

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS MINERAIS

DETERO - DIGEOF

PROJETO SURUMU

POLARIZAÇÃO INDUZIDA NO MORRO DO BEZERRA

I-96

CPRM - SEDOTE	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório : 1520	
Nº de volumes: 1	V: - 5
Phl 009577	

CARLOS O. F. PUTY  
Geofísico DIGEOF  
NOV/78

## Í N D I C E

1 - INTRODUÇÃO

2 - TRABALHOS GEOFÍSICOS ANTERIORES

2.1 - Reinterpretação Magnética

2.2 - Reinterpretação dos dados do método VLF

3 - POLARIZAÇÃO INDUZIDA

3.1 - Trabalhos de campo

3.2 - Interpretação

4 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

## A N E X O S

- Fig. 1 - Mapa de Interpretação Magnética.
- Fig. 2 - Perfis EM-VLF rebatidos
- Fig. 3 - Mapa de Contorno Fraser
- Fig. 4 - Perfil de IP - 200 E
- Fig. 5 - Perfil de IP - 100 E
- Fig. 6 - Perfil de IP - 000
- Fig. 7 - Perfil de IP - 100 W
- Fig. 8 - Perfil de IP - 200 W
- Fig. 9 - Mapa Integrado de Interpretação Geofísica

## 1 - INTRODUÇÃO

No período de 18 a 23.10.78 foi realizado um levantamento geofísico com o método de polarização induzida (IP), numa área de detalhe de 0,5 km<sup>2</sup> do Projeto Surumú.

O método foi sugerido, tendo em vista o caráter disseminado da mineralização de molibdenita nos granitos intrusivos cataclásticos Saracura.

Os dados dos métodos magnético e eletromagnético VLF realizados anteriormente na área foram reanalisados e cujos resultados permitiram identificar novos sistemas de falhamentos concordantes com os regionais. Esses sistemas tornam-se importantes face a possibilidade de serem as estruturas uma das condicionadoras das mineralizações.

## 2 - TRABALHOS GEOFÍSICOS ANTERIORES

A área de detalhe foi coberta pelos métodos magnético e eletromagnético VLF.

O método magnético foi aplicado em 8 perfis espaçados entre si de 100 m, com obtenção do campo a cada 20 metros.

O EM-VLF foi executado nos mesmos perfis de direção N-S e 3 com direção E-W, com intervalo entre medidas de 20 metros.

### 2.1 - Reinterpretação Magnética

Os valores do campo magnético total, corrigidos da variação diurna e subtraídos de um valor constante foram novamente plotados em mapa na escala 1:2500 e contornados com intervalo de 10  $\gamma$  (fig. 1).

Vários altos e baixos magnéticos são ressaltados, formando anomalias do tipo linha de dipolos.

Dois sistemas de falhas principais são identificados através do mapa magnético: os de direção  $N72^{\circ}E$  e  $N85^{\circ}W$ . São identificados ainda os sistemas  $N55^{\circ}E$  e  $N40^{\circ}E$ .

## 2.2 - Reinterpretação dos dados do método VLF

Na área foi realizado um levantamento geofísico com o método EM-VLF em 8 perfis na direção N-S e 3 na direção E-W.

A estação transmissora utilizada foi a NAA de Cutler, Maine - E.U.A, com a geração do campo primário na direção E-W.

Neste trabalho são reinterpretados os perfis 000, 100N e 200N, perpendiculares à direção da estação NAA. Os resultados são apresentados em perfis rebatidos e em contorno da filtragem Fraser, em escala horizontal 1:2500 (fig. 2 e 3).

Os perfis rebatidos permitem identificar cinco eixos de condutores principais correlacionáveis às falhas interpretadas pelo método magnético.

Com a filtragem Fraser é ressaltada a área às proximidades dos perfis 100 W e 300 E. A princípio poderia pensar-se numa correlação entre os três perfis, por ex.: perfis 000, 100 N e 200 N, levando-se a determinar o eixo de condutor N-S, entre as estações 000 e 100 W. Na realidade há uma associação de diferentes condutores e que a filtragem Fraser sugere eixos orientados na direção N-S.

Essa falsa correlação é causada pela coincidência quase total da direção do campo primário da estação NAA com a direção das principais estruturas da área. Bons resultados são obtidos com o método VLF, quando a estação escolhida está orientada

na direção das estruturas ou corpos a serem estudados.

As falhas na direção N 85° W não poderão ser observadas nos perfis VLF quando se utilizam os sinais da estação NAA.

Os sinais das estações NBA ou Bordeaux-França (cris-tais disponíveis na CPRM) permitiriam um melhor estudo dos sistemas de falhamentos da área.

### 3 - POLARIZAÇÃO INDUZIDA

#### 3.1 - Trabalhos de Campo

O método de polarização induzida foi aplicado em cinco perfis espaçados entre si de 100 m (perfis 200 E, 100 E, 000, 100 W e 200 W). O arranjo utilizado foi o dipolo-dipolo, com espaçamento de 50 m entre cada dipolo e leituras obtidas para seis níveis de investigação.

No levantamento foi utilizado um equipamento de polarização induzida, domínio de frequência, de fabricação McPhar, modelo P - 660, selecionado para operar com as frequências de 0,3 e 2,5 Hz.

Os eletrodos de corrente utilizados foram folhas aluminizadas com dimensões aproximadas de 0,30 m x 0,30 m e como eletrodos de potencial foram usados "potes porosos", preenchidos por solução concentrada de sulfato de cobre.

#### 3.2 - Interpretação

Os parâmetros resistividade aparente ( $\rho_a$ ), efeito percentual de frequência (EPF) e fator metal aparente (FMA), são utilizados para a construção das pseudo-seções rebatidas (fig. 4, 5, 6, 7 e 8).

As suas distribuições nas seções estão representadas esquematicamente segundo convenção de Hallof. A escala horizontal é 1:2500 e os seis níveis correspondem do primeiro ao sexto, às profundidades médias efetivas de investigação: 20, 34, 48, 60, 74 e 86 m, respectivamente.

A análise das pseudo-seções permite selecionar duas anomalias expressivas de polarização induzida, abaixo relatadas.

#### Anomalia A

Localização - perfil 200 W, entre as estações

3.1 - ~~estação 100 W e 150 N~~ 50 N e 150 N.

A anomalia A é caracterizada por uma zona de baixa resistividade aparente e distribuição elevada de valores de EPF.

Na zona anômala tem-se uma distribuição de EPF de 2 a 20%, uma queda de resistividade aparente de 1000 para 200  $\Omega \cdot m$ . O fator metal aparente varia de 0 a 85  $\sigma m^{-1}$ .

A profundidade do topo do corpo causador da anomalia está situada numa profundidade compreendida entre 75 a 85 m.

#### Anomalia B

Localização - perfil 100 E, entre as estações

75 N e 175 N.

Caracteriza-se a anomalia B por uma zona de baixa resistividade e de valores expressivos de EPF.

3.2 - Tem-se uma distribuição de EPF, variando de 0 a 4,6%, uma queda da resistividade aparente de 1500 a 110  $\Omega \cdot m$  e valores de FMA de 0 a 24  $\sigma m^{-1}$ .

A profundidade do topo do corpo causador da anomalia está situada entre 80 e 90 metros.

das estações 000 a 250 N, do nível 1 ao 6, observa-se uma graduação de resistividade aparente de 200  $\Omega.m$  até valores acima de 2000  $\Omega.m$ . No centro da zona anômala de resistividade há uma queda para valores de até 100  $\Omega.m$ .

Um perfil desse tipo é comum quando os quatro eletrodos passam um a um por área com contraste elevado de resistividade em relação à encaixante. É possível então separar-se qualitativamente o centro do corpo resistivo (granito cataclástico), atravessado pelos 5 perfis de IP. A determinação exata dos seus contatos com o meio encaixante de baixa resistividade é possível com o uso de curvas padrões de caminhamentos elétricos, ainda não disponíveis na CPRM. O baixo resistivo observado em todos os perfis correspondente ao limite norte do corpo granítico com a encaixante é simplesmente o efeito de contato de dois meios de resistividade diferente e que mascararam uma possível mineralização.

Entretanto da análise dos cinco perfis de IP nessa área conclui-se que o EPF do corpo granítico é aproximadamente igual ao meio encaixante. Qualquer distribuição de EPF mais elevada na área correspondente ao corpo granítico, pode ser relacionada a uma possível zona mineralizada. As anomalias A e B são as que apresentam melhores resultados de IP. A profundidade do topo do corpo encaixante está situada entre 60 e 90 metros.



#### 4 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os trabalhos realizados anteriormente, constaram da aplicação dos métodos magnético e EM-VLF, permitindo identificar os sistemas de falhamentos na área.

Em cinco perfis selecionados foram realizados levantamentos com o método de polarização induzida, os quais revelaram duas anomalias expressivas e que a primeira vista parecem estar relacionadas a possíveis mineralizações associadas ao sistema de falhamento N72 E. O corpo granítico coberto por aluviões, é aproximadamente delimitado, utilizando-se as resistividades aparentes obtidas pelo método.

É possível então determinar a extensão da anomalia A sugerindo-se a realização do levantamento com IP nos perfis 150 W, 300 W e 400 W, antes da programação de um furo de sondagem.

