

MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR

ESTUDOS GEOQUÍMICOS ORIENTATIVOS NA

ÁREA DA SERRA DA PRATA -PR

MAURICIO MOACYR RAMOS

CURITIBA

FEV/1981

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

ESTUDOS GEOQUÍMICOS ORIENTATIVOS NA ÁREA DA SERRA DA PRATA - PR

MAURÍCIO MOACYR RAMOS

CURITIBA
FEV/1981

550.4
(816.22)
R 175
1981

Registro n. 2003



Biblioteca/Minerpar

MINEROPAR
Minerals do Paraná S.A.
BIBLIOTECA
REG. 0003 DATA 20/11/85

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

MINERAIS DO PARANÁ S/A.
MINEROPAR

BIBLIOTECA

ESTUDOS GEOQUÍMICOS ORIENTATIVOS

NA ÁREA DA SERRA DA PRATA - PR

MAURÍCIO MOACYR RAMOS

Fevereiro/1981

APRESENTAÇÃO

Os estudos geoquímicos orientativos objetivam a determinação dos parâmetros prospectivos mais adequados e eficazes a serem utilizados em campanhas de exploração geoquímica que abrangem desde os levantamentos em escalas regionais até os trabalhos a nível de detalhe.

Os parâmetros prospectivos definidos nesse trabalho envolvem as técnicas de amostragem, analíticas e interpretativas que se rão inicialmente empregados durante as fases de seleção de áreas prospectáveis e posteriormente na avaliação dos alvos se lecionados que possam indicar concentrações minerais de condi cionamento geológico semelhante e com dimensões similares ou maiores do que aquela localizada na região da Serra da Prata áreas do Ribeirão Valentim.

Í N D I C E

APRESENTAÇÃO	i
I - INTRODUÇÃO	01
II - MÉTODOS DE TRABALHO	02
2.1.- Técnicas de Amostragem	02
2.1.1.- Rochas	02
2.1.2.- Solos	03
2.1.3.- Sedimento Ativo de Corrente e Concentra- do de Bateia	04
2.2.- Técnicas Analíticas	05
2.3.- Técnicas de Interpretação	08
2.4.- Amostras Controle	09
III - RESULTADOS OBTIDOS	10
3.1.- Rocha	10
3.2.- Solos	12
3.2.1.- Solos em Poços	12
3.2.2.- Solos em Malha	18
3.3.- Sedimentos de Corrente	21
3.3.1.- Espectrofotometria de Absorção Atômica(AA)..	21
3.4.- Concentrado de Bateia	25
3.5.- Variâncias de Amostragem e/ou Analíticas	26
IV - CONCLUSÕES	28
V - RECOMENDAÇÕES	31
5.1.- Levantamento de ^{em} Nível Regional e Semi-Detalhe....	32
5.2.- Levantamento de Detalhe	34 e 35
Tabela 2 - Resumo das Recomendações	35
VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
RELAÇÃO DAS FIGURAS	38
RELAÇÃO DOS ANEXOS	39 e 40

I. INTRODUÇÃO

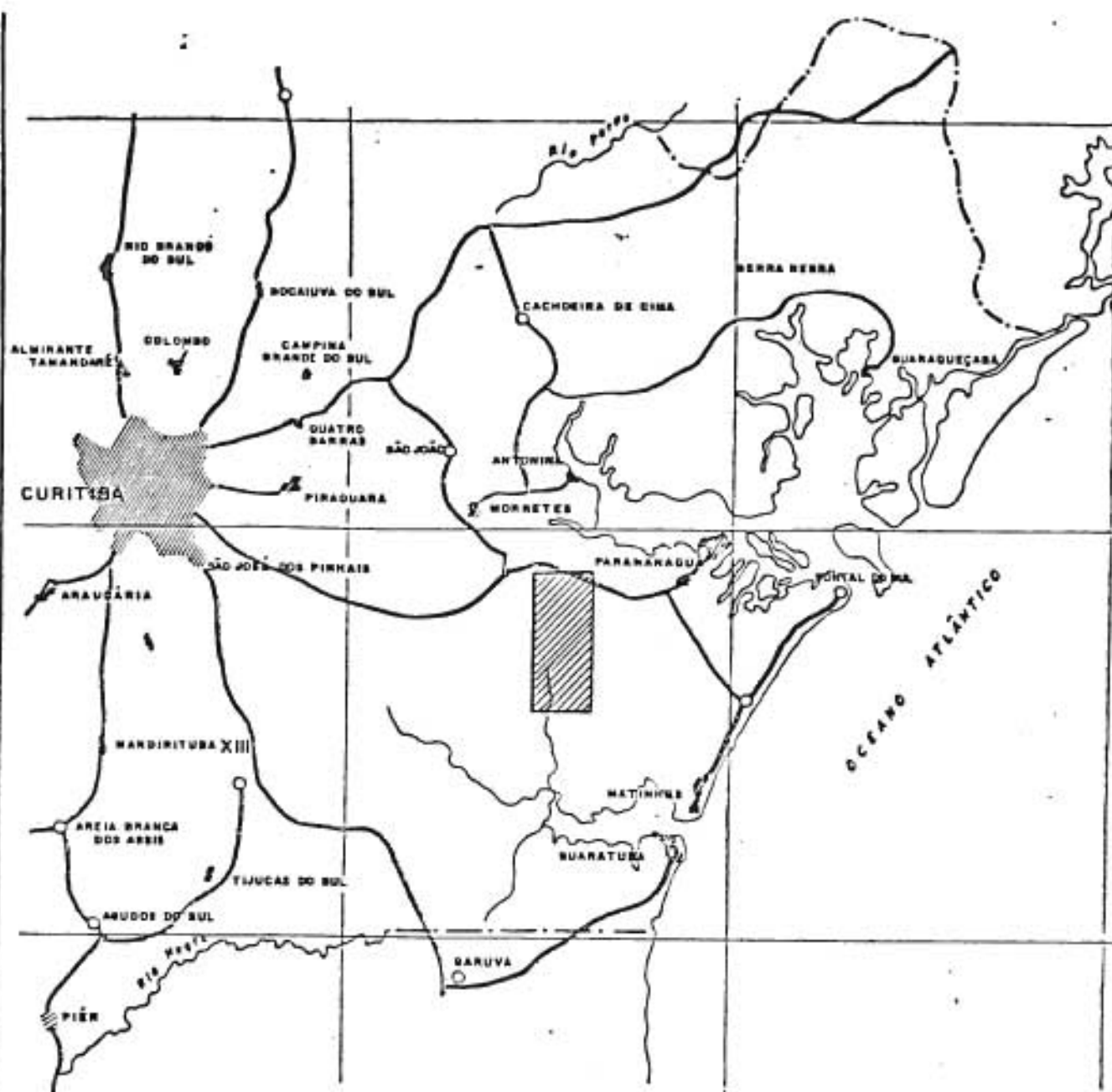
A mineralização do Ribeirão Valentim faz parte de um grande número de pequenas ocorrências minerais sulfetadas e amplamente distribuídas nas superfícies montanhosas da Serra da Prata. Constitui-se basicamente de sulfetos, predominantemente, pirita que preenchem fraturas secundárias de zonas milonitizadas (Arioli e Duszczak, 1980). Segundo esses autores nas rochas encaixantes (quartzo-clorita-xistos) dessa concentração mineral são identificadas disseminações de pirita e galena acompanhadas de altos valores de Cu, Zn, Ag e Sb além de Au*.

A área em estudo está localizada na região da Serra da Prata, município de Guaratuba, Estado do Paraná e englobadas pelos limites geográficos constantes nos Alvarás de Pesquisa de nºs. 79/820.196 e 79/820.544 em nome do Sr. Antonio Marchesini de Brito. O acesso principal é feito através a rodovia federal BR-277, que interliga Curitiba a Paranaguá e a partir desta, na altura do quilômetro 80, com rumo à direita, via estrada municipal, não pavimentada que demanda a localidade de Limeira. (Fig. 1).

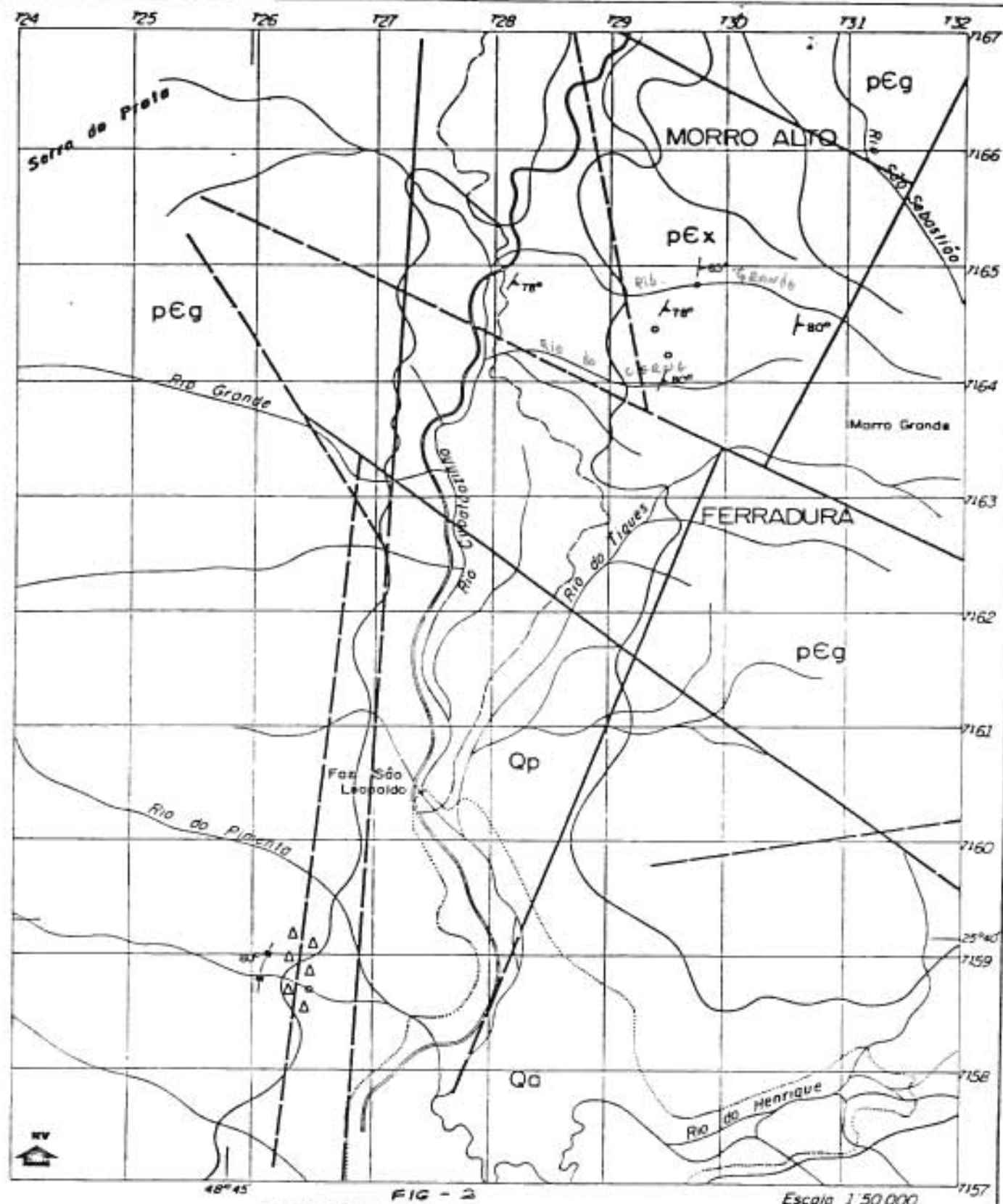
Do ponto de vista geológico regional as áreas estão inseridas numa seqüência de unidades litológicas - embasamento metamórfico, granito intrusivo, seqüência xistosa, diques de diabásio e cobertura do quaternário - definidas por Fuck, Muratori e Trein (1969) e modificadas por Arioli e Duszczak (1980). Localmente, a mineralização do Ribeirão Valentim está relacionada as rochas da seqüência xistosa e aos granitos intrusivos, respectivamente. (Fig. 2).

A morfologia da área é expressada por cristas íngremes (cotas de 1.500m), correspondentes aos corpos graníticos que interceptam o embasamento metamórfico, e vales profundos em forma de V(vê) - com os seus assoalhos suavizados

(*) - As dosagens de Au foram realizadas posteriormente.



PROJETO SERRA DO MAR	MINEROPAR Minerais de Furonô S.A.	FIGURA
MAPA DE SITUAÇÃO DA SERRA DA PRATA		1
ESCALA 1:500.000		
REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA OBRA É PROIBIDA SEM A AUTORIZAÇÃO EXPRESSA DA MINEROPAR		
AUTOR Arielli, Edle E.	DESENHO Silveira, P. B.	
MAPA	ARQUIVO	DATA
Nº _____	GRUPO _____	Nº _____
DATA		27/02/80



TOPOGRÁFICAS

- Curso d'água
- Rodovia
- Caminho
- Ocorrência de Sulfetos (pirita)

CONVENÇÕES

- Contato Litológico
- Limite de Aluvião
- Folhas ou Fraturas
- Brechas
- Alt. Xistosidade
- Alt. Junta

GEOLÓGICAS

- Qa Depósito Aluvionar
- Qp Dep. Pedimentar e Colúvio
- pEg Granito Intrusivo
- pEx Seq. Xistosa

por depósitos pedimentares e colúvios - caracterizando a feição fisiográfica regionalmente definida pela Serra do Mar.

O padrão de drenagem ao longo da serra é dendrítico-angular, onde o Ribeirão Cubatãozinho destaca-se como a bacia hidrográfica mais expressiva da área. A sua cobertura vegetal é representada pela floresta atlântica, de característica tropical, (Arioli e Falcade, 1980).

Apesar do relevo favorecer à predominância dos processos mecânicos de intemperismo e erosão, o clima úmido atuante propicia a decomposição química das escarpas rochosas e pedimentos mostrando fortes indícios de processos pedogenéticos responsáveis pelas origens dos solos surpreendentemente maduros e espessos registrados na área em estudo.

O curso do córrego escolhido para a amostragem objeto desse trabalho mede aproximadamente 3,0 Km e intercepta a faixa mineralizada por intermédio de uma ravina "intermitente" localizada à sua margem direita na "altura" dos 1,5 Km de distância das cabeceiras.

II. MÉTODOS DE TRABALHO

2.1. - Técnicas de Amostragem

O dimensionamento da extensão e o entendimento do(s) mecanismo(s) de dispersão secundária predominante(s) dos elementos traços associados da área em estudo orientaram o planejamento do esquema de amostragem, a seguir:

2.1.1. - Rochas

A coleta de pelo menos uma amostra de cada litotipo mais representativo da área (Fig. 2)

inclusive amostra da mineralização, com o propósito de quantificar a "fonte" dos elementos traço em estudo e representar a dispersão primária dos elementos.

2.1.2. - Solos

Foram coletadas duas espécies de amostras de solo: a) solos em poços e b) solos em malhas (Fig. 3).

a) Solos em poços

Com os dados obtidos por essas amostras procura-se estudar a variação dos elementos traço ao longo do perfil de solos, localizados em áreas sob influência direta da mineralização e em áreas não mine-ralizadas, com o propósito de definir-se o(s) horizonte(s) ou profundidade(s) onde são registrados os melhores contrastes geoquímicos.

As amostras de solos em poços foram coletadas obedecendo-se o estilo canal, em intervalos iguais a 0,20m, não considerando-se os diferentes horizontes pedogenéticos.

Na área foram planejados os poços P₁ (so-lo sobre a mineralização) e P₂ (solo so-bre a área não mineralizada), os quais também foram utilizados para a descrição das características composicionais e texturais dos perfis dos solos em questão.

b) Solos em malha

Uma malha definida por linhas perpendiculares com retículos medindo, 50, 100 e 200m foi planejada sobre a ocorrência mineral com o objetivo de orientar a coleta de amostras de solo. Esse procedimen-

to visa facilitar a avaliação, com poucas estações de amostragem, da extensão areal do halo de dispersão dos elementos, das possíveis influências da topografia nos deslocamentos desses halos, das profundidades mais adequadas para a coleta e de retículos com dimensões que possam oferecer maior segurança na determinação de expressões anômalas semelhantes.

Para tal, foi demarcada uma linha base (LB) com direção aproximada N-S. A partir da linha base foram programadas linhas transversais de modo que a linha mais central coincidisse com a posição aflorante de ocorrência mineral e definisse a estação 00 (Fig. 3).

Tomando-se esse ponto como referência e partindo-se nos sentidos norte, sul, leste e oeste identifica-se as estações de amostragem por N50/00, S50/00, 00/50E e 00/50W, respectivamente. Esse planejamento de amostragem origina 49 estações a serem amostradas em duas profundidades (0,25-0,50m e 0,50-0,75m).

Todas as amostras foram coletadas, entretanto, somente aquelas situadas nas diagonais do quadrado formado pela malha foram analisadas.

Com esse procedimento procura-se reduzir os custos analíticos do trabalho.

2.1.3. - Sedimento Ativo de Corrente e Concentrado de Bateia

Na tentativa de reduzir o número de amostras ao mínimo necessário para um máximo de informações foi programado um total de 17

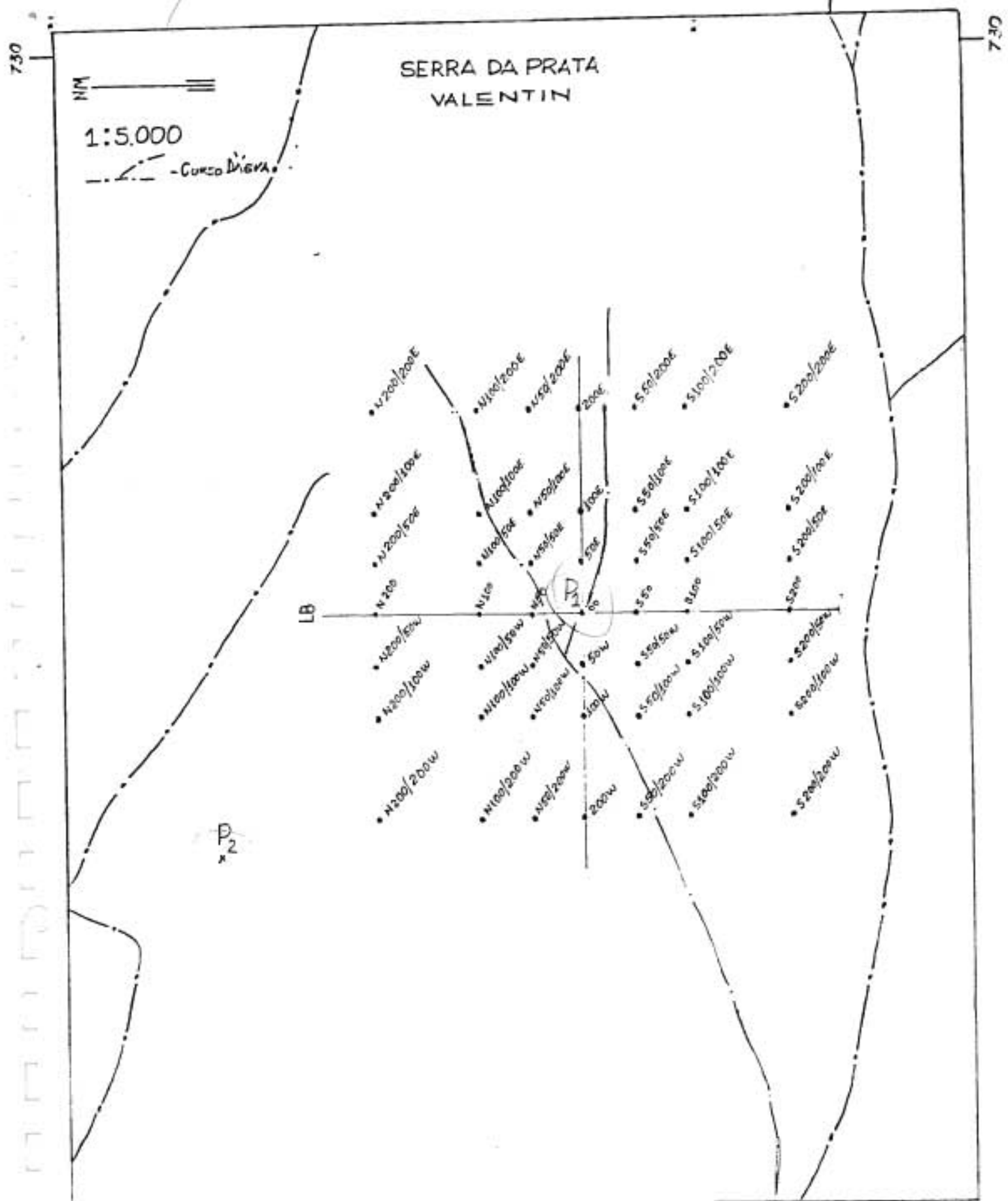


FIG. 3 - Mapa de localização das amostras de solos (poços e malha).

estações de amostragem que foram distribuídas ao longo da drenagem que banha a ocorrência mineral - separadas regularmente, com aproximadamente 200m, - e nos córregos vizinhos que, drenam áreas não mineralizadas.

Nos locais das estações planejadas foram coletadas amostras de sedimento ativo de corrente, preferencialmente o cascalho, observando-se o estilo composicional.

Nove amostras de concentrado de bateia foram programadas nas mesmas posições das amostras de sedimento de corrente, (Fig. 4). Para a obtenção desse tipo de material foram coletados 15 litros de cascalho e concentrados no local, através bateias de madeira.

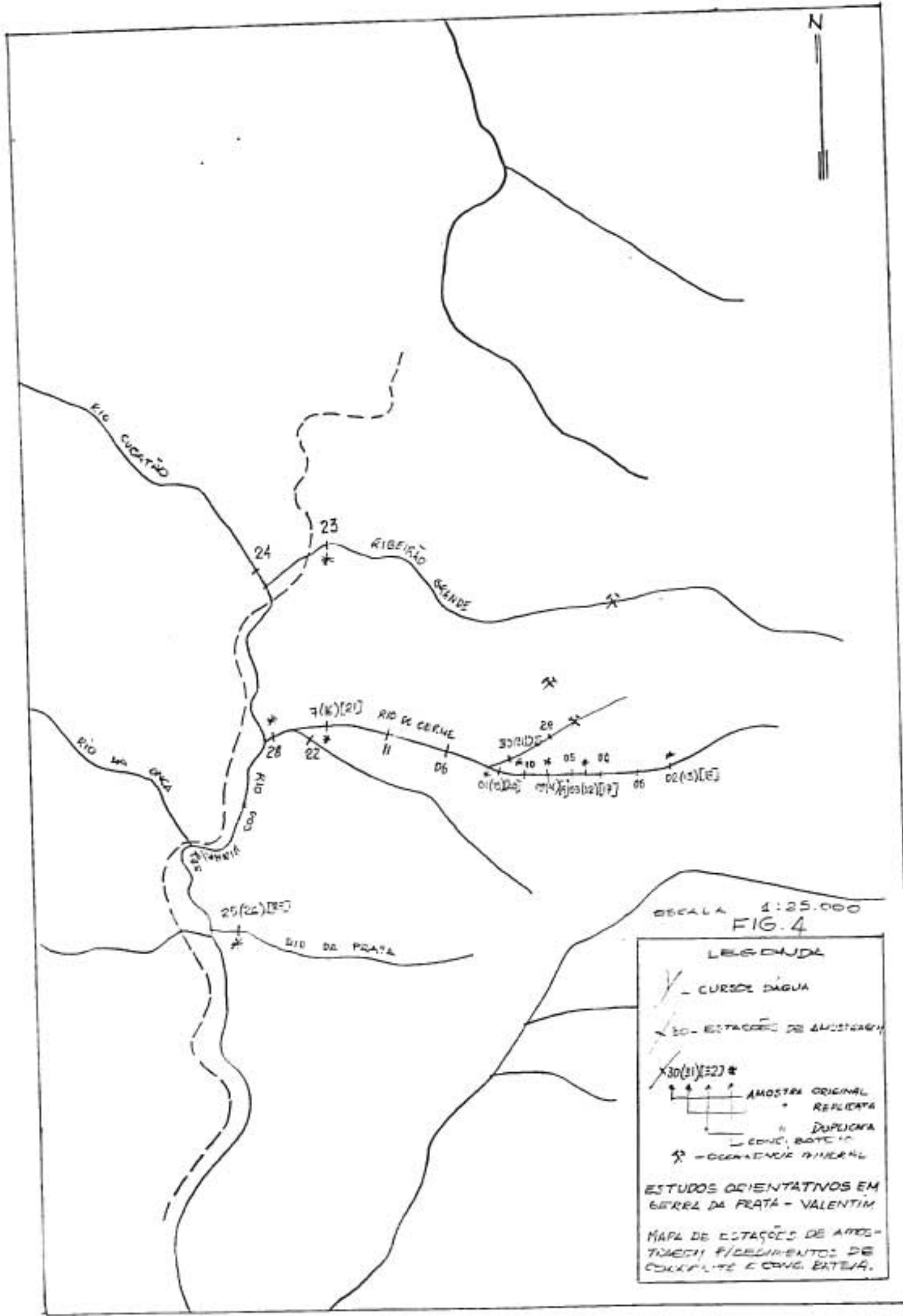
Em todas estações amostradas foram medidos os valores pH, através de papel medidor marca MERCK(4,0-7,0).

No planejamento dos pontos de amostragem utilizou-se bases planimétricas ampliadas fotograficamente para escala 1/10.000, obtidas diretamente de fotografias aéreas/USAF/.... 1.70.000.

Os diversos tipos de materiais amostrados foram acondicionados em sacos de pano, com exceção das amostras de concentrado de bateia que foram preservadas em sacos plásticos, e descritos em fichas geoquímicas de campo. As descrições das amostras de rocha e os perfis de solo foram feitas em cadernetas de campo.

2.2. - Técnicas Analíticas

As amostras coletadas nesse trabalho foram dosadas



ESCALA 1:25.000
FIG. 4

LEGENDA

- CURSO DE ÁGUA
- * - ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM
- *30(31)[32] - AMOSTRA ORIGINAL
+ - REPLICATA
+ - DUPLICA
+ - CONG. BATEIA
- * - OCORRÊNCIA MINERAL

ESTUDOS ORIENTATIVOS EM
BARRA DA PRATA - VALENTIM
MAPA DE ESTAÇÕES DE AMOS-
TRAGEM E COLETA DE CONG. BATEIA.

obedecendo-se o seguinte esquema analítico: (Fig. 5).
As amostras de sedimento de corrente e solos foram peneiradas com peneiras de aço e separadas duas frações granulométricas - malha menor que 80 e malha menor que 40/maior que 80 - enquanto que as amostras de concentrados de bateia e de rocha foram reduzidas a uma fração malha menor que 200 após pulverização com o gral de ágata.

Todas as amostras de sedimento de corrente e solo foram dosadas por Espectrofotometria de Absorção Atômica após abertura por:

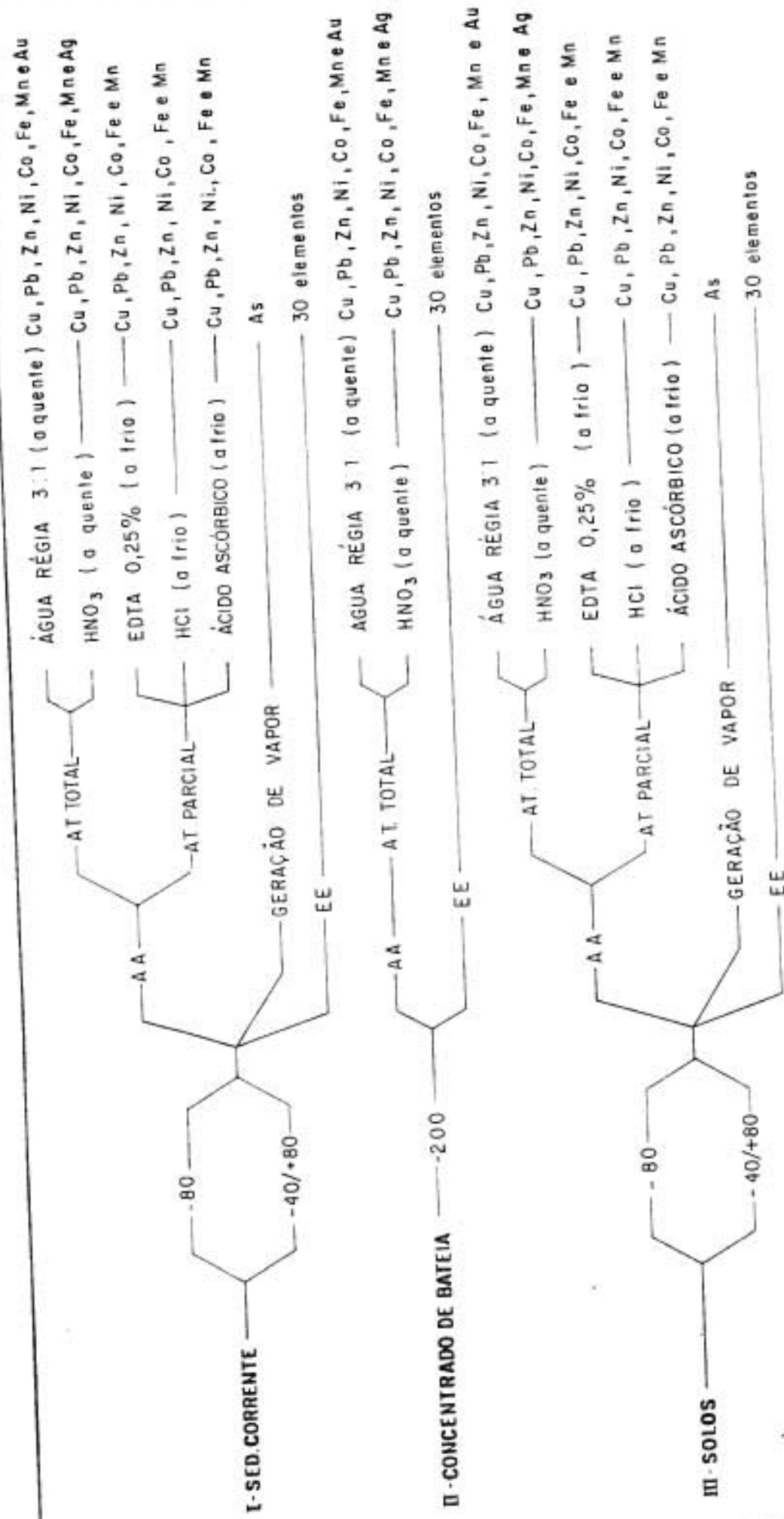
- Água Régia 3:1 (a quente) para Cu, P, Zn, Ni, Co, Fe, Mn e Au.
- HNO_3 (a quente) para Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe, Mn e Ag.
- EDTA 0,25% (a frio) para Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn.
- HCL (a frio) para Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn.
- Ácido Ascórbico para Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn.
- Geração de Vapor para As.

As amostras de rocha e concentrado de bateia foram dosadas por Espectrofotometria de Absorção Atômica após abertura por Água Régia 3:1 (a quente).

Espectrografia de Emissão Ótica em algumas amostras de sedimento de corrente, concentrado de bateia e solo para dosar 30 elementos (esquema padrão).

As análises geoquímicas foram executadas pelos laboratórios do TECPAR e GEOSOL, tendo esse último dosado o arsênio e as amostras por espectrografia de Emissão.

As aberturas químicas usadas em prospecção geoquímica abrangem uma faixa muito ampla, desde ataques "totais" até extrações suaves com reagentes diluídos ou mesmo água. Neste trabalho a aplicação de diferentes ataques químicos é o meio mais eficiente de avaliação do poder de solubilização dos mesmos e indicação



AA - Espectrofotometria de absorção Atômica
 HNO₃ - Ácido Nítrico
 EDTA - Ácido Etil-Diamino-Tetra-Acético
 HCl - Ácido Clorídrico
 EE - Espectrografia de Emissão Ótica

Fig. 5 Esquema Analítico utilizado na área

do(s) mecanismo(s) de dispersão geoquímica através do conhecimento do(s) tipo(s) predominante(s) de ligação(ões) química(s) entre os elementos em estudo com o objetivo de relacioná-los com a mineralização alvo do trabalho. Os principais caracteres da ação dos ácidos usados são:

- Água Régia 3:1(a quente): Mistura ácida entre o ácido nítrico(HNO_3) e ácido clorídrico(HCL) na proporção 3 HCL e 1 HNO_3 . Esse ataque extrai todos os metais fracamente ligados ou absorvidos e metais dos feldspatos, micas e sulfetos. Entretanto, piroxênios, anfibólios e esfero têm somente 20-80% dos seus metais extraídos(Foster, 1971/73). Cromita, magnetita e outros espinélio não são atacados por esse ataque(Thomson, 1976).
- Ácido Nítrico cc(a quente): Esse ácido possui um menor poder de dissolução do que a água régia. Quando concentrado dissolve não só carbonatos mas também sulfetos e minérios de Cd, Co, Cu, Pb, Mn e Ni. Em particular, é menos eficiente na remoção de elementos traço de silicato-minerais.
- EDTA 0,25%(a frio): Esse ácido orgânico fraco extrai elementos traço que estão fracamente combinados com óxidos secundários e carbonatos, argilo-minerais e matéria orgânica.
- Ácido Clorídrico(a frio): Todos os minerais, exceto as escapolitas, contendo dióxido de carbono são solubilizados por HCL , a frio. Alguns silicatos e sulfetos podem ser total ou parcialmente decompostos por esse ácido. (RATTI, 1979).
- Ácido Ascórbico: O sistema H_2O_2 /Ácido Ascórbico/acetato de amônia dissolve significantes quantidades de fases S^{2-} , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{2-} e MoO_4^{2-} com pequenos efeitos das fases ferro secundário e argilo-minerais. Extrai também elementos traço ligados a

óxidos de manganês e matéria orgânica, porém a importância ou participação dessas fases podem ser facilmente quantificadas. (Peachey e Allen, 1977).

2.3. - Técnicas de Interpretação

Na definição dos padrões geoquímicos - contrastes e a extensão, forma e tipo de dispersão - que identifiquem a ocorrência mineral em estudo - empregou-se as seguintes técnicas:

- a) Listagem dos resultados analíticos dos elementos analisados/tipo de material amostrado/granulometria/abertura química.
- b) Plotagem dos resultados analíticos divididos pelos critérios do item "a" em tabelas, figuras e gráficos:
 - sedimentos de corrente e concentrados de bateia. Grupo de amostras constituído pelas estações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 22, 23, 24, 25, 28, 29 e 30. Os resultados analíticos são registrados em tabelas acompanhadas por uma rêplica de drenagem (retificada) acrescida de informações geológicas e fisiográficas. Acompanham as tabelas um sistema de eixos cartesianos com a finalidade de registrar graficamente o relevo geoquímico. Nessas tabelas são ainda plotados os valores do pH (Fig. 6).
 - Solos em poços
Dados geoquímicos plotados em gráficos são constituídos por um sistema de coordenadas, onde no eixo vertical registra-se a profundidade em centímetros e no eixo horizontal a distribuição dos valores dos elementos em ppm (Fig. 7).
 - Solos em Malha
Resultados analíticos são plotados em mapas que

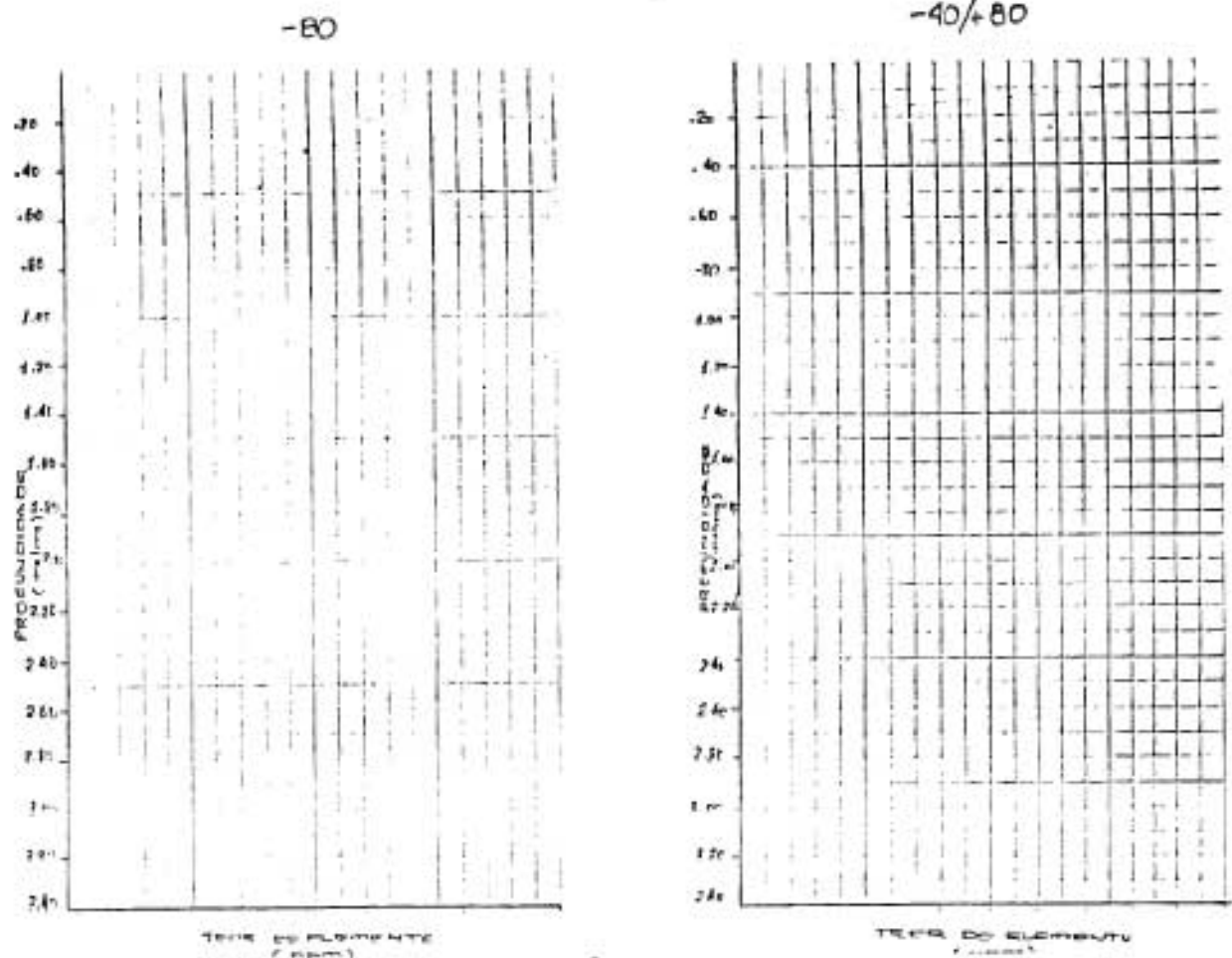


Fig. 7 - Perfis geoquímicos dos solos em poços.

