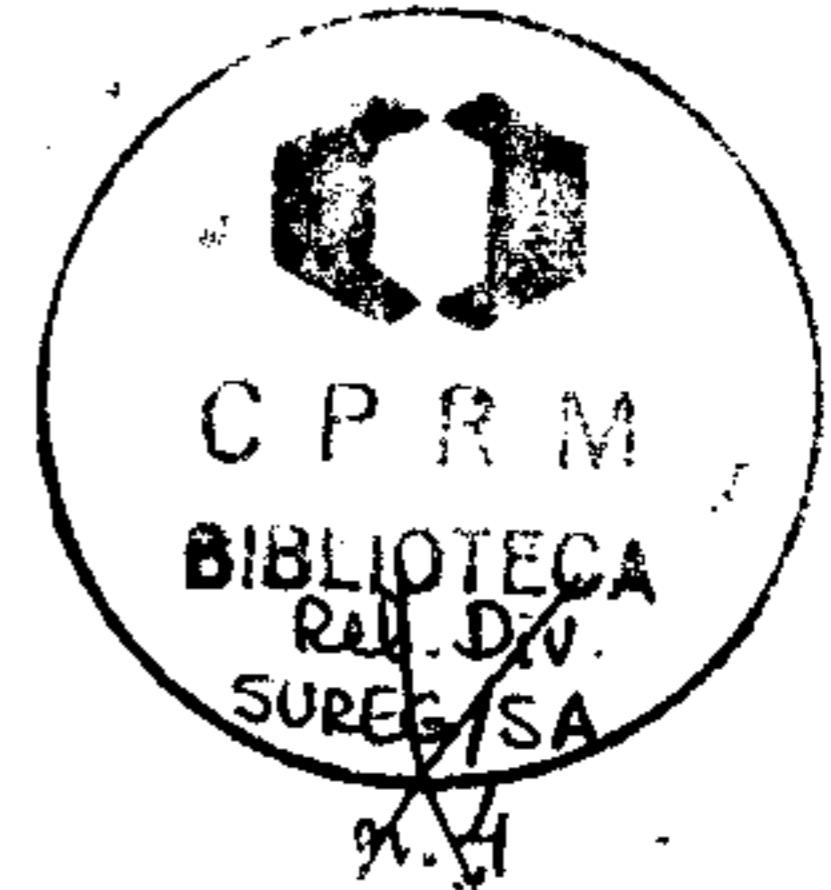


R1
148

RELATÓRIO DOS TESTES DOS MÉTODOS

VLF, SLINGRAM E SP

NO VALE DO RIO CURAÇA - BAHIA



Geof. A. C. Motta

Geól. R. A. A. Dias Gomes

I 99

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISAS

SUPERINTENDENCIA REGIONAL DE SALVADOR

JULHO / 1975

Chefe da SEGEF/SA: Geólogo A. C. Motta

Equipe Executora:

Dr. W. Bosum - Conv. Brasil - Alemanha

Geól. Koji Jinno - Conv. Brasil- Alemanha

Dr. A. C. Motta - SEGEF/SA

Eng. Minas Paulo Gomes - SEGEF/SA

Geól. Raimundo A.A.Dias Gomes - SEGEF/SA

Geól. Cesar E.R.Cardoso - DIGEOF

Geól. Antonio Guedes Barbosa - SEGEF/SA

Colaboração Especial:

Geól. Antonio C.G.M. de Godoy

Geól. Inácio M. Delgado

Chefe da SEGEF/SA: Geólogo A. C. Motta

Equipe Executora:

Dr. W. Bosum - Conv. Brasil - Alemanha

Geól. Koji Jinno - Conv. Brasil- Alemanha

Dr. A. C. Motta - SEGEF/SA

Eng. Minas Paulo Gomes - SEGEF/SA

Geól. Raimundo A.A.Dias Gomes - SEGEF/SA

Geól. Cesar E.R.Cardoso - DIGEOF

Geól. Antonio Guedes Barbosa - SEGEF/SA

Colaboração Especial:

Geól. Antonio C.G.M. de Godoy

Geól. Inácio M. Delgado

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	INSTRUMENTOS UTILIZADOS E OPERAÇÃO DE CAMPO.....	3
	2.1. V.L.F.	4
	2.2. SLINGRAM.....	4
	2.3. S.P.	5
3.	ÁREA DO CORPO DE LAGOA DA MINA (Faz. Angico).....	6
	3.1. V.L.F.	7
	3.2. SLINGRAM.....	8
	3.3. S.P.	8
	3.4. Integração dos resultados	8
4.	ÁREA DO CORPO DE PIRULITO.....	11
	4.1. V.L.F.	12
	4.2. SLINGRAM	13
	4.3. Integração dos resultados.....	13
5.	ÁREA DE CUPIM (Alvo L - 1)	15
	5.1. V.L.F.	16
	5.2. SLINGRAM	17
	5.3. Integração dos resultados	17
6.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	19

LISTA DE FIGURAS

CORPO DE LAGOA DA MINA

- Figura 1 - Mapa geológico do corpo de Lagoa da Mina
- Figura 2 - VLF- Perfis na área de Lagoa da Mina
- Figura 3 - VLF- Mapa isoanômalo da área de Lagoa da Mina
- Filtro de Fraser -
- Figura 4 - VLF- GEOLOGIA- Mapa mostrando a geologia da área de Lagoa da Mina sobre os resultados do VLF
- Figura 5 - SLINGRAM - Perfis na área de Lagoa da Mina - Distância entre as bobinas - 100pés
- Figura 6 - SLINGRAM - Perfis na área de Lagoa da Mina - Distância entre as bobinas - 400pés
- Figura 7 - SLINGRAM - Mapa de contorno isoanômalo das percentagens componentes Real e Imaginária - área de Lagoa da Mina
- Figura 8 - SLINGRAM - GEOLOGIA - Mapa mostrando a geologia da área de Lagoa da Mina sobre os resultados do SLINGRAM
- Figura 9 - SP - Perfis na área de Lagoa da Mina
- Figura 10 - Integração dos Perfis Geofísicos - Linha 5(E) da área de Lagoa da Mina