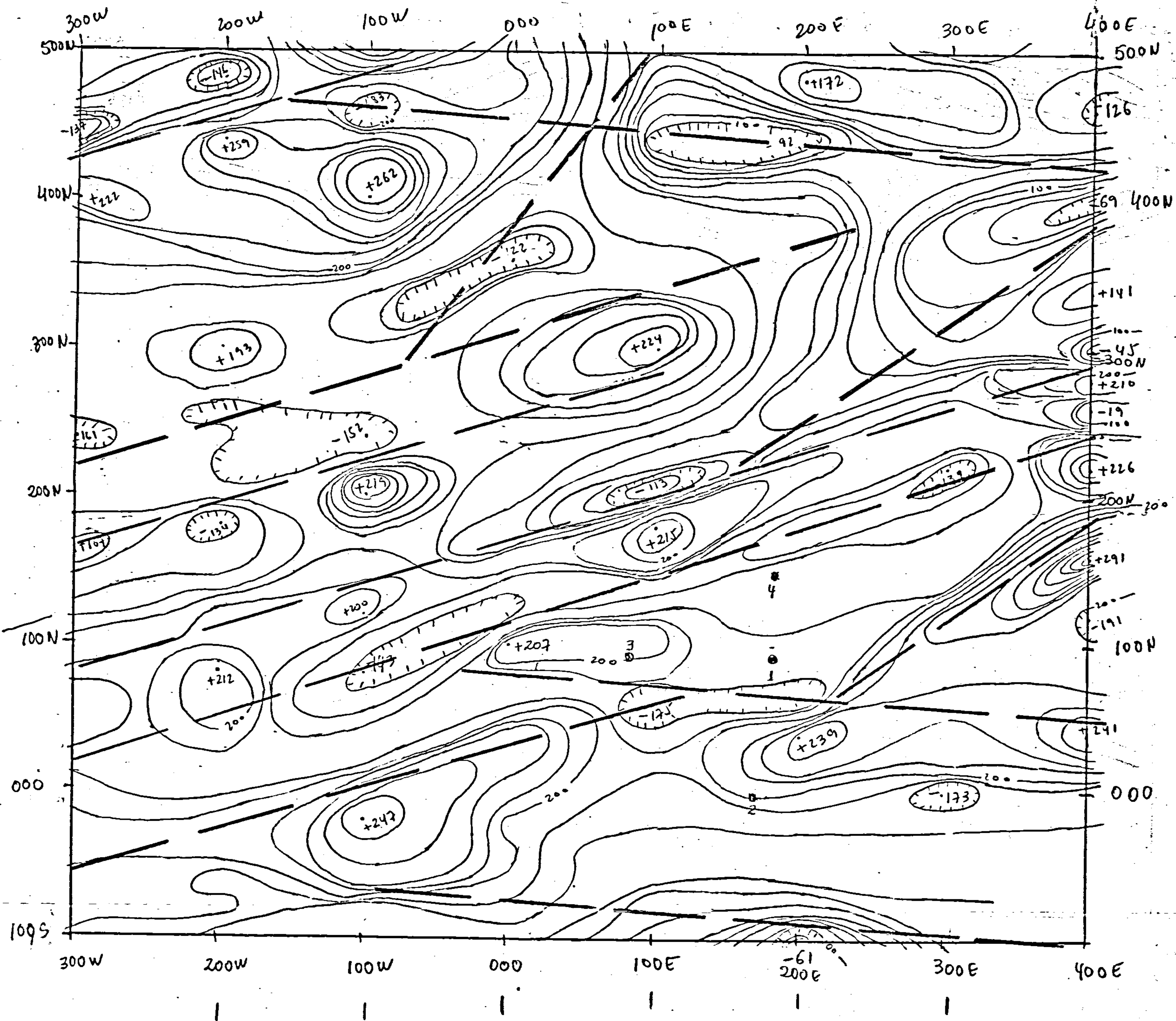
A leste da área sugere-se o levantamento dos perfis 300 E e 400 E.

O baixo resistivo observado na zona de intemperismo sugere-se a realização de três sondagens elétricas verticais com expansão do AB na direção N72° E, nas estações 100N, 300N e 400N do perfil 200W. Terão ainda como finalidade

de a obtenção de informações sobre a influência da zona de intemperismo sobre os resultados do IP.

Finalmente indicam-se os locais de maior interesse das anomalias A e B, para um futuro programa de sondagem:

<u>Anomalia</u>	<u>Localização</u>	<u>Inclinação do furo</u>	<u>Prof. máx.</u>
A	110N/200W	Vertical	100 m
B	125N/100E	Vertical	120 m




COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS


SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS MINERAIS


DEPRO - DIGEOF


MAPA DE INTERPRETAÇÃO MAGNÉTICA


CONVENÇÕES

 Contorno do campo magnético total reduzido, com intervalo de  $10 \gamma$

 Alto magnético

 Baixo magnético

 Falhas interpretadas

 Furos de sondagem executado

ESCALA: 1:2500

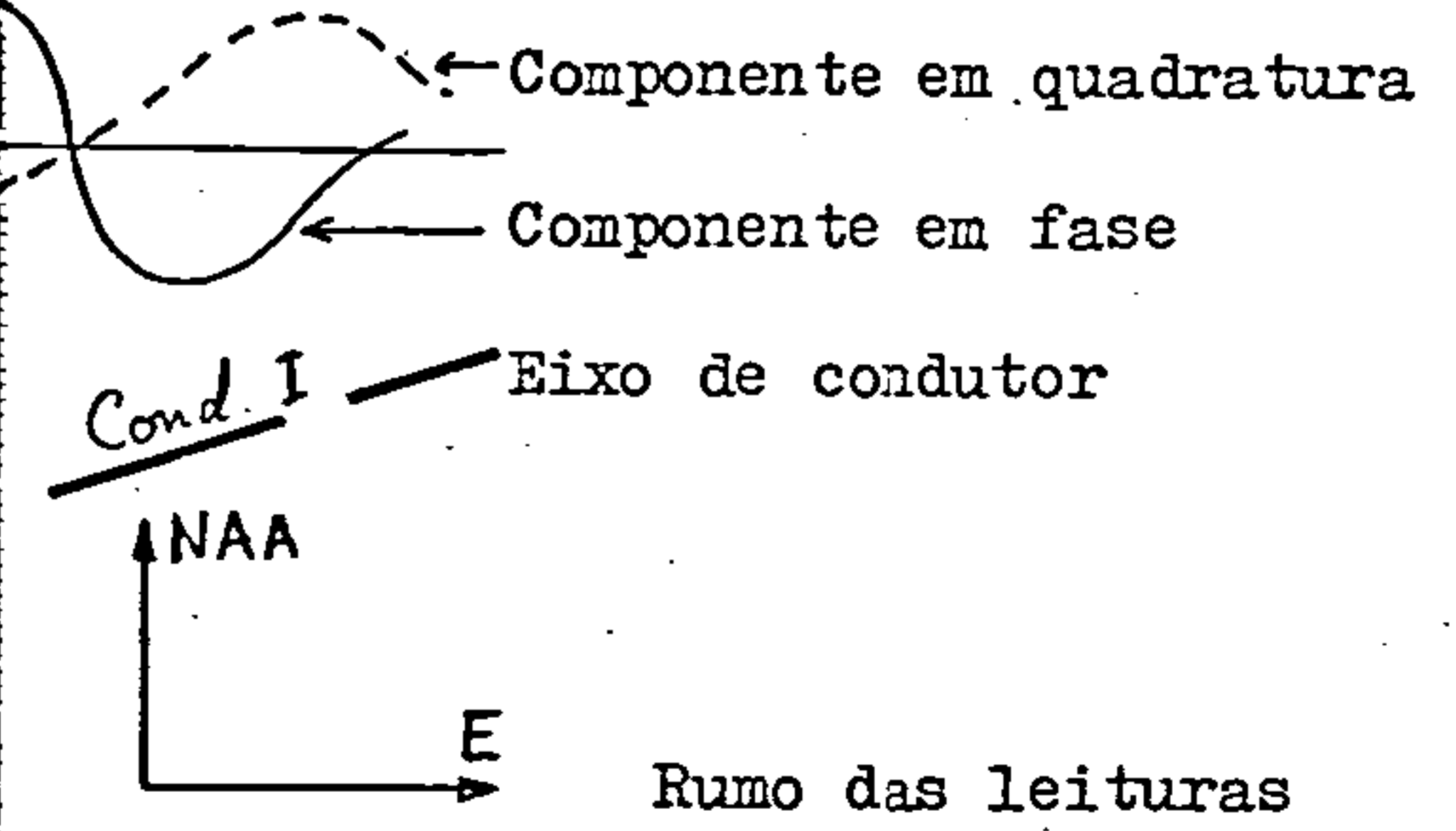


Fig. 1

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
 SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS MINERAIS  
 DEPRO-DIGEOP