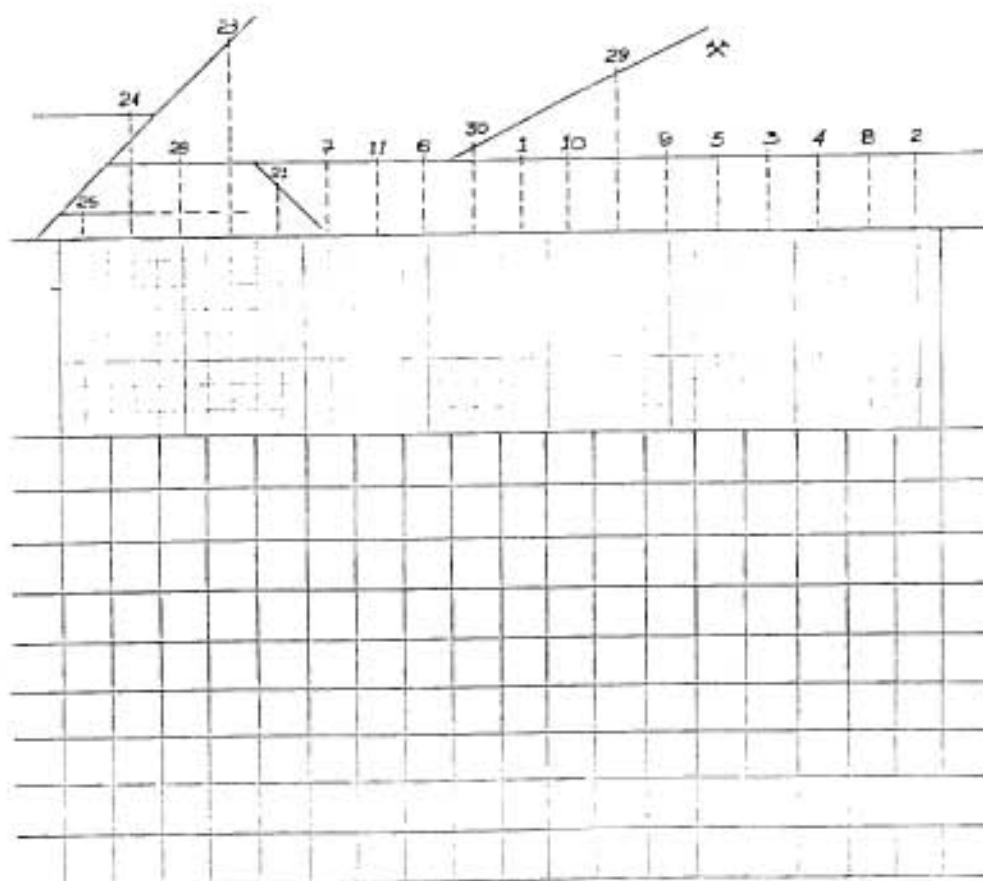


Fig. 6 - Tabela dos dados de sedimento de corrente e con centrado de bateia.

focalizam em detalhe, escala 1/5.000, a área (ponto) aflorante da mineralização e as estações de amostragem plotados sobre uma malha com retículos de 50x50m, 100x100m e 200x200m (Fig. 8). Esses dados além dos critérios citados no item "a" são registrados obedecendo-se as duas profundidades (0,25-0,50m e 0,50-0,75m).

- Rochas

Os teores dos elementos analisados são registrados em tabelas onde ainda são previstas as informações sobre a classificação de campo. (Fig. 9).

- c) Estabelecimento dos percentis 70 e 95 por elemento/profundidade/fração granulométrica/abertura química exclusivamente para os dados provenientes dos solos em malha.

A avaliação dos padrões geoquímicos da área em questão é conseguida, inicialmente através de uma análise em separado das informações obtidas dos diversos tipos de material (sedimento de corrente, concentrado de bateia, solo e rocha) amostrados e uma posterior correlação dos dados obtidos.

Essas análises são preferencialmente desenvolvidas por observações visuais, enormemente facilitadas pela disposição gráfica com que são registrados os dados.

2.4. - Amostras Controle

Com o propósito de avaliar os possíveis erros de amostragem e a performance dos serviços dos laboratórios foram planejadas a coleta de amostras controle em sete das estações reservadas para amostragem de

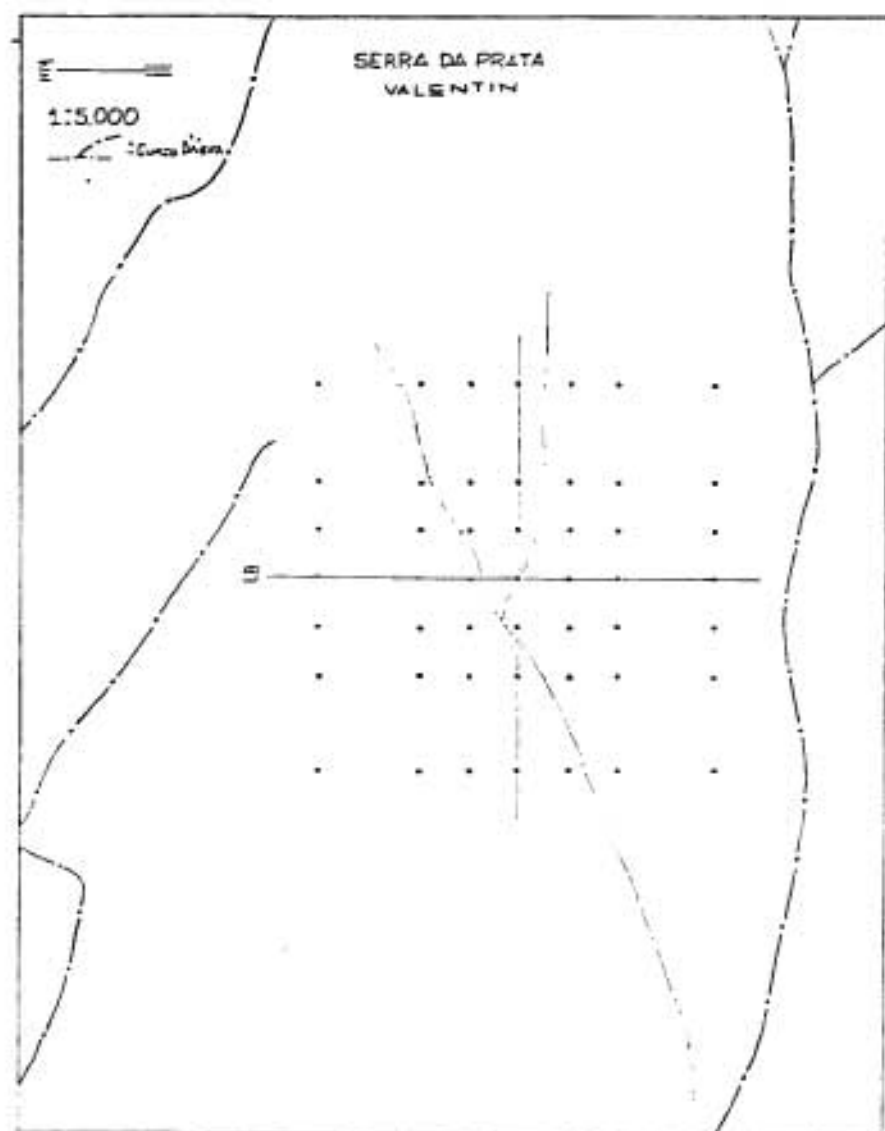


Fig. 8 - Mapa de resultados analíticos dos α los em malha.

Nº	CLASSIFICAÇÃO
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Fig. 9 - Tabela resumo das informações de rocha.

sedimento de corrente. (Fig. 4).

As amostras replicadas que correspondem a coleta com comitante de duas amostras no mesmo sítio de amostragem presta-se para a avaliação, principalmente, dos erros de amostragem acrescidos aos erros analíticos. As amostras duplicadas representam a bipartição de amostra original e é utilizada na avaliação da precisão dos dados analíticos (reprodutibilidade dos laboratórios). Juntamente com as replicatas as amostras duplicatas diagnosticam com mais segurança a participação dos dois tipos de variância.

A avaliação é feita plotando-se os pares das 7 amostras originais, replicatas e duplicatas em gráfico (Fig. 10), comparando-os visualmente a partir numa faixa de variação de 10%.

III. RESULTADOS OBTIDOS

3.1. - Rocha

Os teores dos elementos traço em amostras de rocha, certamente indicam o "potencial" das diferentes "fontes" que cada litotipo representa na configuração do modelo e da expressão da dispersão desses elementos no ambiente secundário.

Com esse propósito foram coletadas duas amostras - MR 02 e MR 04 - que adicionadas as amostras coletadas por Arioli e Duszczak (1980) - SM 03/A, B, C, D, E, F, G, H, I, J e SM 04/A e B - compõem o conjunto de resultados analíticos dispostos na tabela 1.

Do conjunto as amostras SM 03 procuram representar o

	MP	CLASSIFICAÇÃO	Cu	Pb	Zn	As	Ag	Mo	Bi	Sb	As
1	SM-03A	QUARTZO C/SULFETOS	850	55	10						
2	" " B	QUARTZO-CLORITA XISTO	20	-	35						
3	" " D	" " "	65	-	10						
4	" " C	GNAIASE FACIDIAL	60	135	80						
5	" " E	QUARTZO-CLORITA XISTO	6125	-	10		80			150	
6	" " F	GNAIASE FACIDIAL C/FILONETES	150	-	80						
7	" " G	" " "	15	-	30						
8	" " H	" " APLITO	70	130	25						
9	" " J	" " "	75	375	60					90	
10	" " J	QUARTZO-CLORITA XISTO	20	-	45						
11	SM-04A	GNAIASE C/DESSEMINAÇÕES	6250	2100	750		460	40	1500	310	
12	SM-04B	" C/ FILONETES	60	-	15						
13	MR-02	QUARTZO C/ SULFETOS	1250	600	20	0,24					
14	MR-04	" "	1010	400	150	22					
15											

Tabela 1 - Dados de campo e geoquímicos de amostras de rocha.

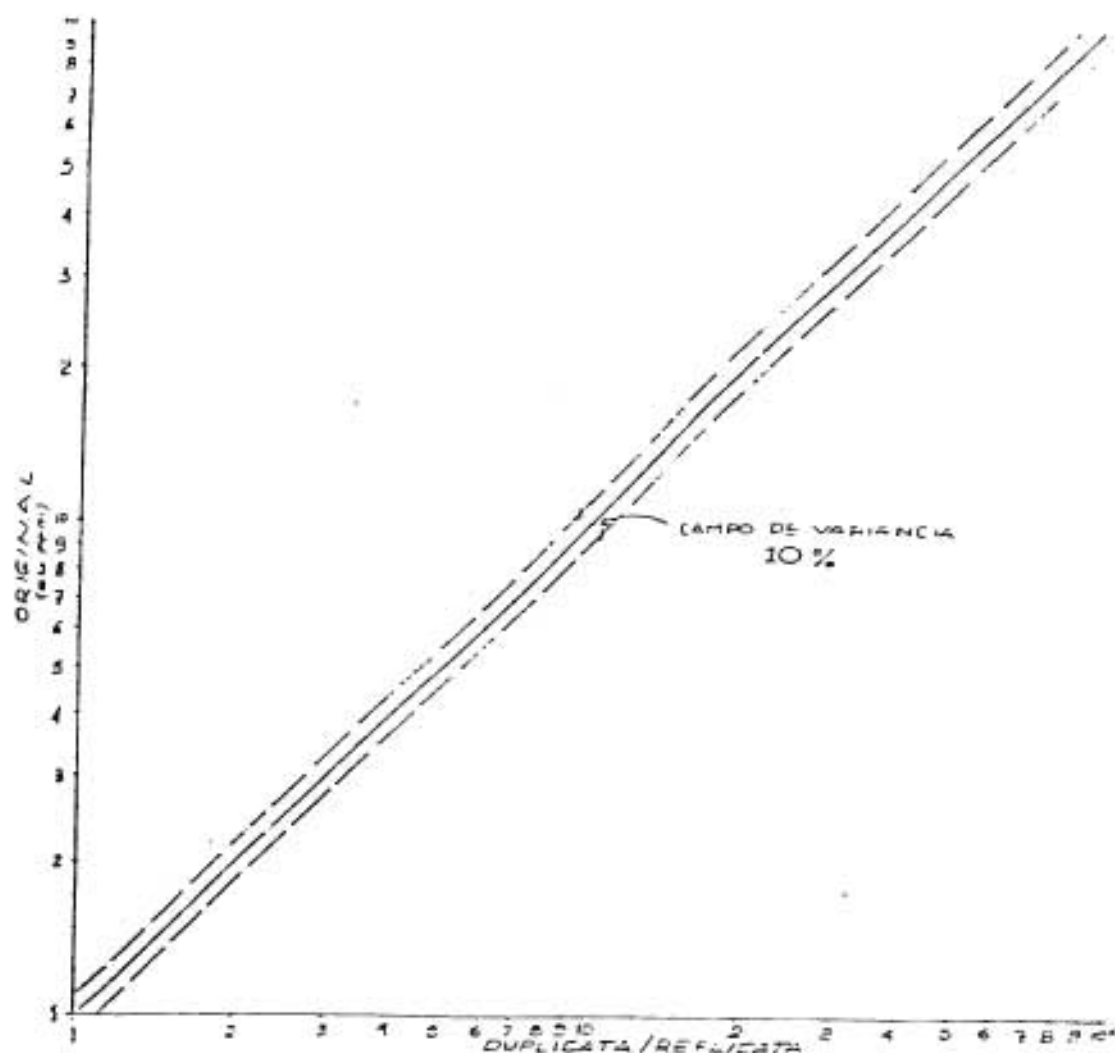


Fig.10 - Gráfico p/avaliação visual das variâncias de amostragem e analíticas.

veio de quartzo com sulfetos e suas encaixantes:

- Amostra A representa o veio de quartzo.
- Amostra B e D representa as suas encaixantes e/ou seus exocontatos.
- Amostra C representa o gnáisse facoidal situado a 2m acima do veio de quartzo.
- Amostra E e J representa a seqüência xistosa localizada a montante do veio de quartzo.

Os resultados analíticos dispostos na tabela 1 indicam, em termos gerais, os maiores valores absolutos para o cobre seguidos de chumbo e zinco, além de teores significativos de prata, ouro, bismuto e antimônio.

- Os contrastes geoquímicos(*) variam em torno de 300 x Cu, 40 x Pb e 75 x Zn, embora o conjunto de dados demonstre uma marcante variância na distribuição dos teores dos elementos provenientes tanto das amostras dos veios de quartzo com sulfetos quanto daquelas amostras de suas encaixantes.
- Os teores de cobre, chumbo e zinco entre as amostras representativas das mesmas litologias - SM 03/A e MR 02 e 04; SM 03/E e SM 03/B, D e J; SM 04/A e SM 04/B - revelam valores situados nos seus limites extremos (altos e baixos).
- Os valores significativos de prata encontram-se ora diretamente relacionados aos teores de chumbo - SM 04/A - ora inversamente associados com os teores desse elemento - SM 03/E.

Todas essas variações demonstram o alto grau de heterogeneidade da distribuição dos elementos traço dificultando o estabelecimento do padrão de dispersão primária desses elementos, principalmente, considerando-se a inexistência de um relacionamento preferencial entre concentrações dos elementos com

(*) - Os contrastes são definidos em relação aos valores absolutos mais baixos para cada elemento.

os veios de quartzo mineralizados e/ou as suas encaixantes.

3.2. - Solos

Os solos que revestem as unidades litológicas relacionadas à mineralização são residuais, espessos e maduros, principalmente, considerando-se que os seus perfis representativos P_1 e P_2 estão situados na meia-encosta de uma das vertentes íngremes do vale do ribeirão Cubatãozinho.

3.2.1. - Solos em Poços

a) Perfil P_1 (Anexos I/A, B, C, D e E)

- O perfil P_1 representa um tipo de solo constituído, grosseiramente, por um horizonte A de cor escura com espessura aproximada de 0,40m seguido por um horizonte B argilo-arenoso e cor amarronzada.

A mudança desse para o horizonte C, na profundidade de 2,00m, somente é perceptível pela presença de fragmentos de rocha (gnáisse?) com restos intemperizados de sulfetos (pirita). Esse horizonte possui uma espessura de 1,40m quando atinge a rocha mineralizada (veio de quartzo com sulfetos).

- A distribuição dos teores dos elementos traço Cu, Pb, Ni e Co obtidos por água régia não ultrapassam, em valores absolutos, o limite de 70 ppm e seus comportamentos são semelhantes nas granulometrias estudadas - malha menor do que 40/maior do que 80 e ma-

lha menor do que 80 (-40/+80 e -80).

O Zn revela-se mais expressivo para os resultados analíticos obtidos da fração granulométrica malha menor do que 80 nas bases dos horizontes B e C do perfil do solo.

- Nas porções superficiais do mesmo perfil os teores dos elementos mostram $Zn > Pb > Co > Cu > Ni$, enquanto, em profundidade o $Zn > Cu > Pb > Co > Ni$.
- O Co e o Ni possuem teores baixos (5 a 18 ppm), entretanto, o primeiro é sempre maior do que o segundo, embora, estejam distribuídos uniformemente ao longo do perfil.
- Com excessão do Zn os teores dos demais elementos obtidos por ácido nítrico mostram-se distribuídos de forma semelhante aos extraídos por água régia. O Pb, Ni e Co possuem comportamentos aproximadamente similares embora exista uma leve tendência para o decréscimo dos seus teores com a profundidade - $Zn > Pb > Cu > Co > Ni$. O Cu acompanha os demais elementos (10 a 20 ppm) registrando-se em pico isolado (50 ppm) na base do horizonte B. O Zn constitui-se uma clara excessão ao comportamento geral apresentado acima em decorrência da sua distribuição típica num perfil pedogenético evoluído - um destacado patamar de teores mais altos (50 a 60 ppm) ao longo do horizonte B do que os demais teores (10 a 20 ppm) situados na base e topo desse horizonte.

- A distribuição de Fe e Mn são similares entre si, tanto no conjunto de dados obtidos pelas diferentes aberturas químicas e granulometria.
O Fe se distribui uniformemente tendo relações diretas com Cu, Pb, Ni e Co, enquanto o Mn revela valores altos em superfície (900 ppm) contra baixos teores (300 ppm) em profundidade esboçando uma melhor associação com o Zn do que com os demais elementos analisados.
- Entre as aberturas químicas consideradas fracas - EDTA, ácido clorídrico e ácido ascórbico - a comparação das distribuições dos teores dos elementos do perfil do solo revela comportamentos semelhantes apesar das diferentes eficácias de cada ataque químico, ou de ácido clorídrico > ácido ascórbico > EDTA.
- Todos os elementos são distribuídos uniformemente nos perfis representativos das três aberturas químicas, embora os seus valores sejam mais expressivos no topo desses perfis e se dispõe aproximadamente de modo que $Pb > Zn > Co > Cu > Ni$.
- O Fe e o Mn possuem expressões distintas nos diversos perfis analíticos.
 - O Fe muito mais do que o Mn mostra-se enriquecido no horizonte C, no perfil EDTA e nas duas granulometrias.

- Extraídos por ácido clorídrico os teores desses elementos estão diretamente associados e são mais expressivos no topo do horizonte B.
- No perfil (Ácido Ascórbico) os teores são altos nas suas extremidades (inferior e superior) e baixos no horizonte B.

b) Perfil P₂ (Anexos II/A, B, C, D, E).

- O perfil P₂ foi planejado com o objetivo de representar um solo desenvolvido sobre rochas encaixantes não mineralizadas e está situado a 450 m. a noroeste do perfil P₁.
- É constituído por um horizonte A arenoso, cor escura e com 0,40 a 0,60 m de espessura. O horizonte B caracteriza-se, de modo confuso, por um horizonte transicional AB muito espesso e, por fim, assume uma coloração avermelhada, textura argilosa e presença de alguns fragmentos de quartzo sub-angulosos. Nesse perfil - escavado num corte de estrada abandonada, conseguiu-se mostrar até uma profundidade de 2,80 m - não foi possível individualizar o horizonte C, provavelmente, devido à grande espessura deste solo, embora, mudanças na cor avermelhada para uma tonalidade mais clara faça-se notar nos últimos 0,40m do perfil.
- Os teores dos elementos extraídos por água régia revelam comportamentos distintos e formam dois grupos Pb > Zn > Ni >

Co e Fe > Mn > Cu.

O primeiro grupo se distribui uniformemente com teores não ultrapassando o limite de 40 ppm, enquanto o segundo grupo apresenta relevos geoquímicos semelhantes, isto é, teores mais baixos nas extremidades do perfil (base e topo do horizonte B) e os maiores valores absolutos (150 ppm Cu, 14% Fe e 1,6% Mn) nas porções medianas do referido horizonte.

- O comportamento dos elementos no conjunto de dados extraídos por ácido nítrico é semelhante àqueles obtidos por água régia, embora, essa mistura ácida tenha demonstrado maior eficácia quando empregada na digestão química das amostras preparadas na fração granulométrica malha menor do que 40/maior do que 80 (-40/+80).*
- A distribuição dos elementos, principalmente, Cu, Pb e Zn obtidos da análise por ataques químicos fracos - EDTA, ácido clorídrico e ácido ascórbico - não mostra diferenças importantes entre si. Os comportamentos de Cu e Pb são inversos quando comparados os teores dos perfis EDTA/ácido clorídrico versus ácido ascórbico. Nos primeiros perfis os teores de Pb são, sistematicamente maiores (10 a 15 ppm) do que os de Cu (2 a 10 ppm), enquanto, no último perfil esta relação é invertida.*
- Os maiores contrastes do Cu no perfil dos dados obtidos por ácido ascórbico, apesar dos baixos valores absolutos, estabelece uma associação direta entre*

o comportamento dos elementos obtidos por este ácido e aquele dos mesmos elementos obtidos por água régia e ácido nítrico. Isto quer dizer que os contrastes de Cu total são acompanhados proporcionalmente pelos contrastes do Cu parcial dosados ácido ascórbico (abertura química seletiva para sulfetos) e se não fosse os baixos valores absolutos, certamente, indicaria uma fonte sulfetada para os teores de cobre nesse perfil.

As semelhantes faixas de variação entre teores dos elementos - com excessão de Cu e Zn-; as associações geoquímicas dos elementos entre as análises por ataques químicos totais e parciais e as características da distribuição primária heterogênea dos elementos sugerem algumas particularidades aos perfis P₁ e P₂, quais sejam:

- a) P₁ e P₂ representam solos que provavelmente estão localizados sobre faixas mineralizadas de modo que o P₁ sobrepõe localmente a faixa milonítica com veios de quartzo com pirita e P₂ situa-se sobre uma provável zona (fora da zona milonítica) mineralizada à pirita com sulfetos de cobre.
- b) Estas indicações corroboram, em princípio, com a heterogeneidade da distribuição dos metais nas rochas e levam a crer na existência de várias faixas mineralizadas, distribuídas erraticamente na área sem aparentes controles paragenéticos, tex

turais e estruturais.

- c) A distribuição de Cu e Zn nos dois perfis - apresentam contrastes mais expressivos do que os demais elementos - indica a profundidade de 0,80 a 1,00m como a mais segura na amostragem do solo para a detecção de teores anômalos.

3.2.2. - Solos em Malha (Anexos III a VII/A, B, C, D e E).

O pequeno número de amostras analisadas (13 estações de amostragem) dificultou o delineamento dos halos de dispersão dos elementos traço.

Apesar da imprecisão das configurações (extensão e forma) as dispersões de Cu, Pb, Zn, Ni e Co são, em termos gerais, muito semelhantes entre si, quando comparadas as diferentes profundidades, frações granulométricas e aberturas químicas. Embora este seja o comportamento geral, uma análise dos casos, em particular, permite destacar:

- O halo de dispersão de Cu tanto para os ataques fortes (água régia e ácido nítrico) quanto para as aberturas parciais (EDTA, ácido clorídrico e ácido ascórbico) possuem formatos e extensões similares e apresentam maiores enriquecimento na quadrante SW e na porção mais central da malha.
- Mesmo com as diferentes eficácias de digestão das cinco (água régia > ácido nítrico > ácido clorídrico > EDTA > ácido ascórbico) aberturas químicas estudadas os comportamentos da dispersão do Pb são rigorosamente semelhantes. O halo formado é de redu-

zido tamanho em forma de "caroço de feijão" e situa-se na parte centro-leste da malha.

- O Zn possui um padrão de dispersão mais amplo do que os demais com formatos semelhantes entre os resultados obtidos por água régia, ácido nítrico e ácido ascórbico. As porções centrais a sul possuem as maiores concentrações desse elemento.
- Os quadrante SE e SW são as partes da malha onde os halos de dispersão do Ni e Co se localizam preferencialmente, indicando dois polos de maior concentrações desses metais.
- A dispersão do Fe se expressa de diversas formas, função do tipo de ataque químico utilizado na análise desse elemento. A excessão dos ataques totais os halos provenientes das demais aberturas não possuem quaisquer traços de similaridade.
- Ao contrário do Fe, o Cu mostra, indistintamente, expressões anômalas localizadas preferencialmente no quadrante SE da malha, embora os seus formatos não tenham semelhanças entre si.

O tratamento dos dados através dos cálculos dos percentis 70 e 95 permitiu a delimitação dos halos de dispersão dos metais no solo, embora os seus valores absolutos sejam baixos e, os decorrentes contrastes geoquímicos ($4 \times \text{Cu}$, $6 \times \text{Pb}$ e $5 \times \text{Zn}$) dificilmente reflitam concentrações importante de sulfetos de Cu, Pb e Zn no espaço geográfico coberto pela malha de solos. Nesse caso, o espaçamento de

50 x 50 mostra-se mais eficaz na delimitação dos halos.

Embora não exista uma tendência de superposição dos halos de dispersão dos elementos, numa região específica da malha as suas disposições registradas não conduzem a qualquer indício de deslocamentos topográficos dos mesmos halos.

Os dados obtidos da análise das 26 amostras - 13 estações de amostragem com duas amostras (profundidades A e B) - por espectrografia de emissão ótica revelaram:

- Dos 30 elementos analisados os teores de Ag, Zn, Au, Bi, Be, Mo, Sb, Sn e W não foram registrados em virtude das suas baixas concentrações, isto é, os seus valores não ultrapassaram os seus limites de detecção definidos pelo método em questão: (Ag-1ppm; Zn-200ppm; Au-20ppm; Bi-10ppm; Be-5ppm; Mo-5ppm; Sb-200ppm; Sn-5ppm e W-300ppm). (Anexo XIII/A a U)
- Os teores de Cu, Pb, Ni e Co obtidos por esse método definem halos de dispersão com formatos semelhantes aos padrões de dispersão dos mesmos elementos analisados por espectrofotometria de absorção atômica. Por outro lado, os contrastes geoquímicos são mais expressivos quando as amostras são dosadas por espectrografia de emissão ótica.
- Os elementos restantes analisados por EE a partir de uma comparação visual do formato dos seus halos são divididos em três grupos de associações geoquímicas: As-Pb-B-Cr; Mn-Mg-Cu-Ba-Yb-Y-Nb-Sn-Zn e Cu-Ni-Co-V-Ti-Se-Ga-La.

- O primeiro grupo caracteriza-se por halos de extensão reduzidos e localizados na região centro-leste da malha. O segundo grupo define-se por maiores concentrações dos seus elementos nas porções centrais e sudoeste da malha e o terceiro grupo as zonas centrais e sudeste registram os maiores enriquecimentos dos elementos.

3.3. - Sedimento de Corrente (Anexos IX e X/A, B, C, D e E).

A definição do padrão de dispersão geoquímica da área por sedimento de corrente baseia-se nos estudos comparativos entre os dados obtidos em análises de diferentes frações granulométricas, aberturas químicas e métodos analíticos.

3.3.1. - Espectro fotometria de absorção atômica (AA)

a) Ataques "totais"

- Os teores dos elementos traço à exceção do zinco, revelam padrões de dispersão semelhantes em forma e extensão ao longo do curso d'água que drena a mineralização. Esta similaridade é registrada nos conjuntos de dados obtidos da análise tanto por água régia e ácido nítrico quanto nas duas granulometrias (-80 e -40/+80).
- O comportamento homogêneo das dispersões de Cu, Pb, Ni e Co e os seus baixos valores absolutos indica a inexistência de concentrações importantes associadas a faixa mineralizada - veios de quartzo com sulfetos - tomada como

fonte primária dos metais para a execução dos trabalhos orientativos.

- Os teores de zinco são os mais elevados, principalmente, no conjunto de da dos obtidos das análises da fração ma lha menor do que 80, do que os demais e, definem um perfil geoquímico carac terizado por um tímido decaimento dos teores no trecho à jusante da minera lização.

Os resultados analíticos de Ag estão sempre abaixo do limite de detecção inferior do método (1ppm) analítico em pregado e os teores de As salvo duas excessões, raramente ultrapassam os referidos limites (0,5 ppm) para esse elemento.

- Os teores de Cu, Pb e Zn das amostras localizadas nos córregos vizinhos, su postamente "estéreis", na maioria das vezes são maiores, em números absolutos, do que os correspondentes teores das derradeiras amostras do ribeirão amostrado - amostras localizadas pró- ximas à confluência do córrego "mine ralizado" com o coletor principal. Este fato reduz a segurança que se te ria para o estabelecimento da exten- são mínima (400 metros) do "trem" de dispersão dos elementos.

b) Ataques Parciais

- Os padrões de dispersão dos elementos ao contrário do item anterior, são dis tintos entre si, quando comparados as diferentes frações granulométricas e

os três ataques químicos considerados parciais-EDTA, ácido clorídrico e ácido ascórbico.

- As eficácias de solubilização dessas aberturas químicas são distintas (ácido clorídrico > ácido ascórbico > EDTA) e a variação dos contrastes geoquímicos são proporcionais, principalmente nos dados analisados na fração malha menor do que 80. Ainda nessa fração todos os valores absolutos são, indistintamente, maiores do que os correspondentes da fração malha menor do que 40/menor do que 80.
- No conjunto, os resultados analíticos são baixos e os padrões de dispersão dos metais variam uniformemente - do mesmo modo do item a) - com exceção do Zn que esboça um "trem" de dispersão com um decaimento nítido porém de pequena (500 metros) extensão à jusante da mineralização.
- Assim como no item a) anterior, os baixos valores absolutos e os decorrentes baixos coeficientes de solubilização (metal parcial/metal total < 50%) asseguram a inexistência de grandes concentrações de sulfetos de Cu, Pb e Zn associados à zona mineralizada em questão.

O baixo potencial na concentração dos metais no ambiente primário e as suas expressões correlatas nos sedimentos de corrente dificultam o entendimento do(s) mecanismo(s) de dispersão predominante(s) na área, embora arrisque-se em afir-

mar que devido ao clima úmido, pedogênese evoluída e topografia acidentada exista um tipo composto de dispersão - processo químico inicial seguido por uma distribuição mecânica dos metais nas suas formas químicas oxidadas e resistatos.

c) Espectrografia de Emissão Ótica (Anexos XI e XII/A, B, C e D)

- A distribuição dos elementos analisados por esse método revela, pelo menos, quatro padrões de comportamento:
 - a) padrão caracterizado por teores mais altos nas extremidades - cabeceira e confluência do córrego amostrado do perfil, do que os teores situados na zona intermediária do mesmo e constituído por Cu-Ni-Co-Cr-Mn-Nb-Ti-V-Sc; b) padrão de dispersão inverso ao acima descrito representado somente por Ca; c) decréscimos dos teores dos elementos a partir das cabeceiras até a confluência do córrego amostrado com o ribeirão principal, Pb-Mg-B-Ga-Sr-Co e d) padrão de comportamento inverso do item anterior, isto é, diminuição dos teores no sentido confluência - cabeceira para os elementos Y-Yb-Zr.
- Os elementos Ag, Au, Bi, Be, Mo, Sb, Sn, W e Ba não representam concentrações superiores aos limites de detecção deste método analítico.
- A comparação entre os resultados analíticos das amostras 23, 24 e 25 - representativas dos córregos vizinhos "não mineralizados" - com a amostra 28 - re

presentante da bacia de captação do córrego mineralizado - releva maiores valores absolutos das primeiras para os elementos com dispersões identificadas nos itens b) e c) enquanto os teores da amostra 28 são maiores somente para o grupo de elementos com padrões de dispersão indicados nos itens a) e d). Isso provavelmente indique a contribuição da zona mineralizada no inpressivo enriquecimento em Cu, Ni, Cr, Mn, Nb, Ti, V, Sc, Y, Yb e Zr dos sedimentos de corrente situados à jusante da ocorrência mineral.

- Embora os "trens" de dispersão dos elementos possam, grosseiramente, indicar bons índices de correlação de alguns elementos entre si, as caracterizações mais precisas das associações geoquímicas que representam os terrenos minaralizados ou não torna-se uma aventura perigosa e de frágil sustentação devido, principalmente, à comprovada erraticidade, a nível local, da distribuição no ambiente primário de alguns metais, bem como dos precários conhecimentos da paragênese e mesmo da distribuição geográfica das ocorrências minerais na área.

3.4. - Concentrados de Batéia (Anexo XIII)

- Dos metais base, somente os teores de Zn indicam variações entre as amostras de nºs 2, 3 e 1. Os reetantes variam uniformemente no perfil. O Cu acompanha timidamente a distribuição do Zn.

- Os teores de Ag não foram detectados pelo método analítico empregado (HNO_3 -AA) devido as suas baixas concentrações nos concentrados ($> 1,0 \text{ ppm}$).
- Os resultados analíticos de Au revelam um "trem" de dispersão de comportamento inverso ao esperado, ou seja, aumentos dos teores à medida que se distancia da provável "fonte" - veios de quartzo com sulfetos. Esse fato pode ser entendido quando constata-se que o aumento efetivo dos valores absolutos se dá a partir do encontro do córrego amostrado com um de seus "braços" que intercepta diretamente a faixa mineralizada e que certamente, deve estar "alimentando" o referido trecho do curso d'água.

A distribuição errativa das concentrações de Cu, Pb, Zn, Au e Ag no ambiente primário; os baixos teores desses metais, em valores absolutos, em solos, sedimentos de corrente e concentrado de batéia comprometem a potencialidade da "fonte" como ponto de referência para a execução dos estudos geoquímicos orientativos.

3.5. - Variâncias de Amostragem e/ou Analíticas (Anexos XIV A a F).

Os dados analíticos do conjunto "original-replicata-duplicata" foram colocados em uma tabela respeitando-se elementos, granulometria e método de abertura, e plotados em gráficos (Fig. 10) para cada elemento.

Usaram-se os valores da amostra, lançados no eixo das ordenadas, como base, e verificou-se as variações das duplicatas e replicatas, lançadas no eixo das abscissas.

O valor de referência para a variação das duplicatas e replicatas em relação às amostras é de 10%.

Com este valor de referência nota-se, para Cu, Pb, Zn, Ni e Co, que a maioria das variações superiores a 10%

ocorreram com valores absolutos menores do que 10 ppm: nesta faixa, variações de 2 ou 3 ppm, sem significado prático, causaram grandes variações percentuais.

Pelo exame das tabelas pode-se fazer algumas observações:

- As variações entre os pares de amostras controle são distintas quando comparados os dados de frações granulométricas e ataques químicos diferentes.
- Para a fração(-40/+80) são observados discrepâncias somente para Pb, Zn e Co dos dados obtidos por ácido clorídrico. Nessa fração 70% dos pares dos dados de Zn mostram variações importantes.
- No conjunto de dados obtidos das análises na fração(-80) as discrepâncias são mais constantes do que as verificadas no item anterior e estão relacionadas aos dos resultados analíticos obtidos por EDTA e ácido clorídrico. O Zn seguidos pelo Pb e Cu são os elementos que apresentam maiores números de discrepâncias.
- Em termos gerais as variâncias entre os pares das amostras controle acontecem com participações iguais entre os pares das amostras duplicatas e replicatas.

Considerando as observações acima, o grande número de variáveis envolvido na obtenção dos resultados analíticos - estilo de coleta composicional, problemas de homogenização e bipartição da amostra, preparação, abertura, dosagem - pode-se concluir os processos de amostragem e de análise são de qualidade aceitável; as discrepâncias observadas são em número reduzido considerando-se a quantidade de dados analisados(835) não comprometem os resultados desse trabalho.

IV. CONCLUSÕES

As informações obtidas das observações das feições geológicas e fisiográficas locais, bem como, resultado das análises geoquímicas dos diversos tipos de materiais amostrados permitem concluir:

- a) A área estudada tem como ponto de referência uma ocorrência mineral constituída de sulfetos, predominantemente, pirita que ora preenchem fraturas secundárias de zonas milonitizadas e ora disseminadas nas rochas encaixantes (quartzito-clorita xistos) com altos teores de Cu, Zn, Ag, Au e Sb.
- b) Regionalmente a mineralização está inserida numa sequência de unidades litológicas caracterizada da base para o topo por embasamento metamórfico, granito intrusivo, sequência xistosa, diques de diabásio e cobertura quaternária.
- c) A área é drenada pelo ribeirão Cubatãozinho e seus afluentes dos quais o Rio do Cerne, com aproximadamente 3,0 Km de extensão, intercepta a faixa mineralizada.
- d) Cristas íngremes, com 1.500 metros de altitude; vales profundos em forma de V(vê); clima úmido e solos espessos e maduros caracterizam a fisiografia local.
- e) A distribuição dos elementos traço na rocha assume um comportamento errático e heterogêneo, principalmente para os metais base, dos quais não se percebe uma tendência de concentração preferencial na faixa sulfetada e/ou nas rochas encaixantes.
- f) O solo é um meio eficaz na delimitação dos halos de dispersão dos metais base Cu e Zn, desde quando, amostrado no topo do horizonte B(0,80 a 1,00m) de profundidade em malhas com o espaçamento 50x50 que oferece a melhor margem de segurança.

- g) Tanto as frações granulométricas (malha menor do que 40/ maior do que 80 e malha menor do que 80) quanto as diferentes extrações (água régia, ácido nítrico, EDTA, ácido clorídrico e ácido ascórbico) delimitam a extensão do halo de dispersão dos elementos estudados embora esses halos não se superponham.
- h) A boa correlação entre os teores de Cu extraídos por água régia e ácido ascórbico no perfil de solo P₂, apesar dos baixos valores absolutos, podem indicar uma fonte enriquecida em sulfeto de cobre.
- i) Os teores dos elementos, em termos gerais, são baixos em valores absolutos quando analisados pelos diferentes métodos - Espectrofotometria de Absorção Atômica (AA) e Espectrografia de Emissão Ótica (EE) - embora os contrastes mais expressivos tenham sido obtidos por (AA).
- j) Dos 30 elementos analisados por (EE) Ag, Zn, Au, Bi, Be, Mo, Sb, Sn e W não apresentaram concentrações suficientes para serem detectados acima dos limites inferiores de detecção do método.
- k) Os efeitos de topografia responsáveis pelos deslocamentos das anomalias não são registrados apesar do relevo, acidentado que caracteriza a área. A melhor identificação desses efeitos talvez esteja prejudicada devido ao pequeno (13) número de estações de amostragem escolhidas na malha para serem analisadas.
- l) Nos sedimentos de corrente o padrão de dispersão dos metais base extraídos por ácidos fortes possuem formato e extensão aproximadamente semelhantes embora os melhores contrastes sejam indicados na fração malha menor que 80. Por outro lado, a dispersão desses elementos obtidos por aberturas parciais são distintos entre si nas granulometrias estudadas, cabendo à fração malha menor do que 80 apresentar os contrastes mais expressivos.

- m) No conjunto, os resultados analíticos são baixos em valores absolutos e os padrões de dispersão dos metais - a exceção do zinco - definidos a partir desses dados assumem um comportamento uniforme evidenciando o baixo potencial de concentração dos referidos metais na faixa mineralizada.
- n) Dos elementos analisados por (EE) em sedimentos de corrente os elementos Ag, Au, Bi, Be, Mo, Sb, Sn, W e Ba apresentam concentrações abaixo dos seus limites de detecção, enquanto os demais se associam em quatro grupos de acordo com seus padrões de dispersão: a) Cu-Ni-Co-Cr-Mn-Nb-Ti-V-Se, b) Ca; c) Pb-Mg-B-Ga-La-Sr-Co e d) Y-Yb-Zr.
- o) Os resultados analíticos das amostras de concentrado de bateia definem um padrão de dispersão uniforme para os metais, à exceção do zinco. Os teores de prata estão em concentrações insuficientes para serem detectados pelo método (AA) de análise.
- p) A dispersão do ouro mostra um comportamento inverso ao convencional, isto é, a variação dos teores é diretamente proporcional a distância das estações de amostragem em relação à mineralização.
- q) A distribuição do arsênio nos sedimentos de corrente acompanha timidamente a dispersão do ouro nos concentrados de bateia apresentando teores muito baixos e contrastes inexpressivos.
- r) O entendimento do(s) mecanismo(s) de dispersão predominante(s) na área ficou prejudicado pela fraca expressão geoquímica da mineralização através os meios amostrados, embora o relevo acidentado, o clima úmido e os intensos processos pedogenéticos corroborem com a indicação de mecanismos de dispersão combinados - inicialmente dá-se o processo químico e posteriormente o físico - para a área em estudo.

s) As amostras em replicatas e duplicatas analisadas em diferentes frações granulométricas e aberturas químicas mostraram discrepâncias entre seus resultados analíticos, indicando problemas de laboratório e mesmo de amostragem, que por sua pequena constância e reprodutibilidade não comprometem os dados geoquímicos utilizados nesse trabalho.