CORPO DE PIRULITO

- Figura 11 - Mapa geológico da área de Pirulito
- Figura 12 - VLF- Perfis na área de Pirulito
- Figura 13 - VLF- Mapa isoanômalo da área de Pirulito - Filtro de Fraser-
- Figura 14 - VLF- GEOLOGIA - Mapa mostrando a geologia da área de Pirulito sobre os resultados do VLF

- Figura 15 - SLINGRAM - Perfis na área de Pirulito
- Figura 16 - Integração de Perfis Geofísicos na área de Pirulito - Perfil R
- Figura 17 - Integração de Perfis Geofísicos na área de Pirulito - Perfil A

ÁREA DO CUPIM

- Figura 18 - Mapa geológico da área de Cupim
- Figura 19 - VLF- Perfis na área de Cupim
- Figura 20 - VLF- Mapa isoanômalo da área de Cupim - Filtro de Fraser
- Figura 21 - VLF- GEOLOGIA- Mapa mostrando a geologia da área de Cupim sobre os resultados do VLF
- Figura 22 - SLINGRAM - Perfis na área de Cupim
- Figura 23 - SLINGRAM - Mapa de contorno isoanômalo das percentagens - componentes Real e Imaginária - área de Cupim
- Figura 24 - SLINGRAM - GEOLOGIA - Mapa mostrando a geologia da área de Cupim sobre os resultados do SLINGRAM
- Figura 25 - Integração dos Perfis Geofísicos Linha A da área de Cupim

1. INTRODUÇÃO

A sistemática de prospecção de cobre no vale do rio Curaçá, definida em função dos estudos realizados pelos Projetos Cobre e Curaçá, inclui a geofísica como um método de exploração a ser aplicado nas fases de semi-detralhe e detalhe.

Em ambas as fases, firmou-se a opinião que os métodos magnético e elétrico da polarização induzida são indispensáveis. Para isto, foram testados durante o desenrolar dos projetos acima referidos, além destes, os métodos de AFMAG, gravimetria e cintilometria. Tem-se conhecimento de outros trabalhos experimentais com o método eletromagnético indutivo EM-GUN, IP, etc, realizados por outros autores e empresas no vale do Curaçá.

Com a aquisição pela CPRM de modernos equipamentos dos métodos eletromagnéticos VLF e SLINGRAM e do método elétrico do SP, resolveu-se testar estes novos aparelhos, na prospecção de depósitos de cobre na região, objetivando a minimização dos custos do levantamento na fase de semi-detralhe, em substituição ao método de IP cujos custos de execução são relativamente elevados.

Desta maneira escolheu-se as áreas mineralizadas de Lagoa da Mina (Faz. Angico), Pirulito e Cupim, que apresentam situações geológicas distintas, sendo que Cupim é caracterizado por baixo teor de cobre, alto conteúdo de grafite, associado a anfibolito e ausência de rochas de natureza norítica-piroxenítica que constituem as rochas dominantes dos corpos de Lagoa da Mina e Pirulito.

2. INSTRUMENTOS UTILIZADOS E OPERAÇÃO DE CAMPO

2.1. V.L.F.

Foi utilizado o equipamento EM 16 - Unidade Eletromagnética de VLF, operando em uma faixa de frequência de 15 a 25 KHz, de fabricação da Geonics, Limited.

As linhas de medições foram sempre as mesmas, para diferentes grupos de operadores, em dias diferentes, tendo sido alcançado a precisão de $\pm 1\%$, especificada pelo fabricante.

Foi utilizado o sinal da estação transmissora de Cutler que chega muito bem no vale do rio Cuaraçá.

O desempenho geral do instrumento foi excelente, permitindo ser operado por uma só pessoa. O tempo gasto para o deslocamento e as leituras de uma estação para outra espaçadas de 12,5m foi de 30 a 40 segundos.

2.2. SLINGRAM

Foi utilizado o equipamento EM 17 - Unidade Eletromagnética de "Loop Horizontal", operando em 1.600 Hz, de fabricação da Geonics, Limited.

As medições foram efetuadas por diferentes operadores, nas mesmas linhas, alcançando-se a precisão de $\pm 1\%$, especificada pelo fabricante.

O aparelho é constituído de transmissor e receptor móveis, conectados entre si, por um cabo de 100, 200, 300 ou 400pés de comprimento, a depender da profundidade que se deseja pesquisar.

O desempenho geral do instrumento foi considerado excelente, embora fôsse necessário a utilização de pelo menos 3 pessoas na execução dos serviços de campo. O tempo gasto para o deslocamento e as medições de esta

ção para estação, espaçadas de 25m, foi de 40 a 50 segundos .

2.3. S.P.

Foi utilizado o equipamento SP 19 - Instrumento de potencial espontâneo, de fabricação da Geonics, Limited.

Os testes foram feitos nas linhas 5(E) e 6(F), entre os piquetes 10 e 29 com medições a cada 25m. A operação foi feita com um eletrodo fixo na estação base e outro avançando progressivamente. Como os valores obtidos foram da ordem de $\pm 25\text{mV}$, não foi possível estabelecer-se uma correlação com a disseminação de sulfetos. Novos testes com este equipamento deverão ser realizados no vale do rio Curuçá, para que se possa avaliar o desempenho do método.

3. ÁREA DO CORPO DE LAGOA DA MINA (Faz. Angico)

O corpo de Lagoa da Mina é constituído predominantemente por rochas norítica-dioríticas com piroxenitos e anfibolitos subordinados e faz parte de um complexo de rochas gnaíssicas migmatizadas com características charnoquíticas.

Em campo, o corpo possui forma de meia-lua que decorre principalmente da acomodação das rochas a uma dobra anticlinal de plano subvertical, e em parte, devido aos falhamentos e à granitização.

As reservas de minério de cobre sulfetadas são citadas como de 4.142.045 t a 0,66% Cu, até o nível 220m (200m de profundidade). Não são conhecidos os valores totais de sulfetos presentes.

A figura 1, ilustra o mapa geológico da área referida.