MAPA DE PERFIS REBATIDOS EM-VLF

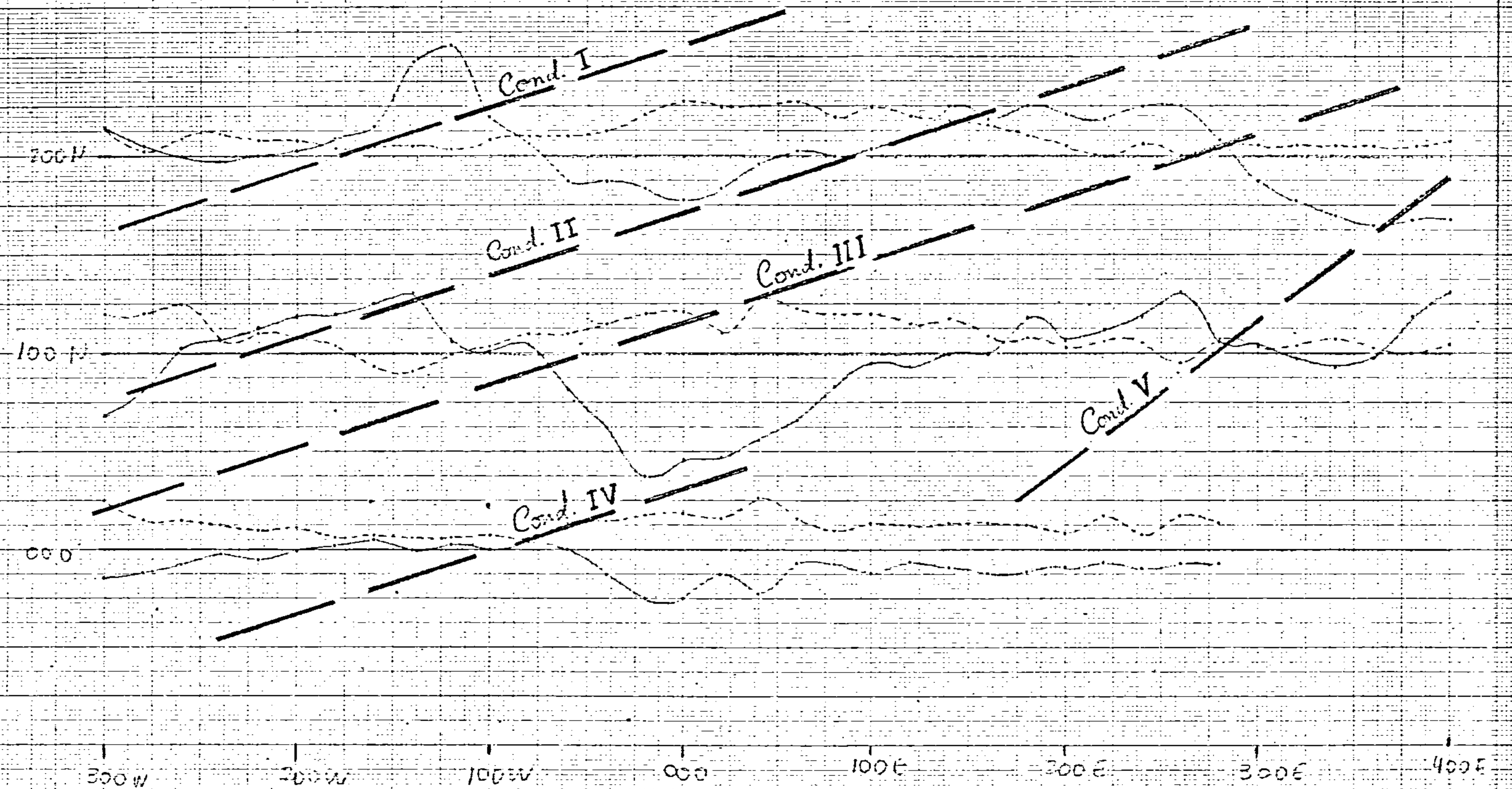
CONVENÇÕES

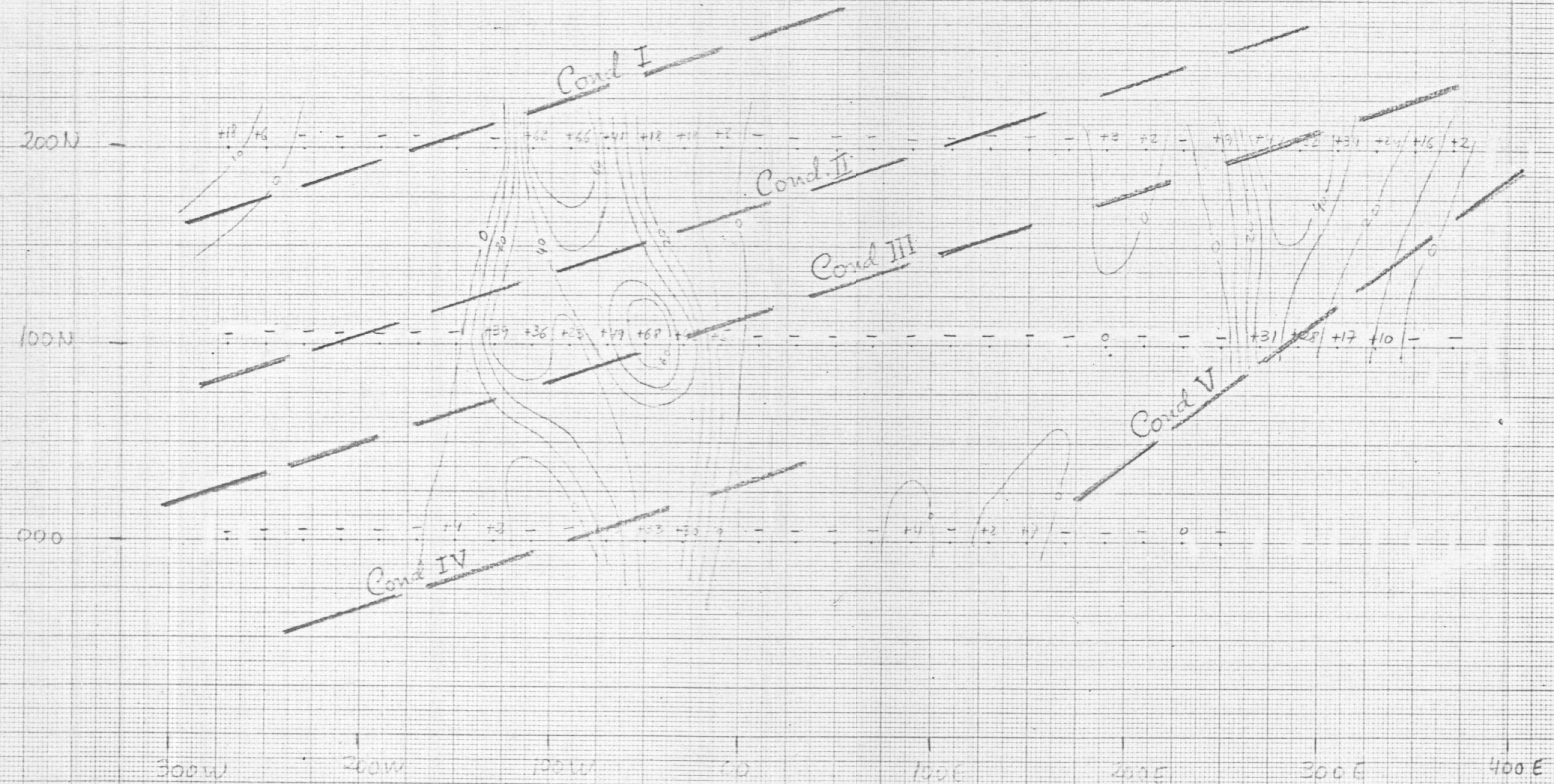


ESCALAS H: 1:2500

V: 1 cm = 20%

Fig. 2


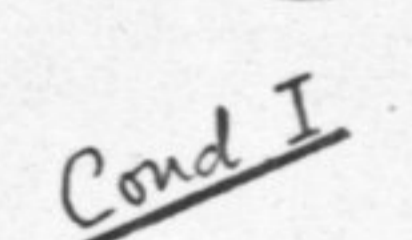


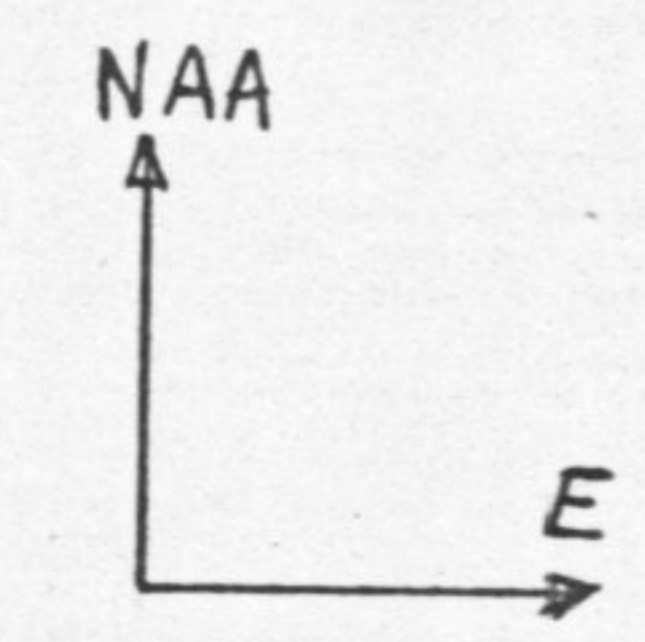


COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
 SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS MINERAIS  
 DEPRO-DIGEOP