V. RECOMENDAÇÕES

Abaixa concentração dos metais base na mineralização escolhida como ponto de referência para os estudos orientativos na Serra do Mar, ficou amplamente constatada pelos baixos valores absolutos e inexpressivos relevos geoquímicos registrados por esses metais nos diversos tipos de amostras coletadas - sedimentos de corrente, concentrados de bateia e solos.

Esse fato dificultou mas não impediu a definição dos parâmetros prospectivos a serem empregados no âmbito desse ambiente geológico e fisiográfico particular principalmente considerando-se que:

- a) Para atingir amplamente os objetivos dos estudos orientativos devem ser escolhidas as ocorrências minerais mais representativas do ambiente geológico que se pretende pesquisar. Por problemas de logística, desconhecimento de depósitos de maior variedade e potencial mineral e, consequentemente, sem dispor de uma escolha alternativa, elegeu-se a mineralização do Ribeirão Valentim para ser estudada.
- b) Esse depósito mineral, certamente, não seria o único tipo que caracteriza esse ambiente particular, portanto o seu padrão anômalo não representa a paisagem geoquímica da

área como um todo mas um reflexo geoquímico isolado da mineralização do tipo e porte daquela tomada como ponto de referência. Isso significa afirmar que o emprego dos parâmetros prospectivos - técnicas de amostragem, analíticas e interpretação - definidos a partir desse padrão anômalo indicará, com uma razoável margem de segurança, depósitos minerais com expressões geoquímicas similares àquelas da mineralização estudada e, com ótima margem de segurança, depósitos de maior potencial.

Desse modo recomenda-se os seguintes métodos de trabalho: (Tabela 2).

5.1. - Levantamento ^{em} a) Nível Regional e Semi-Detalhe

a) Técnicas de Amostragem

- Material do tipo sedimento ativo de corrente amostrado no estilo composicional.
- Estações de amostragem representando cursos d'água com aproximadamente 2,0 Km de extensão e bacias de captação com de 5 a 10 Km².
- Material do tipo concentrado de bateia, como informação complementar com estações de amostragem representando cursos d'água de aproximadamente 5 Km e bacias de captação de até 15 Km².

Os parâmetros - extensão do córrego a ser amostrado e tamanho de bacia de captação - ficaram definidas a partir dos trens de dispersão de Zn e Au em sedimentos de corrente e concentrados de bateia, respectivamente.

b) Técnicas Analíticas

- As amostras de sedimento de corrente devem ser peneiradas e separadas as alíquotas de fração malha menor do que 80, enquanto que as amostras de concentrados de bateia devem ser pulverizadas e reduzidas a uma fração malha menor que 200.
- As alíquotas de sedimento de corrente devem ser

dosadas para Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe, Mn, Mo e Ag por espectrofotometria de absorção atômica (AA) após ataque com água régia 3:1, a quente, exceto o Mo e As que devem ser dosados após abertura por ácido fluorídrico e geração de vapor, respectivamente.

- As amostras de concentrado de bateia devem ser analisadas para Au e Sn de modo que o ouro seja dosado por (AA) após extração por água régia e o estanho por espectrografia de emissão ótica.

A decisão da análise dos elementos indicados - exceto o Zn que mostra um nítido "trem" de dispersão nos sedimentos de corrente - foi definida mais em função do potencial do ambiente geológico estudado do que por suas expressões geoquímicas registradas.

c) Técnicas de Interpretação

- A confiabilidade dos dados geoquímicos deve ser testada e avaliada, através das amostras replicadas e duplicatas. A análise deve ser visual após estabelecido o limite de 10% de variância.
- Os dados devem ser separados em populações de acordo com a variação litológica regional e testados a normalidade das suas distribuições/população.
- Os níveis de magnitudes crescentes (teor normal, limiar e anomalia) devem ser definidos pela divisão dos dados em percentis (90, 95, 97,5 e 99) ou através do cálculo da média geométrica e do desvio padrão geométrico ($MG \pm DG$, $MG \pm DG^2$, e $MG \pm DG^3$).
- As amostras consideradas anômalas devem ser reanalisadas.
- As amostras anômalas devem, sistematicamente, ser analisadas por absorção atômica após abertura por H_2O_2 /Ácido Ascórbico/Acetato de Amonia.

- As verificações de campo nas zonas anômalas, de vem ser executadas juntamente com a reamostragem das estações anômalas.
- Para a rotina de interpretação os três últimos itens mencionados devem ser considerados imprescindíveis.

5.2. - Levantamento de Detalhe (Fases A e B)

a) Técnicas de Amostragem

- Fase A

Coletas amostras de solo dispostas num alinhamento ao longo da meia encosta que circunda a bacia de captação anômala, com espaçamento de no máximo 100m e profundidade 0,80 a 100 metros.

- Fase B

Coletar amostra de solo, a partir da área indicada na Fase A, em estações dispostas numa malha com retículo de 50x50 m e profundidade em torno de 0,80 a 1,00 metro.

b) Técnicas Analíticas

- Todas as amostras devem ser peneiradas e separadas as alíquotas na fração malha menor do que 80.
- Todas as alíquotas devem ser analisadas para Cu, Pb, Zn e As por espectrofotometria de absorção atômica após abertura por água régia 3:1, a quente.

c) Técnicas de Interpretação

- Fase A

Os dados devem ser plotados em mapas que focalizem em detalhe (escala 1/10.000), a bacia de captação anômala e comparados visualmente com os resultados dos sedimentos de corrente da fase

de semi-detálhe. Esse procedimento deve indicar alvos mais restritos, nos quais, deverão ser planejados amostragem dos solos em malha (Fase B).

- Fase B

- Os teores dos elementos devem ser plotados em separados nas estações previstas na malha planejada.
- Os limites do halo de dispersão dos elementos analisados são definidos pelos cálculos dos percentis (70, 90, 95 e 97,5) e pelo registro das curvas de isopercentis.
- Como etapa final dessa fase devem ser planejados e executados os testes de consistência das anomalias que prevêm escavações de poços e trincheiras.

LEVANT.	AMOSTRA	REPRESENTATIVIDADE			ANÁLISE QUÍMICA				OBSERVAÇÕES
		Bacia gpta cao km²	Prof. metro	malha metro	MÉTODO	FRAÇÃO	ABERTURA	ELEMENTOS	
RECONHECIMENTO GEOQUÍMICO REGIONAL	Sc	05/10	-	-	AA	- 80	AR	Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn	- As amostras consi- deradas anômalas devem ser reanali- sadas e dosadas p/ Cu, Pb e Zn após abertura por áoi- do ascorbico
	Sc	05/10	-	-	AA	- 80	HF	Mo	
	Sc	05/10	-	-	AA	- 80	GV	As	
	Cb	15	-	-	AA	-200	AR	Au	
	Cb	15	-	-	EE	-200	-	Sn	
SEMI DETALHE	Cb	-	-	-	EE	-200	-	Sn	
DETALHE FASE A	Solo Encosta	-	-0,80-1,00	-	AA	- 80	AR	Cu, Pb e Zn	
	Solo Encosta	-	-0,80-1,00	-	AA	- 80	GV	As	
DETALHE FASE B	Solo	-	-0,80-1,00	50x50	AA	- 80	AR	Cu, Pb e Zn	
	Solo	-	-0,80-1,00	50x50	AA	- 80	GV	As	
CONSISTÊNCIA DE DADOS	Trincheiras poços - tipo canal	-	-	-	AA	- 80	AR	Cu, Pb, Zn e Au	
	"	-	-	-	AA	- 80	GV	As	
	"	-	-	-	AA	- 80	HF	Mo	
	"	-	-	-	EE	- 200	-	Sn	

AA - Esp. Absorção Atômica
 EE - Esp. Emissão Ótica
 AR - Água Régia
 HF - Ácido Fluorídrico
 GV - Geração do vapor

Tabela 2 - RESUMO DAS RECOMENDAÇÕES

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARIOLI, E.E. e DUSCZCZAK, S.C. (1980) - *Reconhecimento Geológico e Avaliação de Potencialidade das Ocorrências Minerais da Serra da Prata, Guaratuba-PR - Relatório Interno MINEROPAR.*
2. ARIOLI, E.E. e FALCADE, D. (1980) - *Projeto Ferro - Relatório Interno MINEROPAR.*
3. FOSTER, V.R. (1973) - *The Efficiency of Various Digestion Procedures on the Extraction of Metals from rocks and Rock Forming Mineral. Can. Min. Metal (CIM) Bulletin. Aug. 1973 p.85-92*
4. PEACHEY, D. and ALLEN, B.P. (1977) - *An Investigation into the Selective Dissolution of Sulphide Phases from Stream Sediments and Soils. - Journal of Geochemical Exploration, 8, 581-577.*
5. RATTI, G. (1979) - *Avaliação de Ataques Químicos para Determinações Geoquímicas por Espectrofotometria de Absorção Atômica - Dissertação de Mestrado USP - São Paulo.*
6. THOMSON, I. (1979) - *Geochemical Studies in Central - West Brasil - Final Report of Pilot Phase of the PGBC-Barineer Research Limited, Toronto, Ontario, Canadá.*

RELAÇÃO DAS FIGURAS

1. FIGURA 1 - Mapa de Localização da área da Serra da Prata.
2. FIGURA 2 - Mapa Geológico da área da Serra da Prata.
3. FIGURA 3 - Mapa de Localização das Estações de Amostragem de Solo
4. FIGURA 4 - Mapa de Localização das Estações de Amostragem de Sedimentos de Corrente e Concentrados de Bateia.
5. FIGURA 5 - Esquema Analítico empregado no trabalho.
6. FIGURA 6 - Tabela dos dados de Sedimento de Corrente e Concentrado de Bateia.
7. FIGURA 7 - Perfis geoquímicos dos solos em poços.
8. FIGURA 8 - Mapa de resultados analíticos dos solos em malha.
9. FIGURA 9 - Tabela resumo das informações de rocha.
10. FIGURA 10 - Gráfico p/avaliação visual das variâncias de amostragem e analíticas.

RELAÇÃO DOS ANEXOS

1. ANEXO I/A,B,C,D e E - Perfis geoquímicos do poço P₁-resultados de Água Régia, HNO₃, EDTA, HCl, Ácido Ascórbico.
2. ANEXO II/A,B,C,D e E - Perfis geoquímicos do poço P₂-resultados de Água Régia, HNO₃, EDTA, HCl, Ácido Ascórbico.
3. ANEXO III/A,B,C,D,E,F e G - Mapa de distribuição de Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn/granulometria/Água Régia/profundidade.
4. ANEXO IV/A,B,C,D,E,F e G - Mapa de distribuição de Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn/granulometria/HNO₃/profundidade.
5. ANEXO II/A,B,C,D,E,F e G - Mapa de distribuição de Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn/granulometria/EDTA/profundidade.
6. ANEXO VI/A,B,C,D,E,F e G - Mapa de distribuição de Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn/granulometria/HCl/profundidade.
7. ANEXO VII/A,B,C,D,E,F e G - Mapas de distribuição de Cu,Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn/granulometria/Ácido Ascórbico/profundidade.
8. ANEXO VIII/A a U - Mapas de distribuição de 30 elementos/granulometria/Espectrografia de Emissão Ótica/profundidade.

9. ANEXO IX/A,B,C,D e E - Distribuição de Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn e As em sedimentos de corrente(-80)/Abertura química/AA.
10. ANEXO X/A,B,C,D e E - Distribuição de Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe, Mn e As em sedimentos de corrente(-40/+80) Abertura química/AA.
11. ANEXO XI/A,B,C e D - Distribuição de 30 elementos em sedimentos de corrente(-80) /Espectrografia de Emissão Ótica.
12. ANEXO XII/A,B,C e D - Distribuição de 30 elementos em sedimentos de corrente (-40/+80)/Espectrografia de Emissão Ótica.
13. ANEXO XIII - Distribuição de Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe, Mn e Au/Água Régia/AA.
14. ANEXO XIV/A,B e C - Tabelas de amostras controle/Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn/-80/abertura química.
15. ANEXO XV/A,B e C - Tabelas de amostras controle /Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe e Mn/-40/+80/abertura química.

ANEXO I/A

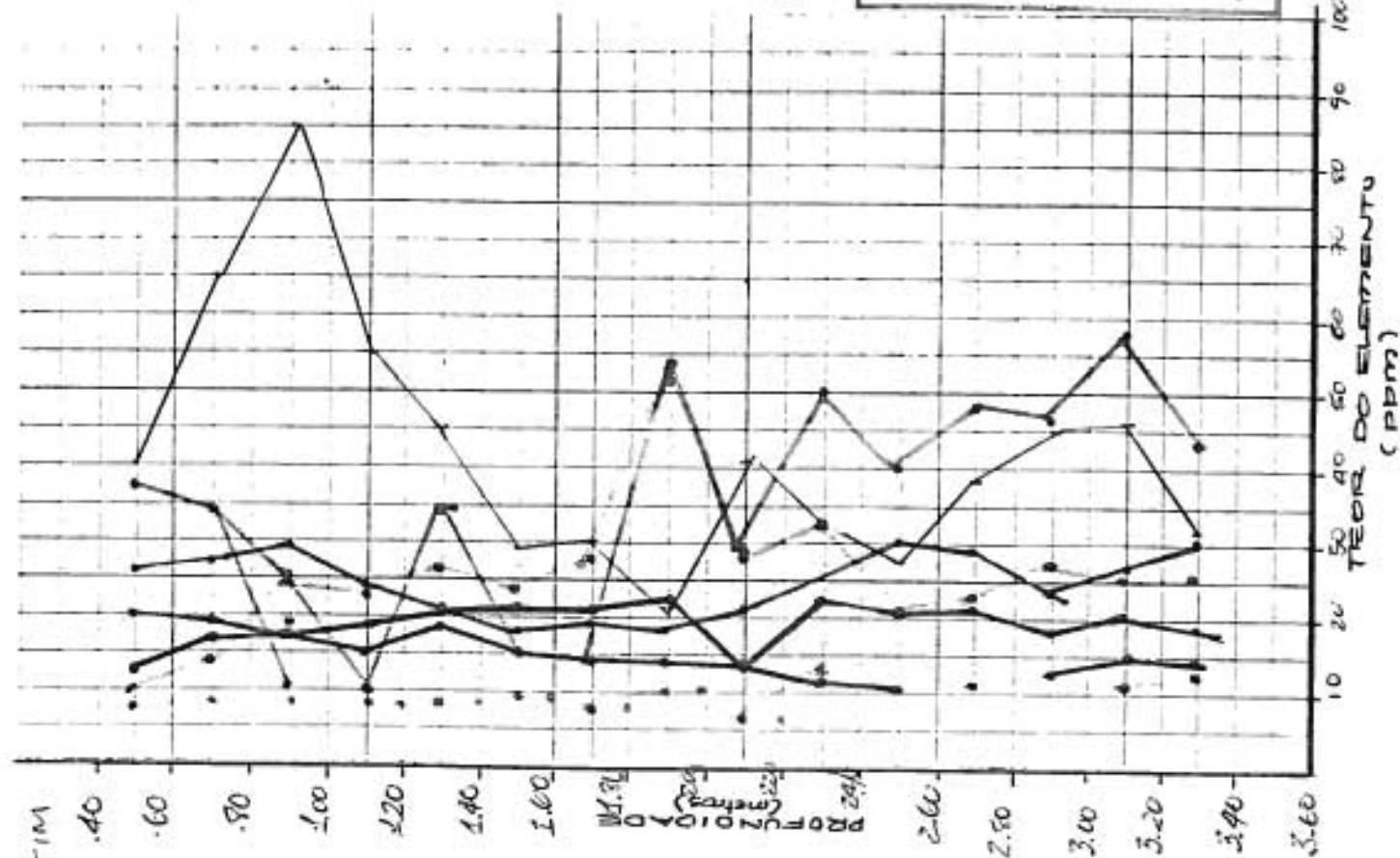
Reg 160/81.
MINERAIS DO PARANÁ S/A.
M. N. LOPAR
BIBLIOTECA

-40/+80

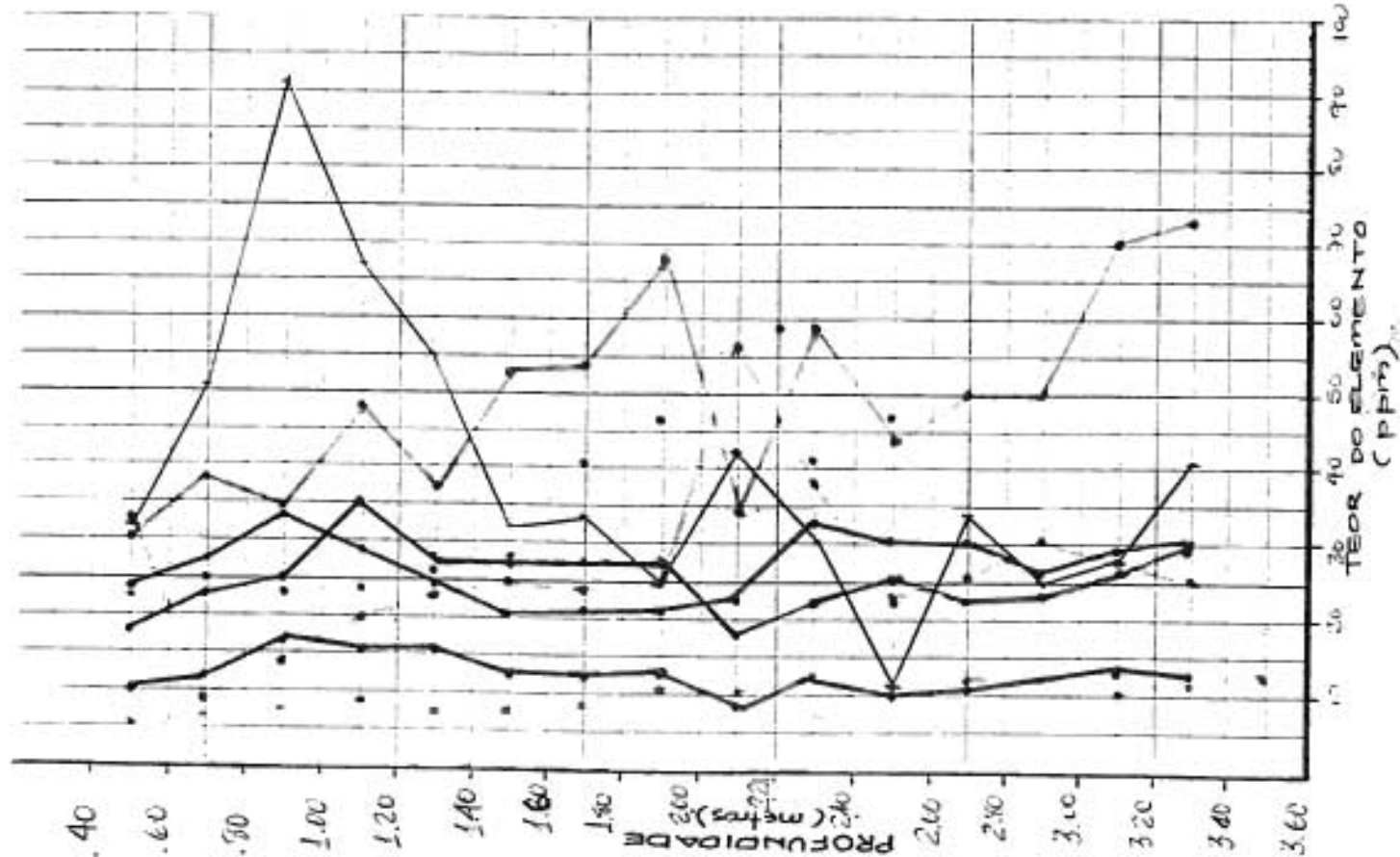
P (AR)

VALENTIM

Cu Pb Zn Ni Co Fe Mn



-80



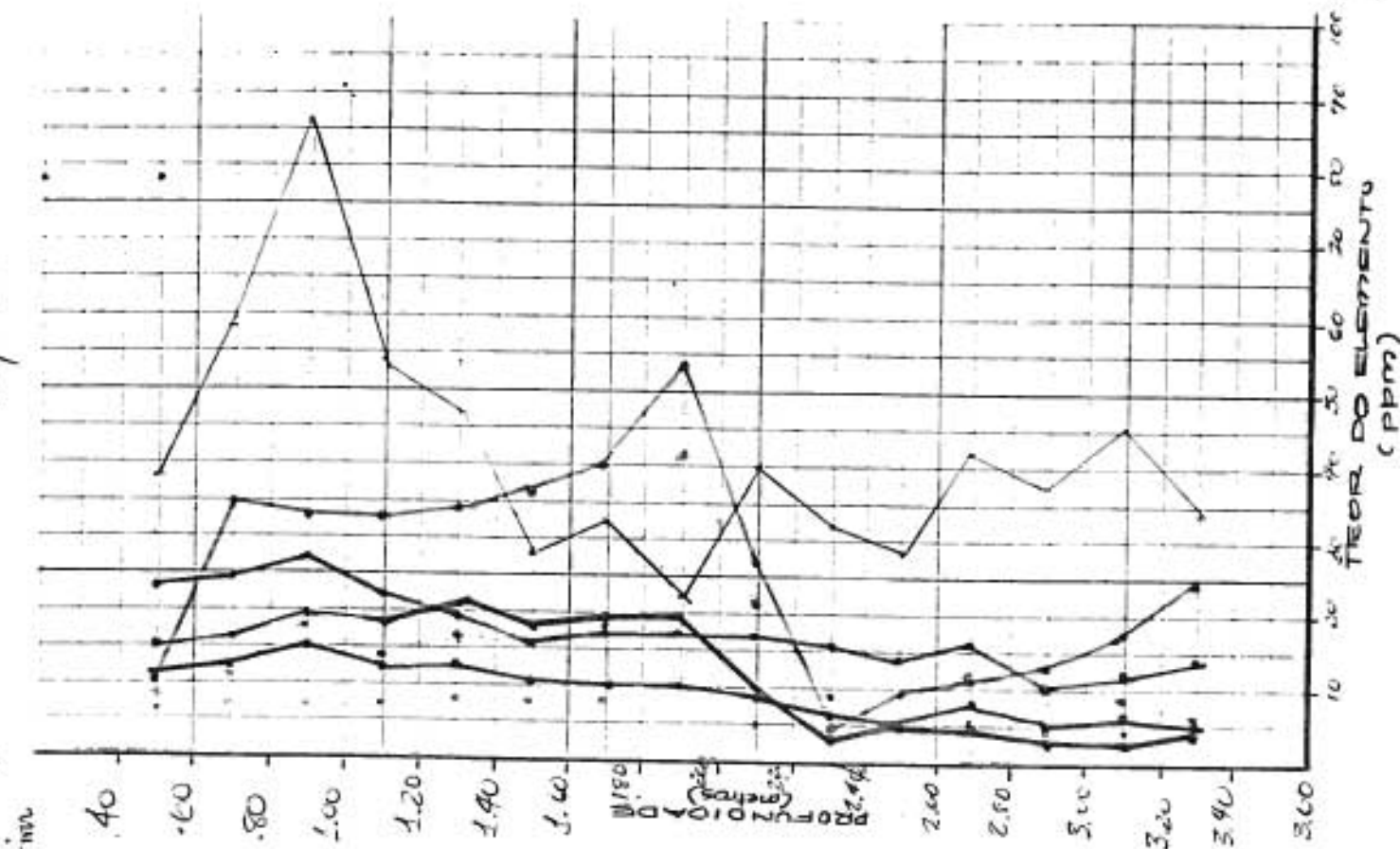
1000 Fe
x 10 Mn

1000 Fe
x 10 Mn

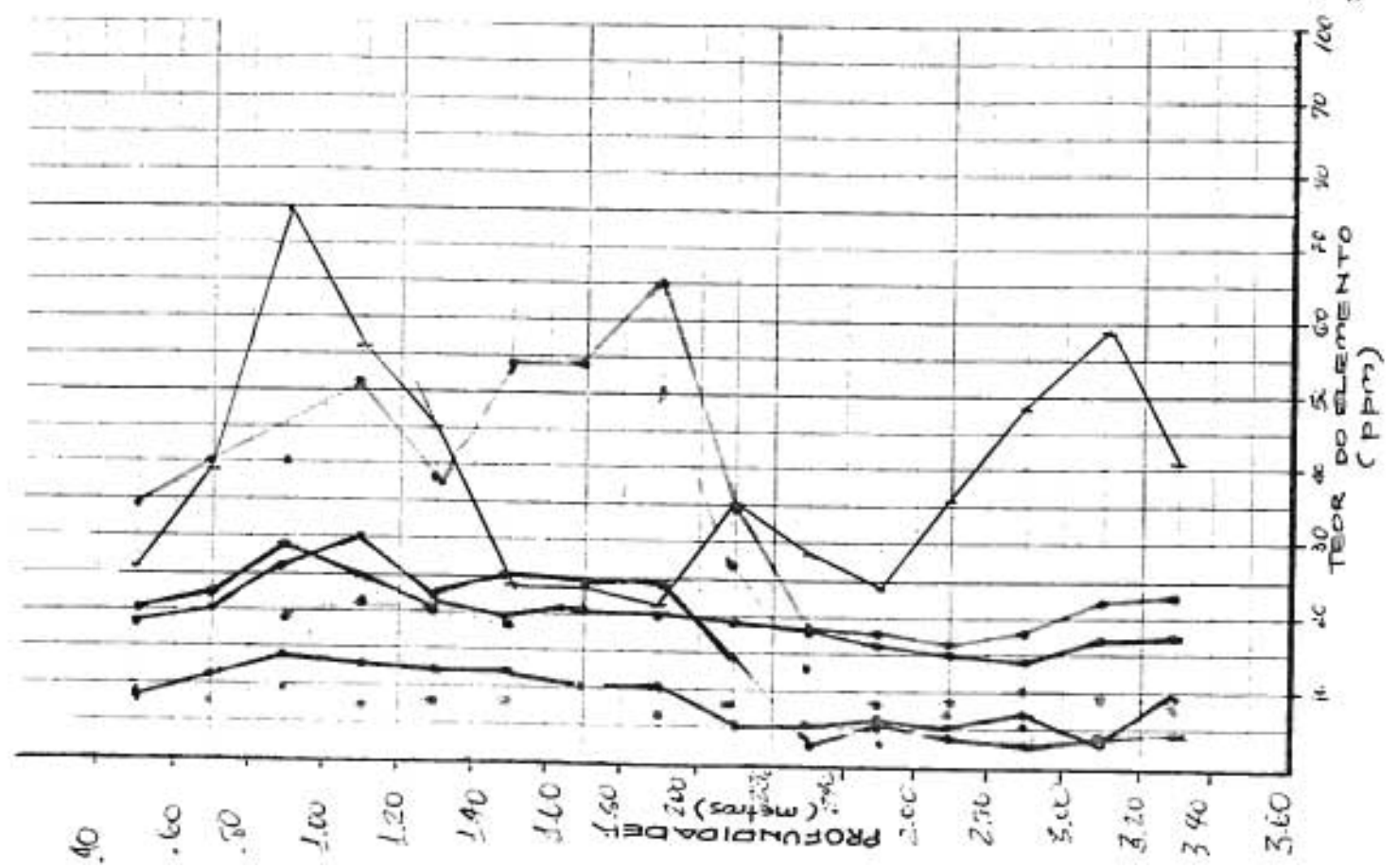
ANEXO I/B

-40/+80

$\gamma_1 (HNO_3)$



γ_2



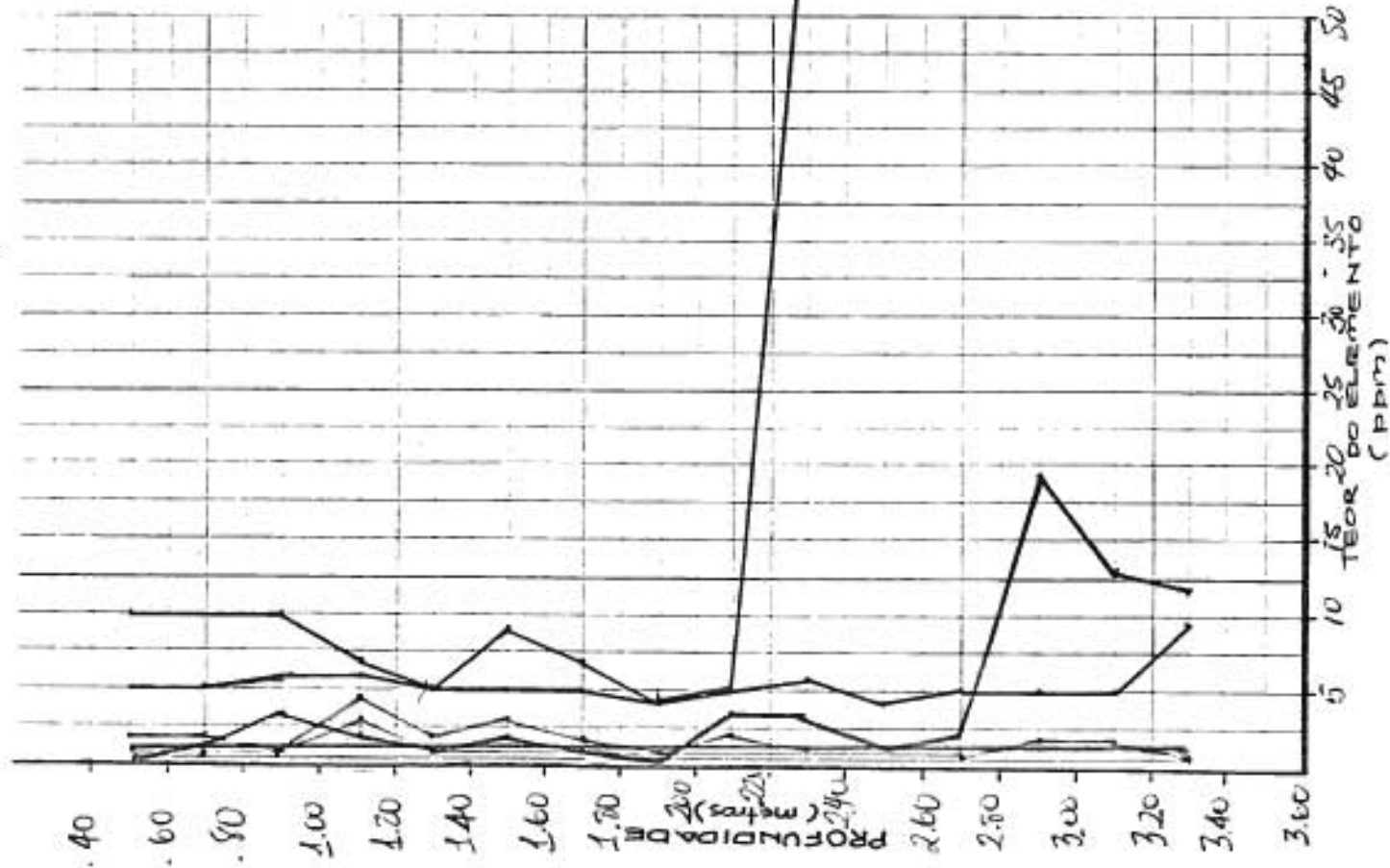
x1000 Fe
x10 Mn

: ANEXO I/C

-80

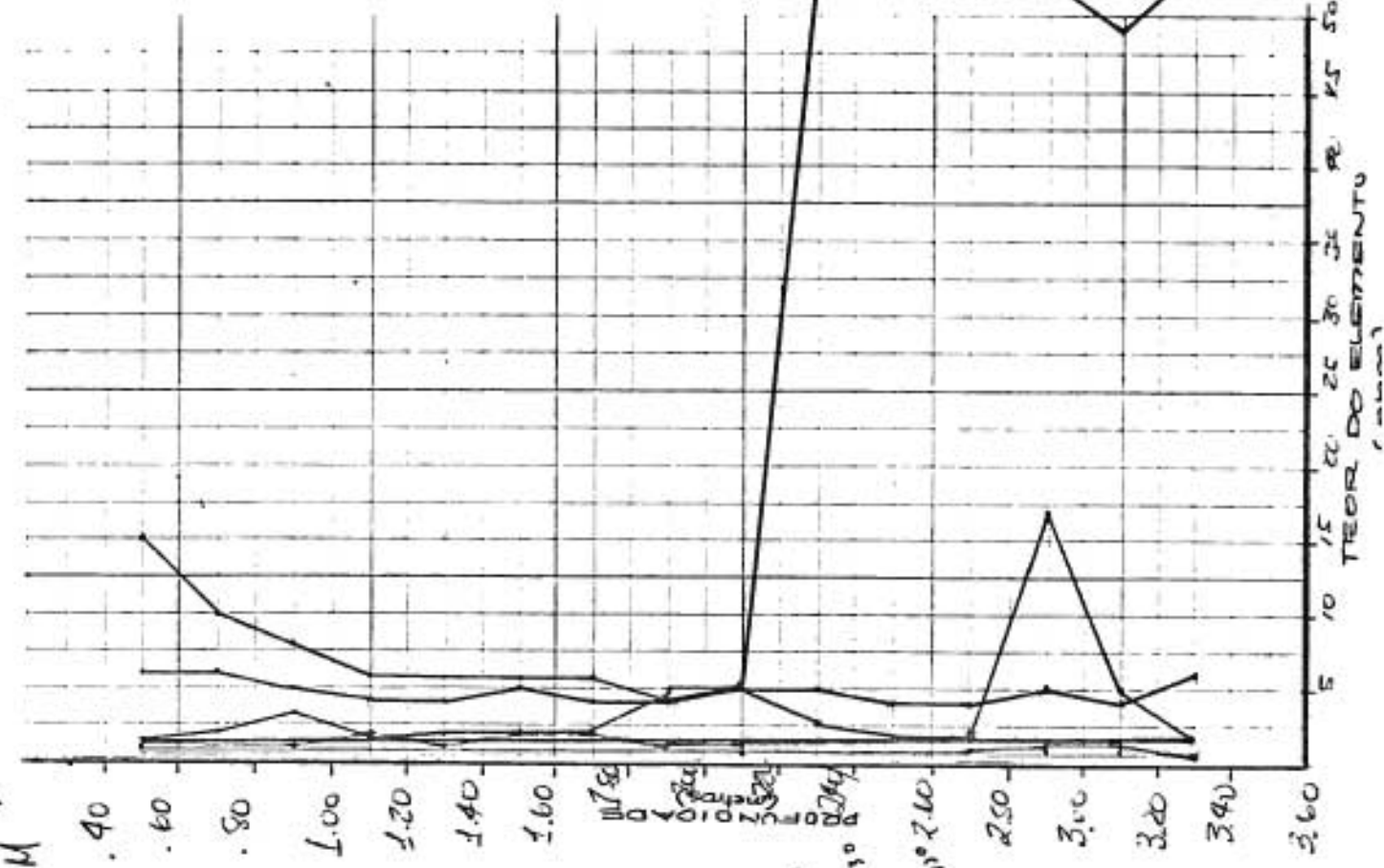
1" x 10
mm x 10

P₁(EDTA)
VALENTIM



-40/+80

1" x 10
mm x 10



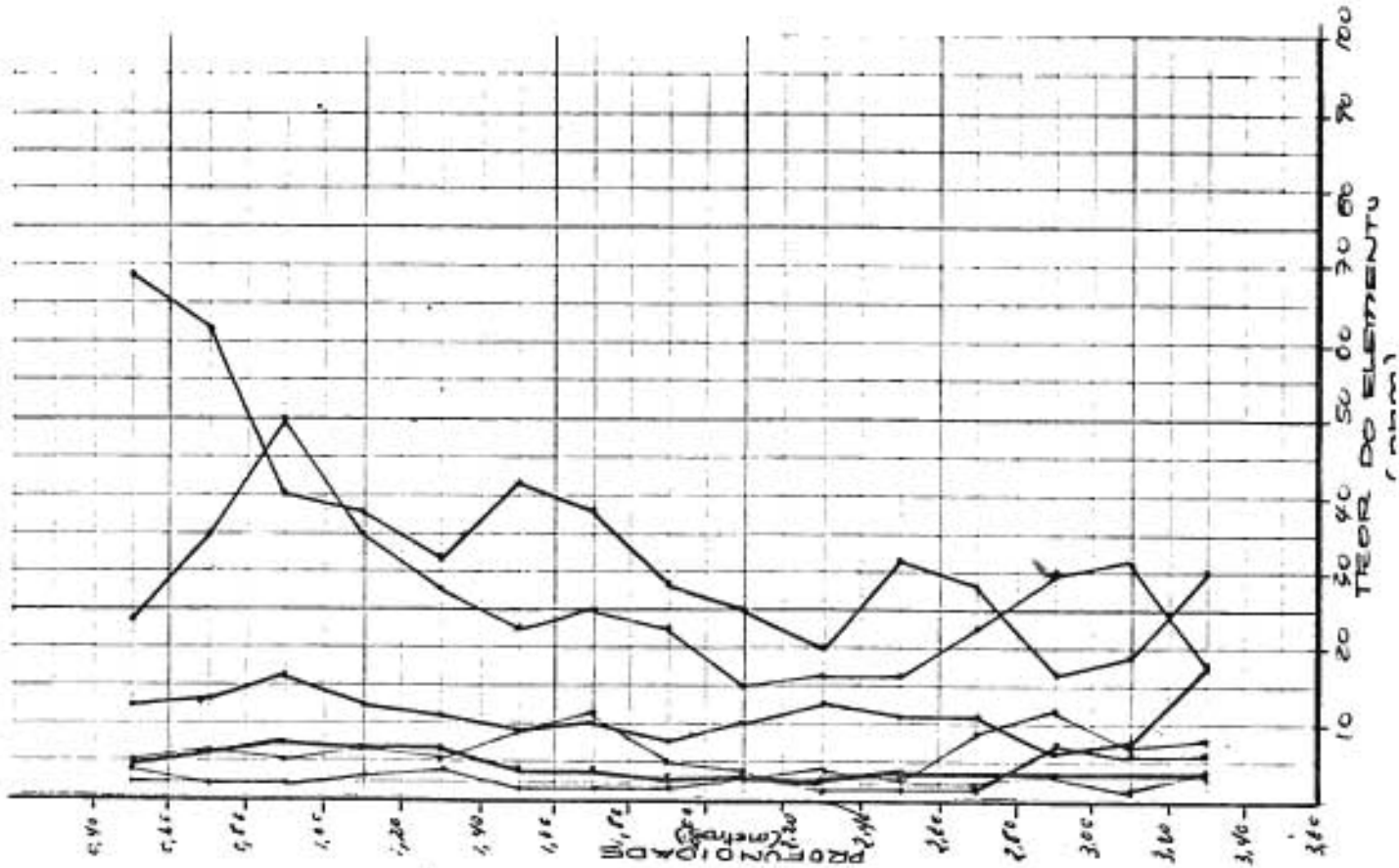
ANEXO I/D

Fe 10-
Mn x10

-40/+50

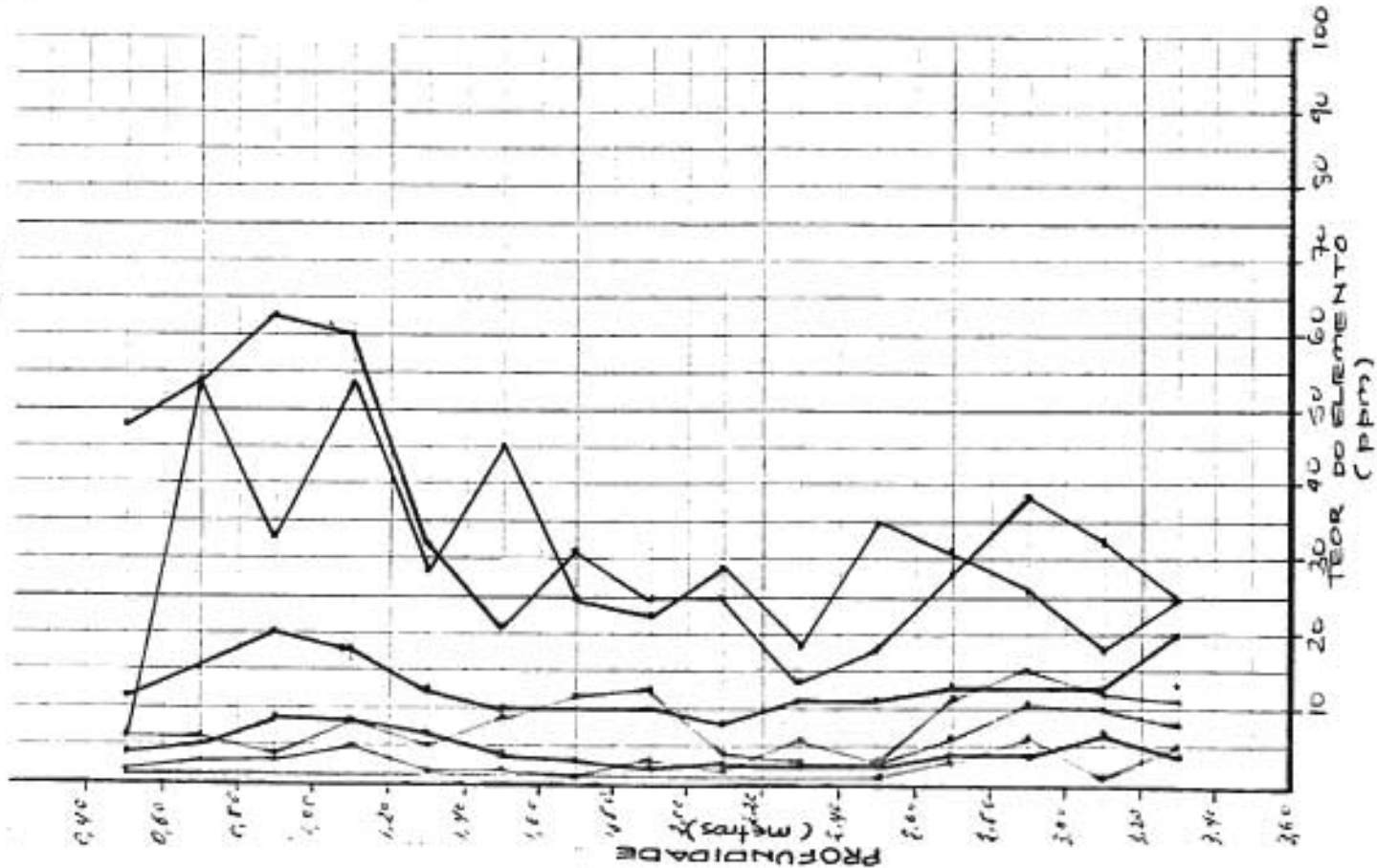
P_i (HOL)

