Estado do Paraná.
2. Os estudos efetuados na ocorrência João Neri, juntamente com as observações realizadas nas ocorrên^{cias} de Ba, Pb Cil e Pb Cobrazil, as quais apresentam as mesmas características e encontram-se alinhadas segundo a direção regional das rochas, permitem determinar um "trend" mineralizado a Pb, Zn, Ag, Cd e Ba de extensão mínima de 12 km.

7 - CONCLUSÕES

Assim sendo, diante dos resultados obtidos até o momento e ao submeter à consideração do Departamento Nacional da Produção Mineral o presente Relatório, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, solicita a renovação, pelo prazo de 02 (dois) anos, da Autorização de Pesquisa que lhe foi concedida pelo Alvará nº 4.674 de 09/07/84, com base no que preceitua o item II do Art. 22 do Código de Mineração.

São Paulo, de maio de 1987


ELCIO RODRIGUES
Geólogo CREA nº 29.019 - D 5ª Região/RJ

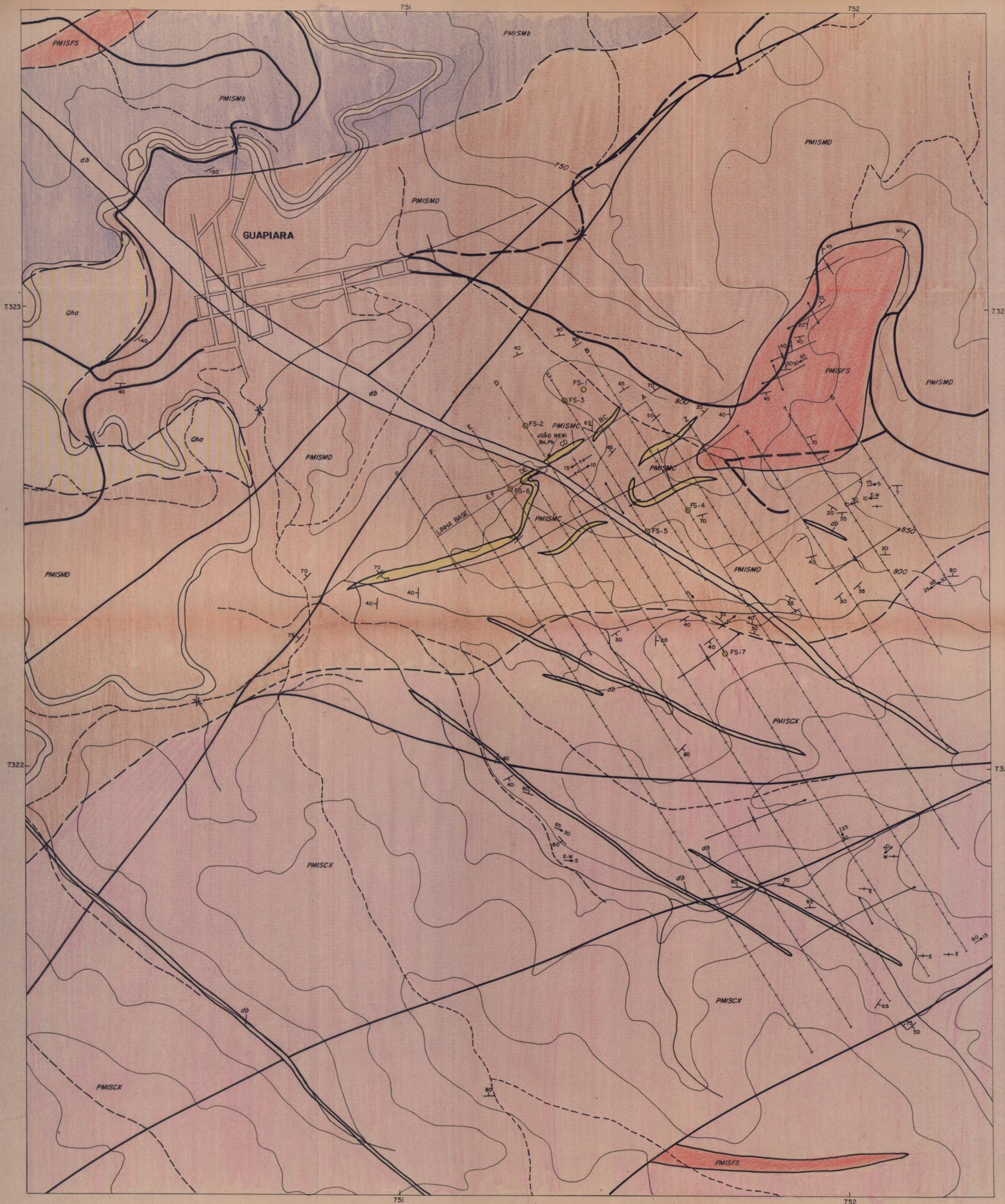
8. BIBLIOGRAFIA

- ALGARTE, J.P. *et alii* - Mapa geológico - Folha Itararé (SG 22-X-B) escala 1:25.000. Projeto Sudeste do Estado de São Paulo, mapa avulso. São Paulo, DNPM/CPRM, 1972.
- ALGARTE, J.P. - Viagem ao Projeto Serra da Samambaia, relatório inédito, 1984.
- ALMEIDA, F.F.M. de - Novas ocorrências de fósseis no pré-cambriano brasileiro. An. Acad. Bras. Cienc. Rio de Janeiro, 29 (1):63-72. 1957.
- _____ - Origem e evolução da Plataforma Brasileira. Rio de Janeiro, DNPM-DGM, 1967, 36p. il. (Boletim, 24).
- ANTA GORDA PROJECT - Report on Geological Survey of Anta Gorda, Brazil, Phase II acordo cooperação técnica Brasil DNPM CPRM/Japão-JICA/MMAJ S.l. 1982 lv. + anexos. il.
- BIGARRELLA, J.J. & SALAMUNI, R. - Estudos Preliminares da Série Açungui V - Estruturas organógenas nos dolomitos da Formação Capiuru (Estado do Paraná). Dusenya, Curitiba, 7(6) 317-23, 1956.
- _____ - Estudos Preliminares da Série Açungui VIII - A Formação Votuverava - Curitiba, Inst. Hist. Nat. Geol., 1958. 6p. il. (Boletim, 2).
- CHIODI FILHO, C. *et alii* - Projeto Capão Bonito. Relatório - Final - São Paulo, CPRM/SICCT, 1983, 2v., il.
- CHIODI FILHO, C. - Contribuição à geologia das regiões sul paulista e leste paranaense - Grupo Açungui e Setuva. São Paulo, 1984. 12p. dat. il. 3 fig.anexas (Inédito).

- DAITX, E.C. - Prospecto Cu, Pb, Zn nas faixas carbonáticas - Furnas-Lajeado-São Paulo, CPRM, 1980. 27 p-il (Inédito).
- DAMASCENO, E.C. - Geologia da Mina do Paqueiro (Tese Dout. - Fac. Fil. Cien. Letras USP) São Paulo (S.ed.) 1967. 69 p.
- FERREIRA, F.J.F. *et alii* - Contribuição ao estudo do alinhamento estrutural de Guapiara. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA 13 - Curitiba, 1981. Atas ... São Paulo, Soc. Bras. Geol., Nucleo S. Paulo, 1981. v.1 il. 226-240.