MAPA DE CONTORNO FRASER

CONVENÇÕES

-  Contorno Fraser com intervalo de 10 unidades.
-  Eixo de Condutor



Rumo das leituras

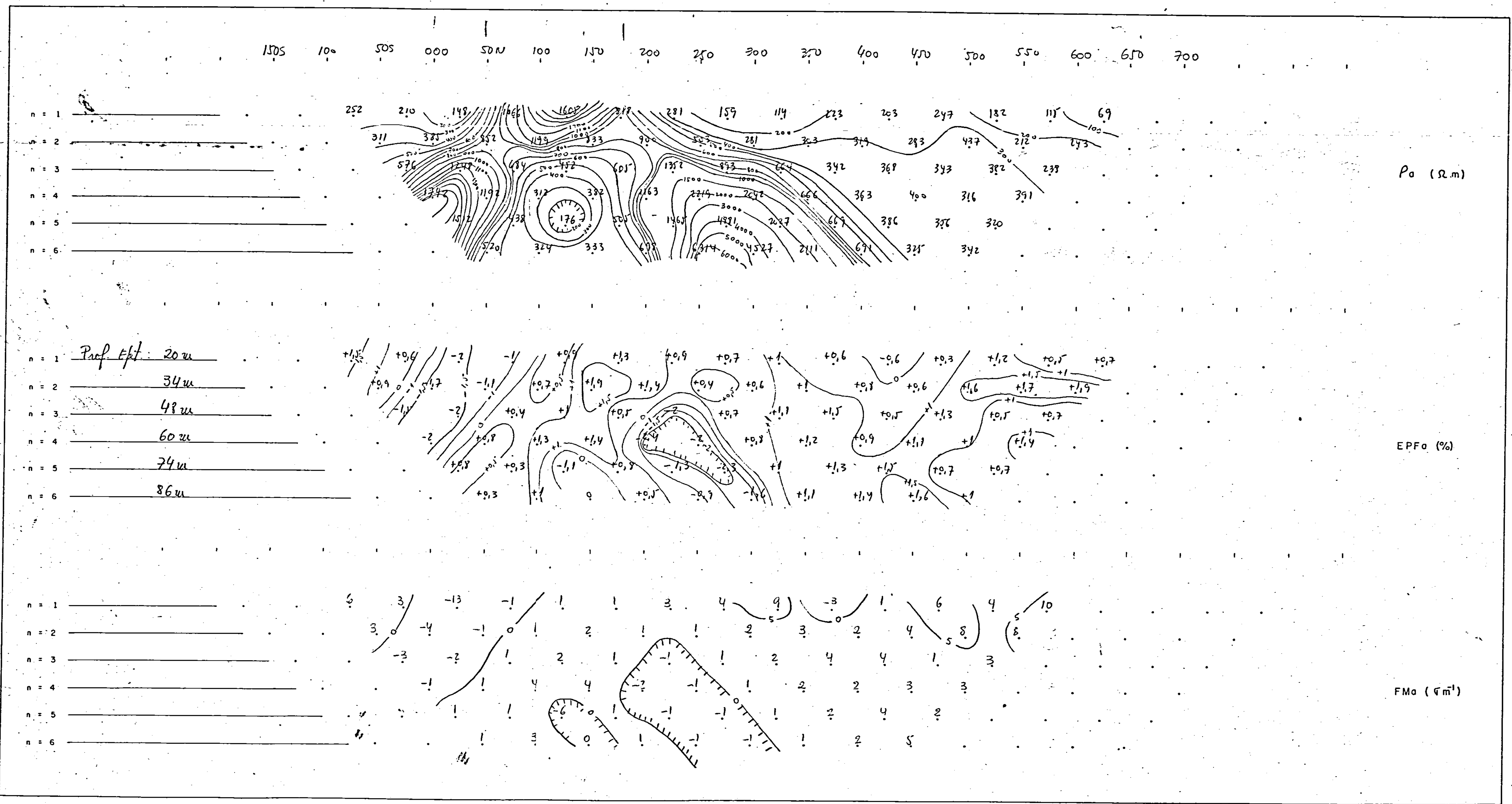
ESCALA: 1:2500



Fig. 3

CPRM  
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS

PERFIL DE POLARIZAÇÃO INDUZIDA



PROJETO: SURUMU  
ÁREA: MORRO DO BEZERRA  
PERFIL: 200E  
DATA: 21/22.10.78

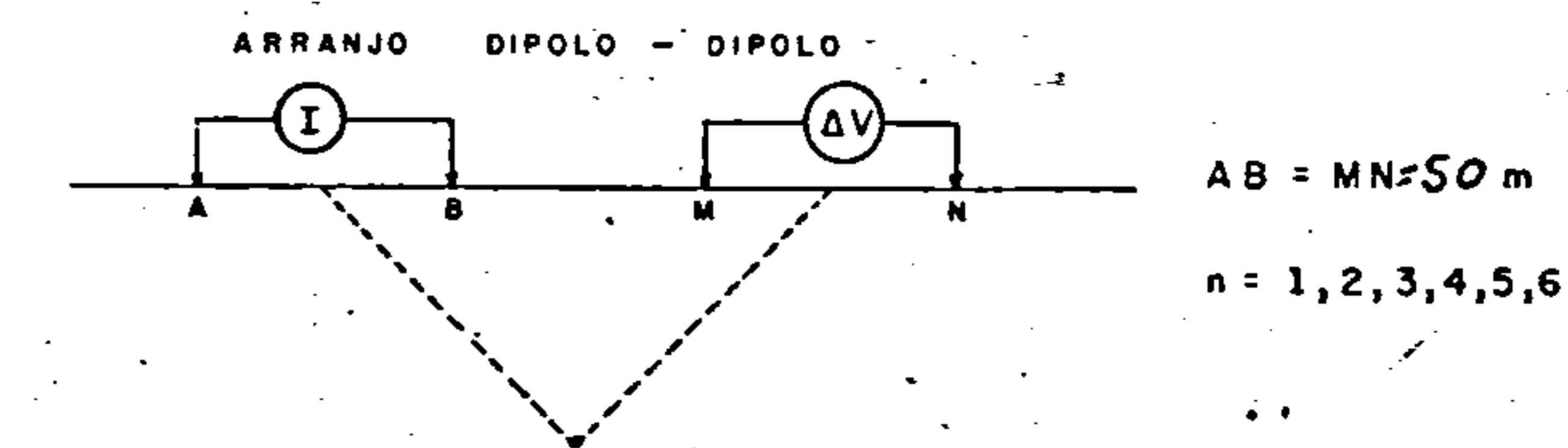


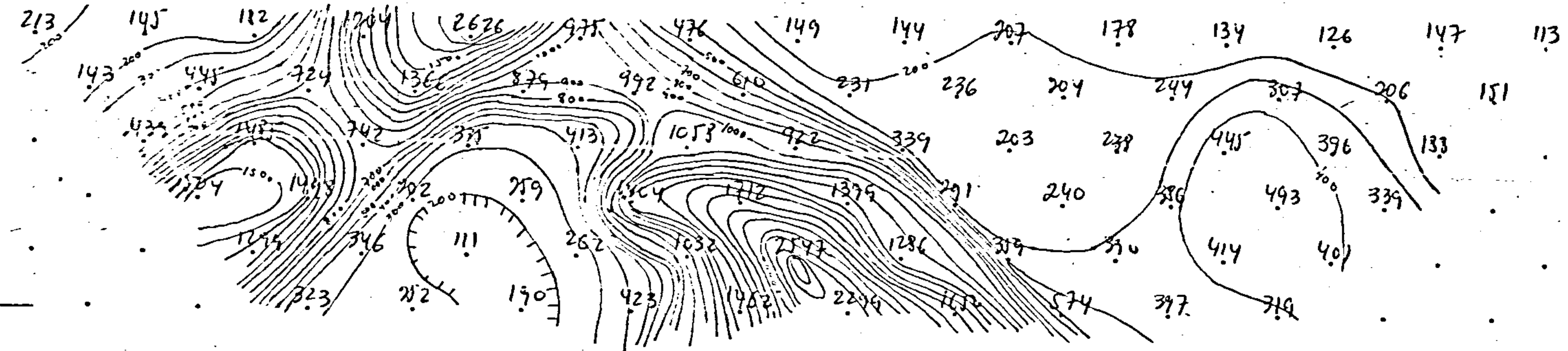
FIG.4

CPRM  
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS

PERFIL DE POLARIZAÇÃO INDUZIDA