VALETIM



Fe 10-
Mn x10

-80

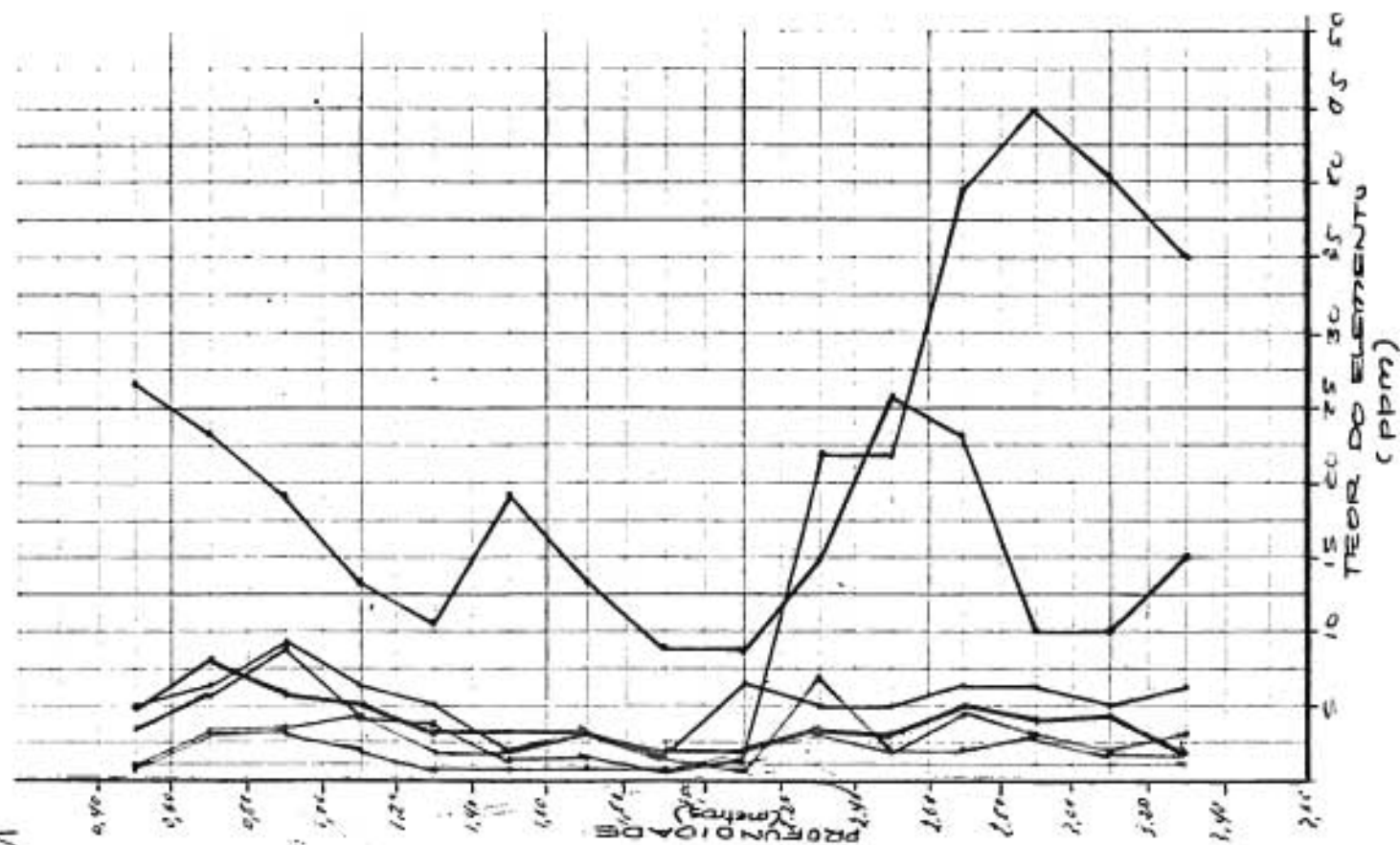


ANEXO I / E

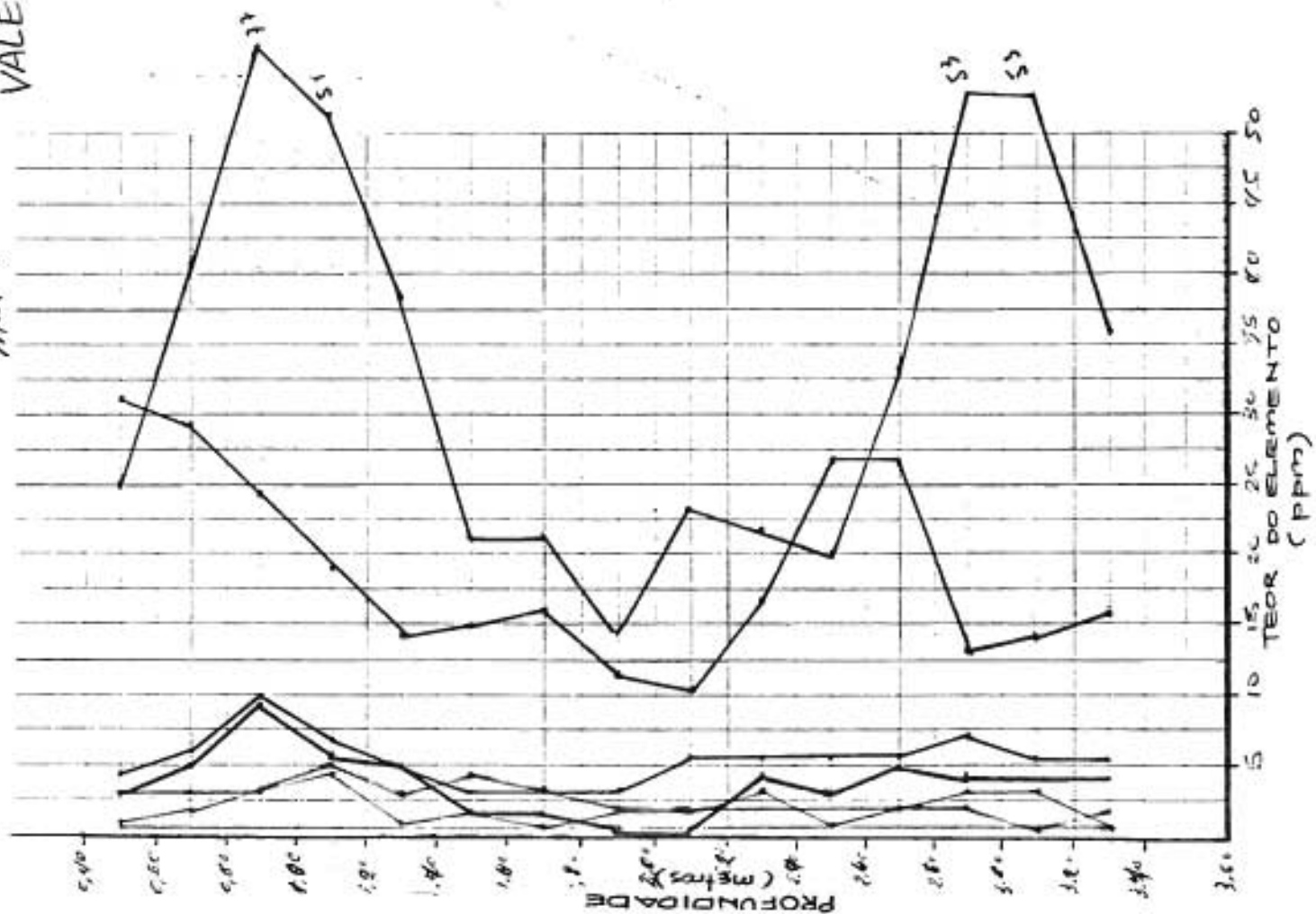
-40/+80 mm v.0

P₁ (Ac. Ascórgico)

VALENTIM



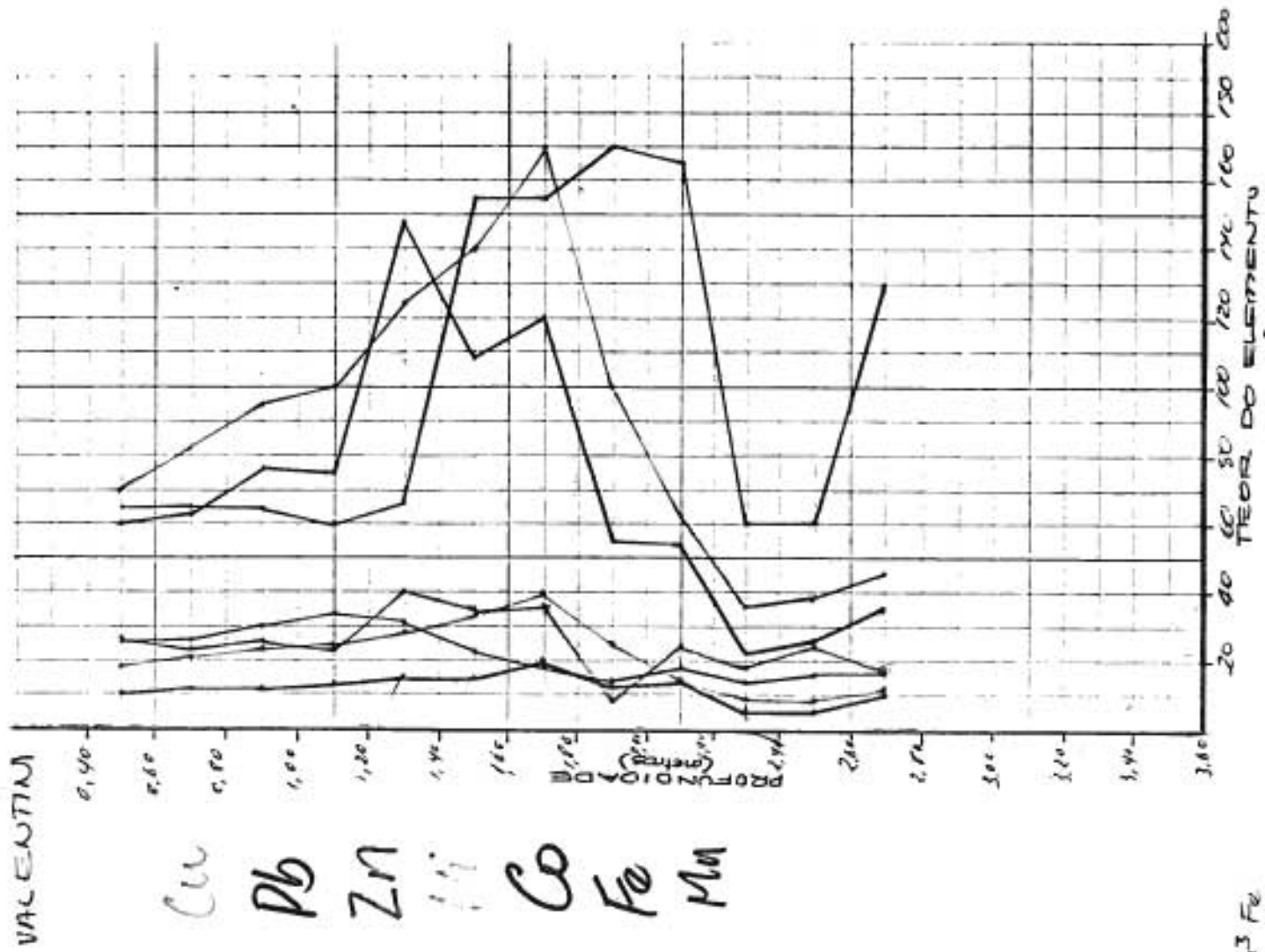
-80 mm x 10



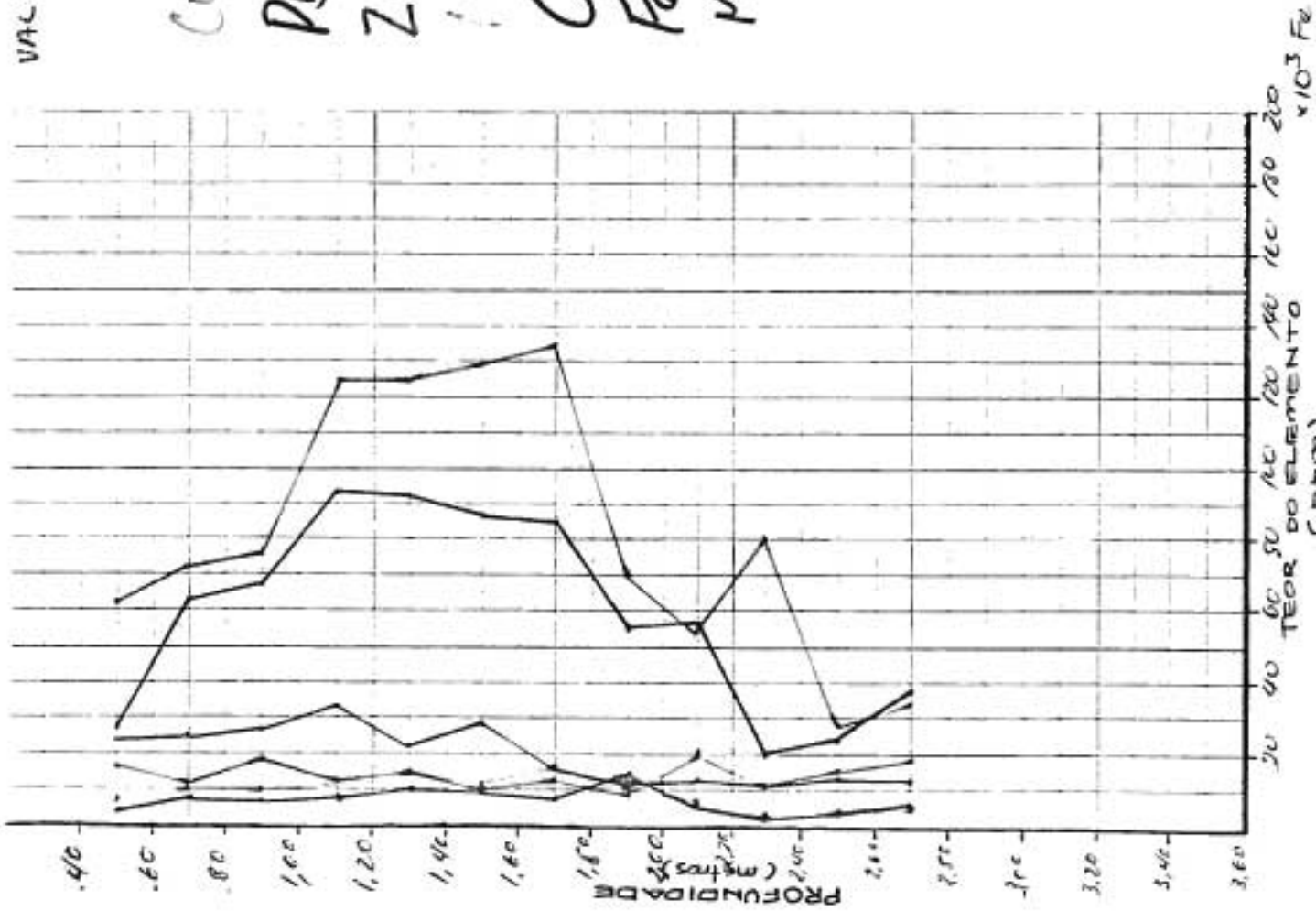
ANEXO II/A

40/150

P₂ (AR)



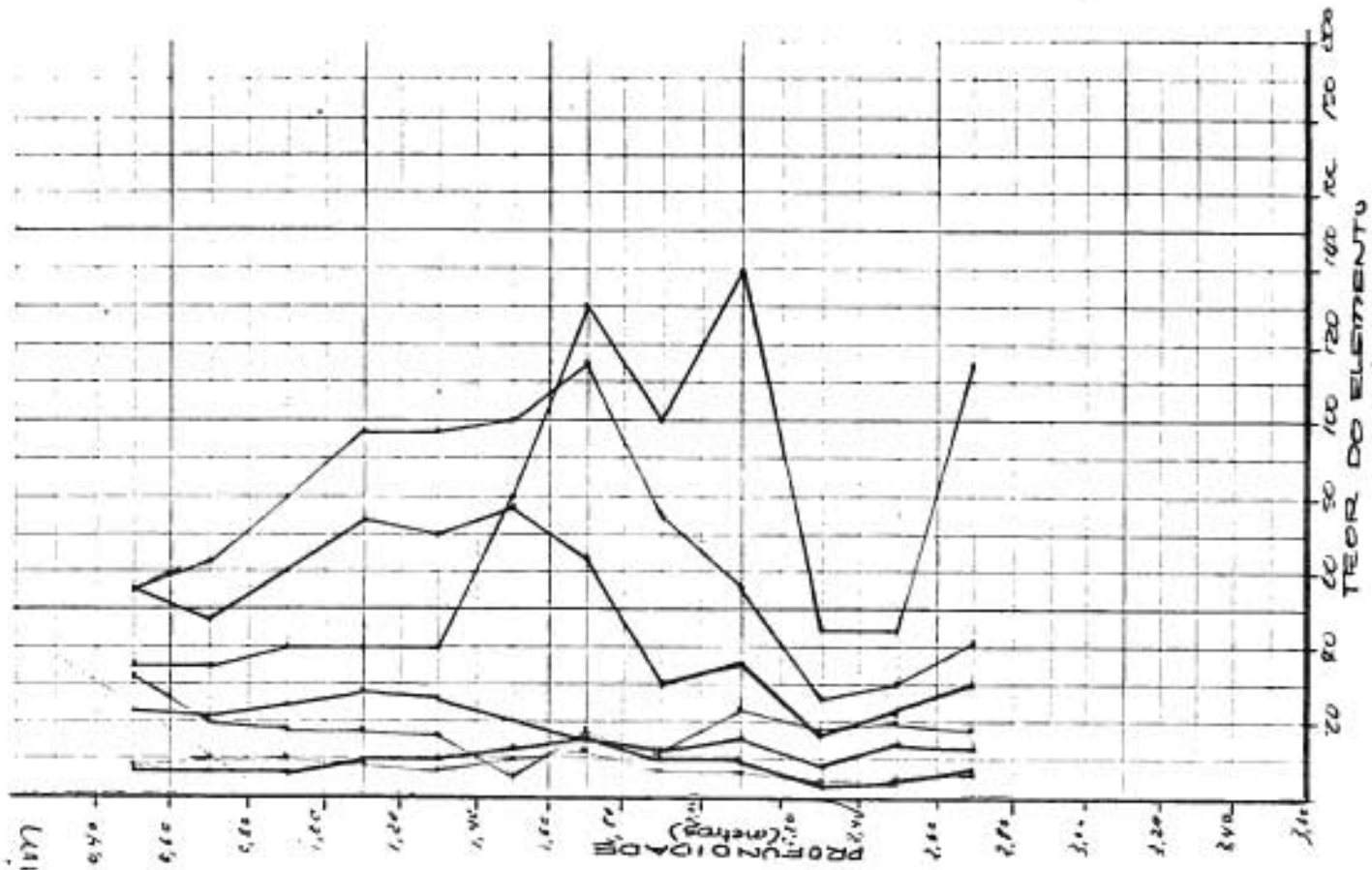
-80



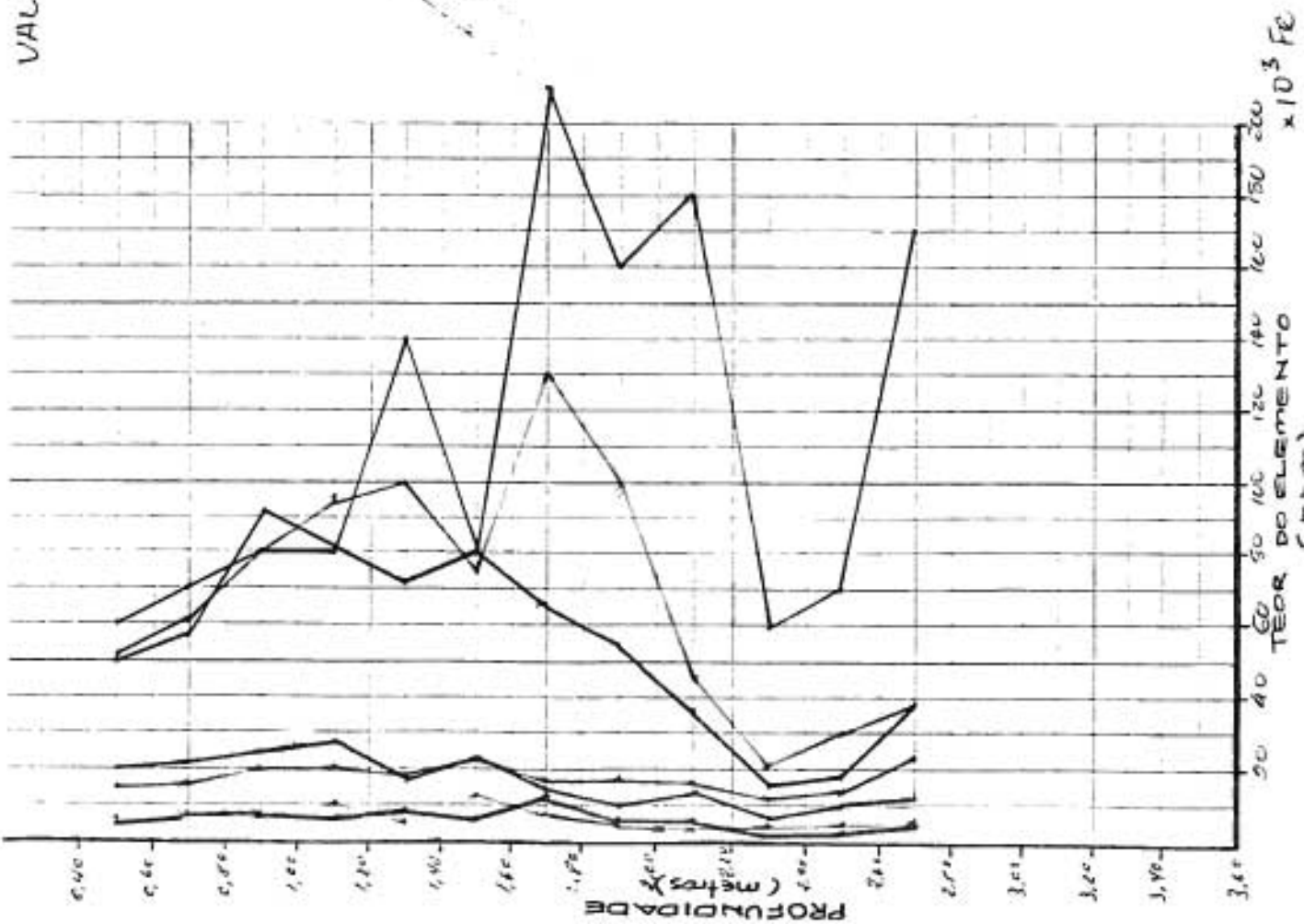
ANEXO II/B

-40/+80

P₂(HNO₃)



-20

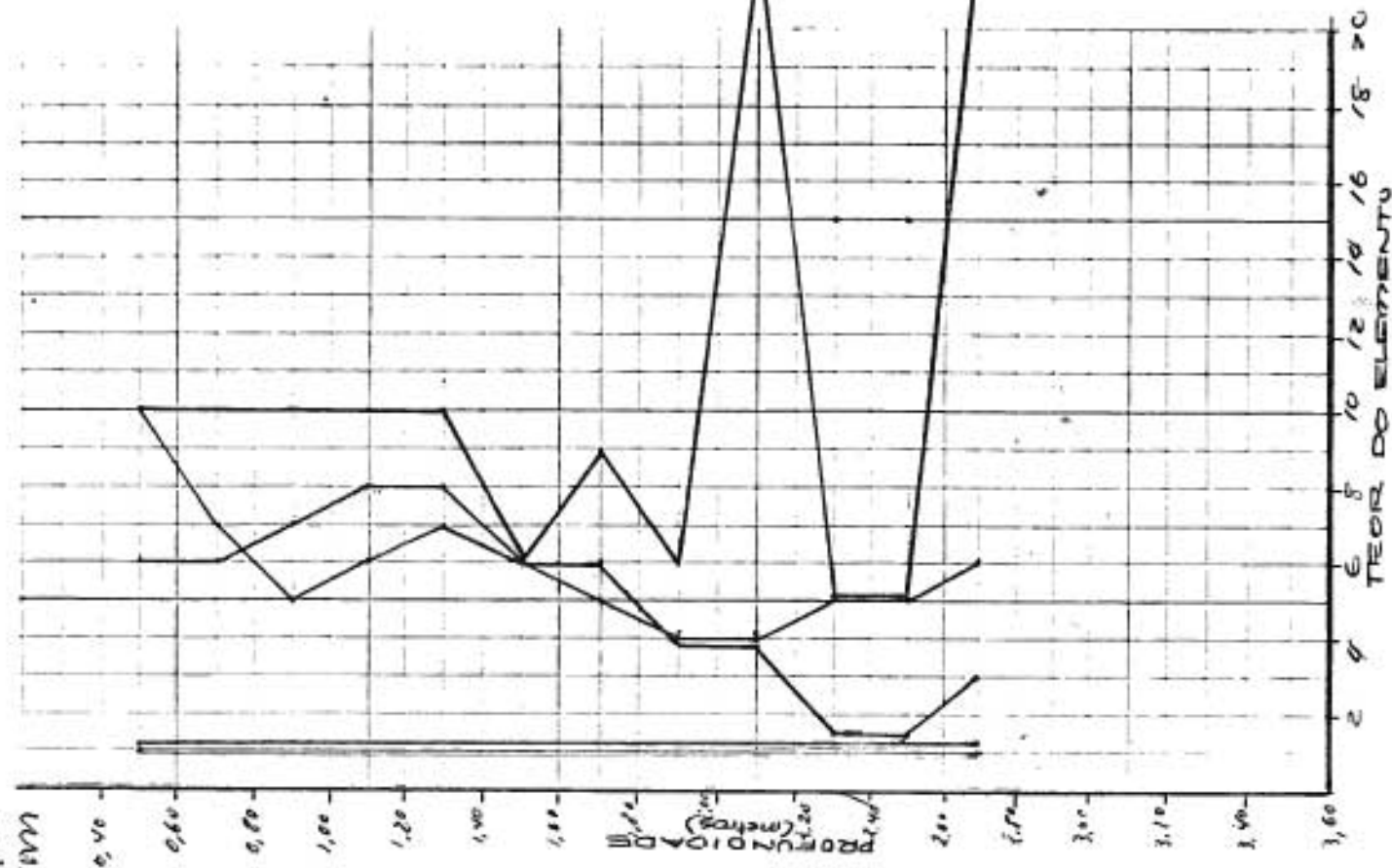


ANEXO II/C

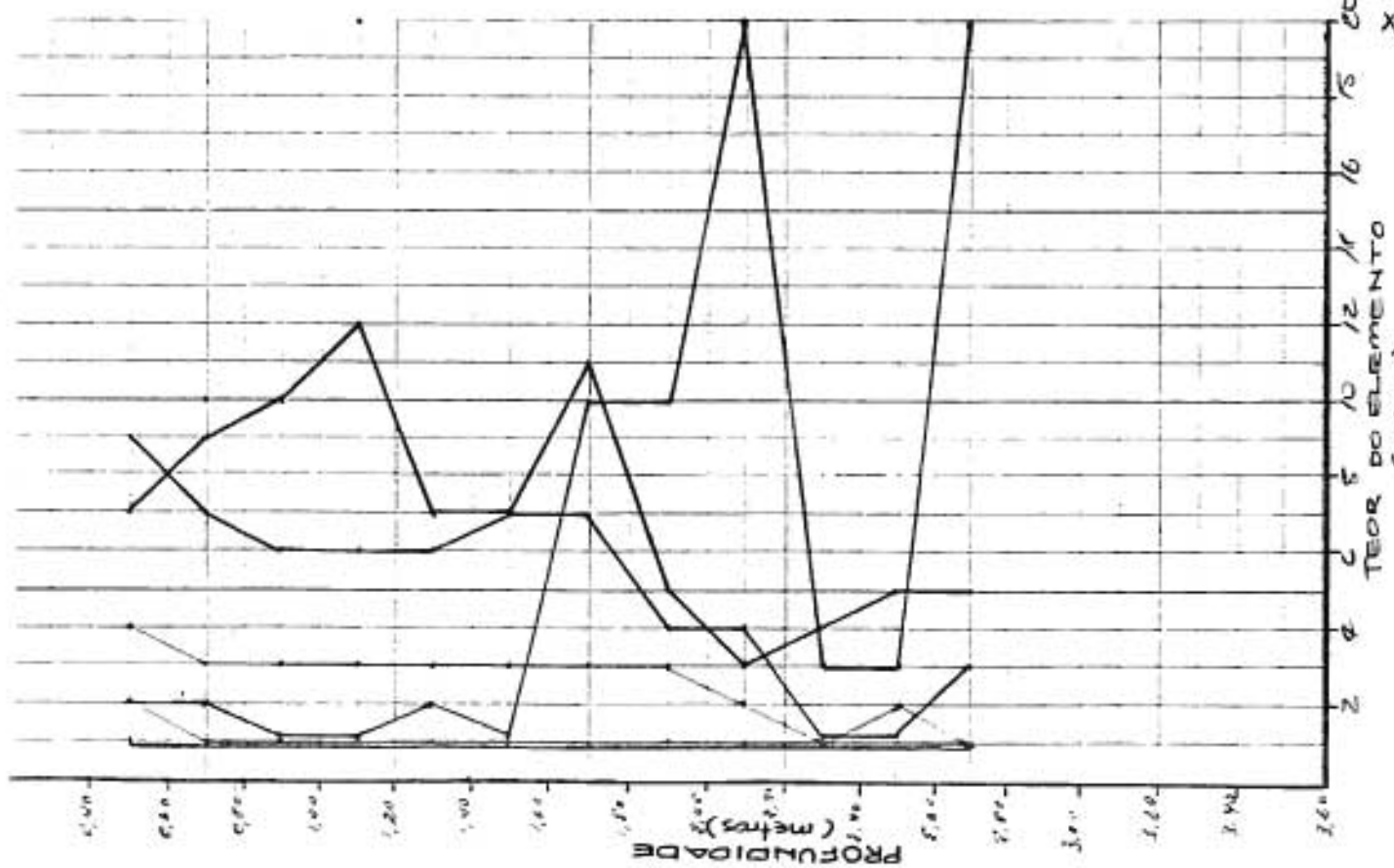
-40/+80

P₂(EDTA)

VALENTIM



-80



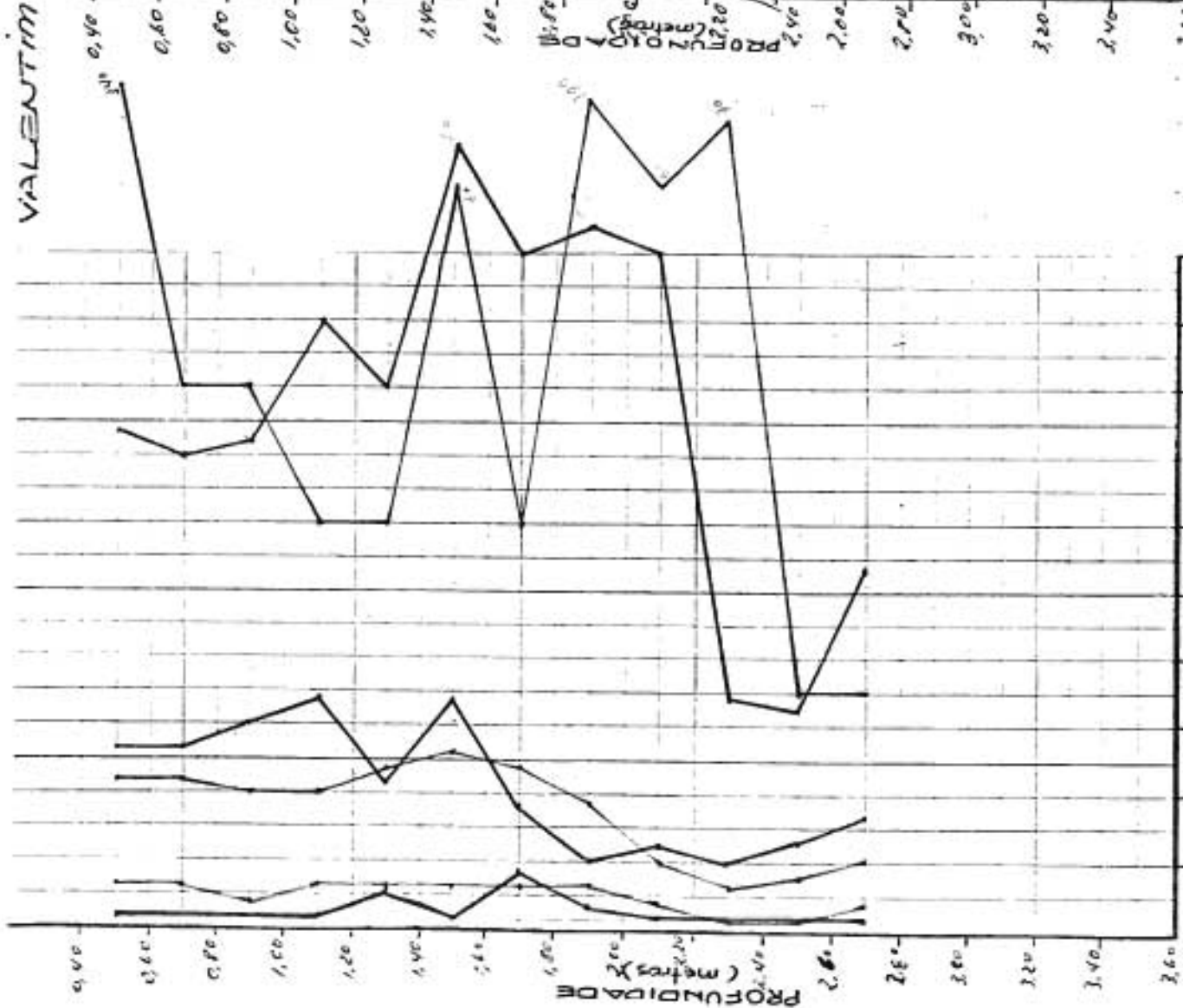
X 10 FE

-80

P₂ (CEN)

-40/480

VALENTIM



ANEXO II/D

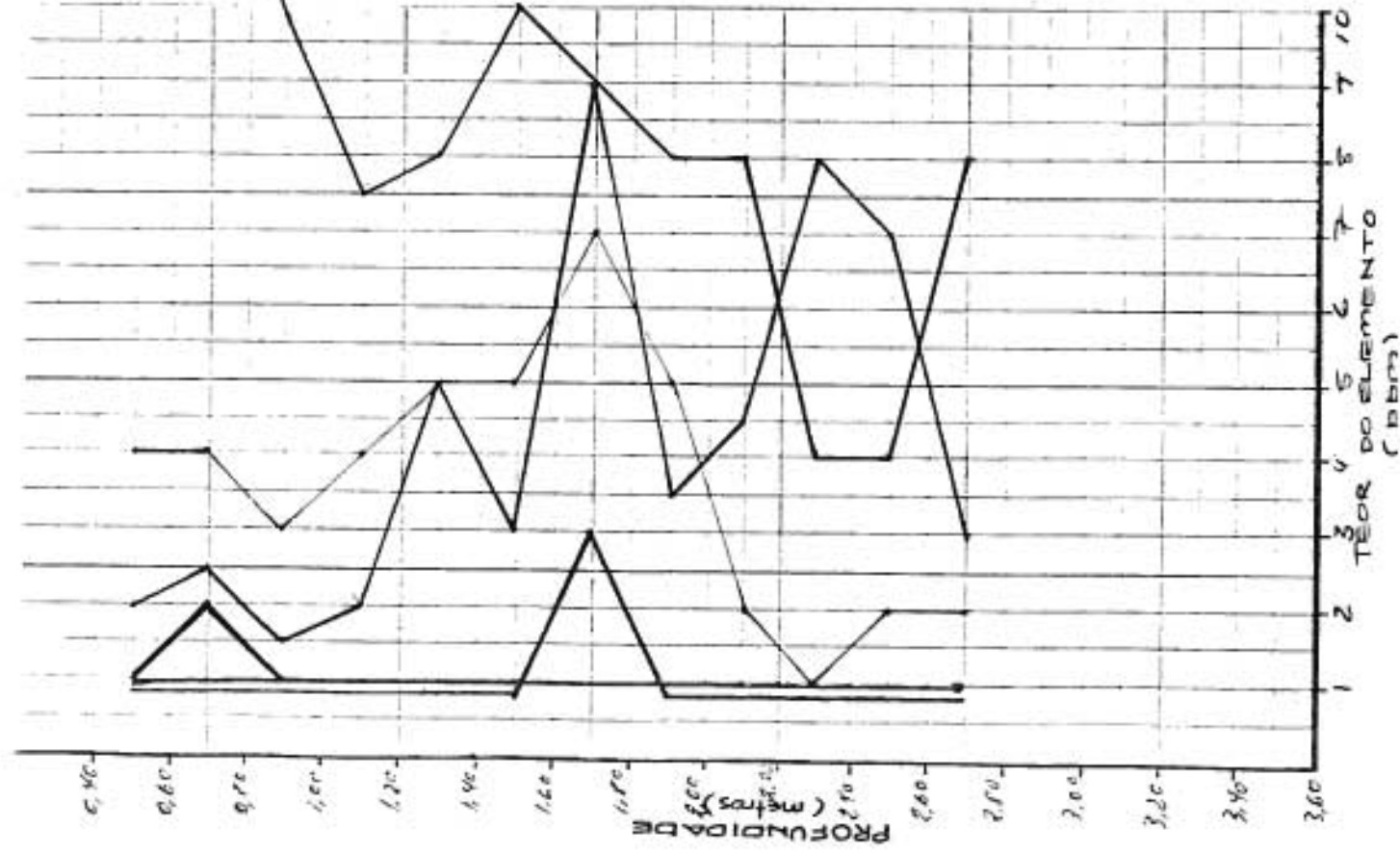
TEOR DO ELEMENTO (m) X 10² Fe

TEOR DO ELEMENTO (m) X 10² Fe

-80

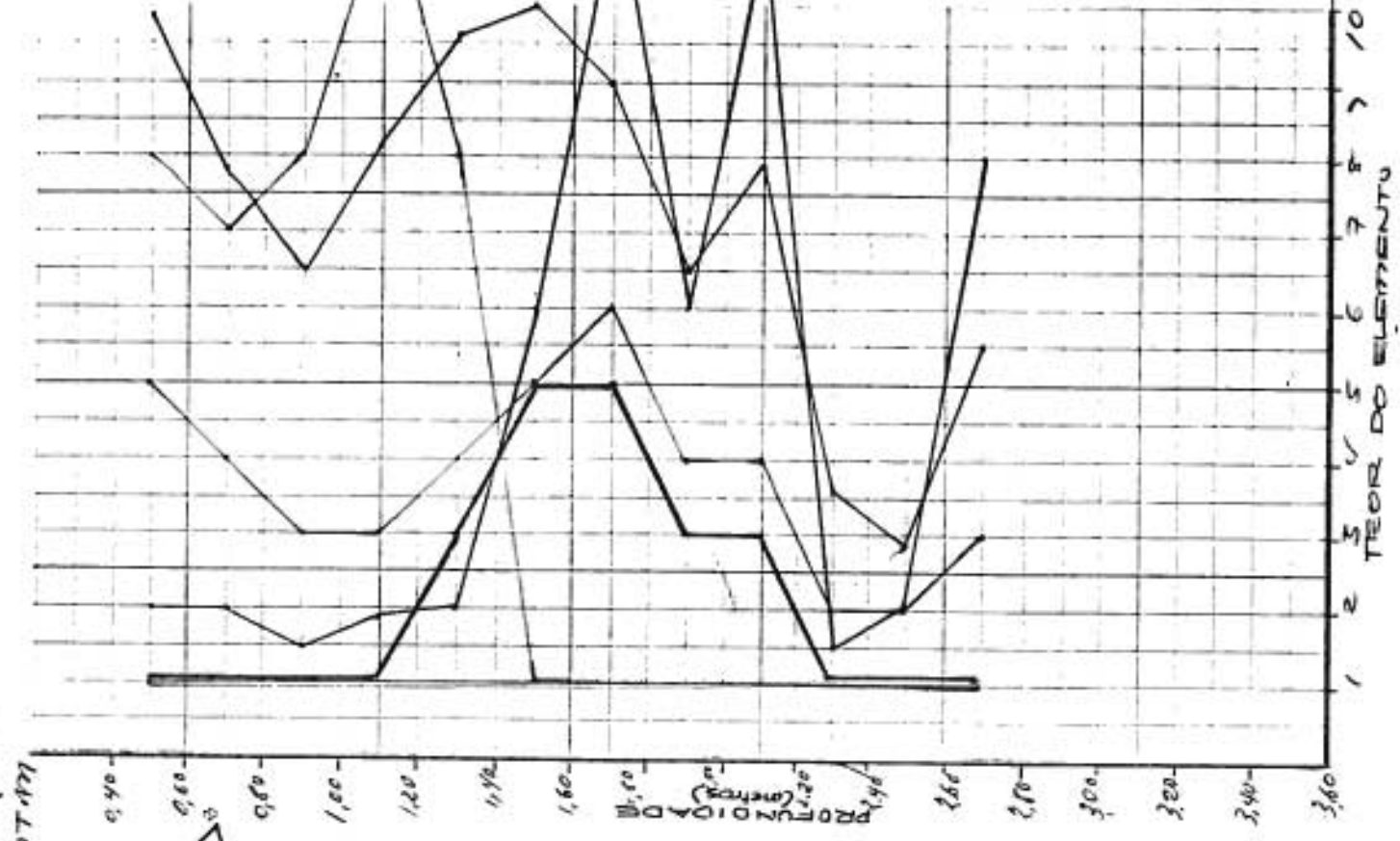
P₂ (A. Azeite)