3.1. V.L.F.

Os trabalhos com o VLF foram feitos nas linhas 3(C), 4(D), 5(E), 6(F), 7 - A e 8. As leituras foram feitas a cada 12,5m, no trecho entre os piquetes 19 e 40. A figura 2 mostra os perfis obtidos. A figura 3 mostra o mapa de contorno das isoanômalas obtidas após o processamento dos dados de campo segundo a rotina de Fraser (Geophysics, Vol. 34 nº 6, dez. 1969). A figura 4 mostra uma montagem do mapa isoanômalo do VLF, com o esboço da geologia da área, para confronto dos resultados.

3.2. SLINGRAM

Os testes com o Slingram foram feitos nas linhas E(5), F(6), 7 e 9, entre os piquetes 15 e 40, com medições a cada 25m.

As distancias entre as bobinas foram de 100 e 400pés e as figuras 5 e 6. mostram os perfis obtidos.

A figura 7 é o mapa de contôrno isonômalo das componentes Real e Imaginária. A figura 8 mostra uma montagem do mapa isoanômalo anterior com o esboço da geologia da área, para confronto dos resultados.

3.3. S.P.

A figura 9 mostra os testes realizados com o SP nas linhas 5(E) e 6(F), entre os piquetes 10 e 29. As medições foram feitas a cada 25m. A operação foi feita com um eletrodo fixo na estação base e o outro avançando progressivamente.

3.4. Integração dos resultados

A figura 10 mostra a integração de todos os métodos geofísicos, utilizados na área de Lagoa da Mina ao longo da linha E e que estão confrontados com um esboço da seção mineralizada.

O perfil gravimetrico. mostra sôbre o corpo, um alto Residual com amplitude de 0,09 miligal, enquanto o perfil magnético mostra uma anomalia caracterizada por um baixo com amplitude de 130 gammas. Nota-se uma perfeita

correspondência entre esses dois métodos.

As feições anômalas mostram o corpo de Lagoa da Mina como um todo. Os métodos eletromagnéticos a apresentam boa correlação entre si, embora o Slingram tenha evidenciado somente a parte mineralizada do corpo pesquisado, mostrando a anomalia eletromagnética deslocada para este em relação aos métodos potenciais. Isto parece ser devido ao fa to que o método eletromagnético de Slingram, com pouca pene tração em profundidade, foi mais sensível à zona de teor mais elevado de sulfetos e cujo topo está a uma menor profundidade em relação a zona mineralizada a oeste. Quanto ao VLF, parece indicar, também, zonas menos mineralizadas para oeste.

Como os métodos de potenciais (magné tico e gravimétrico), mostram anomalias, cujas amplitudes má ximas, estão situadas aproximadamente no centro do corpo, e os métodos eletromagnéticos mostram anomalias, cujas amplitu- des máximas estão deslocadas para este em relação ao provável centro do corpo, conclui-se que as primeiras refletem o cor po básico como um todo. As anomalias eletromagnéticas refle tem uma zona mais mineralizada para este e com o topo a uma menor profundidade que a zona menos mineralizada para oeste e que foi detectada somente pelo VLF.

As medições com o Slingram feitas com o espaçamento entre as bobinas de 100 e 200pés, não mostraram anomalias, quer com a componente Real quer com a Imaginária , embora a profundidade da mineralização fôsse rasa e pudesse ser alcançada com estes espaçamentos. Supõe-se que isto seja devido ao fato que o condutor tenha sido cancelado por uma ca mada de rocha não mineralizada, ou devido a uma espessa cober tura de solo, o que é pouco provável para a área em estudo.

Quanto ao método do SP, obteve-se uma anomalia negativa (relativa) sôbre o corpo mineralizado, embo

ra os valores da ordem de + 25mV não sejam suficientemente grandes para estabelecer-se uma correlação com a disseminação de sulfetos. Em outros termos, fica difícil precisar se a queda dos valores do SP em direção ao corpo mineralizado é devido ao "background" em direção ao complexo máfico-ultramáfico, ou, devido à mineralização.

4. ÁREA DO CORPO DE PIRULITO

A litologia característica em torno do depósito de Pirulito é um biotita-gnaissé migmatítico, de estrutura sublistrada e "schlieric", que só localmente ocorre como o gnaissé "sensu strictu", isto é, sem evidências de processos migmatizantes.

O corpo de Pirulito é constituído do minantemente de rochas noríticas-hipersteníticas associadas com dioritos, gabros, anfíbolitos e biotititos subordinados.

Em superfície o corpo possui forma alongada, tabular, feição que é mantida em subsuperfície; tem direção estrutural regional (norte-sul), com mergulho forte para leste, tendendo a subverticalidade.

O total das reservas do minério de cobre sulfetado foi calculado como 11.033.840 ton com um teor ~0,30% Cu até a profundidade de 400m. A figura 11 mostra o mapa geológico da área.

4.1. V.L.F.

Os testes com o VLF foram feitos nas linhas P, Q, R e S (fig. 11) entre os piquetes 34 e 39, e as medições foram feitas a cada 12,5m.

A figura 12, mostra os perfis obtidos nos trechos entre os piquetes 18 e 19. A figura 13 mostra o mapa de contorno das isoanômalas obtidas após o processamento dos dados de campo, segundo o método de Fraser, no trecho entre os piquetes 18 e 19. A figura 14 mostra uma montagem do mapa isoanômalo geológico para o confronto dos resultados na parte mais importante da área e que abrange o corpo mineralizado.

4.2. SLINGRAM

Os testes com o Slingram nesta área, foram feitos nas linhas P, Q, R e S entre os piquetes 34 e 39, com as medições realizadas a cada 25m.

O espaçamento entre as bobinas foi de 400pés e a figura 15, mostra os perfis obtidos, no trecho entre os piquetes 20 e 19.

4.3. Integração dos resultados

A figura 16 mostra a integração dos resultados de todos os métodos geofísicos utilizados na área de Pirulito, ao longo da linha R.