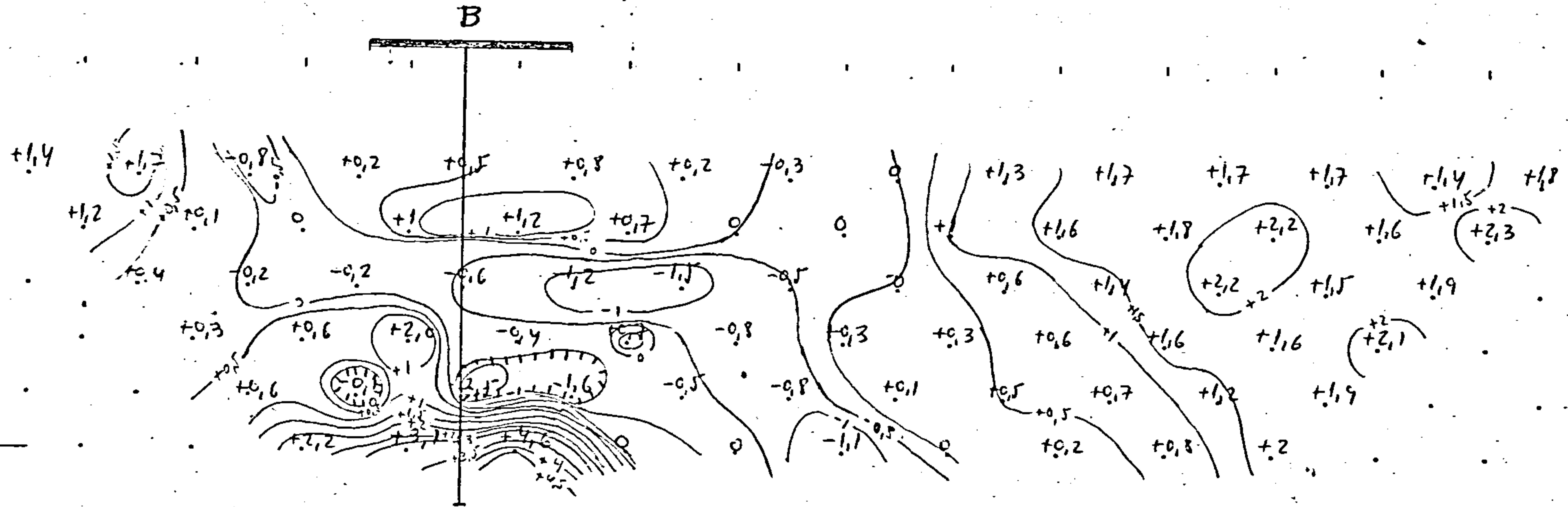
100 200 300 400 500 600 700

- n = 1 \_\_\_\_\_
- n = 2 \_\_\_\_\_
- n = 3 \_\_\_\_\_
- n = 4 \_\_\_\_\_
- n = 5 \_\_\_\_\_
- n = 6 \_\_\_\_\_



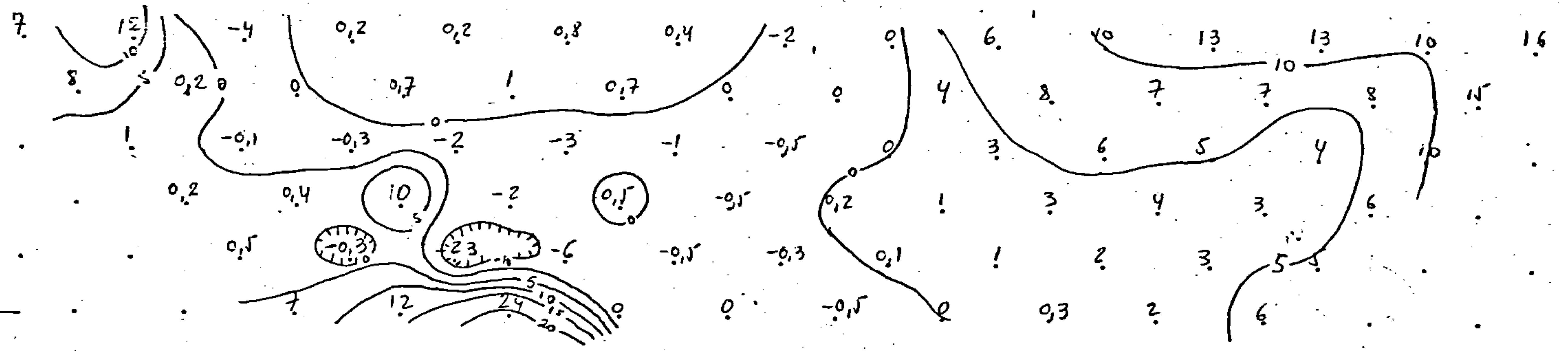
Pa (Ω.m)

- n = 1 Prof. Eft. 20 m
- n = 2 34 m
- n = 3 48 m
- n = 4 60 m
- n = 5 74 m
- n = 6 86 m



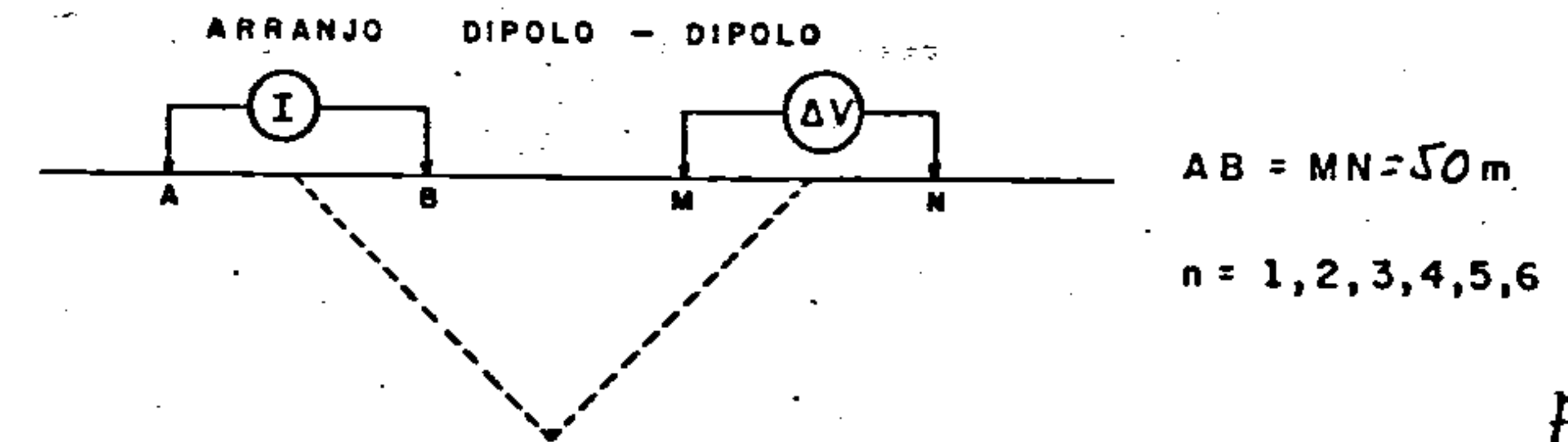
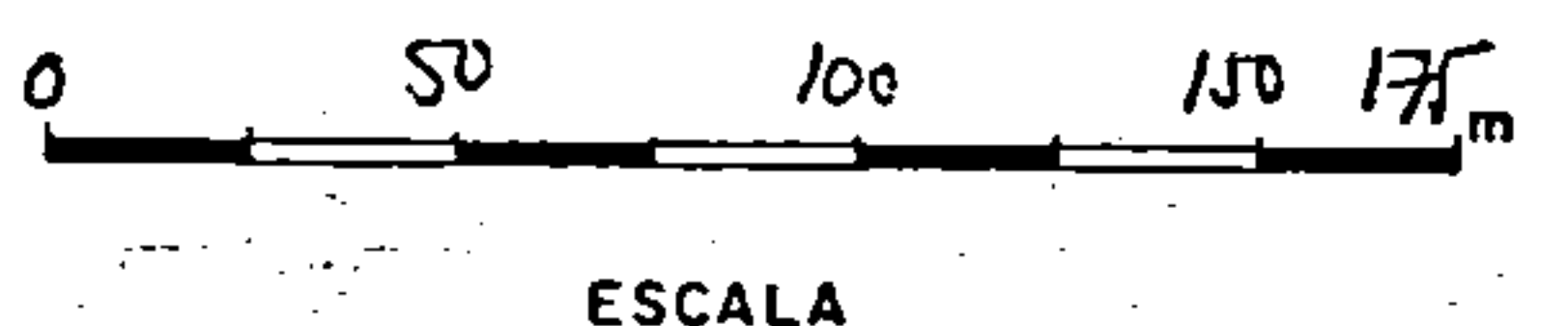
EPFa (%)

- n = 1 \_\_\_\_\_
- n = 2 \_\_\_\_\_
- n = 3 \_\_\_\_\_
- n = 4 \_\_\_\_\_
- n = 5 \_\_\_\_\_
- n = 6 \_\_\_\_\_