-40/180



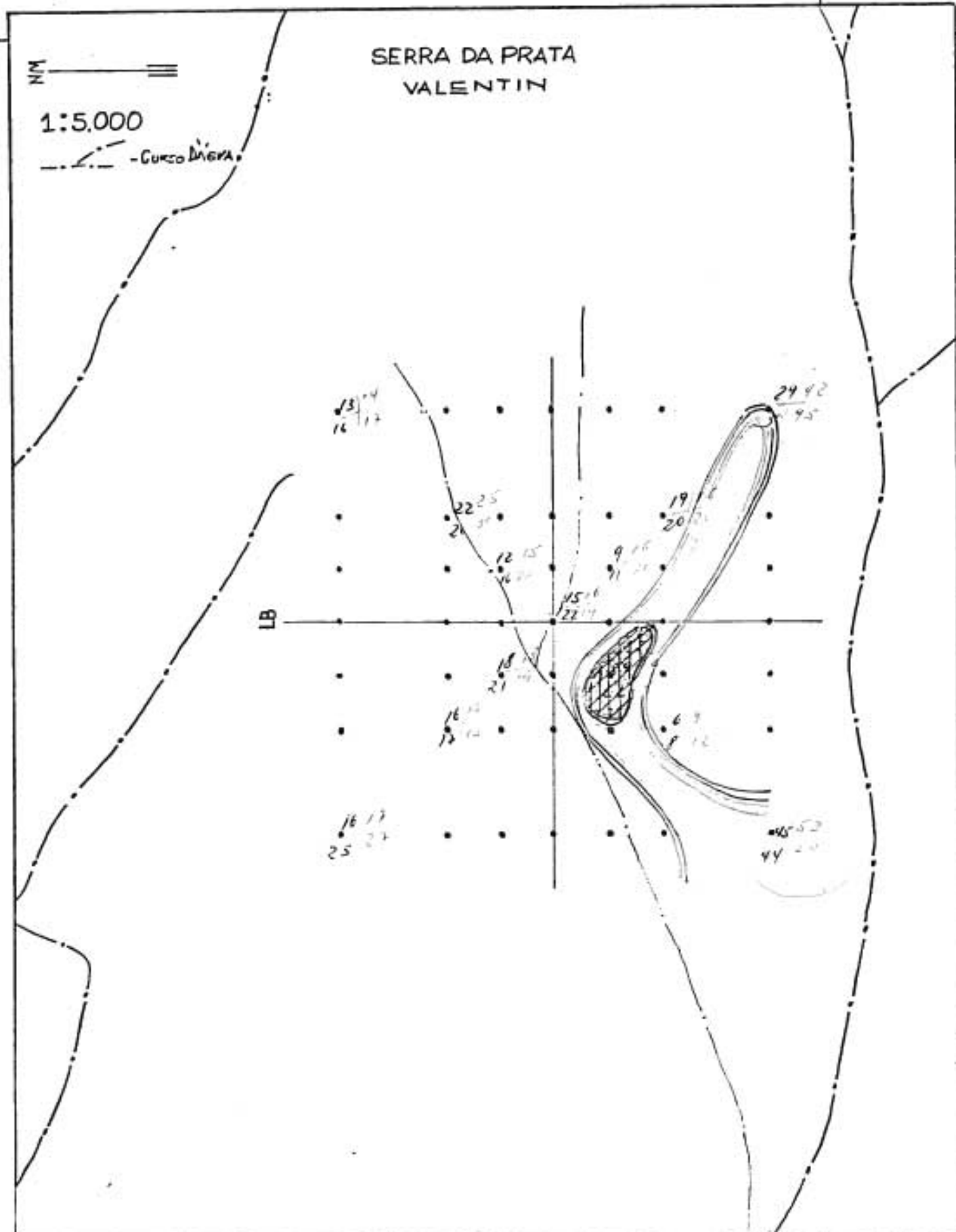
$10 \times 10^2 \text{ Fe}$
Mn ~ 10

ANEXO II/E



49164

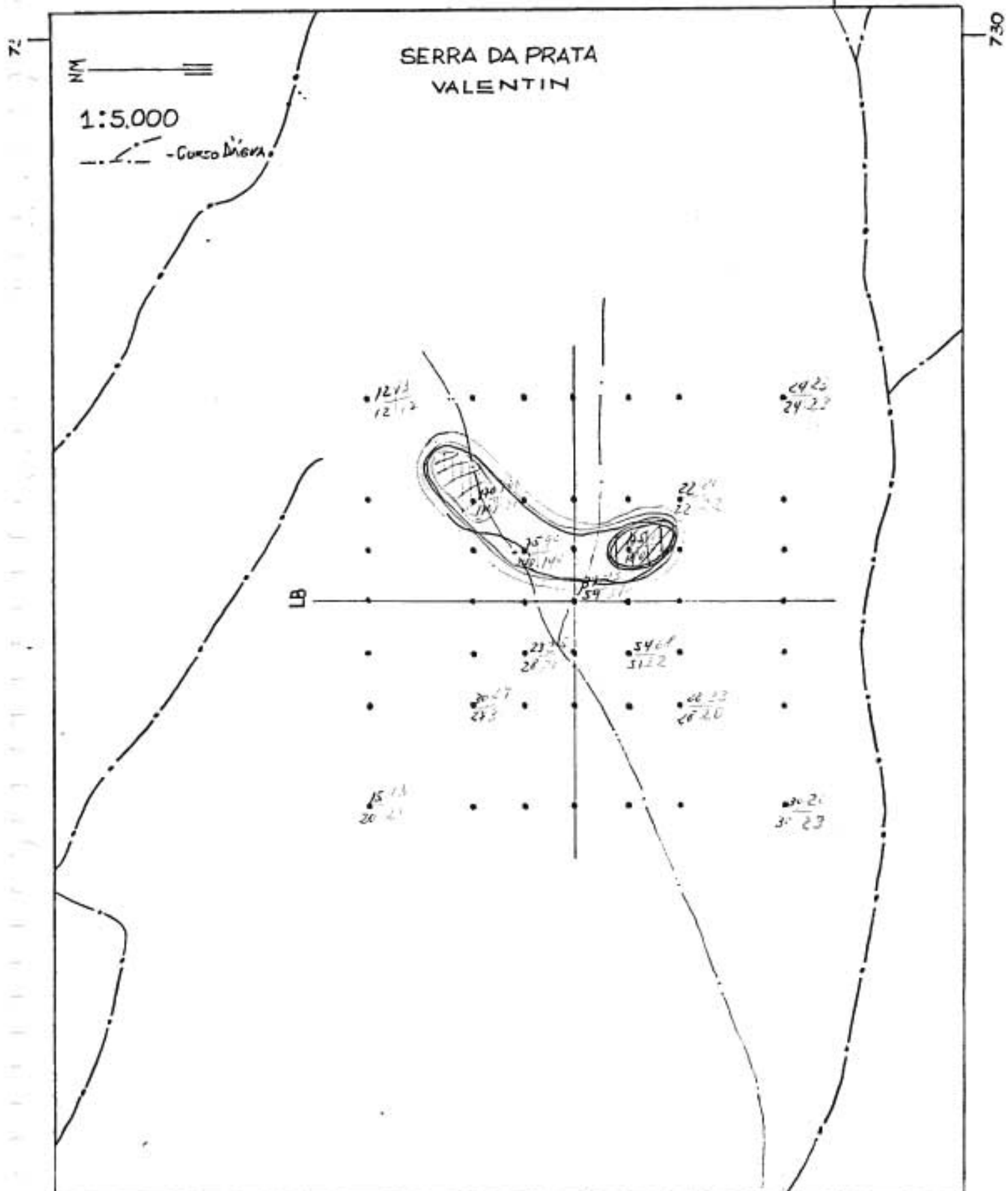
730



7164

$$\begin{array}{r} \text{Cu (AR)} \quad -80 \quad | \quad -40/80 \\ \quad \quad \quad A \quad \quad \quad A \\ \hline \quad \quad \quad -80 \quad | \quad -40/80 \\ \quad \quad \quad B \quad \quad \quad B \end{array}$$

ANEXO III/B

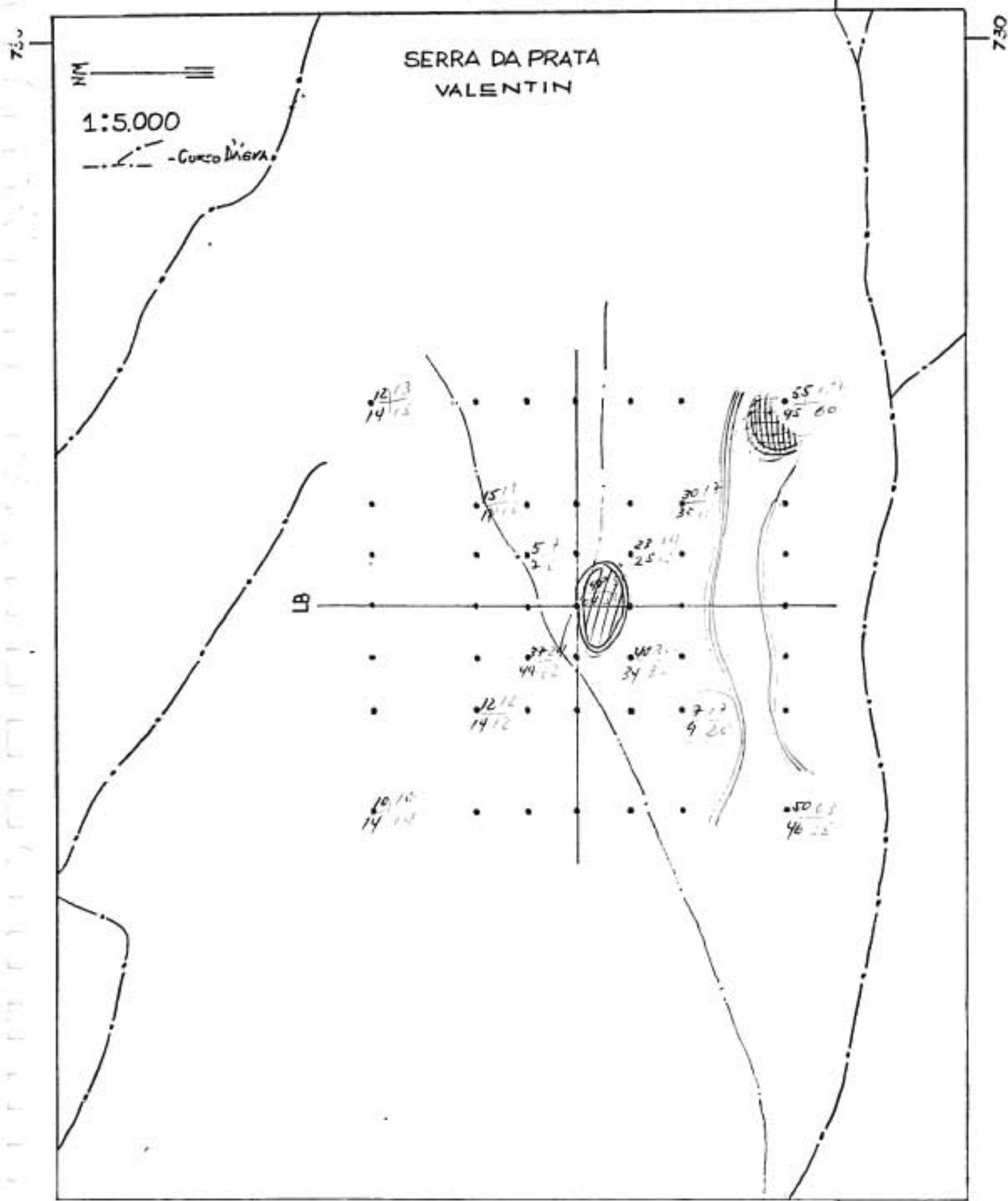


Pb (AR)

-80	-45' 30"
A	A
-90	-45' 40"
B	B

7164

ANEXO III/C



Zn (AR)

-80	A
-80	B

ANEXO III/D

SERRA DA PRATA
VALENTIN

7164

730

NM

1:5.000

- Curso D'água

LB

8/10
9/10

11/10
12/10

14/10
15/10

25/2
24/25

21/6
8/10

10/11
12/11

12/11
15/12

16/11
12/12

5/5
5/6

5/6
6/6

5/6
2/1

22/22
30/23

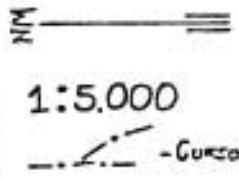
Ni (AR)

- 80
A
- 80
B

7164

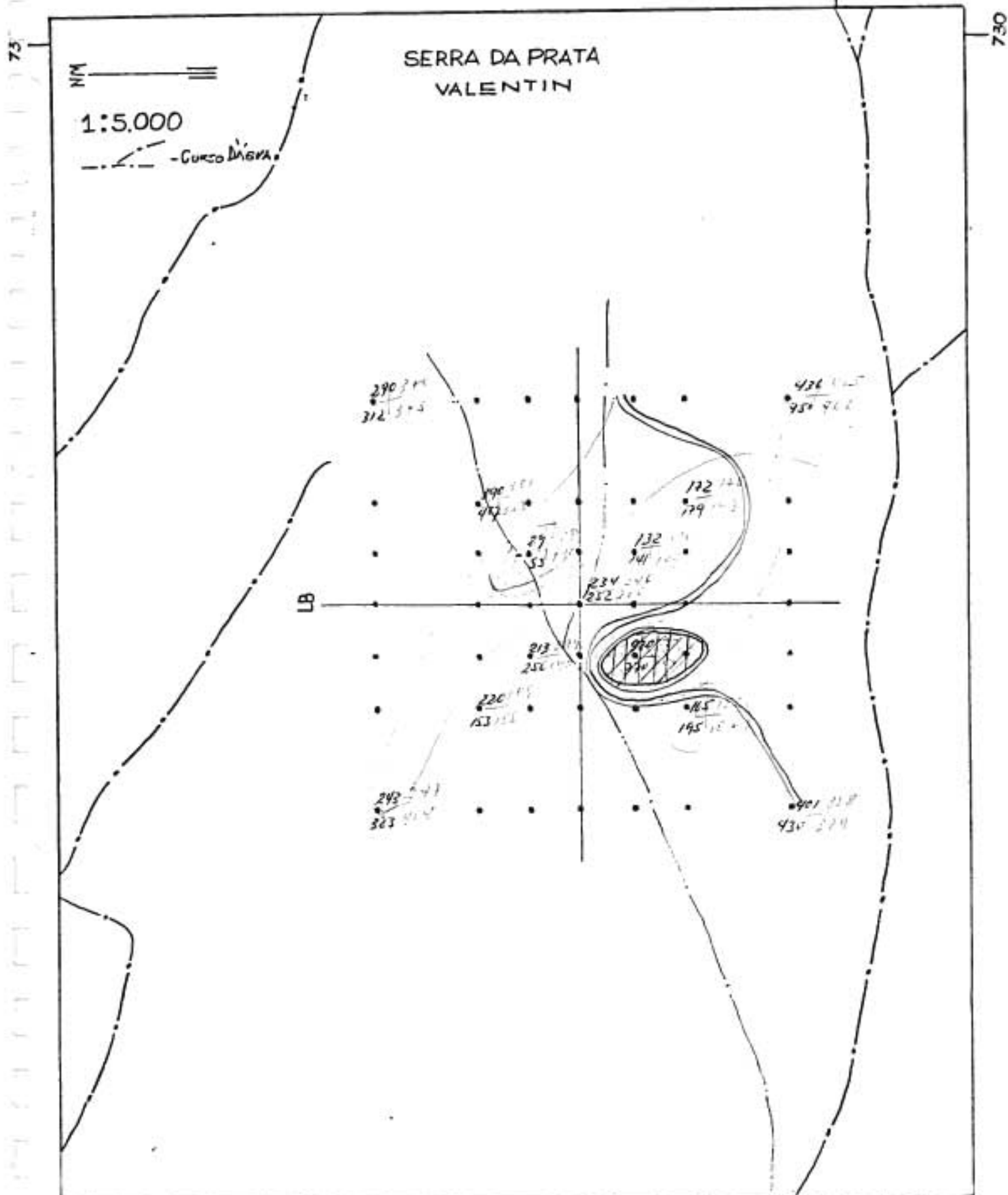
7912-

7164



$\begin{array}{c|c} -80 & \\ \hline A & \\ \hline -80 & \\ \hline B & \end{array}$

ANEXO III / F



Fe (AR)

-80	A
-80	B

7164

ANEXO III/G

7164

730

NM

1:5.000

-CURCO D'ÁGUA

SERRA DA PRATA
VALENTIN

LB

38.40
50.54

85.12
111.12

840
713

29.11
92.11

28.11
30.53

48.50
63.51

75.91
200.50

28.4
76.11

80.22
82.11

1.10
20.20

810.50
510.40



Mn (AR)

-80	
A	
-80	
B	

7164

ANEXO V/A

7164

730

NM

1:5.000

- Curco D'Água

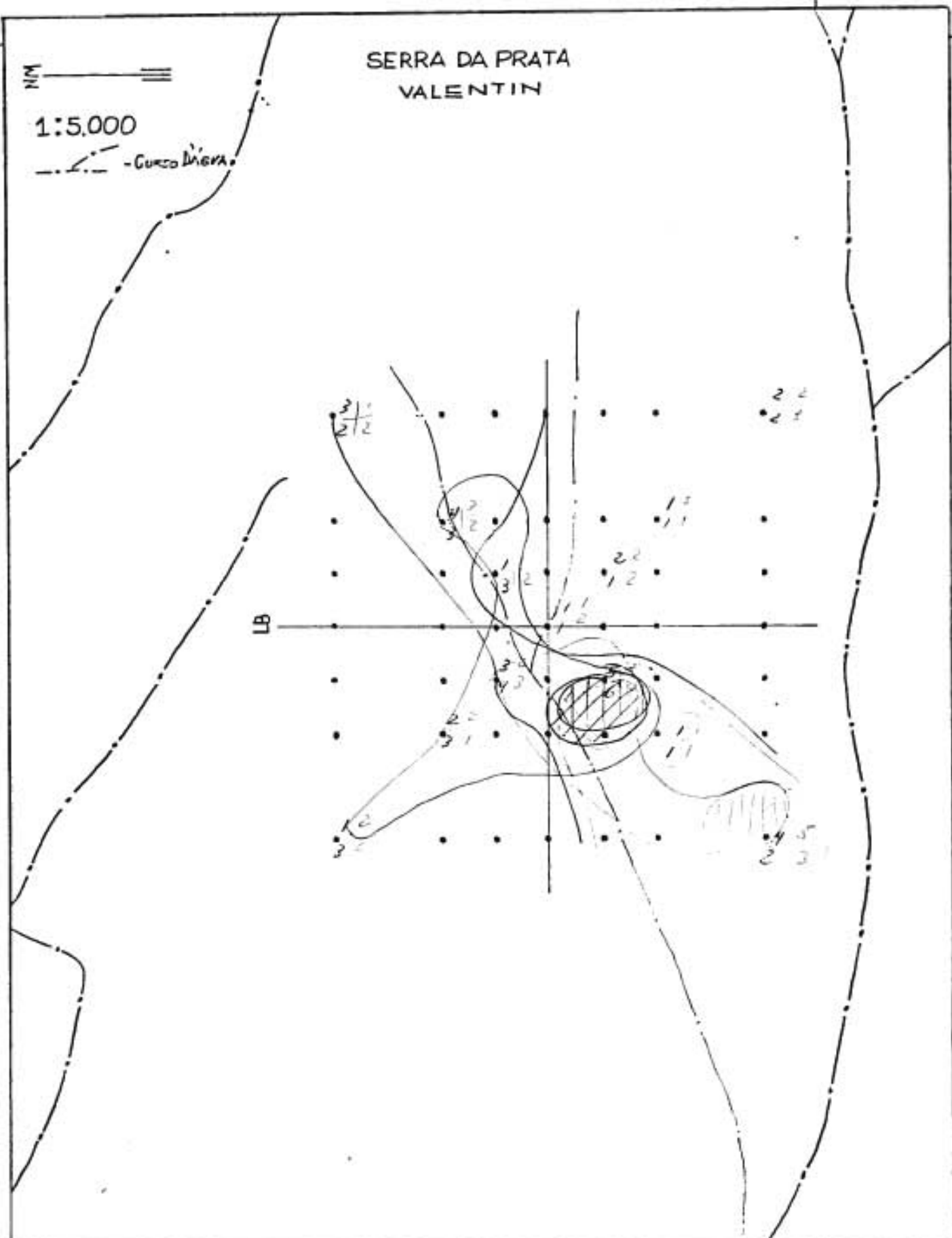
SERRA DA PRATA
VALENTIN

LB

Cu (EDTA)

-80	
A	
-80	
B	

7164



730

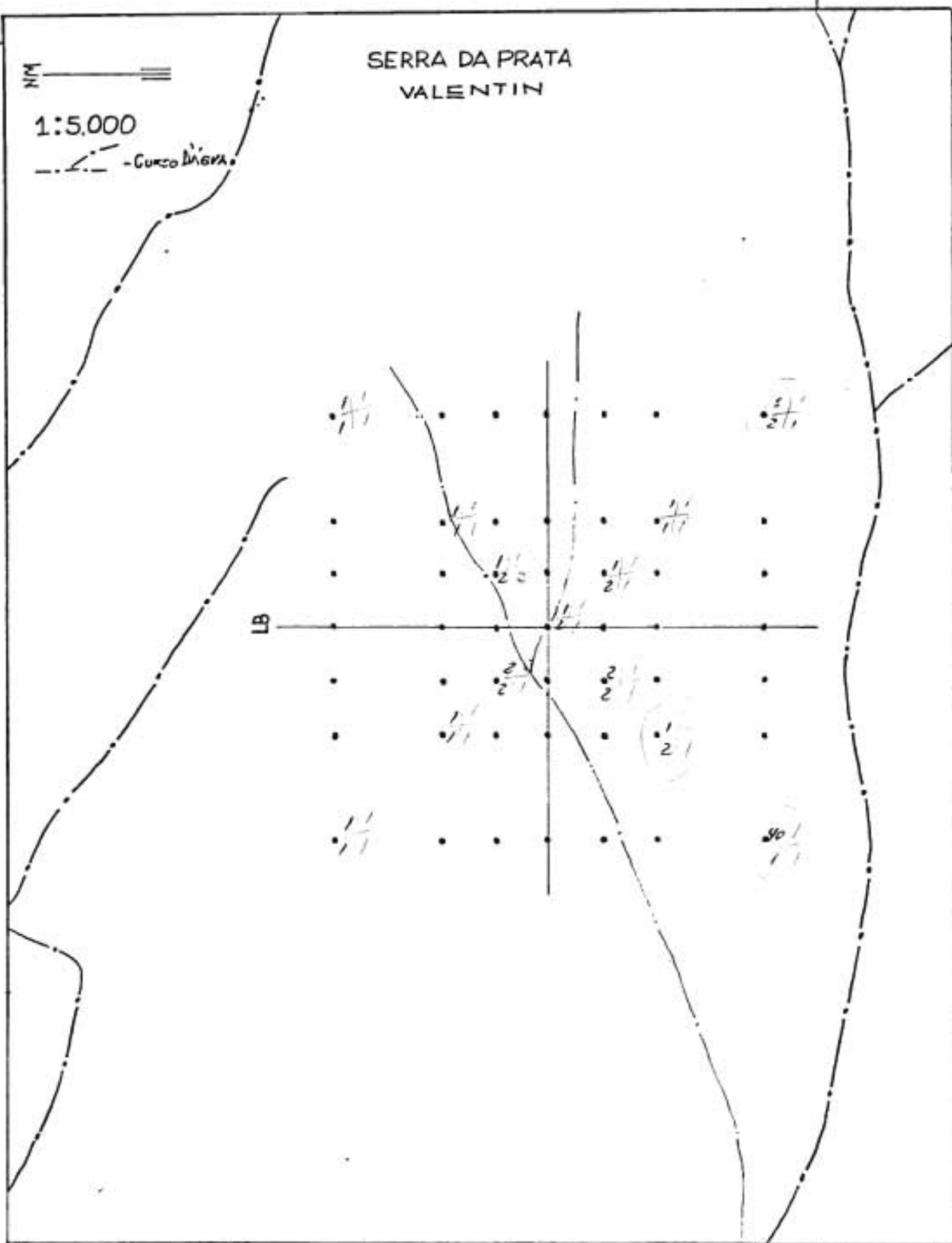
1:5.000

— — — — — - Curcio Di Nera!



7164 -

: ANEXO I/C



Zn (EDTA)

ANEXO V/D

SERRA DA PRATA
VALENTIN

NM

1:5.000

-CURSO DA RUA-

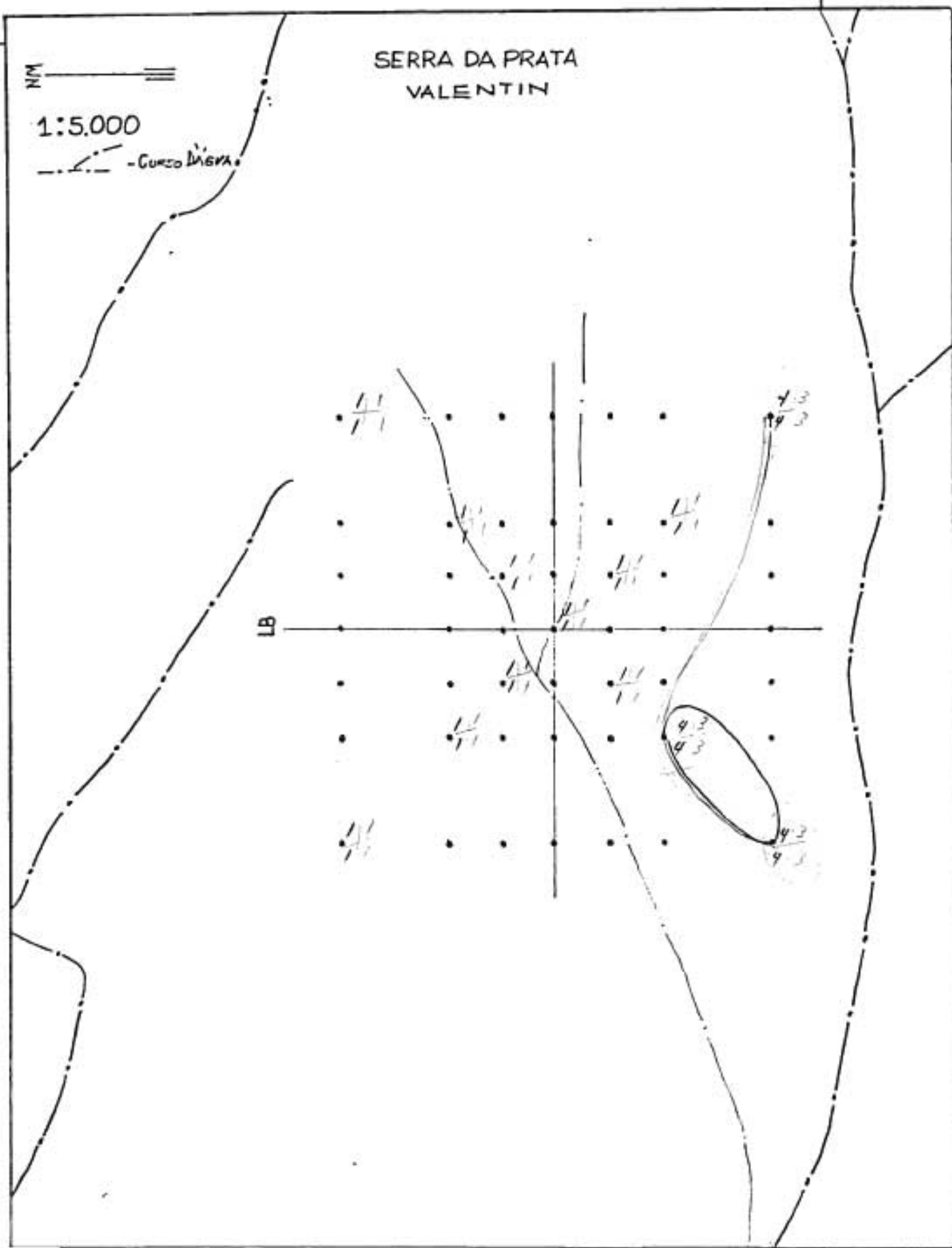
LB

Ni (EDTA)

7164

7164

730



ANEXO V/E

7164

730

SERRA DA PRATA
VALENTIN

N/A

1:5.000

-Curso d'água-

LB

$\frac{13}{2}$ $\frac{16}{16}$

$\frac{1}{3}$ $\frac{1}{6}$

$\frac{1}{1}$ $\frac{1}{1}$

$\frac{1}{1}$ $\frac{1}{1}$

$\frac{1}{1}$ $\frac{1}{1}$

$\frac{1}{1}$ $\frac{1}{1}$

$\frac{1}{1}$ $\frac{1}{1}$

$\frac{1}{1}$ $\frac{1}{1}$

$\frac{2}{4}$ $\frac{1}{10}$

$\frac{8}{4}$ $\frac{1}{10}$

C0 (EDTA)

7164

ANEXO U/F

SERRA DA PRATA
VALENTIN

NM

1:5.000

-CURSO D'ÁGUA-

LB

Fe (EDTA)

7164

730

7164

420 430
110 440

220 230
220 240

100 40
50 70

350 20
225 230

970 290
215 150

480 210
300 100

220 40
130 340

420 320
150 230

280 30
190 210

ANEXO V/G

SERRA DA PRATA
VALENTIN

NM

1:5.000

- Curso D'agua

LB

$\frac{14^2}{1^2}$

$\frac{11^1}{1^1}$

$\frac{11^1}{1^1}$

$\frac{51^3}{2^3}$

$\frac{1^3}{1^3}$

$\frac{1^1}{1^2}$

$\frac{4^1}{2^2}$

$\frac{3^1}{4^1}$

$\frac{19^1}{2^1}$

$\frac{1^1}{1^1}$

$\frac{46^3}{20^2}$

7164

7164

730

Mn (EDTA)

ANEXO IV/A

SERRA DA PRATA VALENTIN

NM

1:5.000

- Curso da Serra

LB

13 2
8 10

12 12
13 13

12 12
14 14

12 12
13 13

12 12
14 14

13 13
10 10

9 9
13 13

3 6
4 7

25 25

Ce (HNO₃)

-80	A
-80	B

7164

7164

730

ANEXO IV/B

SERRA DA PRATA VALENTIN

NM

1:5.000

-CURSO D'AGUA

LB

9/10
10/12

13/15
14/16

16/17
15/18

60/62
58/60

81/83
79/81

85/87
83/85

12/14
19/21

28/30
26/28

23/25
21/23

14/16
12/14

11/13
74/76

22/24
21/23

Pb ~~AD~~ (HNO₃)

7164

7164

730

730

ANEXO IV/C

SERRA DA PRATA
VALENTIN

NM

200

- Curso Lúcia

LB

Zn (HNO₃)

7164

$\frac{6}{6} \frac{10}{6}$

$\frac{8}{2} \frac{1}{1}$

$\frac{8}{4} \frac{5}{5}$

$\frac{13}{13} \frac{12}{7}$

$\frac{9}{9} \frac{9}{10}$

$\frac{35}{35} \frac{26}{20}$

$\frac{4}{3} \frac{3}{3}$

$\frac{10}{10} \frac{10}{10}$

$\frac{5}{6} \frac{6}{6}$

$\frac{9}{2} \frac{2}{2}$

$\frac{8}{6} \frac{5}{3}$

$\frac{35}{45} \frac{26}{51}$

ANEXO IV/D

SERRA DA PRATA VALENTIN

NM

1:5.000

- Curso da Gra

LB

Ni (HNO₃)

7164

7164

730

3/4
4/4

14/12
12/14

4/4
5/4

10/4
5/11

3/3
3/3

4/4
5/4

12/12
3/11

8/12
12/12

4/12
3/12

3/3
4/3

3/3
3/3

3/4
4/4

15/14
14/12

062

--- - - - - Curcio Mignola



ANEXO IV/F

SERRA DA PRATA VALENTIN

NM

1:5.000

- Curso Angra

LB

173 195
173 195

145 199
25 25

20 21
30 23

143 143
148 148

103 114
106 106

125 125
167 167

102 102
183 183

113 113
117 117

10 27
76 76

198 195
229 212

133 133
192 211

Fe (HNO₃)

7164

730

ANEXO IV/G

SERRA DA PRATA VALENTIN

1:5.000

1:5.000

-Curso d'água-

LB

Mn (HNO₃)

7164

730

7164

10 11
19 32

44 14
74 32

62 35
12 14
16 21

16 14
27 32

330 15
310 31

1310 45
466 25

28 36
35 25

10 16
11 9

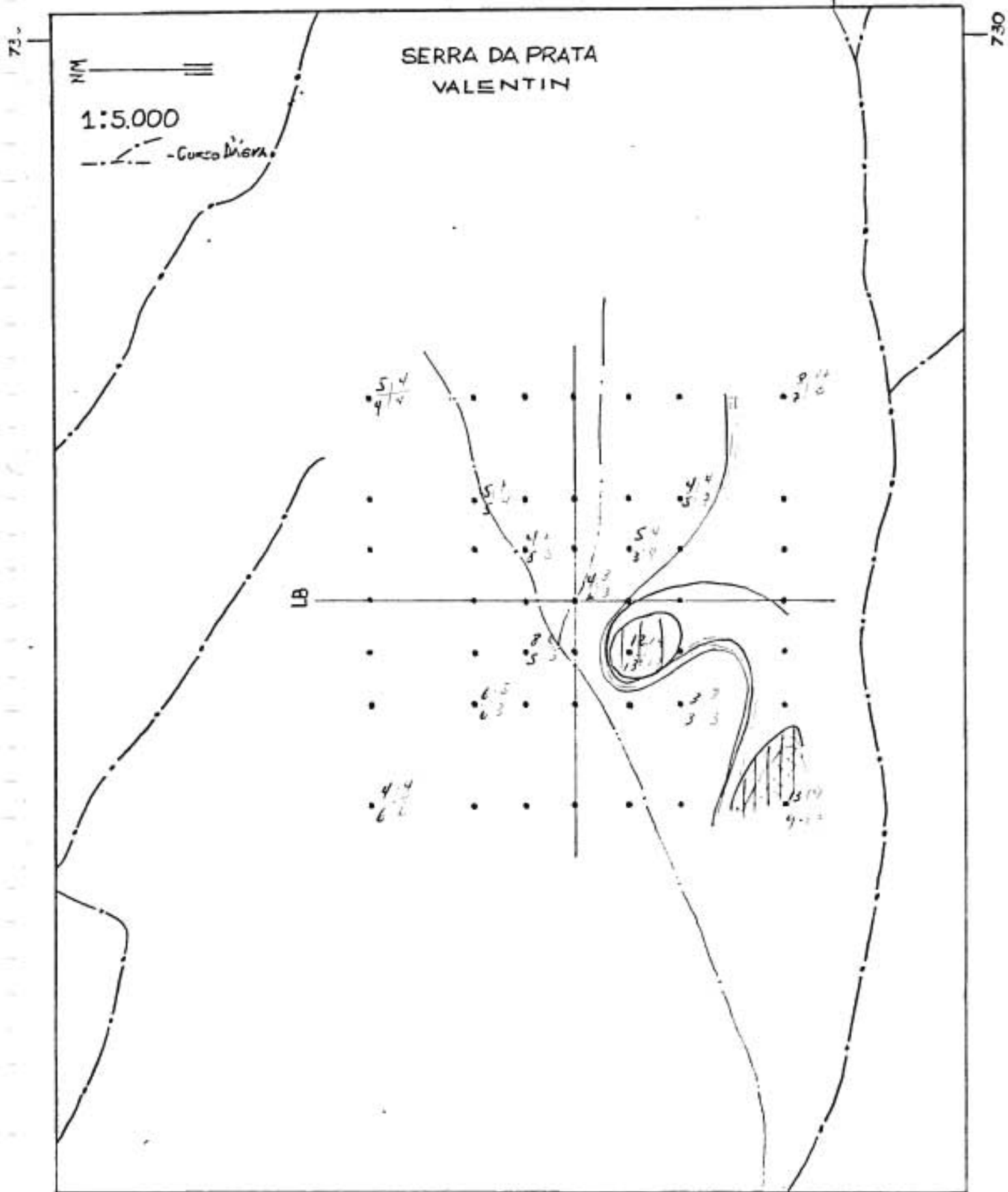
31 42
15 14
935 50

54 2
935 50

260 300
320 350

560 50
500 600

ANEXO VI/A



Cu (Hce)