O método eletromagnético de VLF (Filtro de Fraser), apresenta uma feição anômala caracterizada por dois "altos relativos" separados por um "baixo", que parece refletir a interrupção desse corpo por uma falha, como mostra a seção geológica, como também para leste uma zona anômala caracterizada por um "alto" e um "baixo" é o resultado de uma outra falha. Comparando a curva do Slingram com as curvas do VLF, nota-se que o centro do "baixo" (SLINGRAM) corresponde exatamente a posição em subsuperfície da falha, que deve estar proporcionando um meio de condutividade relativamente bom. Nota-se ainda que, para oeste do centro do "baixo", a amplitude da anomalia decai, mostrando uma zona, provavelmente, fracamente mineralizada. O perfil magnético pouco acrescentou quanto ao posicionamento do corpo básico, embora apresente em cima dele, uma anomalia cuja amplitude é pequena em relação ao "background" regional.

O perfil de polarização induzida mos

tra uma zona de menor resistividade a uma profundidade de 62,5m, porém o centro de anomalia encontrando-se deslocado ligeiramente para oeste. Os perfis geofísicos a oeste do corpo básico apresentam zonas anômalas que parecem caracterizá-lo em subsuperfície.

Entre as estações 33 e 39, aparece uma anomalia positiva no VLF como também no Slingram. Isso parece ser devido à presença de níveis de quartzito ferrífero (magnetita + hematita).

A figura 17 mostra a integração dos resultados de todos os métodos geofísicos utilizados na área de Pirulito, ao longo da linha A. Esta linha corta uma porção com um teor maior de mineralização e por esta razão se presta mais à comparação que o perfil mostrado na figura 16.

O trecho entre os piquetes 0 - 1, representa o centro do corpo. O método mais fiel foi o magnético que mostra a parte negativa de uma anomalia simétrica, com valor máximo em torno de 250 gammas, exatamente nesta posição.

O método do IP, mostra valores de MCF e C_a mais elevado em torno da posição 0 - 2 e está um pouco deslocado para leste. Os valores absolutos entretanto, em ambos os casos, são bastantes significativos da mineralização, desde que contrastam bastante com o "background".

O VLF, mostrou uma boa anomalia, correlacionável com a faixa condutora, embora, como o IP, também deslocado para leste. A inflexão se dá em torno do piquete 4.

O SLINGRAM também mostrou, deslocado para leste, uma indicação bem significativa de uma zona condutora que alcança valores da ordem de -10%, no valor mínimo, em torno do piquete 4.

5. ÁREA DE CUPIM (Alvo L-1)

O alvo de Cupim, constitui uma área selecionada para pesquisas de detalhe, dentro do Alvo L-1, principalmente baseado em dados geoquímicos. Sobre anomalias de até 500 ppm, foram feitas trincheiras que expuseram estreitos corpos de anfibolitos e biotititos, intercalados em biotita-gnaisses. As amostras de canal revelaram teores de 0,33% Cu, para os corpos anfibolíticos e de até 0,96% de Cu para os corpos biotitíticos.

Devido a pequena espessura das zonas mineralizadas (5cm a 50cm) e o baixo teor de cobre deduzido da análise visual, conclui-se que a ocorrência de Cupim não tem expressão econômica.

A ausência de corpos norítico-piroxeníticos, juntamente com outros elementos, levaram os geólogos do Projeto Cobre a desencorajar trabalhos adicionais.

No furo 1-CA-43-BA, foi notado entre (36 e 65m) de profundidade, um cataclasito rico em grafite. A grafite continua presente no anfibolito, perfurado entre 65 e 80m e é responsável por altos valores de PFE que se aproximam dos obtidos em zonas mineralizadas.

As perfurações revelaram ainda estreitos níveis de calcopirita, 5 a 50cm, abaixo de 150m.

A figura 18 ilustra o esboço geológico da área.

5.1. V.L.F.

Os testes com o VLF foram efetuados nas linhas A, B, C e D, entre os piquetes 44 e 9, com medições a cada 12,5m.

A figura 19 mostra os perfis obtidos. A figura 20 é o mapa de contorno das isoanômalas, obtidos com

o processamento dos dados de campo segundo a rotina de Fra
ser. A figura 21 mostra uma montagem do mapa isoanômalo do
VLF, com o esboço da geologia da área, para confronto dos re
sultados.

5.2 SLINGRAM

Os testes com o Slingram nesta área
foram executados nas linhas A, B, C e D, entre os piquetes 44
e 9, com medições a cada 25m, e com espaçamento entre as bo
binas de 400pés.

Na linha D, foi feito também um per
fil com espaçamento entre as bobinas de 200pés.

A figura 22 mostra os perfis obtidos.
A figura 23 é o mapa de contôrno isoanômalo das componentes
Real e Imaginária. A figura 24 mostra a montagem do mapa isoa
nômalo anterior, com um esboço geológico da área, para compa
ração dos resultados.

5.3. Integração dos resultados

A figura 25 mostra a integração dos
resultados de todos os métodos geofísicos utilizados na área
de Cupim, ao longo da linha A.

Comparando os perfis observa-se que
existe quase que total concordância entre as anomalias detec
tadas pelos métodos geofísicos. Tanto o VLF como o Slingram e
o IP, detectaram uma zona de boa condutividade na parte este
do perfil. O esboço geológico mostra uma rocha charnoquítica
bastante fraturada e alterada por falhamentos. É possível que
a zona anômala, mostrada pelos métodos geofísicos, seja devi
do ao intenso falhamento responsável pela zona de boa conduti

vidade.

Na parte oeste do perfil os métodos geofísicos destacam um corpo de condutividade mais baixa e que, de acordo com o esboço geológico, pertence a um corpo básico de composição anfibolítica.