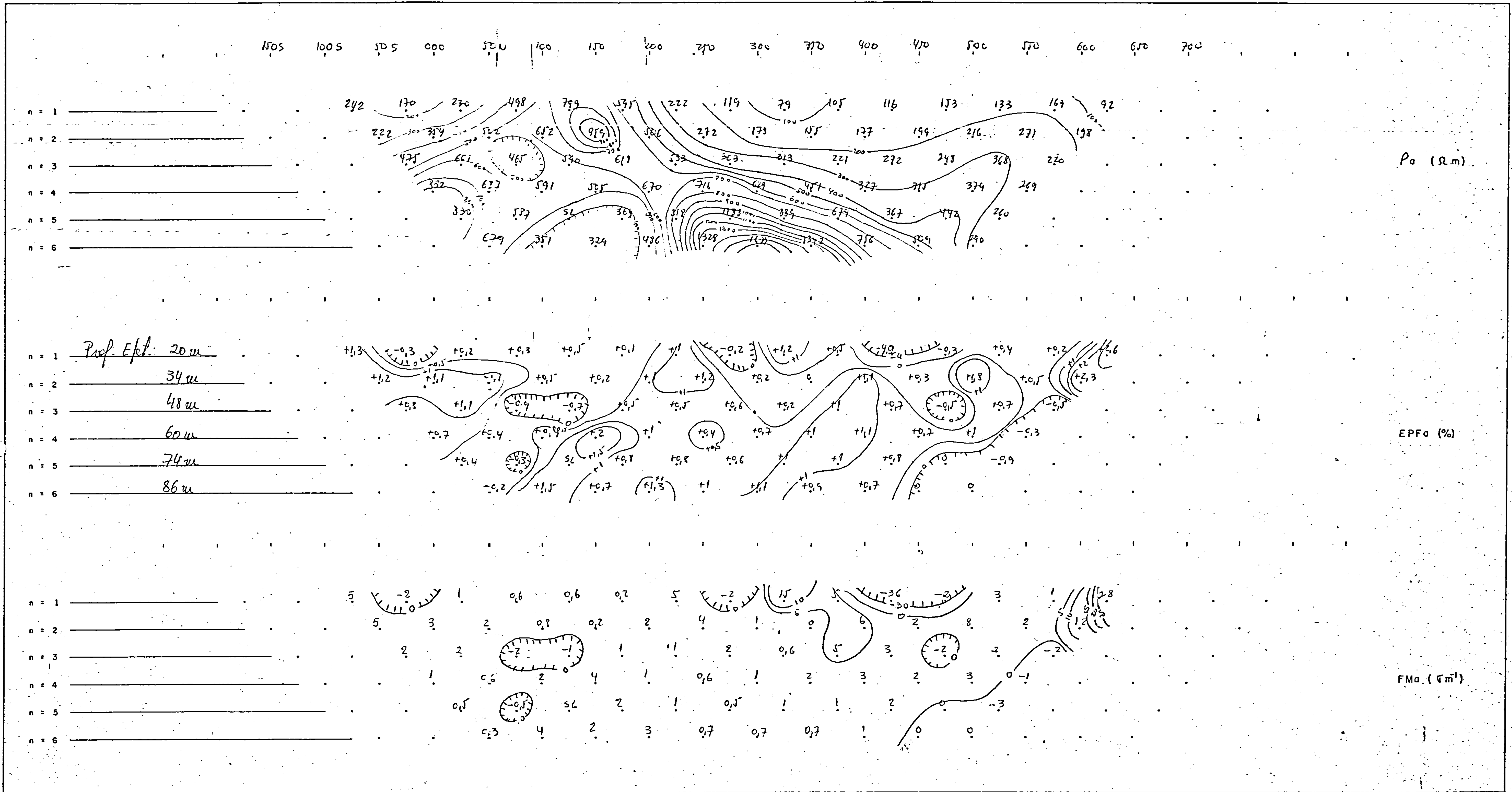


FMa (Gm<sup>-1</sup>)

PROJETO: SUPUMU  
ÁREA: MORRO DO BEZERRA  
PERFIL: 100E  
DATA: 19/20.10.78



CPRM  
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS  
PERFIL DE POLARIZAÇÃO INDUZIDA



PROJETO: SURUMU  
ÁREA: MORRO DO BEZERRA  
PERFIL: 000  
DATA: 20.10.78

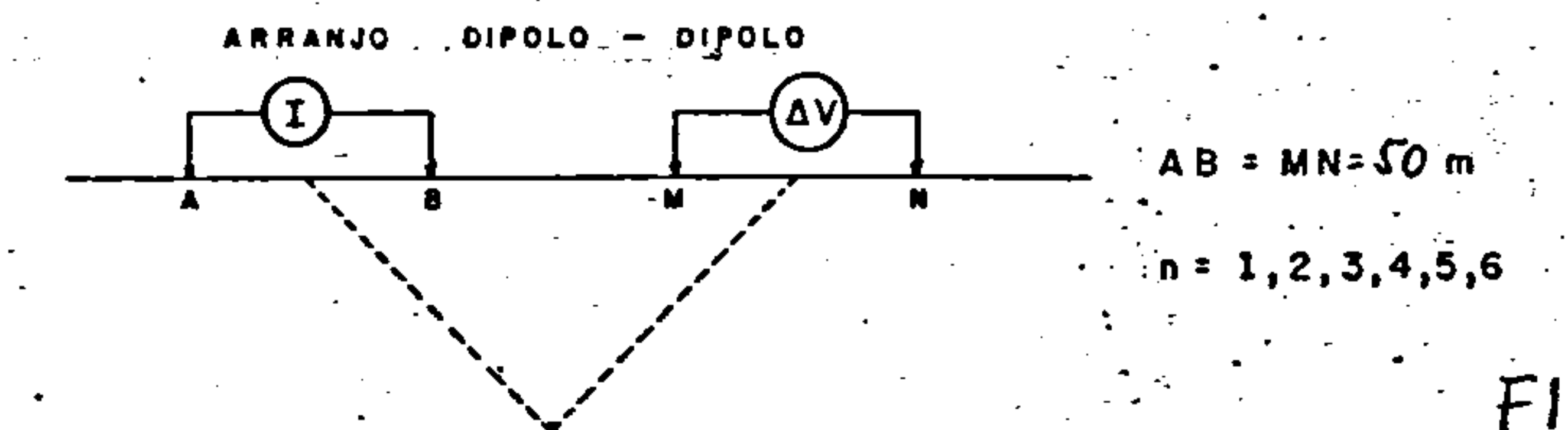
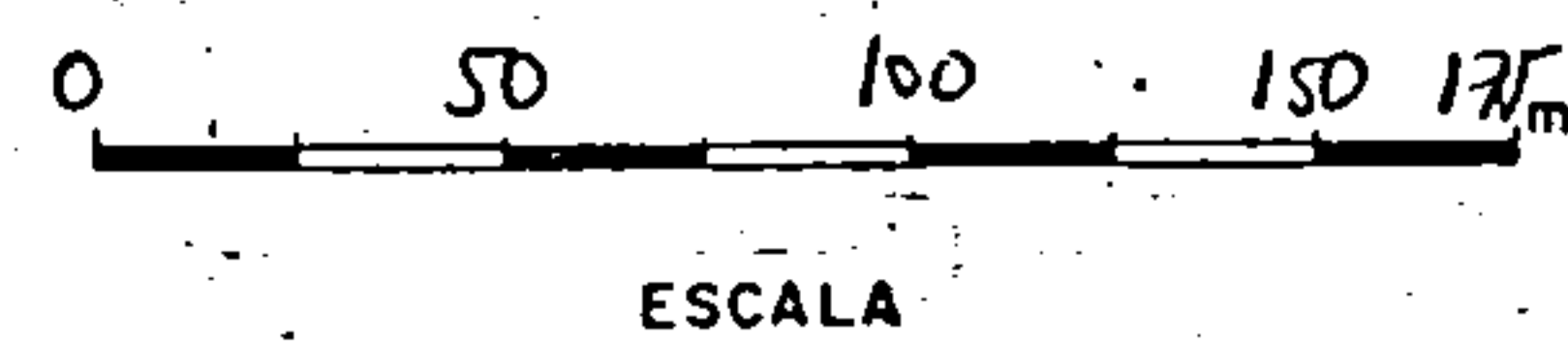