-80	A
-80	B

7164

ANEXO VII/B

SERRA DA PRATA
VALENTIN

NM ———

1:5.000

-Curso D'agua-

LB

Pb (Hae)

7164

7164

730

2/6
7/5

13/11
12/11

10/9
11/12

62/6
61/5

52/7
44/5

10/12
24/15

12/13
15/14

14/15
15/14

17/14
18/12

12/15
18/12

2/3
9/10

18/14
15/12

ANEXO VI/c

7164

730

N

1:5.000

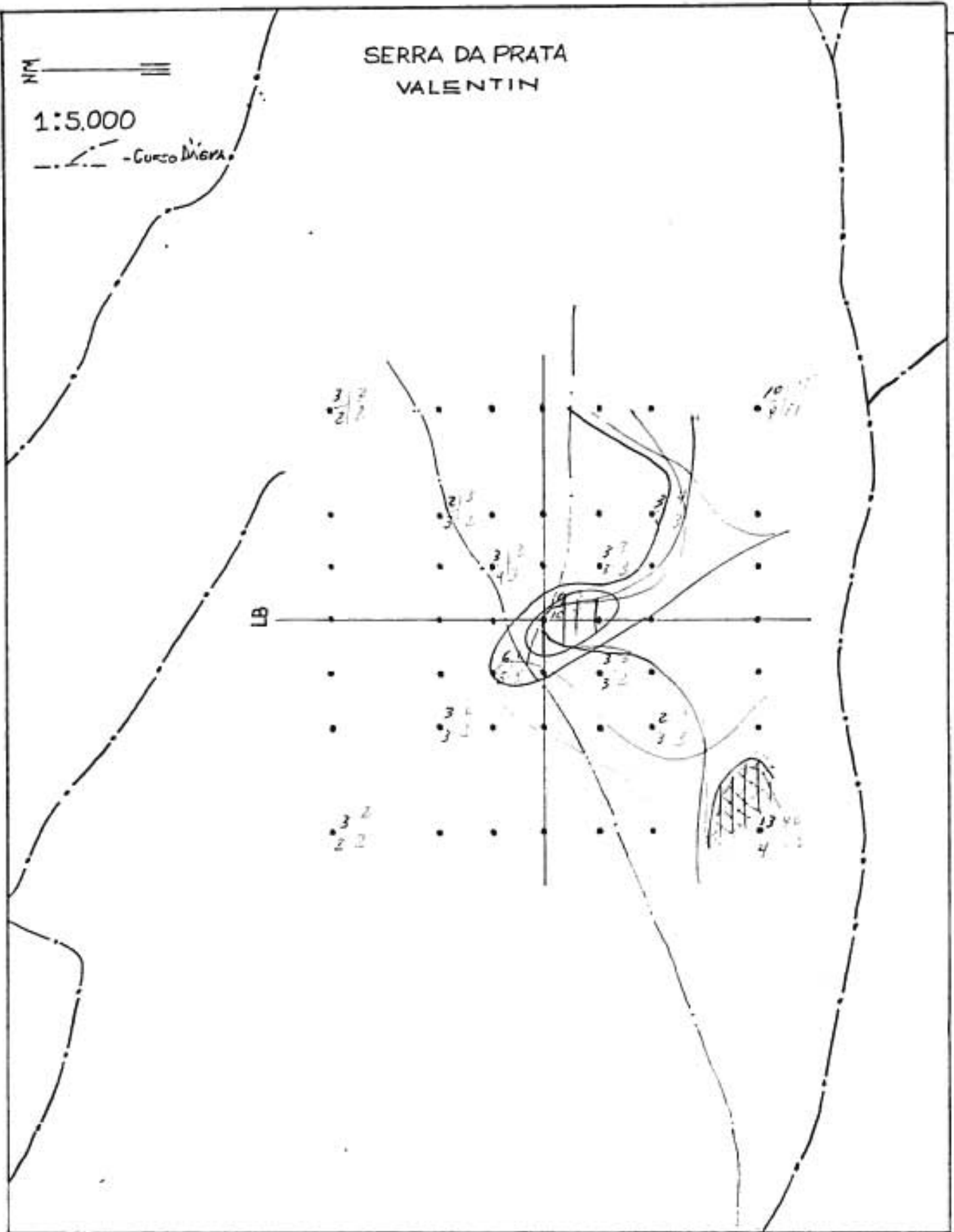
-Curso d'água-

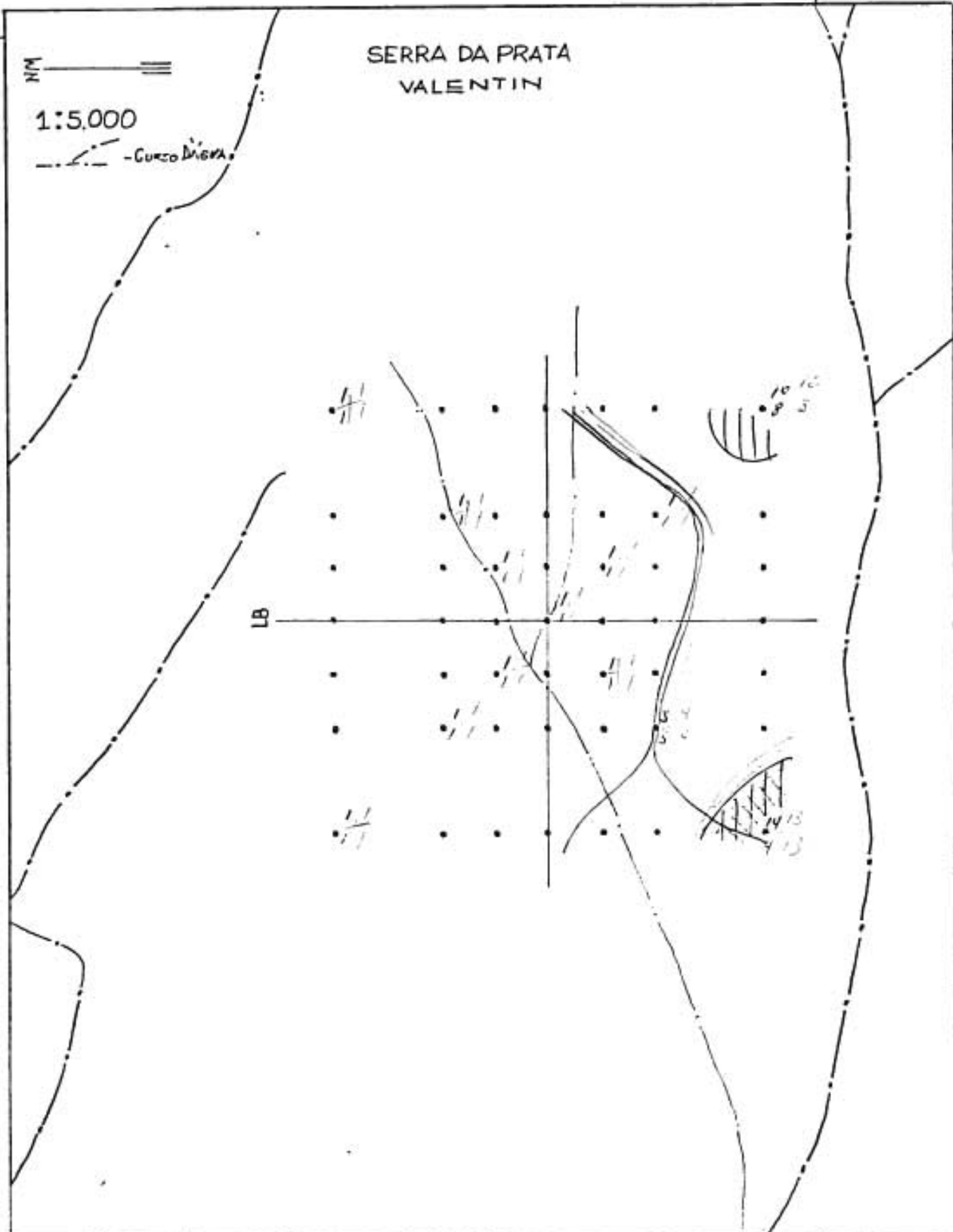
SERRA DA PRATA
VALENTIN

LB

Zn (HCl)

7164





NM

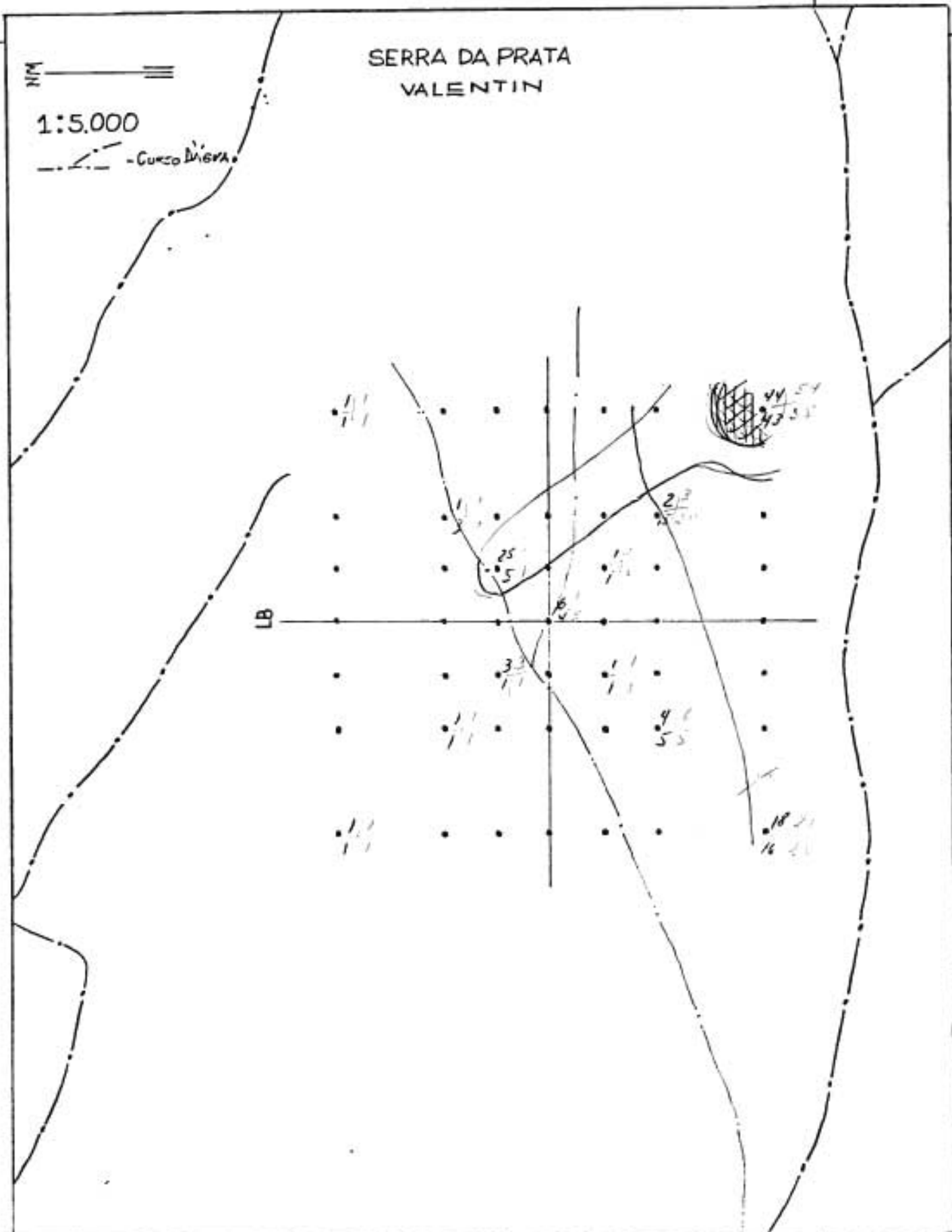
1:5.000

-CURSO DA RUA-

SERRA DA PRATA
VALENTIN

LB

Co (Hae)



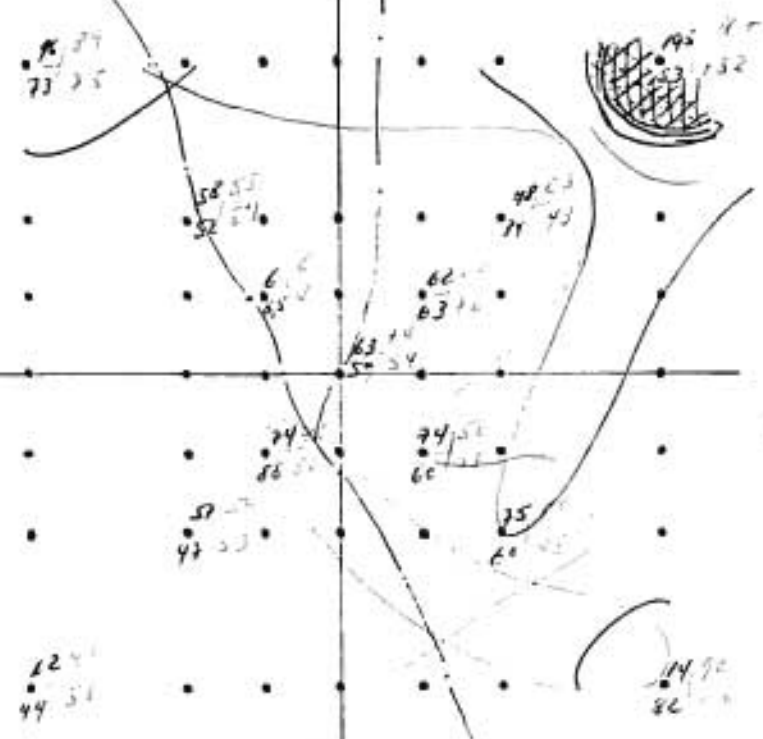
SERRA DA PRATA
VALENTIN

NM

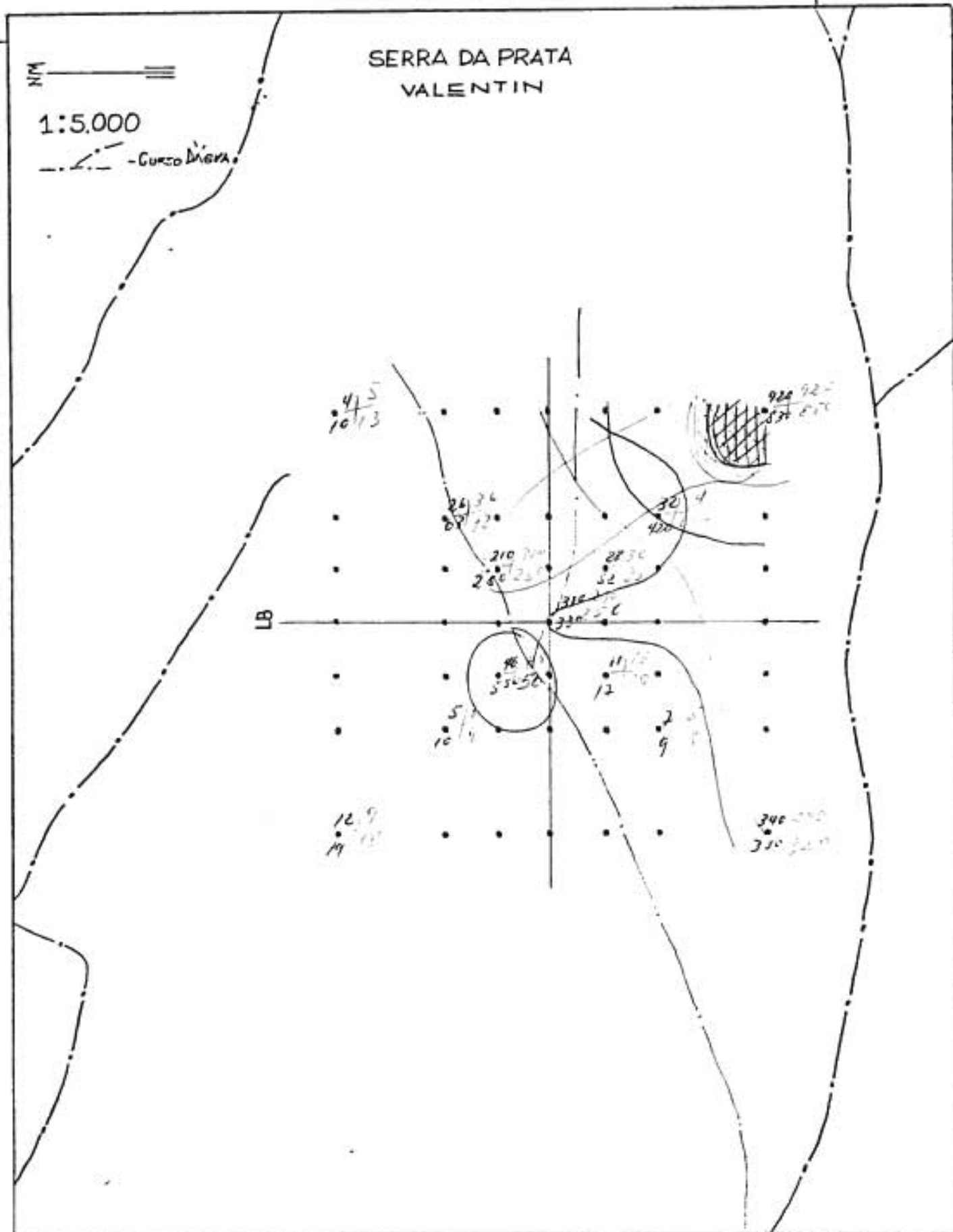
1:5.000

- Curva Nível

19

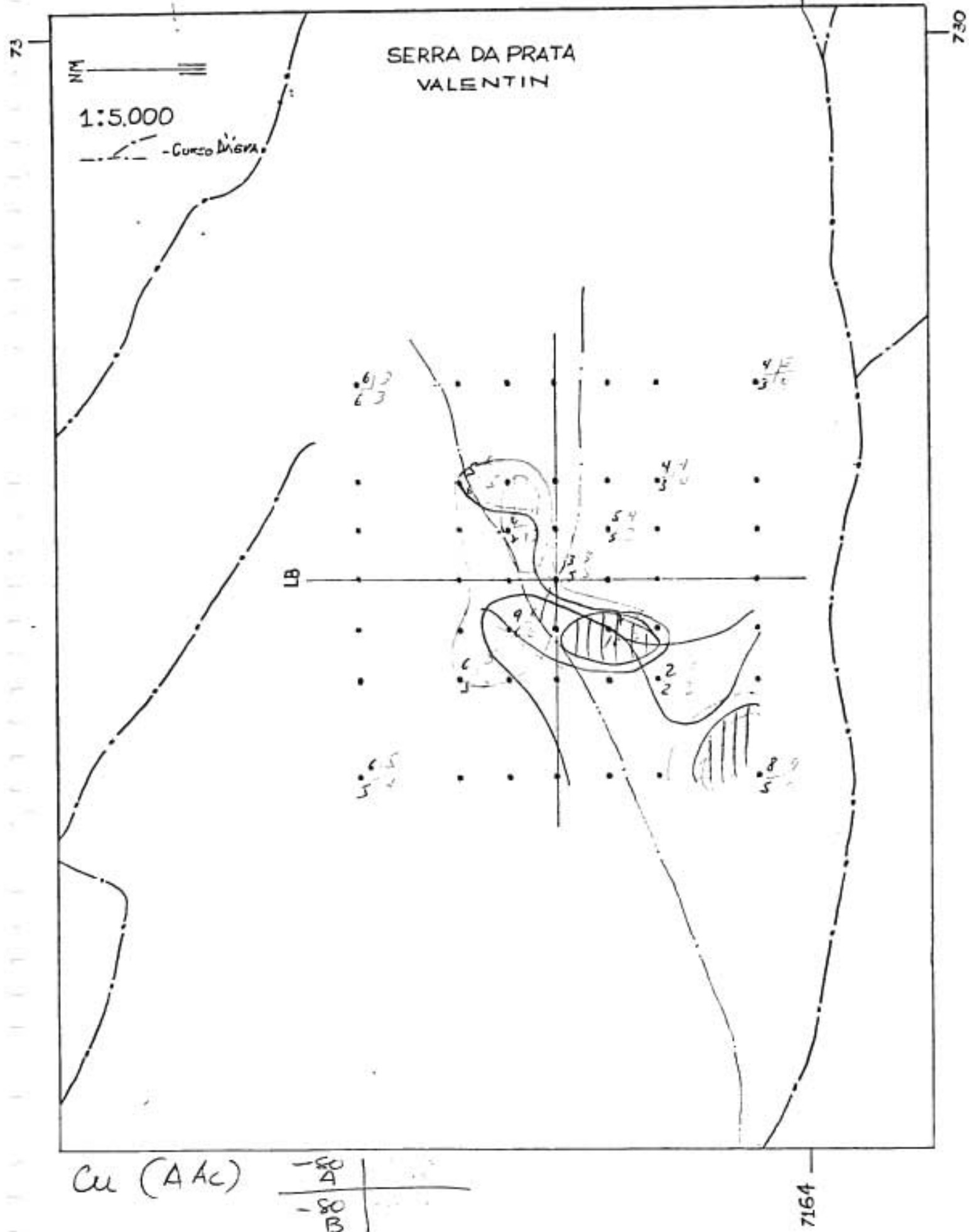


Fe (HCl)



Km (Hd)

ANEXO VII/A



SERRA DA PRATA
VALENTIN

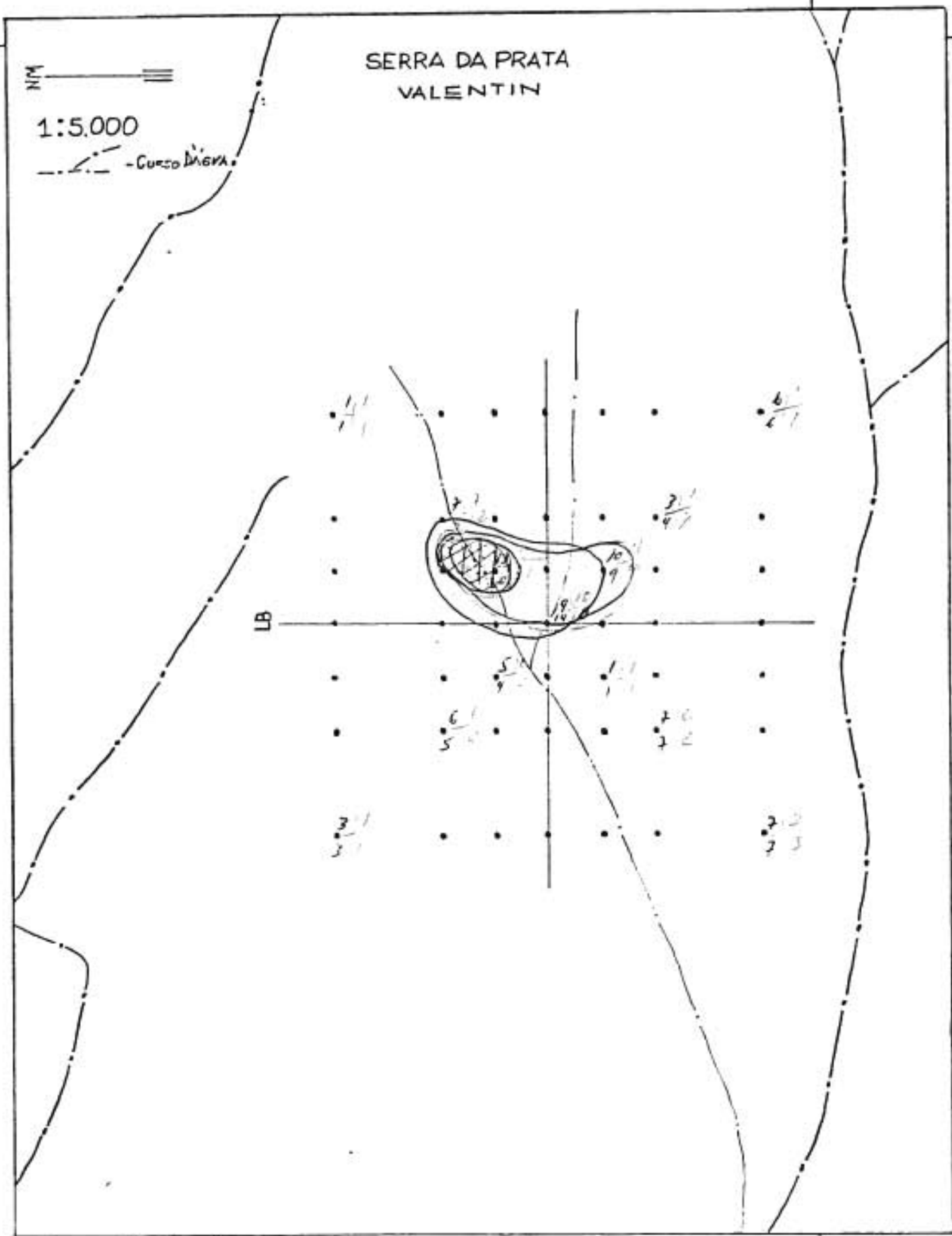
NM

1:5.000

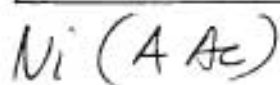
-CURSO DA RUA-

LB

Pb (A Ac)




$$\sum_n (A A_c)$$



ANEXO VII/E

7164

730

730

NM

1:5.000

- Curco D'Agua

SERRA DA PRATA
VALENTIN

LB



11-10
13-11

C₀ (AAc)

7164

ANEXO VII/F

7164

730

SERRA DA PRATA
VALENTIN

NM

1:5.000

-CURSO D'ÁGUA-

LB

34,4
27 35

16,5
15 22

29,3
25 35

24,2
14 22

41,4
34 3

56,7
48 21

38,2
25 21

11,5
12,8 22

31,3
25 26

22,8
14 22

Fe (AAc) $\times 10^2$

7164

ANEXO VII/G

SERRA DA PRATA
VALENTIN

7164

730

NM

1:5.000

- Curso da Serra

LB

$\frac{3}{3} \frac{4}{5}$

$\frac{16}{23} \frac{2}{72}$

$\frac{13}{18} \frac{1}{12}$

$\frac{11}{23} \frac{15}{12}$

$\frac{13}{18} \frac{1}{12}$

$\frac{13}{18} \frac{1}{12}$

$\frac{21}{16} \frac{1}{12}$

$\frac{5}{6} \frac{1}{12}$

$\frac{7}{8} \frac{1}{11}$

$\frac{5}{5} \frac{2}{2}$

$\frac{4}{4} \frac{3}{1}$

$\frac{270}{250} \frac{516}{225}$



M (AAC)

7164

ANEXO VIII / A

SERRA DA PRATA VALENTIN

1:5,000

1:5,000

-CURSO D'ÁGUA

LB

152
112 112

400 33
250 33

420 5
450 5

740 152
132 152

226 214
610 214

620 152
740 240

324 5
324 5

590 152
740 152

96 94
100 94

112 112
132 132

184 132
220 132

740 5
920 5

mm (EE)

-80	
A	
-80	-40/+40
B	E



th 70



th 95

7164

716

730

ANEXO VIII/B

SERRA DA PRATA VALENTIN

1:5.000

-Curso d'água-

18

300
276

274 41
344 20

566 41
304 41

434 40
340 40

101 41
280 41
304 41
304 41
304 41
304 41

270 41
292 41

164 41
138 41

272 12
280 12

324 41
352 41

450 41
780 86

Mg (EE) x10

7164

ANEXO VIII / C :

SERRA DA PRATA VALENTIN

N

1:5.000

- Curso D'água

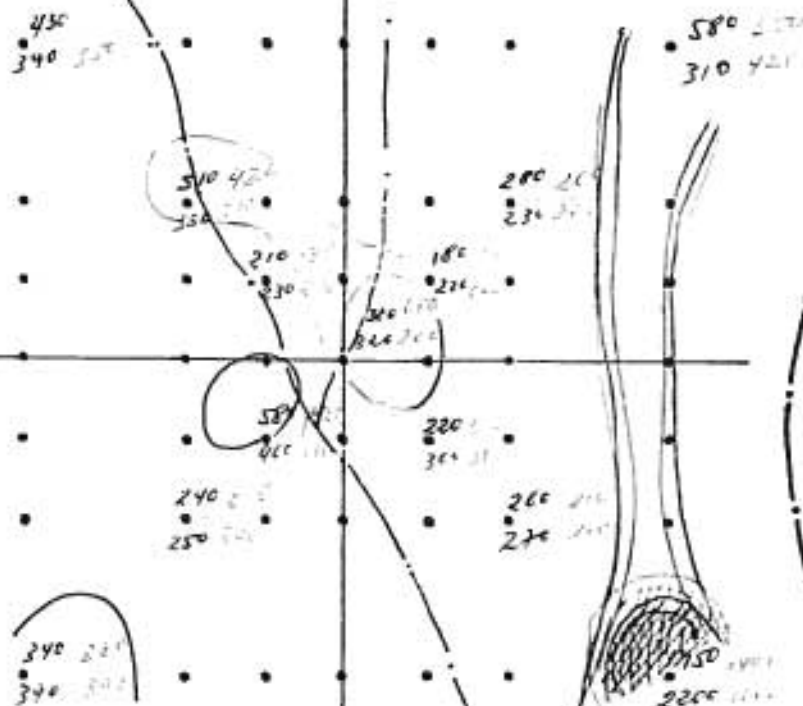
LB

Ca (EE)

7164

7164

730



ANEXO VIII/D

SERRA DA PRATA VALENTIN

NM

1:5.000

- CURSO D'ÁGUA

LB

Ba (EE)

7164

730

7164

53°
580 0 0 0

430 420
35° 30 0

620 440
45° 0 0

500 410
840 0 0

840 410

980 410
810 0 0

122 440
96 0 0

270 410
290 0 0

430 410
960 420

840 410
650 0 0

800 410
1040 0 0

ANEXO VIII/E

SERRA DA PRATA VALENTIN

NM ———

1:5,000

- Curco D'Agua

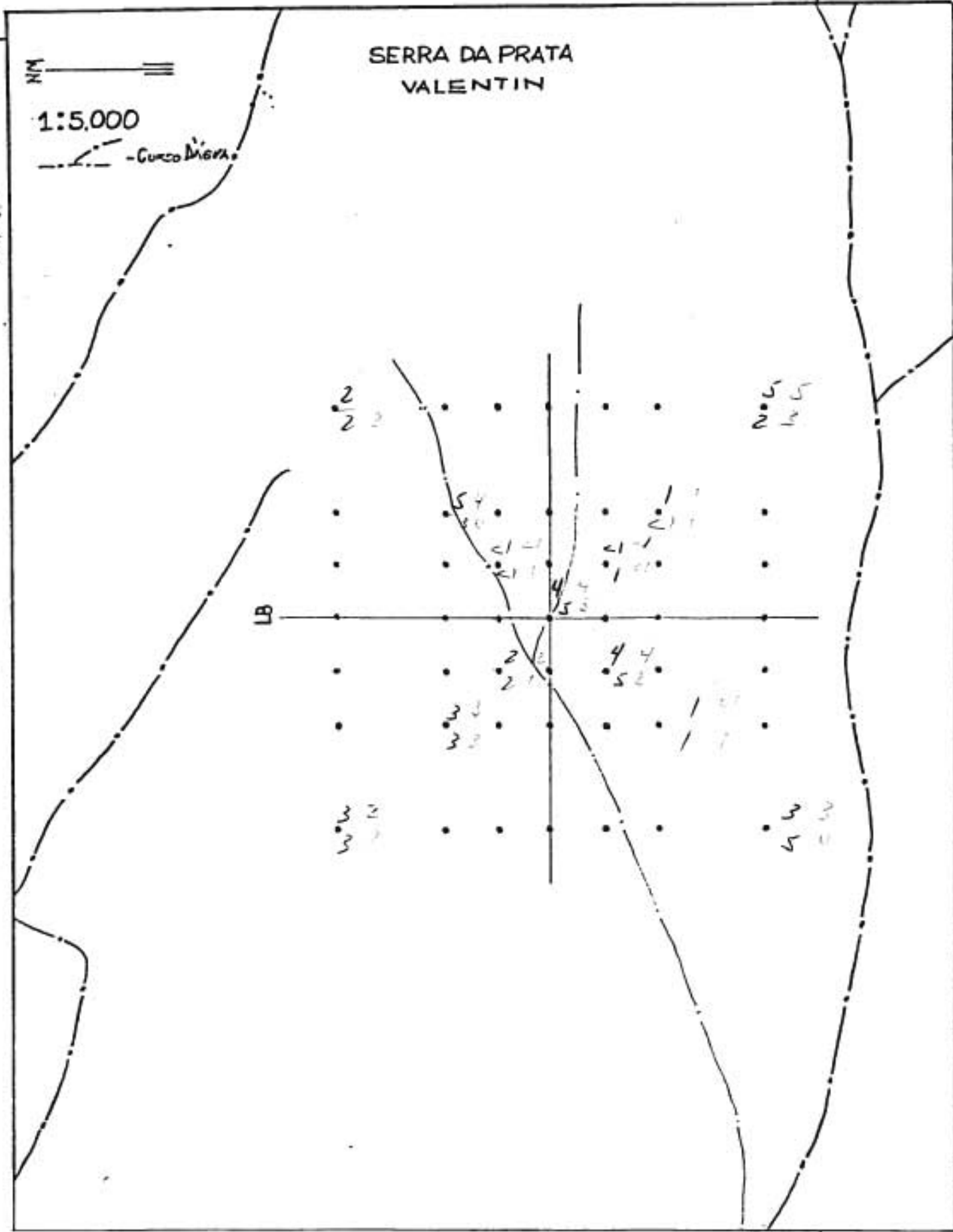
LB

Yb (EE)

716

730

7164

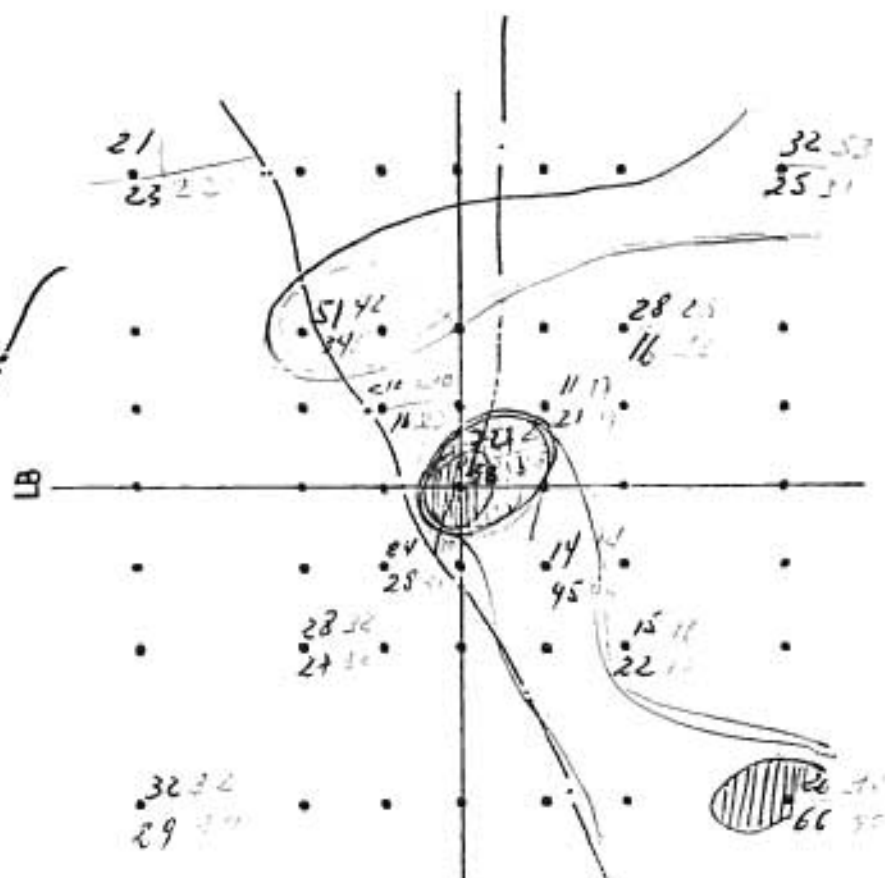


SERRA DA PRATA
VALENTIN

NM

1:5.000

-Curso Água-



Y (EE)

SERRA DA PRATA
VALENTIN

NM

1:5.000

- Curso da Serra

1B

23
20 2121 22
22 2343 44
27 31220 21
220 22220 21
220 2227 22
23 2124 21
21 22220 21
220 2227 22
220 2130 23
27 2426 23
27 24

NB (EE)

7164

ANEXO VII/I:

SERRA DA PRATA VALENTIN

NM

1:5.000

- Curva Negra

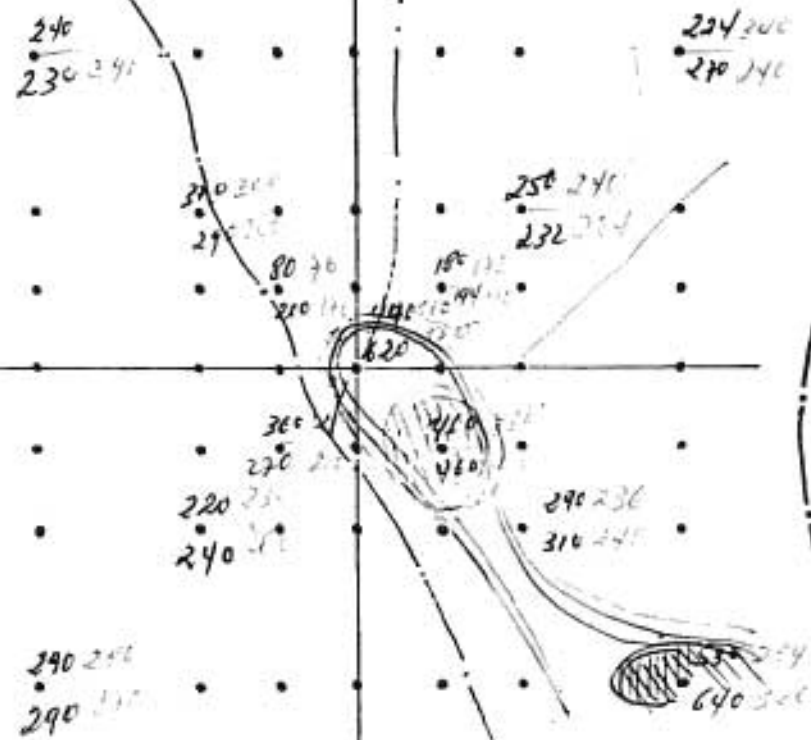
LB

ZR (EE)

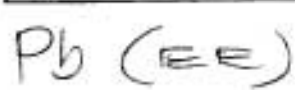
7164

7164

732



--- - - - - Curco Nigra



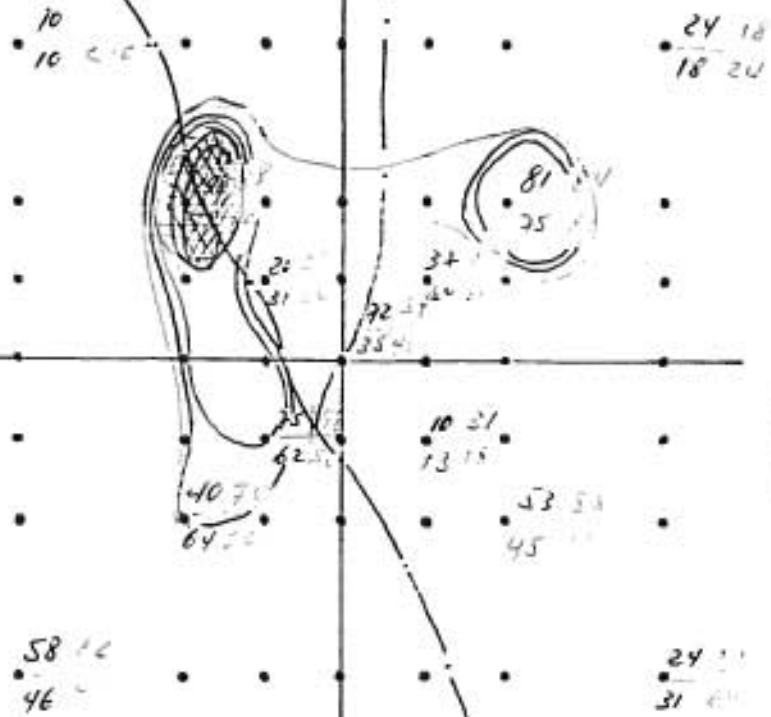
SERRA DA PRATA
VALENTIN

NM

1:5.000

-Curso da Serra

LB



B (EE)