Na parte central do perfil não existe boa correspondência entre o SLINGRAM e o VLF. O VLF, como o IP, mostra uma zona de condutividade mais baixa do que a zona mais a este, e que parece corresponder ao corpo de anfibolito, mostrado no esboço geológico.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

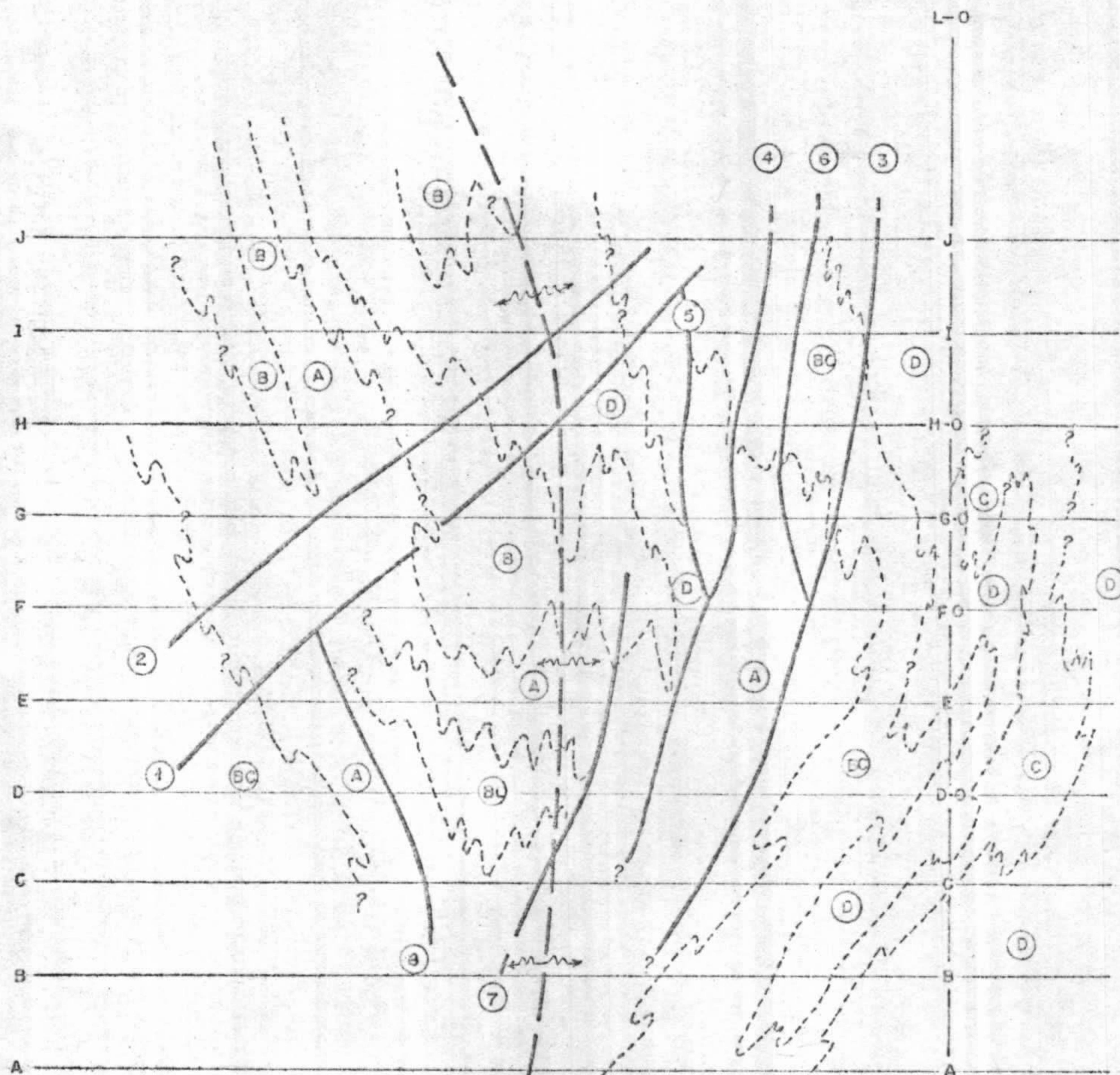
a) Embora não seja conhecido o teor total de sulfetos presentes nas áreas testadas, sabia-se de antemão, não ser este valor igual ao recomendado (maior que 5%) pela experiência e pela teoria para a utilização de métodos eletromagnéticos. Desta maneira as anomalias eletromagnéticas mostram zonas condutoras como um todo, refletindo, em geral, o corpo máfico-ultramáfico, fraturas, falhas, etc. Entretanto, em Lagoa da Mina a parte mais significativa da anomalia do Slingram, corresponde à zona de concentração do minério tipo "A" (mais rico).

b) A distância entre as bobinas no SLINGRAM deve ser de 400pés, podendo ser tentada também a de 300pés.

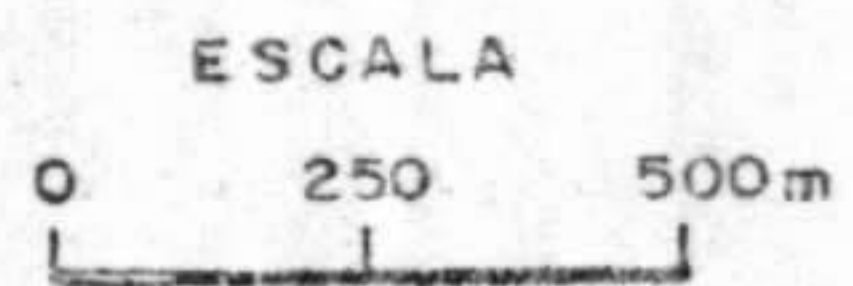
c) O VLF mostra muitas inflexões que naturalmente incluem ruídos razão porque torna-se difícil a sua interpretação.

d) O teste com o SP, por motivo de tempo, só foi feito na área de Lagoa da Mina e os resultados não podem ser aceitos como conclusivos. Novos testes deverão ser realizados em outras áreas mineralizadas.

e) Recomenda-se a utilização do SLINGRAM, na rotina da prospecção geofísica no vale do Curacá, alternando alguns perfis com o IP, principalmente na fase de semi-detalhe. Tal medida reduz os custos e o tempo da pesquisa.