FIG. 6

CPRM  
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS

PERFIL DE POLARIZAÇÃO INDUZIDA

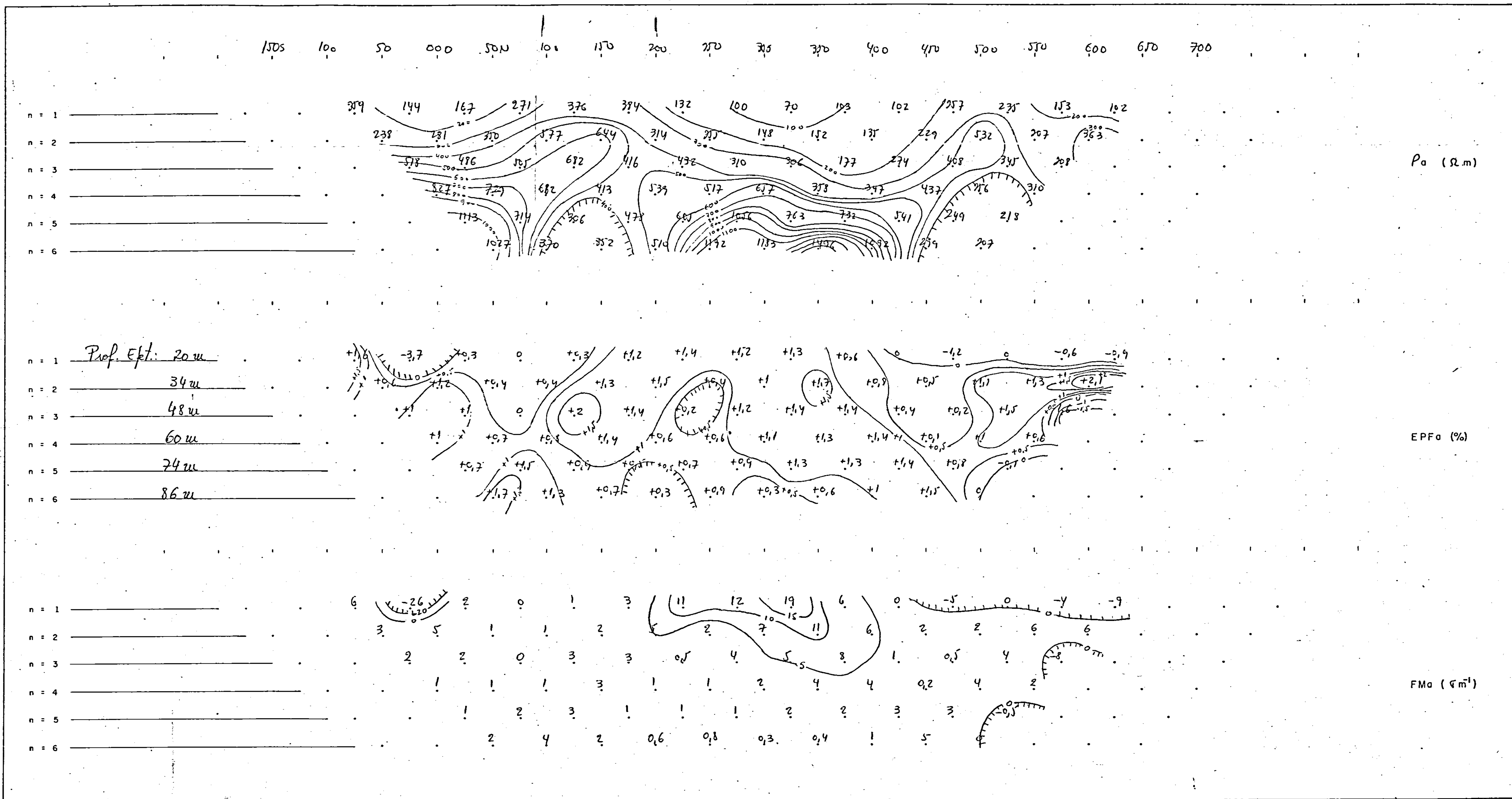
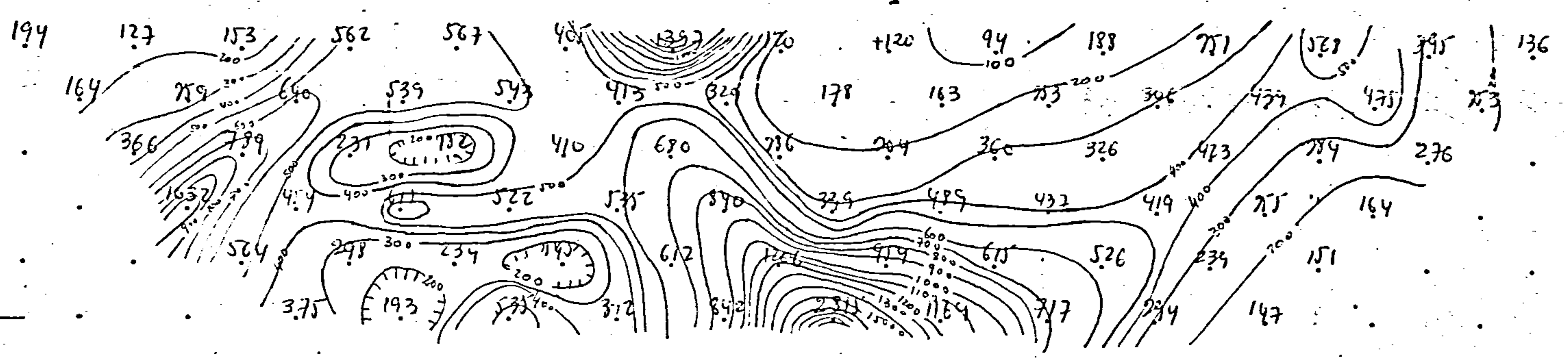


FIG. 7



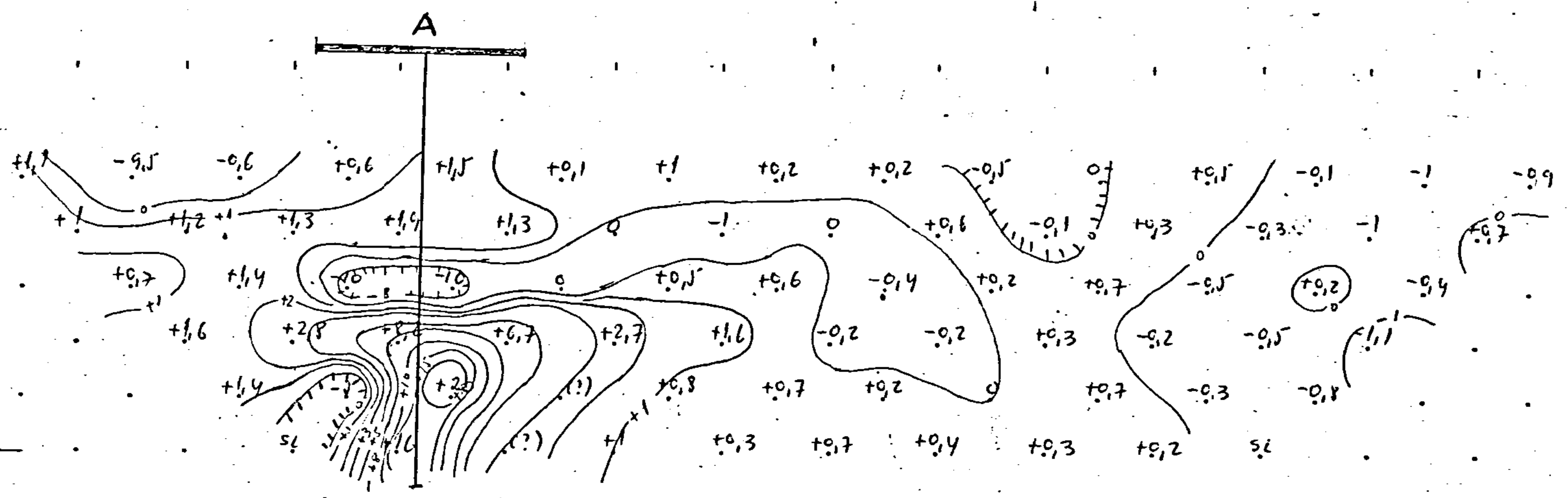
150s 100 50s 000 50N 100 150 200 250 300 350 400 450 500 550 600 650 700

- n = 1 \_\_\_\_\_
- n = 2 \_\_\_\_\_
- n = 3 \_\_\_\_\_
- n = 4 \_\_\_\_\_
- n = 5 \_\_\_\_\_
- n = 6 \_\_\_\_\_



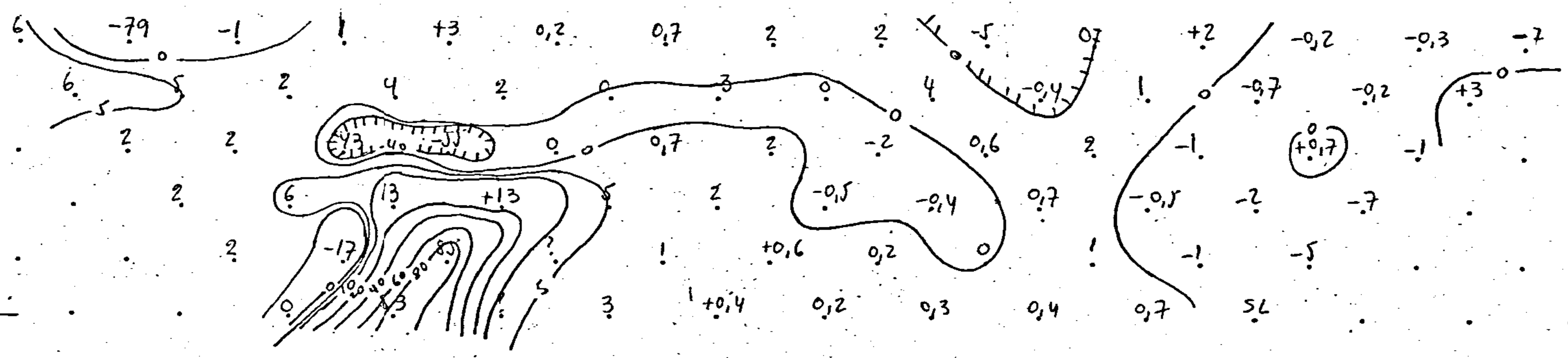
Pa (Ω.m)

- n = 1 Prof. Ept. 20 m
- n = 2 34 m
- n = 3 48 m
- n = 4 60 m
- n = 5 74 m
- n = 6 86 m