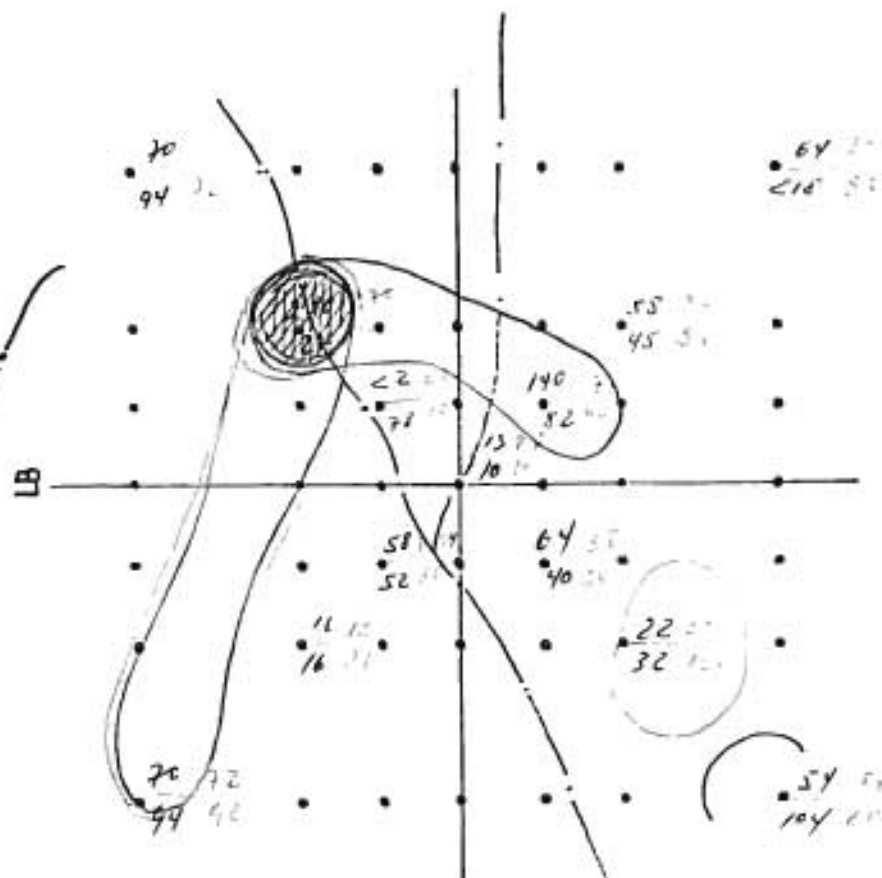
ANEXO VIII/L

SERRA DA PRATA VALENTIN

N

1:5.000

-CURSO D'ÁGUA



G (EE)

7164

ANEXO VIII / M

SERRA DA PRATA
VALENTIN

1:5.000

1:5.000

-Curso d'água-

LB

As (EE)

7164

730

716

ANEXO VIII/N

7164

730

SERRA DA PRATA
VALENTIN

NM

1:5.000

- Curso D'agua

LB

70th -

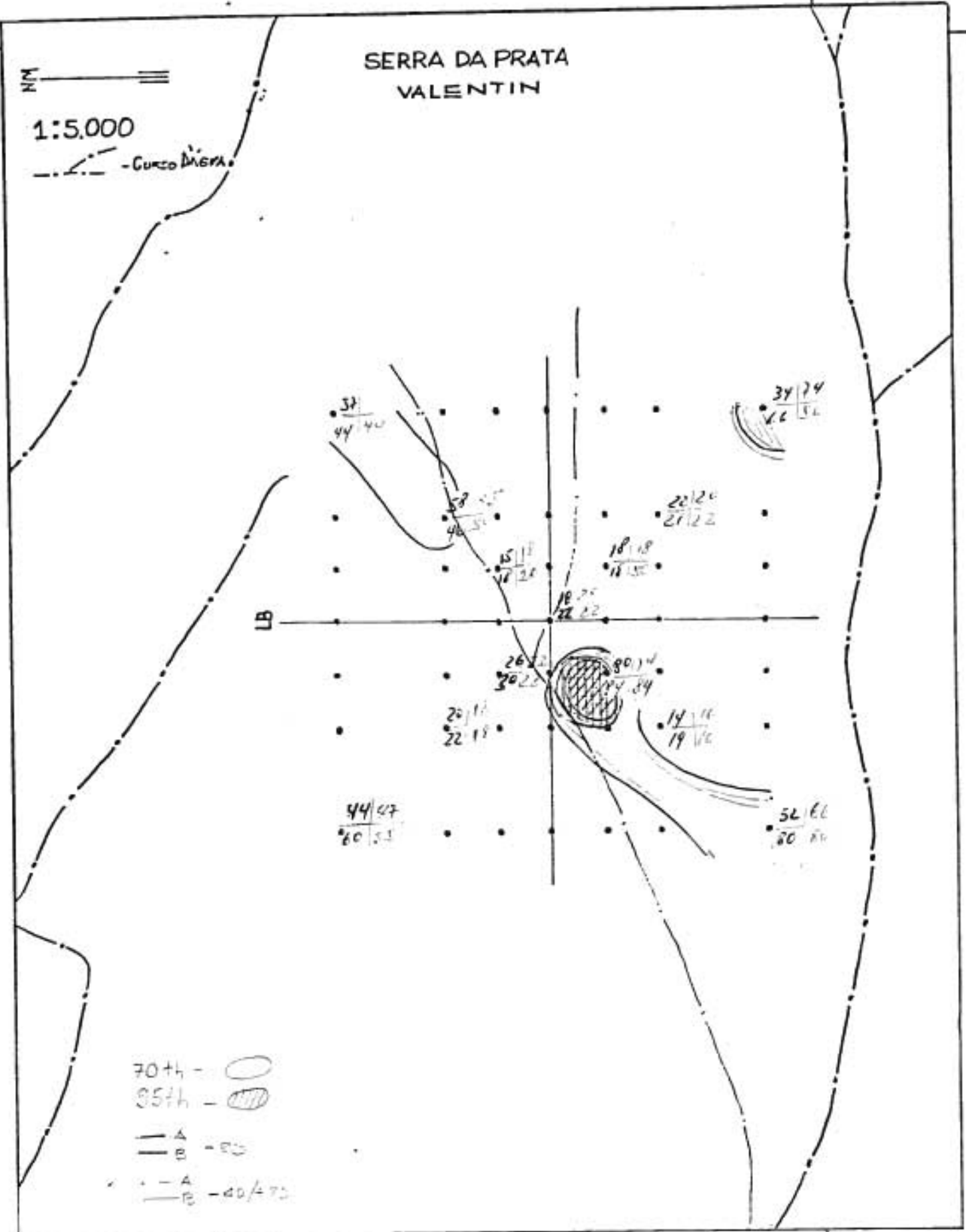
95th -

- A - 80

- A - 40/70

Cu (EE)

7164



NM

1:5.000

- Curso da Serra

SERRA DA PRATA
VALENTIN

LB

49
56

34
48

32
31

23
33

18
22

33
22

25
12

32
54

10
12

40
28

Ni (EE)

ANEXO VIII / P

SERRA DA PRATA VALENTIN

NM

1:5.000

-Curso da Serra-

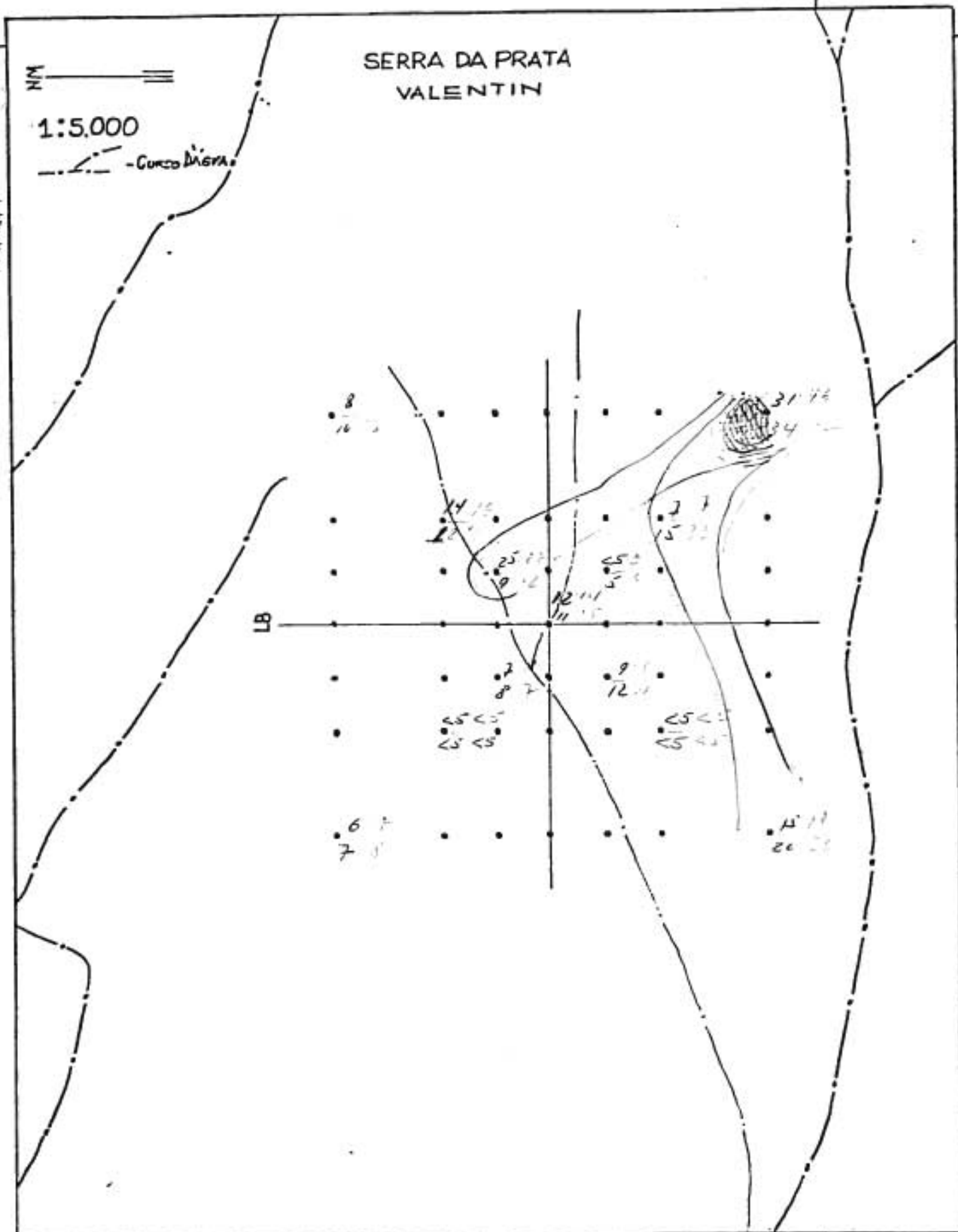
LB

60 (ER)

7164

7164

730



ANEXO VIII/Q

SERRA DA PRATA
VALENTIN

1:5,000

-CURSO DA RIA

18

104
113

124
102

84
79

94
57

58
112

38
10

38
61

45
47

71
62

49
48

55
56

224
143

34
60

62
10

138
180

134
196

V (EE)

7164

730

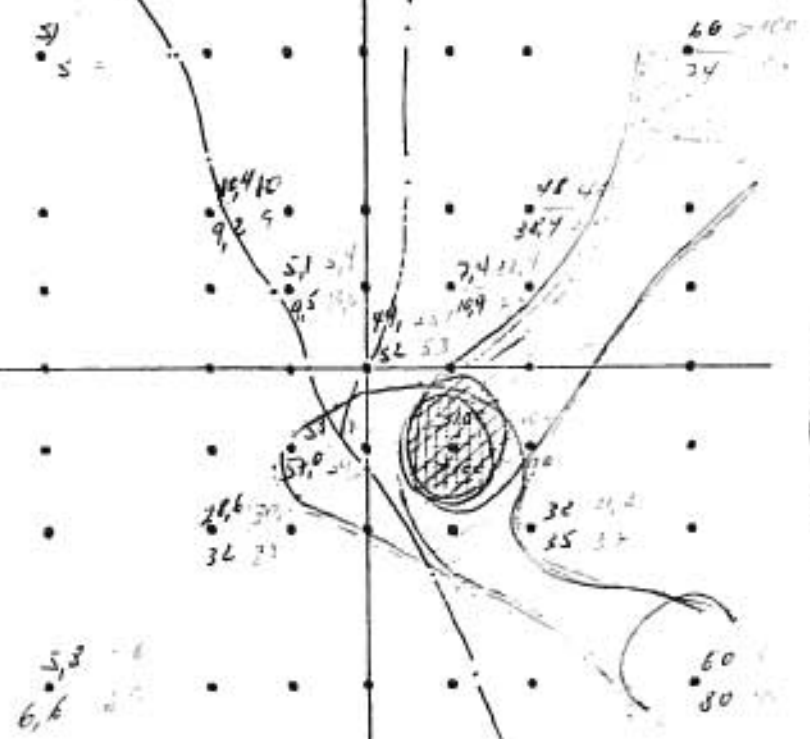
SERRA DA PRATA
VALENTIN

N

1:5.000

-Curso d'água-

LB



Ti (EE)

ANEXO VIII / 5

SERRA DA PRATA
VALENTIN

NM

1:5.000

-Curso D'Agua-

LB

Sc (FE)

7164

730

7164

10
14

14
15



5
6

8
5
1

8
1



5
5

9
14
13

14
23
13

N

1:5.000

-Curso d'água-

SERRA DA PRATA
VALENTIN

LB

28
34

31
29

25
24

40
24

11 14
22 24

23 24
24 24

20
26

27
34

26
27

28
34

28
58

Ga (EE)

ANEXO VII / U

SERRA DA PRATA VALENTIN

N

1:5.000

- Curso D'água

LB

La (EE)

7164

730

7164

136
150

136 150
150

94 100
100

<30 10
130 120
140 150

148 154
140 150

250
160

<30 10
130 120
140 150

190 190
200

<30 10
130 120
140 150

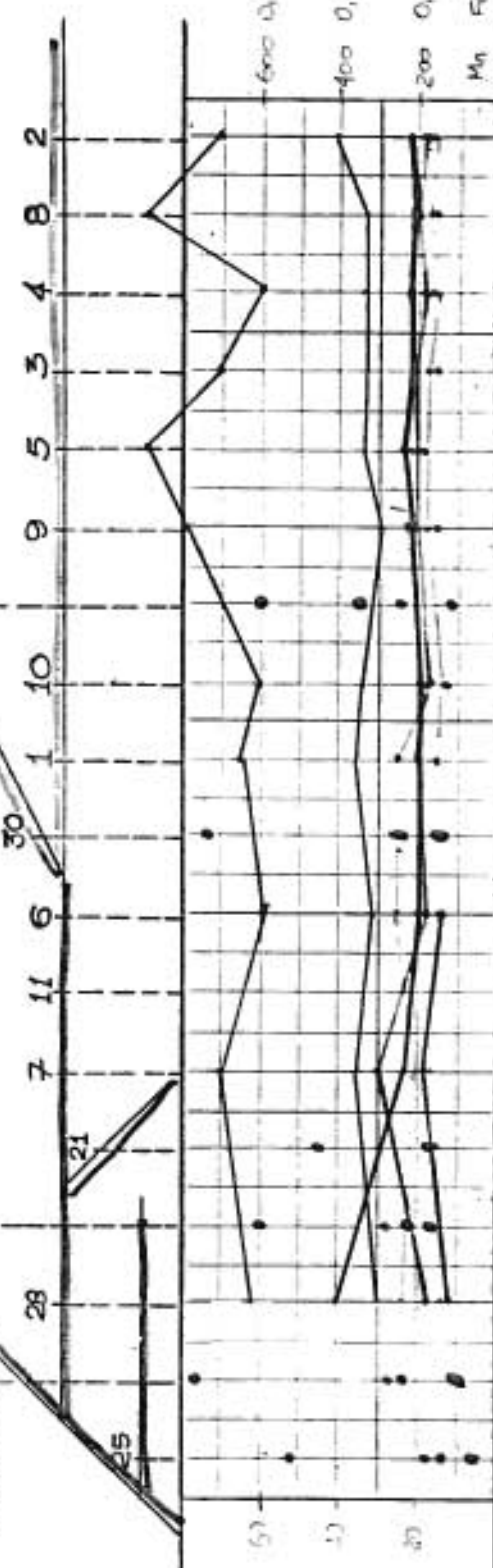
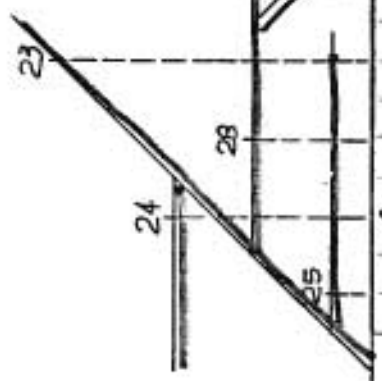
80 10
120 150

122 126
100 150

<30
212

QP Colúmbio
 x p6x Qtra Ceta xisto

-80 (HNO₃)

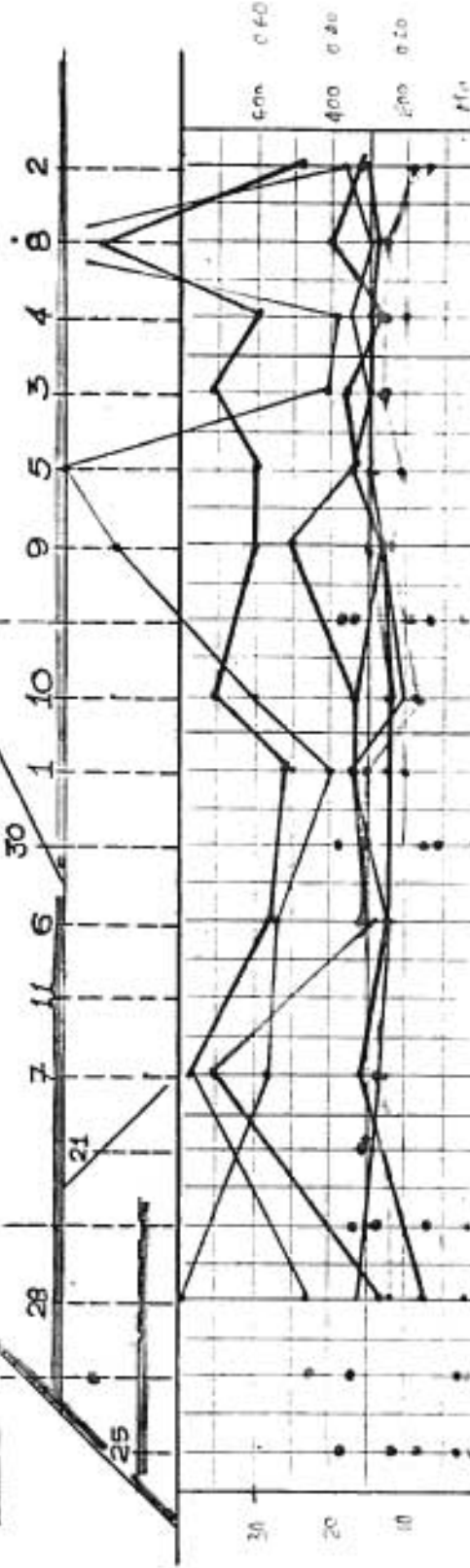
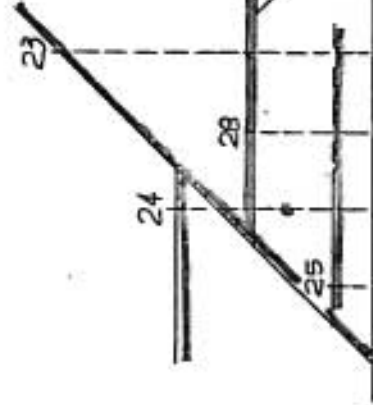


-Pb
 -Zn
 -Co
 -Fe
 -Mn

	19	37	23	36	15	20	N.A.	25	26	26	17	25	23	22	22	22	21	22	22
Cu	19	37	23	36	15	20	N.A.	25	26	26	17	25	23	22	22	22	21	20	19
Pb	15	24	18	22	16	30	N.A.	18	25	20	18	35	21	20	18	16	16	16	16
Zn	53	78	62	60	45	70	N.A.	60	74	65	60	60	80	90	70	80	70	70	70
Ni	9	11	14	14	15	17	N.A.	15	18	16	14	12	19	20	18	16	16	16	16
Co	6	10	12	16	16	17	N.A.	14	15	16	13	12	17	19	17	16	16	16	18
Fe	1.5	2.0	2.0	2.2	0.7	1.2	N.A.	1.0	2.3	1.0	1.0	1.7	1.1	1.3	1.1	1.1	1.0	1.0	1.3
Mn	170	370	300	490	320	350	N.A.	310	340	360	240	440	300	340	330	330	315	400	
Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	5.9	5.7	5.9	5.9		5.9	N.A.	5.9	5.9	5.9	5.9	6.2	5.9	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2

Qp Coeurio
 4x p6x Q100 - ceto xisto

-80 (Hce)



- Cu
 - Pb
 - Zn
 - Co
 - Fe
 - Mn

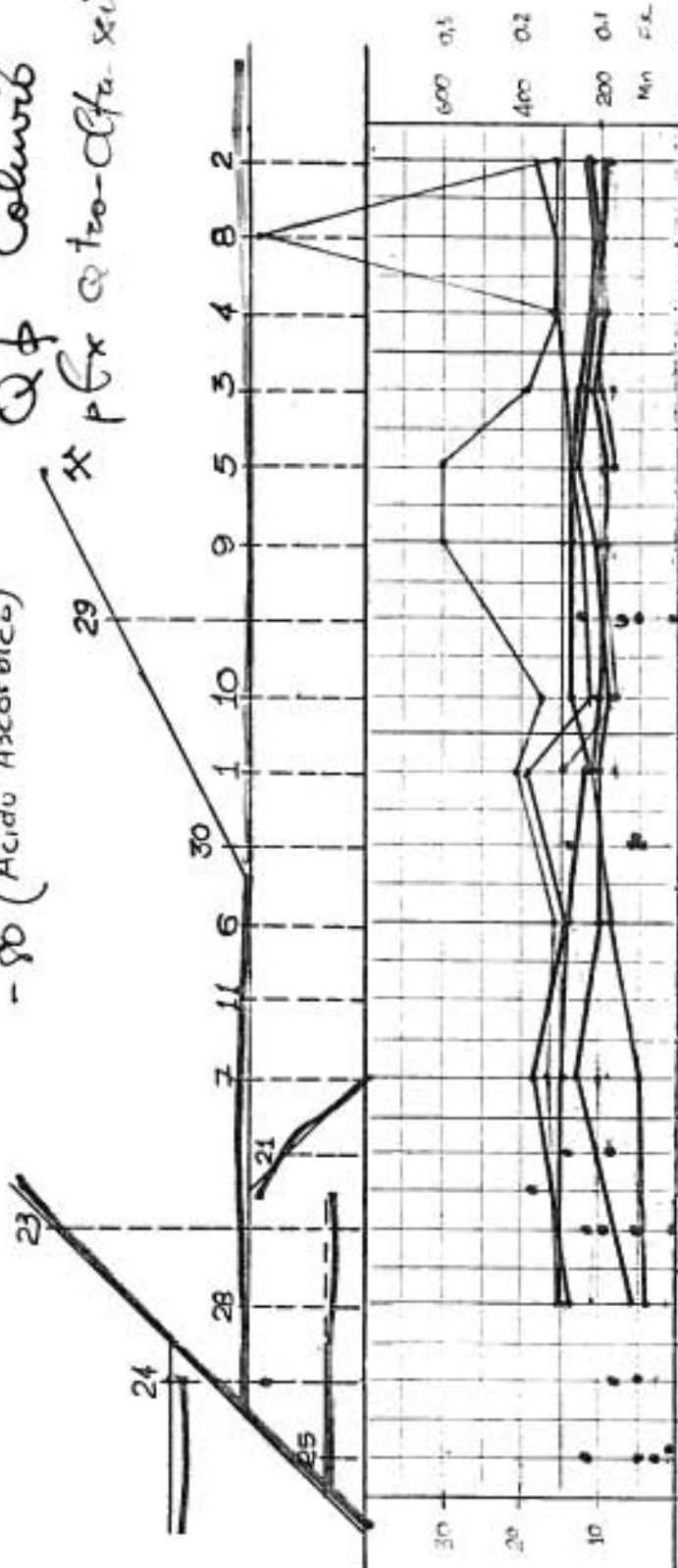
Cu	8	23	12	15	14	13	N.A.	16	7	15	8	9	12	11	13	13	13	9
Pb	12	17	13	14	16	35	N.A.	15	15	17	17	18	25	17	18	14	20	16
Zn	18	56	40	17	50	28	N.A.	27	19	20	30	17	50	60	20	19	65	18
Ni	1	2	2	2	14	14	N.A.	12	1	10	12	2	15	15	13	10	13	7
Co	3	3	7	7	15	16	N.A.	13	6	13	13	7	14	17	15	15	14	15
Fe	0,38	0,50	0,47	0,38	1,2	0,76	N.A.	0,57	0,63	0,52	0,70	0,46	0,60	0,60	0,71	0,60	1,0	0,48
Mn	130	320	330	580	320	260	N.A.	240	390	340	200	430	250	300	300	350	300	360
pH	5,9	5,7	5,9	5,9		5,9	N.A.	5,9	5,9	5,9	5,9	6,2		5,9	6,2	6,2	6,2	6,2

-80 (Ácido Ascórbico)

Qp Colúmb

* pfx Qtro-Alfa-xisto

ALEXO B/E



Cu	5	70	11	18	8	10	N.A.	14	6	15	7	8	10	8	10	10	10	8
Pb	3	8	4	5	8	5	N.A.	9	5	11	10	8	9	9	11	9	10	9
Zn	12	55	16	11	14	17	N.A.	16	14	20	17	13	30	30	19	16	55	16
Ni	1	2	1	1	8	9	N.A.	8	1	8	8	1	8	9	8	8	8	8
Co	1	5	6	9	11	13	N.A.	10	5	10	9	5	11	13	12	11	10	10
Fe	0,13	0,14	0,14	0,21	0,17	0,18	N.A.	0,14	0,15	0,12	0,14	0,07	0,14	0,14	0,13	0,11	0,11	0,12
Mn	125	360	300	460	260	300	N.A.	290	280	580	215	430	250	280	300	310	310	380
PH	5,9	5,7	5,9	5,9		5,9	N.A.	5,9	5,9	5,9	5,9	6,2		5,9	6,2	6,2	6,2	6,2

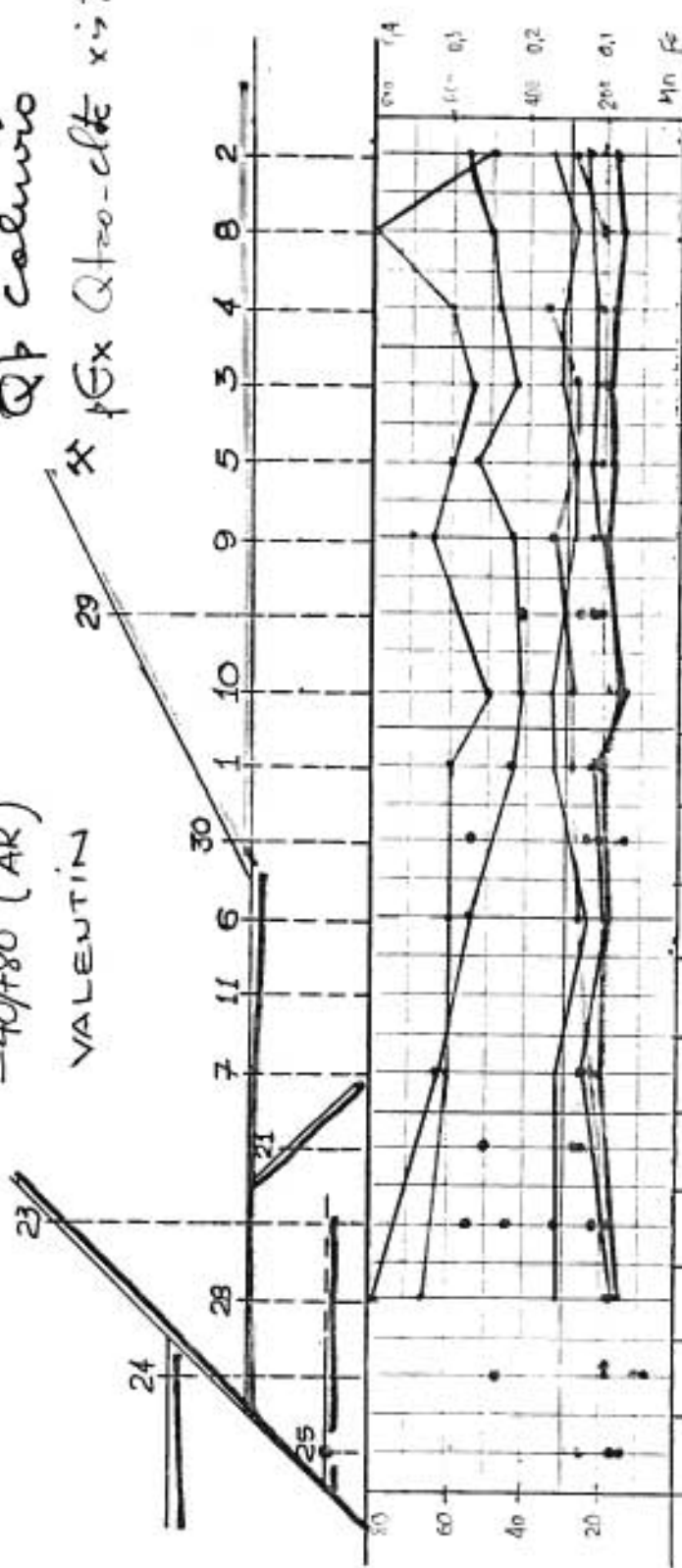
ANEXO X/A

-40/480 (AR)

VALENTIN

Qp calorico

4 pEx Q120-clte x 170



-Pb

-Zn

-Co

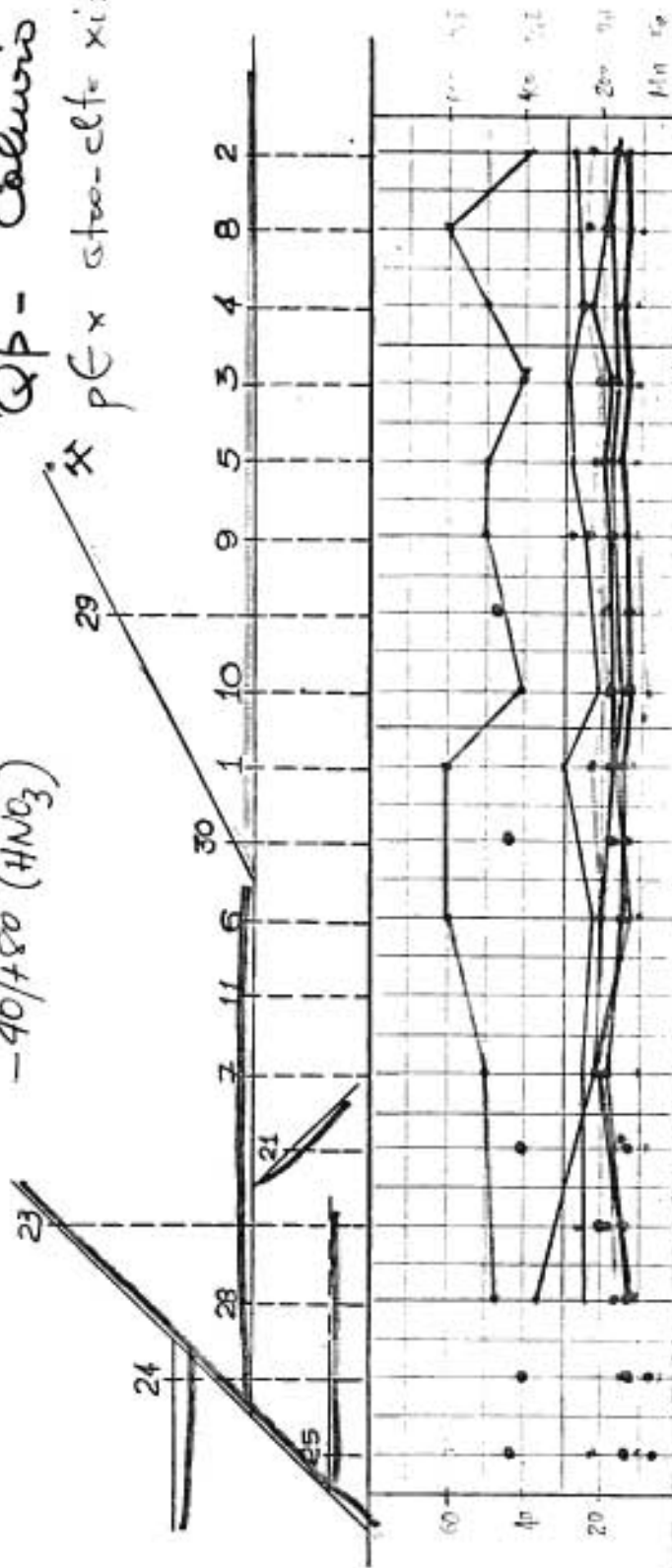
-Fe

-Mn

Cu	25	18	19	32	27	23	N.A.	26	24	28	28	26	34	29	28	35	20	29
Pb	17	18	17	21	19	21	N.A.	19	21	20	17	41	19	18	19	18	17	18
Zn	100	47	65	55	50	60	N.A.	60	54	60	50	23	65	60	55	60	80	50
Ni	29	10	16	16	22	23	N.A.	19	17	20	19	18	23	21	20	21	20	21
Co	16	9	18	19	25	25	N.A.	19	16	24	18	20	22	23	22	21	20	23
Fe	8,0	1,9	4,1	2,7	3,7	3,2	N.A.	2,7	2,3	2,2	2,1	2,5	2,2	2,7	2,2	2,4	2,5	2,8
Mn	290	270	310	450	240	315	N.A.	240	330	340	230	540	290	270	320	370	250	340
As	<0,5	1,0	1,0	<0,5	<0,5	1,0	N.A.	<0,5	40,5	1,0	<0,5	1,0	<0,5	40,5	<0,5	1,0	<0,5	<0,5
pH	5,9	5,7	5,9	5,9		5,9	N.A.	5,9	5,9	5,9	5,9	6,2		5,5	6,2	6,2	6,2	6,2

Ger. 16 for

Qp - Caluário
 -40/480 (HNO₃)
 pC x steo-clfe xisto



-Pb
 -Zn
 -Co
 -Fe
 -Mn

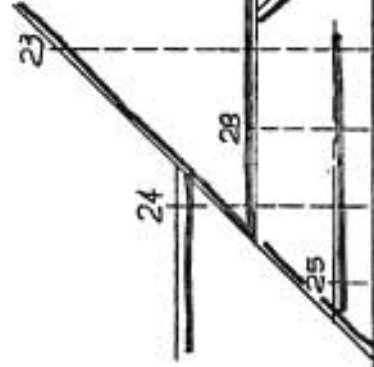
	22	14	13	16	25	16	18	NA.	20	16	23	19	23	22	21	25	23	22
Cu	22	14	13	16	25	16	18	NA.	20	16	23	19	23	22	21	25	23	22
Pb	14	13	13	13	20	14	18	NA.	15	17	15	14	14	15	14	15	14	13
Zn	43	40	40	48	15	40	50	NA.	60	44	60	40	50	50	40	50	60	40
Ni	10	5	10	10	9	8	10	NA.	10	11	12	8	12	12	11	12	12	10
Co	8	6	12	12	16	17	20	NA.	14	14	15	14	17	18	16	17	18	16
Fe	25	12	18	18	18	10	11	NA.	10	14	097	095	097	10	096	12	095	075
Mn	110	200	240	150	215	240	240	NA.	210	230	300	20	230	250	290	250	280	270
Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	5,9	5,7	5,9	5,9	5,9		5,9	NA.	5,5	5,5	5,9	5,9	6,2	5,9	6,2	6,2	6,2	6,2

x 1000

-40/180 (~~HEP~~)(EDTA)

Qp Colúrio

per Q120-clta xisto



-Pb
-Zn
-Co
-Fe
-Mn

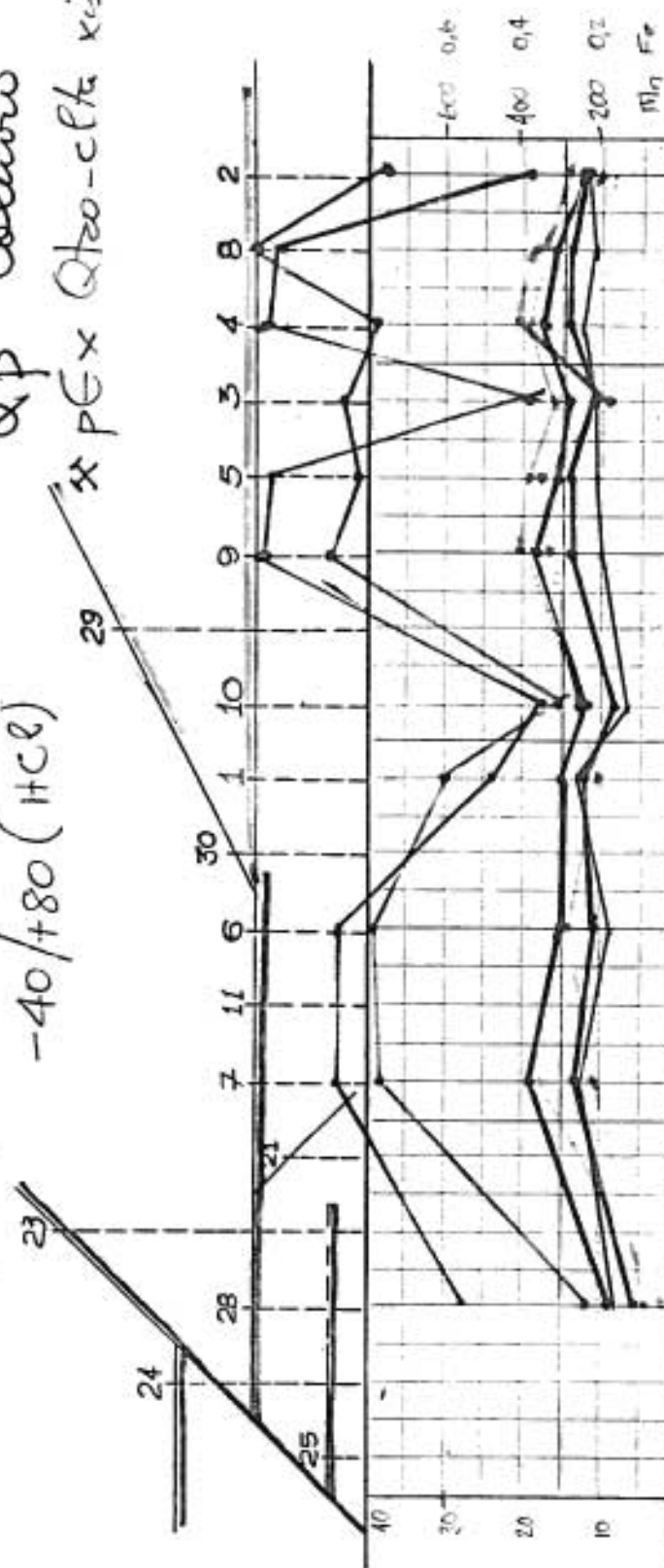
Cu	1	1	1	1	1	2	3	N.A.	3	1	4	3	1	4	3	4	4	3	3
Pb	4	5	5	4	10	10	10	N.A.	8	5	9	8	5	10	9	9	8	8	9
Zn	3	4	4	4	4	4	6	N.A.	6	5	6	5	7	7	7	5	3	14	5
Ni	1	1	1	1	3	4	4	N.A.	4	1	4	4	1	4	4	3	4	4	4
Co	1	2	1	3	8	9	9	N.A.	7	2	7	6	1	8	7	7	8	7	7
Fe	70	115	170	135	260	340	340	N.A.	240	150	270	230	150	250	230	290	270	250	220
Mn	30	100	100	140	110	160	160	N.A.	120	100	170	100	170	130	130	140	140	140	140
pH	5,9	5,7	5,9	5,9				5,9	N.A.	5,9	5,9	5,9	5,9	6,2	5,9	6,2	6,2	6,2	6,2