CONVENIO DNPM-CPRM
 PROJETO COBRE - CURAÇA



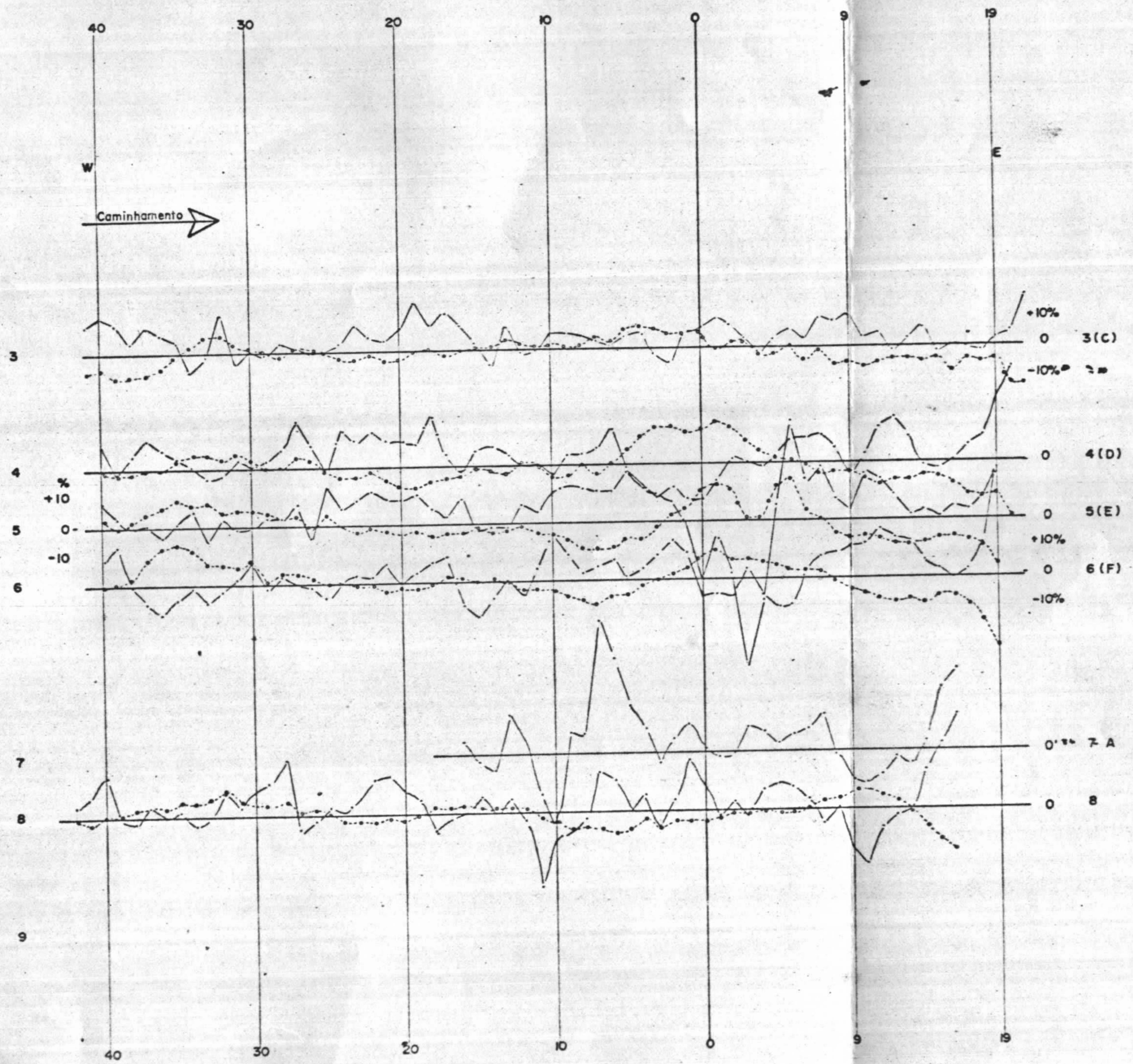
Geol. Inácio M. Delgado

- A Rocha noríticas - dioríticas com piroxenitos e anfibolitos, subordinados A
- BC Rochas máficas normalmente dioríticas e quartzo-dioríticas, gnáissicas metasomatzados B migmatizados C
- D Gnaisses diversos e leptitos, migmatizados D
- 3 Falhas com indicação do número correspondente ao perfil geológico vertical
- Eixo de dobra anticlinal com plano subvertical, inferido
- Contatos litológicos aproximados, duvidosos quando interrogados



FIGURA 1 - Mapa geológico do corpo de Lagoa da Mina, confeccionado com base na interpretação dos perfis de sondagem e dados de superfície.