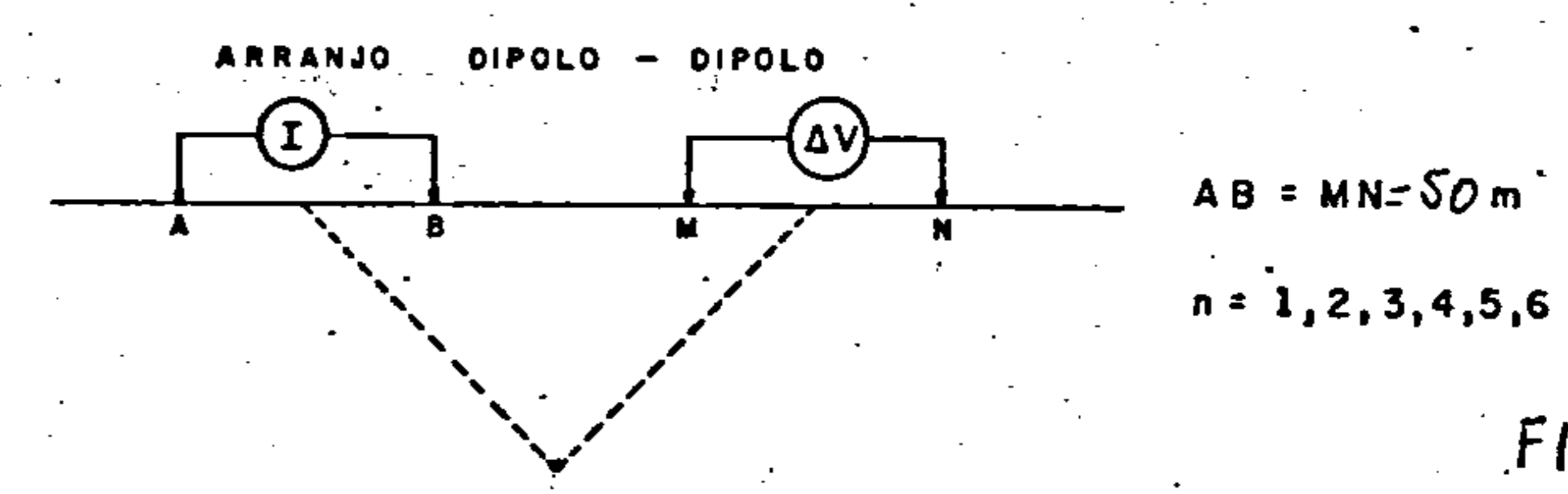
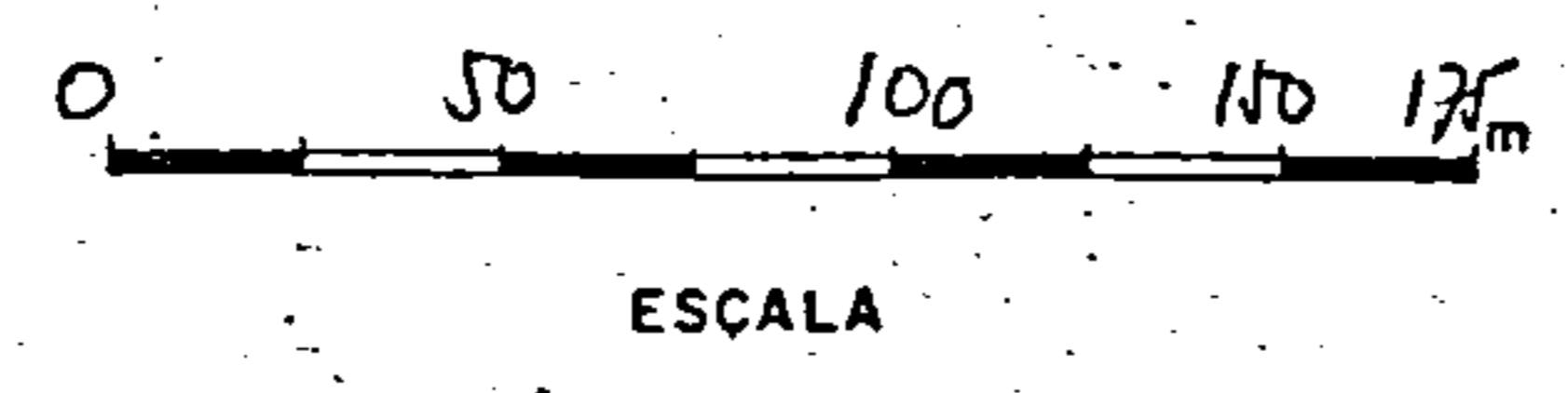
EPFa (%)

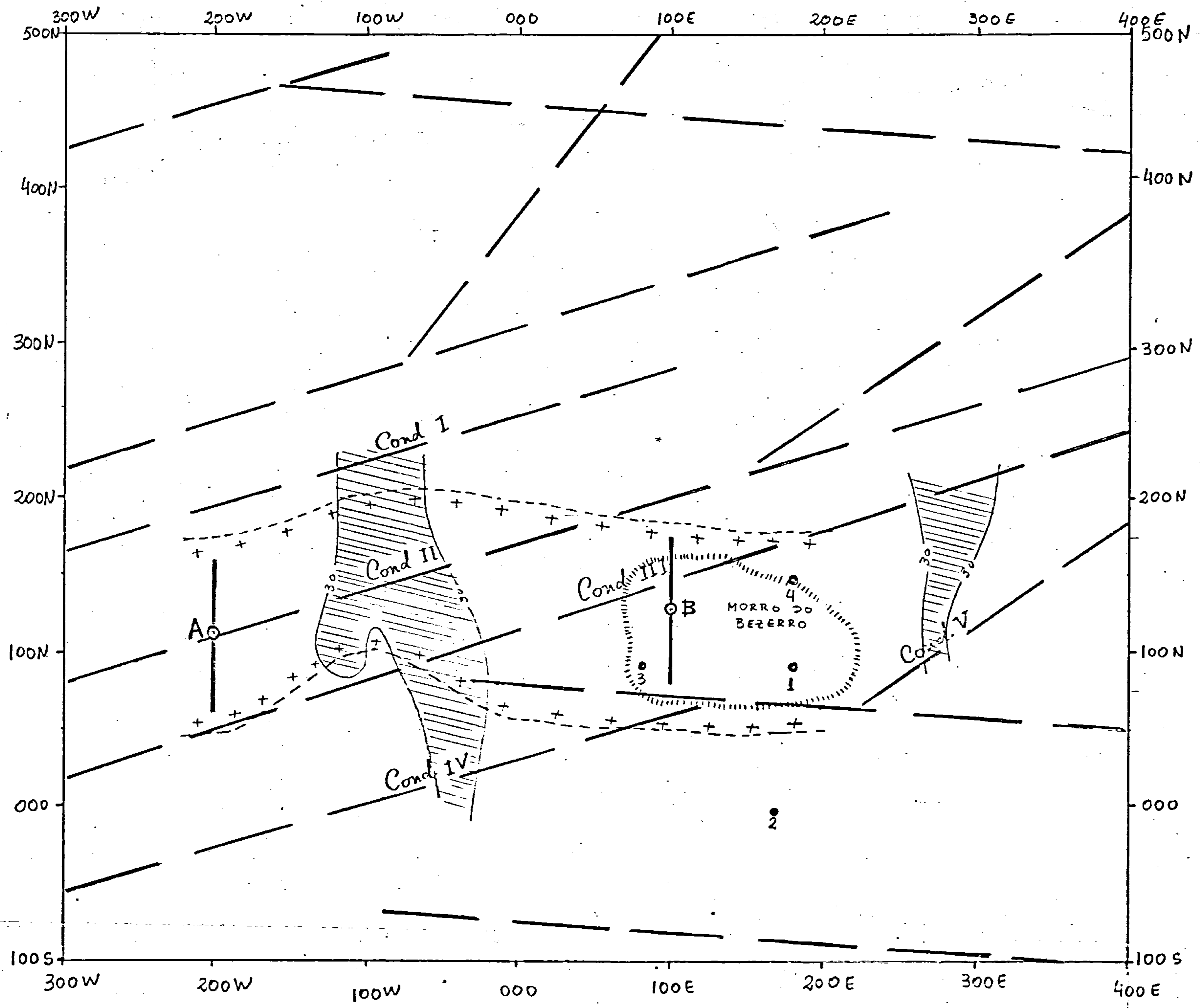
- n = 1 \_\_\_\_\_
- n = 2 \_\_\_\_\_
- n = 3 \_\_\_\_\_
- n = 4 \_\_\_\_\_
- n = 5 \_\_\_\_\_
- n = 6 \_\_\_\_\_



FMa (Γm<sup>-1</sup>)




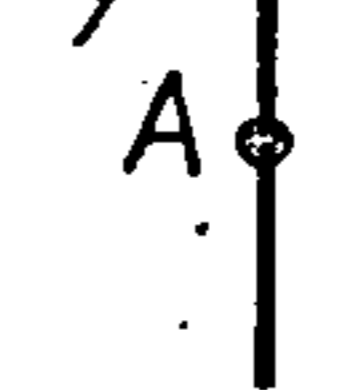


PROJETO: SUAMU  
 ÁREA: MORRO DO BEZERRA  
 PERFIL: 200W  
 DATA: 22/23.10.78





COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
 SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS MINERAIS  
 DEPRO - DIGEOF  
 MAPA INTEGRADO DE INTERPRETAÇÃO GEOFÍSICA

CONVENÇÕES

-  Falhas
-  Eixo de condutor EM-VLF
-  Zona anômala (Filtragem Fraser - VLF)
-  Anomalia de IP c/ indicação de localização p/ sondagem
-  Centro do corpo granítico cataclástico
-  Furo de sondagem realizado

ESCALA 1:2500



Fig. 9