- FRITZSONS, JR. O. *et alii* - Geologia e potencial econômico do Grupo Setuva (PR). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32. Salvador-BA, 1982. Anais... Salvador, Soc. Bras. Geol. 1982, v.3, p. 987-1001.
- HASUI, Y *et alii* - The Ribeira Folded Belt. Rev. Bras. Geoc. São Paulo, 5(4):257-266, 1975.
- _____ - As estruturas Brasilianas - In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. Anais do..., Recife, Soc. Bras. Geol. 1978 p. 2423-34.
- LEONARDOS, O.H. - Chumbo e prata no Estado de São Paulo. Rio de Janeiro, DNPM, SFPM, 1934. il. p.12 (Boletim 6).
- MARINI, O.L. *et alii* - O Grupo Açungui no Estado do Paraná. B. Paranaense Geociênc., Curitiba (23/25):43-103, 1967.
- SÃO PAULO - Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia - Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, escala 1:1.000.000 - São Paulo, 1981. 2c. (mapa + texto explicativo).
- SILVA, A.T.S.F. da *et alii* - Projeto Integração e Detalhe Geológico no Vale do Ribeira. Relatório Final. São Paulo, DNPM CPRM, 1981. 15v. il. v.1-5.

TAKAHASHI, A.T. *et alii* - Projeto Integração e Detalhe Geológico no Vale do Ribeira. Relatório Final - Área Ribeirão do Perau - São Paulo, DNPM/CPRM, 1981. v.7 il.

..... Projeto Guapiara. Relatório Final
São Paulo, CPRM/SICCT, 1984, 2v. il.



CONVENÇÕES ESTRATIGRÁFICAS
CENOZÓICO

Qha

Aluviões em geral

MESOZÓICO
JURÁSSICO - CRETÁCEO

db

Diques de rocha básica, em geral diabásio

PROTEROZÓICO MÉDIO - INFERIOR
GRUPO SETUVA - FORMAÇÃO ÁGUA CLARA

PMISCX

Sericita - quartzo - carbonato xisto com intercalações de metacalcário e filitos

PMISFS

Filitos, sericita - xistos

PMISMC

Metacherts mineralizados a Pb, Zn, Ag e Ba

PMISMD

Metacalcários dolomíticos silicosos

PMISMB

Metavulcânicos de caráter básico a intermediário com anfibolito, dacito, andesito

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

Contato definido

Contato aproximado

Acamamento com mergulho medido

Anticinal

Sinclinal

Dobra "Z"

Dobra "S"

Furo de sonda

Falha

N



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDENCIA REGIONAL DE SÃO PAULO

RELATÓRIO PRELIMINAR DE PESQUISA

PROJETO SERRA DA SAMAMBAIA

ESTADO DE SÃO PAULO

MAPA GEOLÓGICO DO ALVO JOÃO NERI
E LOCALIZAÇÃO DA MALHA DE SOLO

ANEXO III

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
GUAPIARA SERRA DA SAMAMBAIA	GUAPIARA RIBEIRÃO BRANCO	GUAPIARA RIBEIRÃO BRANCO	CAPÃO BONITO	SÃO PAULO
PESQUISA DE		ÁREA	ESCALA	
CHUMBO		JOÃO NERI	1:5.000	
REQUERENTE		RESPONSÁVEL TÉCNICO		