Figura 2



TESTE COM VLF
PERFIS ELETROMAGNÉTICOS

CONVENÇÕES

— Angulo de inclinação em percentagem

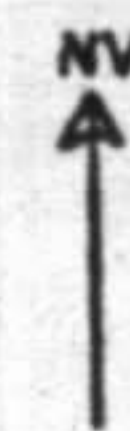
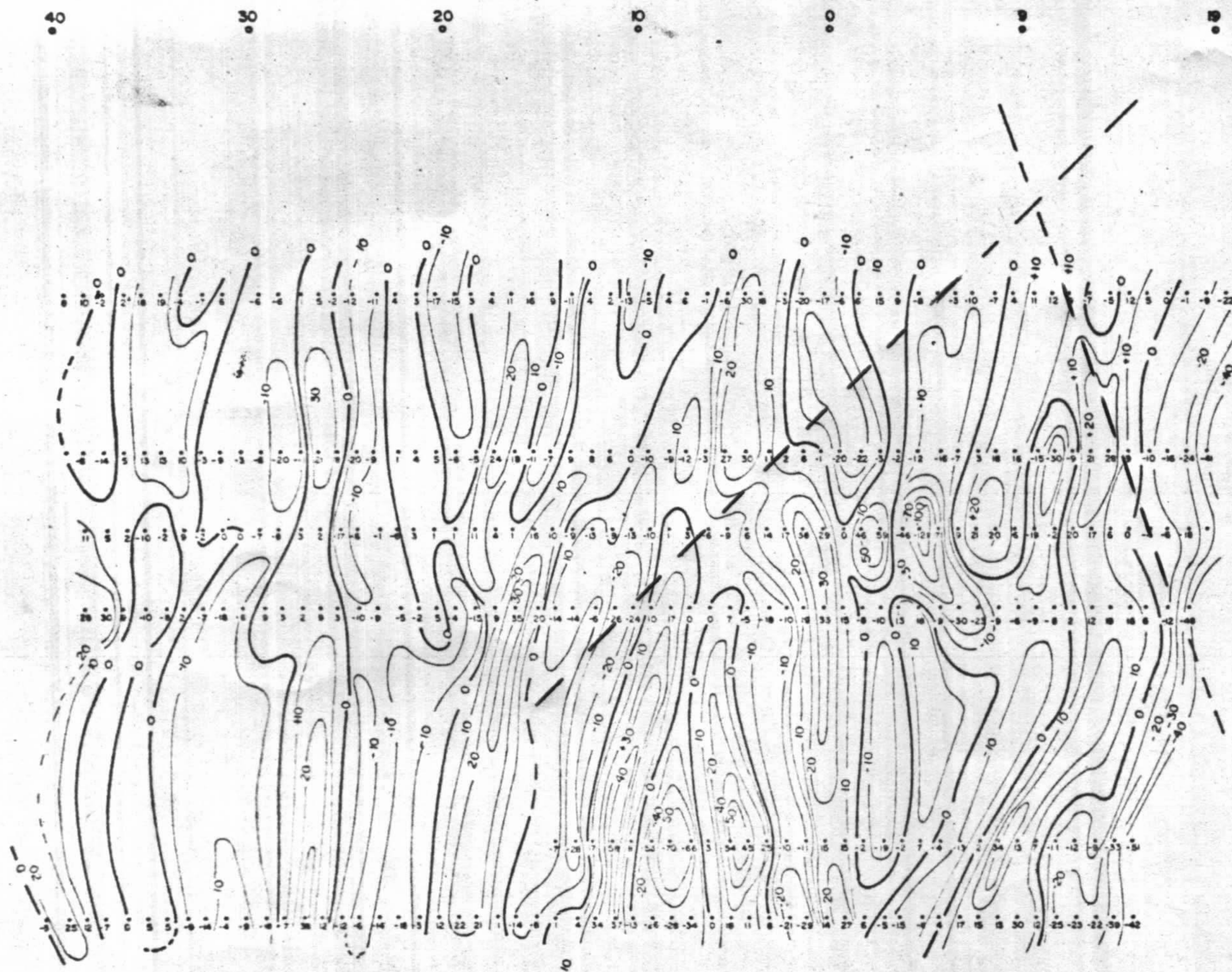
- - - Componente em Quadratura

Autores: R. A. A. DIAS GOMES
E PAULO J. P. GOMES

ESCALA

0 25 50 75m

Figura 3



B
D
E
F

TESTE COM VLF

MAPA DE CONTÔRNO - ÁREA: LAGOA DA MINA

CONVENÇÕES

- Intervalo de contôrno dos valores filtrados
- - - Folha

Autor: R. A. A. DIAS GOMES

ESCALA

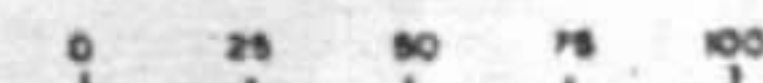
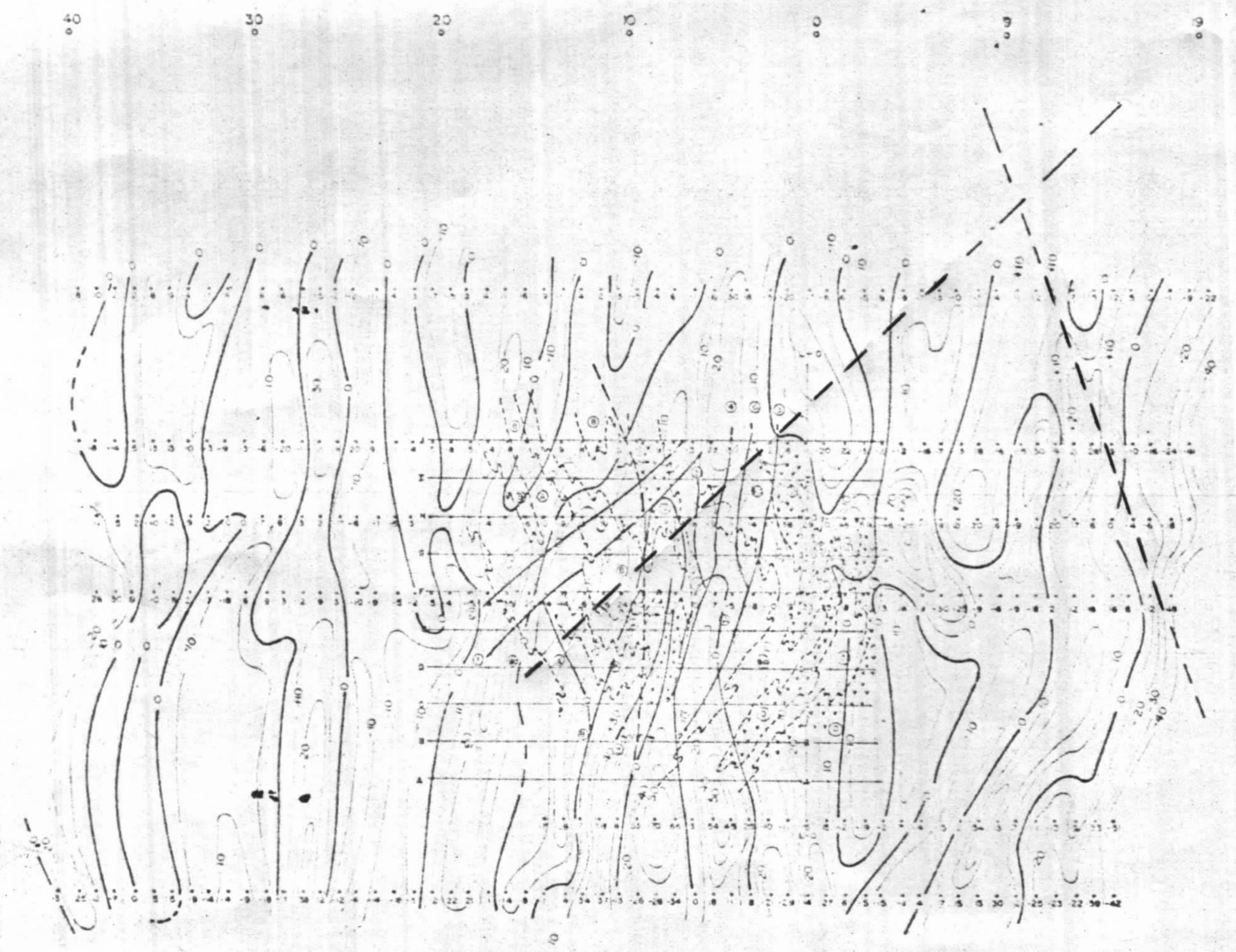
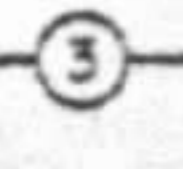