Qp Coluvis

-40/+80 (HCE)

* PE x Qto-clt xisto

AUXO X/D

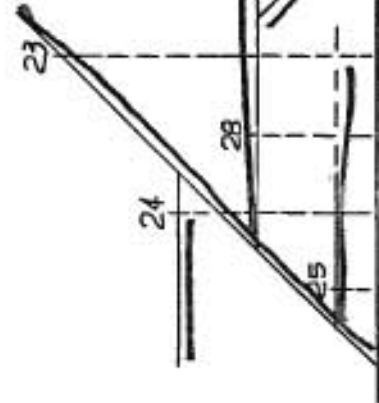


-Pb
-Zn
-Mn
-Co
-Fe
-Mn

Cu	3	3	4	5	8	11	N.A.	14	4	10	13	4	17	18	9	20	18	10	
Pb	9	9	8	9	16	19	N.A.	15	11	15	12	13	17	16	14	17	16	13	
Zn	5	11	12	9	72	39	N.A.	40	14	30	16	14	46	42	44	39	57	38	
Ni	1	1	2	1	14	18	N.A.	15	2	15	12	1	20	19	16	19	18	14	
Co	2	2	5	6	14	12	N.A.	11	5	12	8	5	14	14	11	14	14	12	
Fe	0,72	0,31	0,55	0,3	0,44	0,93	N.A.	0,94	0,62	0,49	0,34	0,38	1,5	1,6	0,39	1,4	1,2	0,39	x1000
Mn	60	140	170	260	180	240	N.A.	180	200	250	130	340	200	210	215	250	210	240	
pH	5,9	5,7	5,9	5,9		5,9	N.A.	5,9	5,9	5,9	5,9	6,2		5,9	6,2	6,2	6,2	6,2	

Qp Coenios
 4x PEx Q_{teo}-clta xifo

-40/+80 (Acido Ascórbico)

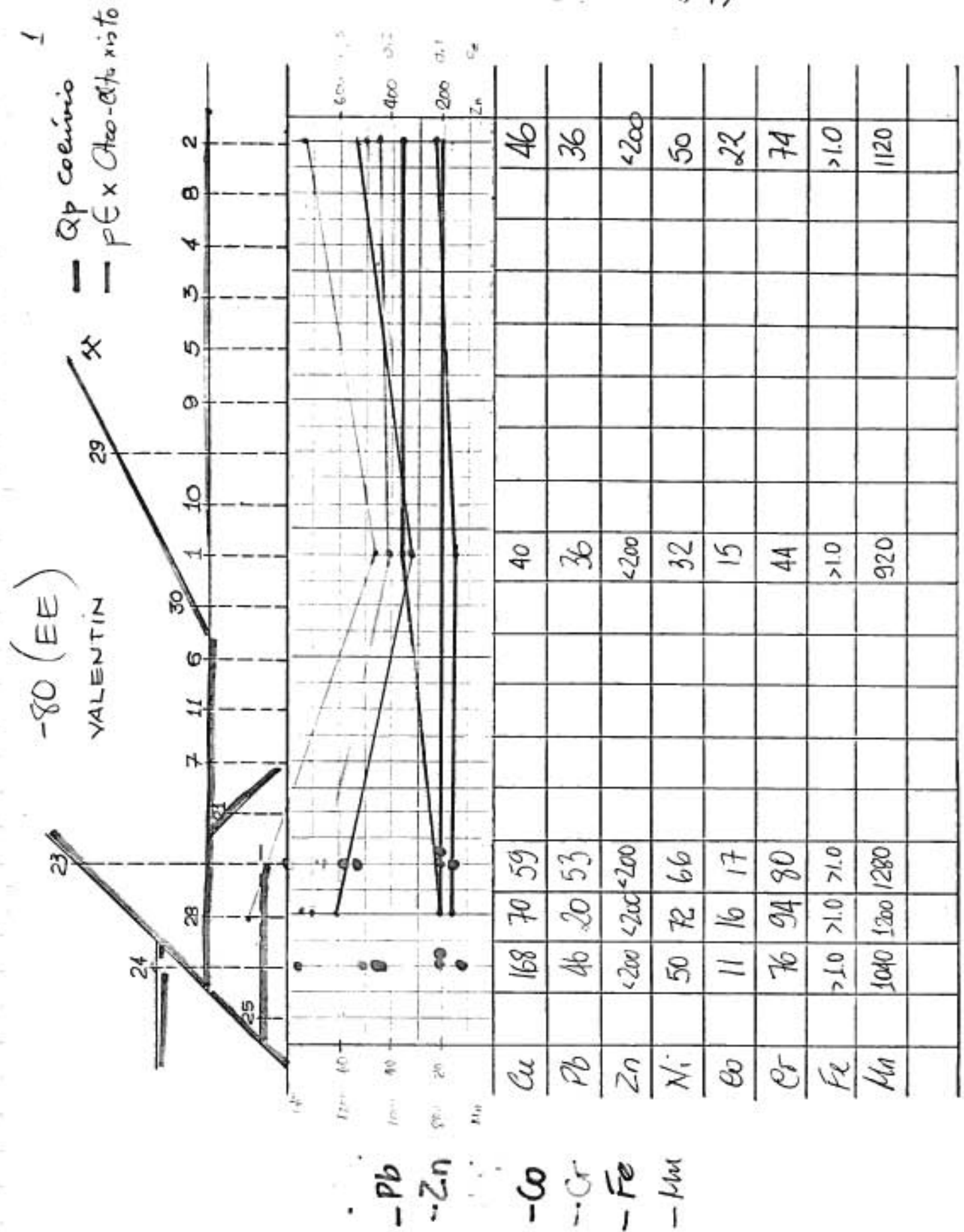


23 24 25 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

-600 0,3
 -400 0,2
 -200 0,1
 Mn Fe

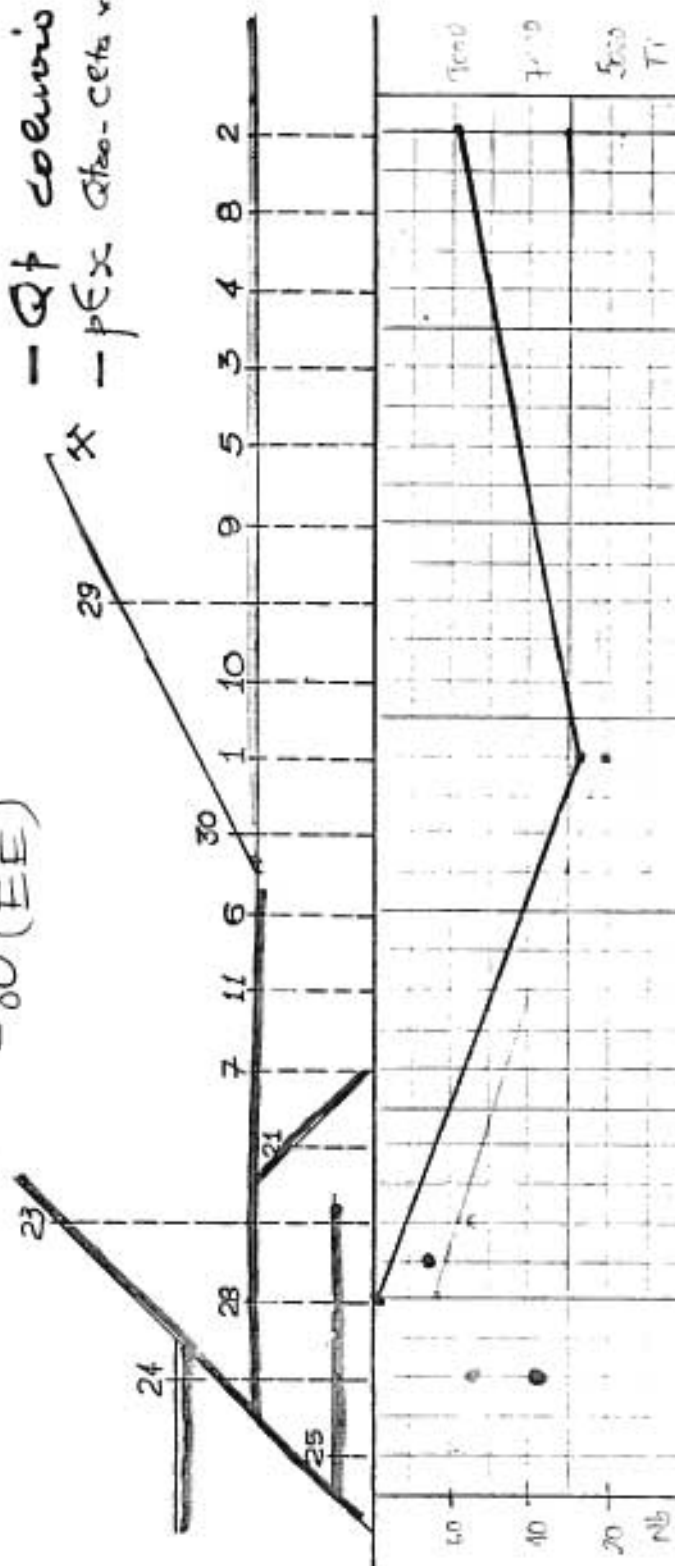
-Pb
 -Zn
 -Co
 -Fe
 -Mn

Cu	1	2	3	3	5	N.A.	4	2	5	3	4	5	3	4	5	4	4
Pb	1	3	2	4	5	N.A.	4	3	4	4	6	4	4	4	4	4	4
Zn	7	7	8	7	9	11	10	9	11	9	11	12	13	11	10	20	10
Ni	1	1	1	1	7	10	6	1	6	6	1	8	8	8	7	8	8
Co	2	2	4	6	4	N.A.	4	3	4	1	5	4	3	4	4	3	3
Fe	9,10	9,11	9,15	9,17	9,18	N.A.	9,12	9,23	9,11	9,11	9,19	9,10	9,12	9,13	9,12	9,13	9,13
Mn	80	150	180	390	160	230	N.A.	140	200	150	370	240	190	210	200	230	230
pH	5,9	5,7	5,5	5,9		5,9	N.A.	5,9	5,9	5,9	5,9	6,2		5,9	6,2	6,2	6,2



-80(EF)

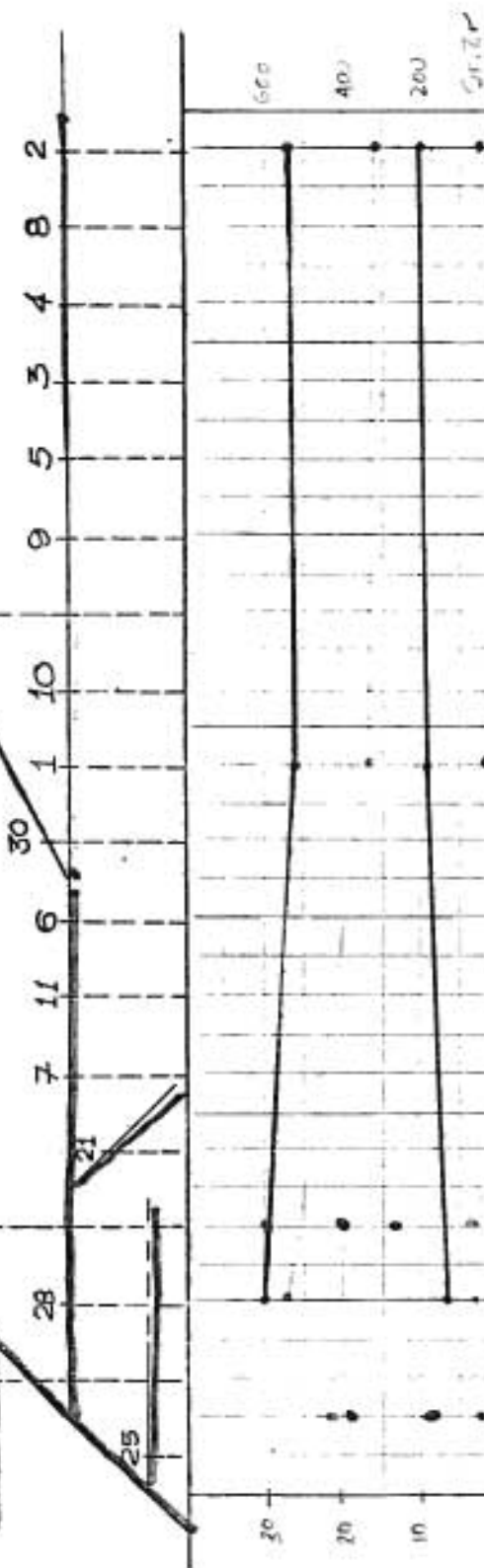
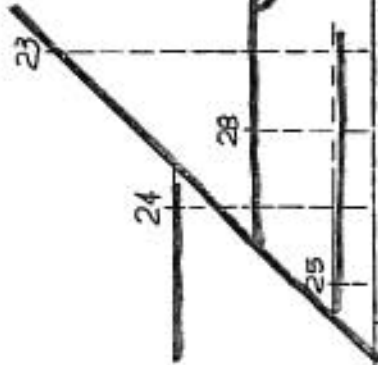
2
- Q⁺ coenobio
- p⁺ ex. Oteo - Ceta visto



江一

Au	<20	<20	<20
Ag	<1	<1	<1
As			
Sb	<300	<300	<300
Hg	<5	5	<5
W	<300	<300	<300
Nb	5A	62	54
Sn	<5	<5	<5
Ti	6800	>1.0	9400

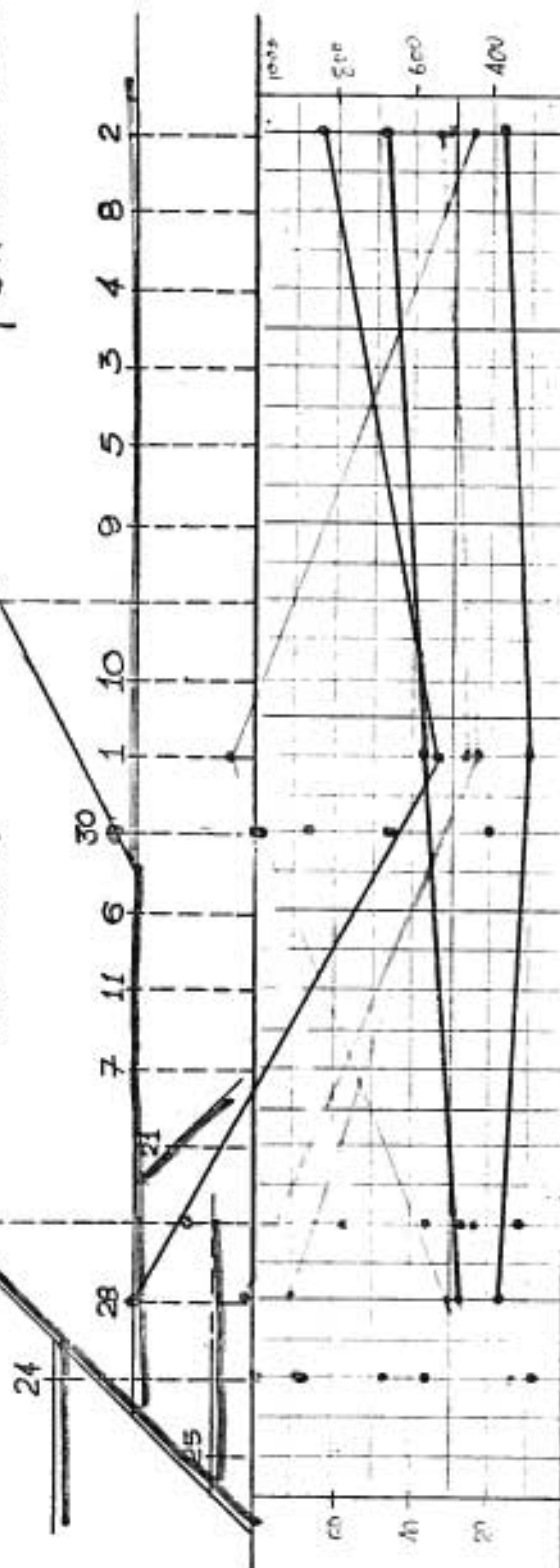
- $\mathcal{Q}^p$ Codimension
- $\mathcal{Q}^p \in \mathcal{X}$ Geo- $\mathcal{Q}^p$ xia



٥٧-٥٨-٥٩

[illegible]

1
- Qp Coenrio
- PEx Qteo-Elta xisto
-40/+80 (EE)
VALENTIN

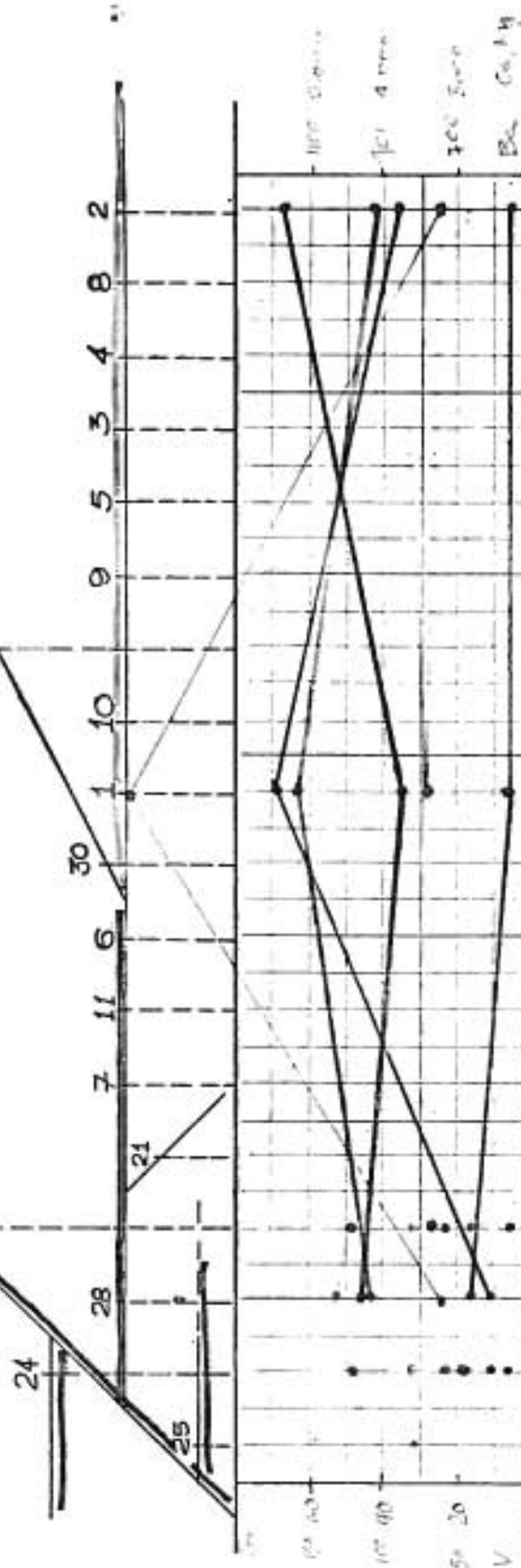


- Pb
- Zn
- Co
- Cr
- Fe
- Mn

Cu	46	82	36	66	23	34
Pb	36	28	28	46	36	48
Zn	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Ni	14	70	24	96	27	33
Ob	9	17	13	20	10	18
Cr	80	30	36	168	90	25
Fe	>1.0	>1.0	>1.0	>1.0	>1.0	>1.0
Mn	880	1600	<200	1000	540	840

$$-40/+80 (EE)$$

Q. f. - Co. Leno
pex Q. f. - Co. Leno



-Ba

1

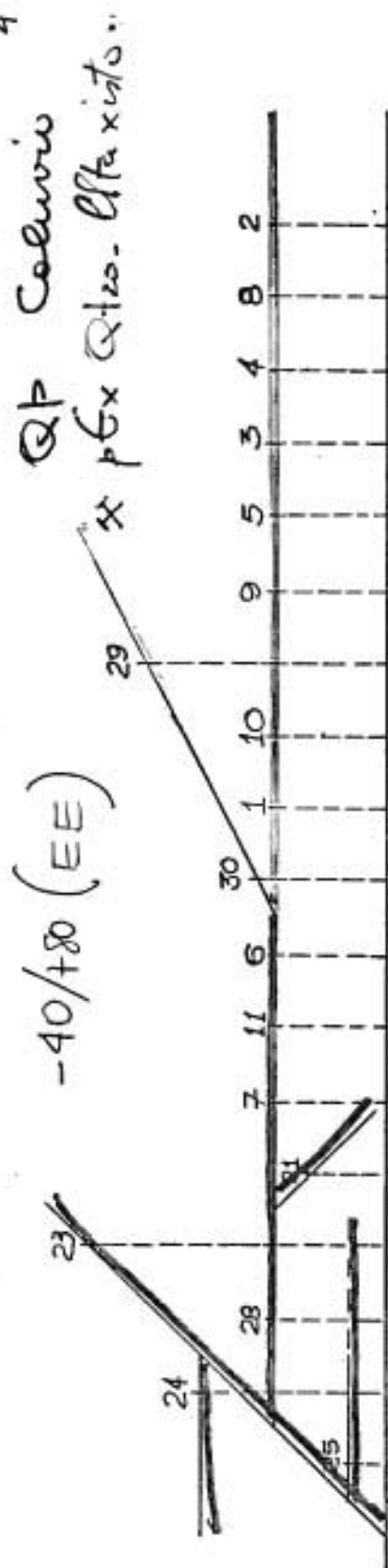
—Ma

6

55-

ANEXO XII/C

[illegible]

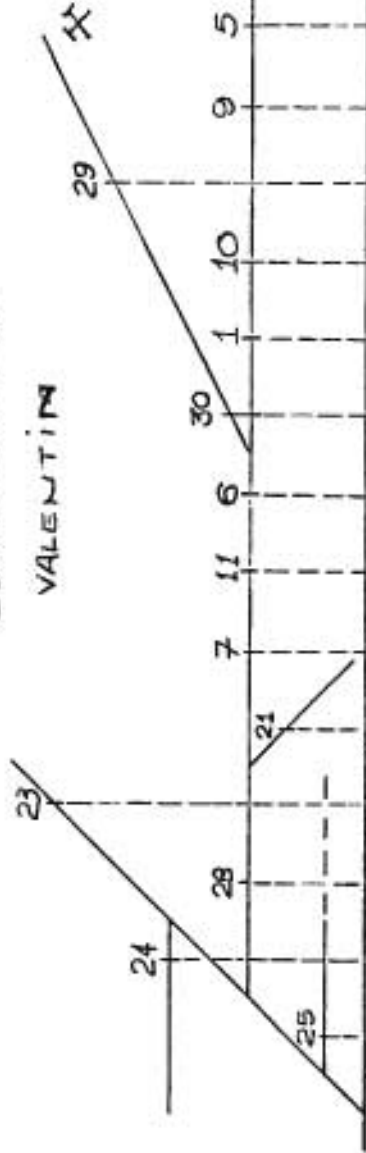
$$-y \quad -5r$$


La	Y	Yb	Sr	Zr
17	40	4	184	360
104	19	2	144	230
240	23	1	104	154
30	21	2	50	18
30	21	2	50	18

ANEXO XIII

CONC. BATEIA

VALENTIN



-Pb
-Zn
-Co
-Fe
-Mn
-Cu

Cu	30	13	17	14	14	24	25	24	28
Pb	22	12	13	16	23	15	13	13	10
Zn	47	37	42	40	48	60	55	50	150
Ni	18	9	9	10	13	13	12	13	13
Co	16	12	14	13	18	15	13	15	17
Fe	40	24	21	2,6	3,1	3,0	2,6	3,1	3,0
Mn	70	70	260	140	100	130	100	120	130
Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Au	<0,05	<0,05	<0,05	0,64	0,44	0,09	0,21	<0,05	<0,05

ANEXO XIV/A

ÁREA	AMOSTRA	FRAGÃO	ABERTURA	Cu		Pb		Zn		Ni		Co		Fe		Mn	
				ORD	D	ORD	D	ORD	D	ORD	D	ORD	D	ORD	D	ORD	D
PIMENTA	01(18)(25)	330	12	8	10	20	15	20	70	11	7	16	11	15	1500	220	230
	02(16)(23)	401	12	12	12	18	18	50	50	11	11	9	8	13000	1400	230	230
	03(15)(22)	18	12	12	12	17	17	50	50	11	11	7	8	12000	1200	210	210
	04(17)(24)	12	12	12	12	17	17	50	50	11	11	15	15	44000	4400	440	440
	05(14)(21)	21	12	12	12	17	17	50	50	11	11	8	8	12000	1200	210	210
VALENTIM	12(19)(27)	16	12	12	12	17	17	50	50	11	11	14	14	23000	2300	230	230
	13(20)(26)	37	12	12	12	17	17	50	50	11	11	8	8	13000	1300	210	210
	01(15)(20)	31	12	12	12	17	17	50	50	11	11	24	24	24000	2400	240	240
	02(13)(18)	33	12	12	12	17	17	50	50	11	11	25	25	31500	3150	315	315
	03(12)(17)	28	12	12	12	17	17	50	50	11	11	27	27	29400	2940	294	294
PIMENTA	07(16)(21)	33	12	12	12	17	17	50	50	11	11	25	25	23000	2300	230	230
	09(14)(19)	26	12	12	12	17	17	50	50	11	11	26	26	28000	2800	280	280
	25(26)(27)	35	12	12	12	17	17	50	50	11	11	9	9	24500	2450	245	245
	30(31)(32)	9	12	12	12	17	17	50	50	11	11	6	6	16000	1600	160	160
	01(18)(25)	320	12	12	12	17	17	50	50	11	11	5	5	14500	1450	145	145
VALENTIM	02(16)(23)	35	12	12	12	17	17	50	50	11	11	4	4	8000	800	800	800
	03(15)(22)	19	12	12	12	17	17	50	50	11	11	5	5	10000	1000	1000	1000
	04(17)(24)	4	12	12	12	17	17	50	50	11	11	5	5	10000	1000	1000	1000
	05(14)(21)	12	12	12	12	17	17	50	50	11	11	5	5	10000	1000	1000	1000
	12(19)(27)	16	12	12	12	17	17	50	50	11	11	5	5	10000	1000	1000	1000
PIMENTA	13(20)(26)	26	12	12	12	17	17	50	50	11	11	5	5	10000	1000	1000	1000
	01(15)(20)	22	12	12	12	17	17	50	50	11	11	16	16	10200	1020	1020	1020
	02(13)(18)	22	12	12	12	17	17	50	50	11	11	18	18	10200	1020	1020	1020
	03(12)(17)	20	12	12	12	17	17	50	50	11	11	17	17	11500	1150	1150	1150
	07(16)(21)	19	12	12	12	17	17	50	50	11	11	17	17	12300	1230	1230	1230
VALENTIM	09(14)(19)	25	12	12	12	17	17	50	50	11	11	12	12	11600	1160	1160	1160
	25(26)(27)	20	12	12	12	17	17	50	50	11	11	12	12	15000	1500	1500	1500
	30(31)(32)	20	12	12	12	17	17	50	50	11	11	15	15	15000	1500	1500	1500
	01(18)(25)	320	12	12	12	17	17	50	50	11	11	15	15	15000	1500	1500	1500
	02(16)(23)	35	12	12	12	17	17	50	50	11	11	15	15	15000	1500	1500	1500

ANEXO XII/B

ÁREA	AMOSTRA	FRAGÃO	ABERTURA	Cu			Pb			Zn			Ni			Co			Fe			Mn		
				O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D
PIMENTA	01(18)[25]	10	1	1	5	4	3	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	350	850	10	15	11		
	02(16)[23]	10	1	1	3	2	12	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	40	400	57	30	50		
	03(15)[22]	9	4	4	5	5	8	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	360	30	30	30		
	04(17)[24]	10	12	2	5	5	3	16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	450	50	92	50		
	05(14)[21]	2	11	3	6	10	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	480	50	40	30		
VALENTIM	12(19)[27]	1	1	1	4	1	3	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	540	400	20	30	25		
	13(20)[26]	1	1	1	5	1	10	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	450	400	30	28	23		
	01(15)[20]	7	7	8	9	11	10	14	30	15	5	4	4	4	4	5	6	360	220	150	100	100		
	02(13)[18]	5	6	3	12	11	10	11	19	10	4	4	4	4	4	8	7	260	240	150	160	120		
	03(12)[17]	7	8	5	11	10	11	14	10	10	4	4	4	4	4	7	7	380	310	160	140	130		
PIMENTA	07(16)[21]	5	5	4	10	10	10	10	8	5	5	5	5	5	5	5	7	190	370	110	150	110		
	09(14)[19]	5	6	5	11	10	10	10	30	9	5	5	5	5	5	7	7	130	215	250	70	100	100	
	25(26)[27]	2	1	1	11	10	9	10	9	10	5	5	5	5	5	1	1	100	100	40	40	35		
	30(34)[32]	4	1	1	7	7	6	9	12	1	1	1	1	1	1	2	2	250	230	170	120	170		
	01(18)[25]	11	3	3	13	10	13	10	13	10	1	1	1	1	1	1	1	200	300	45	90	110		
VALENTIM	02(16)[23]	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	300	800	150	150	130	
	03(15)[22]	3	3	5	10	12	12	12	12	12	1	1	1	1	1	2	1	300	300	130	350	250		
	04(17)[24]	5	5	1	17	13	13	13	14	1	1	1	1	1	1	1	1	200	200	120	180	120		
	05(14)[21]	5	5	5	10	13	13	13	13	13	1	1	1	1	1	3	5	400	500	150	180	160		
	12(19)[27]	11	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	200	300	240	140	110		
VALENTIM	13(20)[26]	15	20	18	12	13	20	30	35	10	12	13	13	13	13	14	15	500	550	340	70	235		
	01(15)[20]	9	1	4	16	18	15	18	30	30	7	12	12	12	12	15	18	400	600	300	320	190		
	03(12)[17]	13	13	17	18	18	17	20	35	11	13	13	13	13	15	16	18	200	310	320	300	270		
	07(16)[21]	13	12	14	35	16	16	28	25	50	14	18	14	14	16	18	15	200	300	250	170	220		
	09(14)[19]	12	13	12	25	18	15	50	50	50	15	15	15	15	14	17	14	500	600	250	315	220		
VALENTIM	25(26)[27]	3	3	10	12	13	13	13	39	39	1	2	1	1	1	3	2	300	450	150	150	110		
	30(34)[32]	4	10	8	13	13	13	19	18	38	4	3	1	1	1	7	7	500	700	200	250	670		

ANEXO XIV/c

MINERAIS DO PARANÁ S/A.
M. 2000

BIBLIOTECA

ÁREA	AMOSTRA	FRAGÃO	ABERTURA	Cu			Pb			Zn			Ni			Co			Fe			Mn		
				O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D	O	R	D
PIMENTA	01(18)[25]			11	1	1	1	1	2	7	4	10	1	1	1	4	11	370	2600	30	50	100	150	
	02(16)[23]			-	2	-	4	-	-	-	16	-	1	-	-	8	-	-	140	-	-	190		
	03(15)[22]			32	6	9	6	1	3	11	6	10	1	1	1	2	6	100	1100	100	90	85	170	
	04(17)[24]			12	15	11	2	1	4	4	4	3	1	1	1	2	2	1500	1500	120	130	40	30	
	05(14)[21]			5	6	5	2	1	4	5	2	2	1	1	1	2	2	150	150	900	80	70	70	
	12(19)[27]			4	1	4	5	1	5	6	12	2	1	1	1	2	2	1500	1700	360	80	80	150	
VALENTIM	13(20)[26]			-	3	-	5	-	-	-	6	-	-	-	-	3	-	-	100	-	-	70		
	01(15)[20]			15	14	18	11	9	9	20	35	20	8	8	8	9	10	1700	1400	150	30	220	230	
	02(13)[18]			8	11	6	9	8	8	16	17	15	8	8	8	11	12	1200	1200	120	350	380	350	
	03(12)[17]			10	13	9	11	9	8	19	13	15	8	9	8	12	13	1380	1500	140	400	200	310	
	07(16)[21]			10	1	8	15	8	8	17	11	14	9	8	8	13	13	1700	1500	1750	200	260	260	
	08(14)[19]			10	10	8	9	9	11	20	20	13	8	8	8	11	10	1480	1150	1400	250	320	240	
PIMENTA	25(26)[27]			5	20	16	3	5	5	12	16	19	1	1	1	1	1	1700	1400	140	125	115	115	
	30(31)[32]			6	8	12	5	5	5	17	15	16	1	1	1	5	5	1500	2000	280	200	200	315	
VALENTIM																								

50

Ativo Ascendente

ÁREA	AMOSTRA	FRAGAO	ABERTURA	Cu		Pb		Zn		Ni		Co		Fe		Mn	
				ORD	D	ORD	D	ORD	D	ORD	D	ORD	D	ORD	D	ORD	D
PIMENTA	01(18)[25]			6	5	18	11	50	40	5	2	11	10	3722	210	180	180
	02(16)[23]			7	5	13	11	45	30	3	3	7	5	2000	150	170	170
	03(15)[22]			6	5	14	11	40	20	3	3	4	4	1100	100	180	130
	04(17)[24]			8	10	23	14	90	70	13	8	17	17	2600	4500	440	220
	05(14)[21]			6	4	15	11	35	30	4	3	5	5	1100	150	160	150
VALENTIM	12(19)[27]			15	16	15	13	50	50	11	9	13	14	2100	3200	250	280
	13(20)[26]			9	6	11	10	30	20	3	2	11	11	8000	7000	130	120
	01(15)[20]			28	28	20	12	50	40	20	20	10	10	2100	2200	240	240
	02(13)[18]			29	29	18	12	50	60	21	20	23	23	11800	24400	340	330
	03(12)[17]			28	22	10	9	55	60	20	20	22	22	2100	24500	320	300
PIMENTA	07(16)[21]			23	20	21	18	60	50	23	23	25	25	3230	4500	315	260
	09(14)[19]			30	30	19	10	65	50	23	21	22	22	2100	2300	290	280
	25(26)[27]			24	24	12	12	110	107	24	31	16	16	3000	33000	330	300
	30(31)[32]			24	24	11	10	54	54	17	18	15	14	2100	2200	330	340
	01(18)[25]			11	4	15	10	20	10	4	4	5	5	1100	1200	60	100
PIMENTA	02(16)[23]			5	11	15	10	20	20	4	3	5	4	900	800	110	110
	03(15)[22]			6	11	13	11	20	20	4	3	3	11	2100	2000	100	100
	04(17)[24]			8	5	36	14	90	27	17	5	16	8	1700	13000	430	180
	05(14)[21]			5	6	20	10	21	20	3	3	5	5	2100	5000	140	140
	12(19)[27]			13	13	18	10	20	20	3	3	3	3	1100	1400	160	170
VALENTIM	13(20)[26]			5	5	10	10	21	20	3	3	3	3	5000	2000	100	100
	01(15)[20]			24	24	15	10	50	40	12	12	15	15	2100	2100	300	250
	02(13)[18]			20	20	13	10	40	50	10	10	16	13	7500	10600	220	300
	03(12)[17]			21	20	10	10	40	50	10	10	16	13	2100	12000	240	290
	07(16)[21]			18	13	10	10	50	50	10	10	20	20	1100	1100	240	210
VALENTIM	09(14)[19]			23	23	10	10	50	50	10	10	17	10	2100	1100	240	240
	25(26)[27]			24	24	10	10	40	40	10	10	17	10	2100	1100	240	240
	30(31)[32]			18	18	15	10	40	40	11	11	17	10	1100	1100	240	240

-40/+80

#H7U3

AR

ÁREA	AMOSTRA	FRACAO	ABERTURA	Cu		Pb		Zn		Ni		Co		Fe		Mn	
				ORD	Q	ORD	Q	ORD	Q	ORD	Q	ORD	Q	ORD	Q	ORD	Q
PIRENTA	01(18)[25]	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	300	345	240	6
	02(16)[23]	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	100	170	72	1	
	03(15)[22]	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	56	110	55	29	
	04(17)[24]	24	1	7	11	1	1	1	1	1	1	1	100	86	73	38	
	05(14)[21]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	160	65	31	33	
VALENTIM	12(19)[27]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	115	120	39	47	
	13(20)[26]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	115	120	39	47	
	01(15)[20]	4	4	9	7	6	10	7	10	4	4	3	7	200	200	220	120
	02(13)[18]	3	3	9	8	5	6	5	6	4	4	3	7	110	100	100	100
	03(12)[17]	4	4	9	9	5	6	5	6	4	4	3	7	110	100	100	100
PIMENTA	07(16)[21]	3	3	10	8	6	5	11	5	4	4	3	7	200	200	220	120
	09(14)[19]	4	4	10	9	7	10	5	6	4	4	3	7	200	200	220	120
	25(20)[27]	1	1	11	11	3	3	6	3	1	1	1	70	70	60	30	
	30(31)[32]	1	1	5	4	5	5	5	5	1	1	1	150	125	150	120	
	01(18)[25]	1	1	8	7	4	5	4	5	1	1	1	200	400	400	55	
PIMENTA	02(16)[23]	7	1	5	6	5	5	5	5	1	1	1	200	150	300	50	
	03(15)[22]	4	2	4	5	5	5	5	5	1	1	1	100	100	200	50	
	04(17)[24]	78	3	19	6	30	5	6	6	2	1	1	3000	3000	200	280	
	05(14)[21]	3	3	2	7	4	5	6	6	1	1	1	100	100	200	70	
	12(19)[27]	3	3	4	6	8	9	7	7	1	1	1	200	100	200	100	
VALENTIM	13(20)[26]	2	1	4	7	6	9	6	9	1	1	1	100	200	200	70	
	01(15)[20]	10	20	15	13	30	12	12	12	15	13	17	12	100	200	200	70
	02(13)[18]	10	1	13	13	32	32	32	32	12	13	18	14	200	200	200	70
	03(12)[17]	9	8	14	12	12	12	12	12	11	16	23	14	200	200	200	70
	07(16)[21]	11	6	1	1	1	1	1	1	12	9	18	12	100	200	200	70
VALENTIM	09(14)[19]	17	10	13	12	16	11	11	11	15	14	19	16	200	200	200	70
	25(26)[27]	3	0	9	13	9	9	13	9	1	1	2	2	200	200	200	70
	30(31)[32]	11	5	2	1	1	1	1	1	2	1	2	5	200	200	200	70

ACEXO XIV/F

AREA	AMOSTRA	FRAGÃO	ABERTURA	Cu		Pb		Zn		Ni		Co		Fe		Mn	
				ORD	D	ORD	D	ORD	D	ORD	D	ORD	D	ORD	D	ORD	D
PI MENTA	01(18)[25]			1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	220	200	30	20
	02(16)[23]			1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	200	250	60	75
	03(15)[22]			2	1	2	1	11	2	1	1	1	1	500	600	60	50
	04(17)[24]			8	1	1	1	23	3	2	1	4	2	1500	780	310	220
	05(14)[21]			3	2	1	1	3	2	1	1	1	1	600	820	55	110
	12(19)[27]			1	1	3	1	4	4	1	1	3	2	1200	1400	140	140
	13(20)[26]			1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	600	750	60	70
	01(15)[20]			5	3	4	6	11	14	2	2	5	6	1100	1200	210	140
	02(15)[18]			4	4	4	7	10	9	1	3	8	10	1300	1400	230	240
	03(12)[17]			1	8	4	4	11	9	1	2	8	6	1300	1500	210	230
VALENTIM	07(16)[21]			5	2	5	7	11	9	3	4	10	6	1800	1600	230	160
	09(14)[19]			5	3	4	7	12	14	2	2	8	5	1120	1300	140	160
	25(26)[27]			1	2	1	1	7	4	1	1	2	2	990	960	80	70
	30(31)[32]			2	1	3	3	9	1	1	1	3	3	2300	2400	200	250
PIMENTA																	
VALENTIM																	

- 40/750

ACEXO ASCORBA