Figura 4

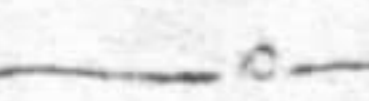

MAPA MOSTRANDO UM ESBOÇO DA GEOLOGIA DA
ÁREA DE LAGOA DA MINA, SUPERPOSTA AO MAPA
DE CONTO RNO ISOANÔMALO DO VLF



CONVENÇÕES

- 
ROCHAS NORÍTICA-DIORÍTICAS COM PIROXENITOS E ANFIBOLITOS SUBORDINADOS (A)
 - 
ROCHAS MÁFICAS DOMINANTES DIORÍTICAS E QUAR. TZO DIORÍTICAS (B) E (C)
 - 
GNAISSES E LEPTITOS (D)
 - 
FALHAS
 - 
EIXO DE DOBRA ANTICLINAL
 - 
CONTATOS LITOLÓGICOS APROXIMADOS
- LINHA B
- LINHA D
- LINHA E (5)
- LINHA F (6)

TESTE COM VLF

- LINHA 7A
- LINHA B
- MAPA DE CONTO RNO - ÁREA LAGOA DA MINA
- CONVENÇÕES
- 
Intervalo de contorno dos valores filtrados
 - 
Falha

AutoR R A A DAS GOMES

ESCALA

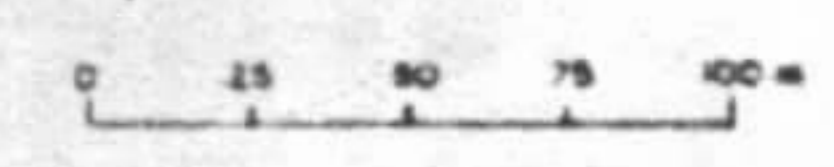
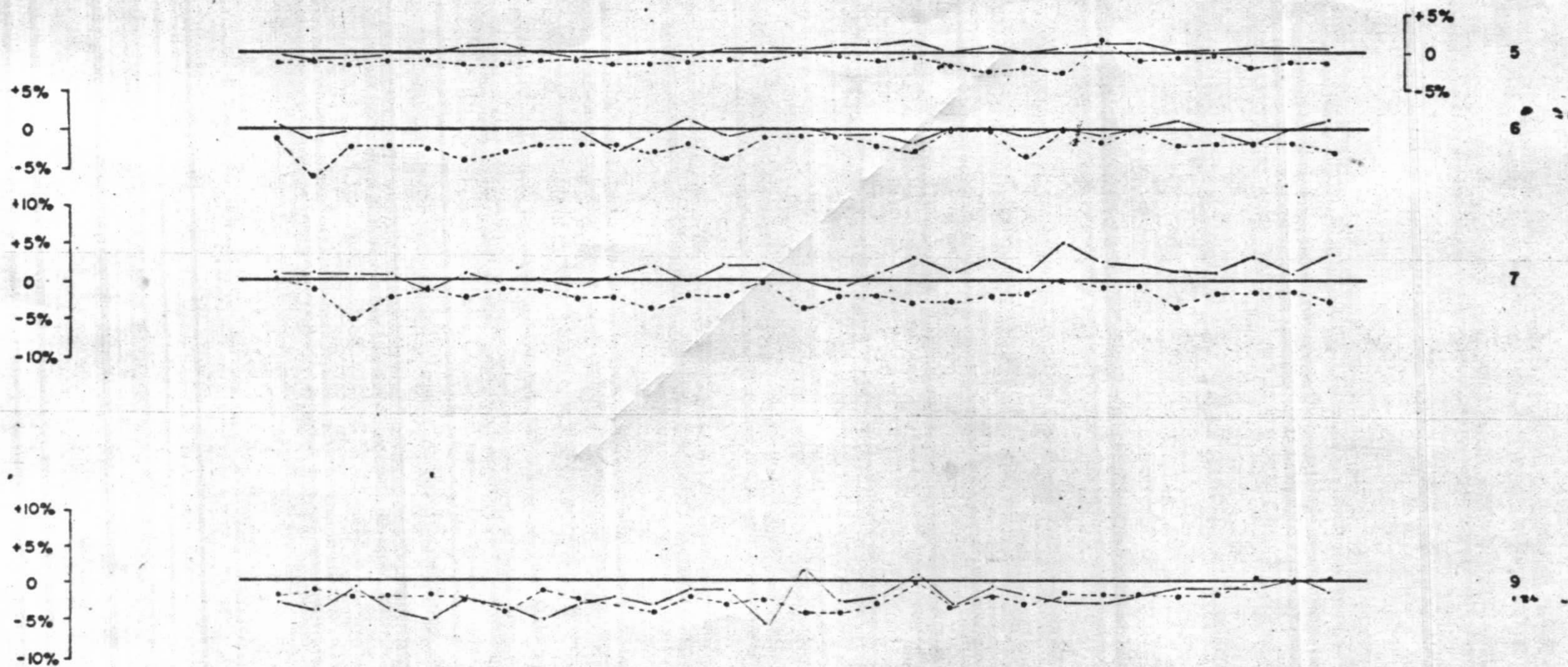


Figura 5

DISTÂNCIA: 100' (TR)



TESTES COM SLINGRAM
PERFIS ELETROMAGNÉTICOS

ÁREA: LAGOA DA MINA

CONVENÇÕES

Espaçamento entre bobinas - 100'

Componente real
Componente imaginária

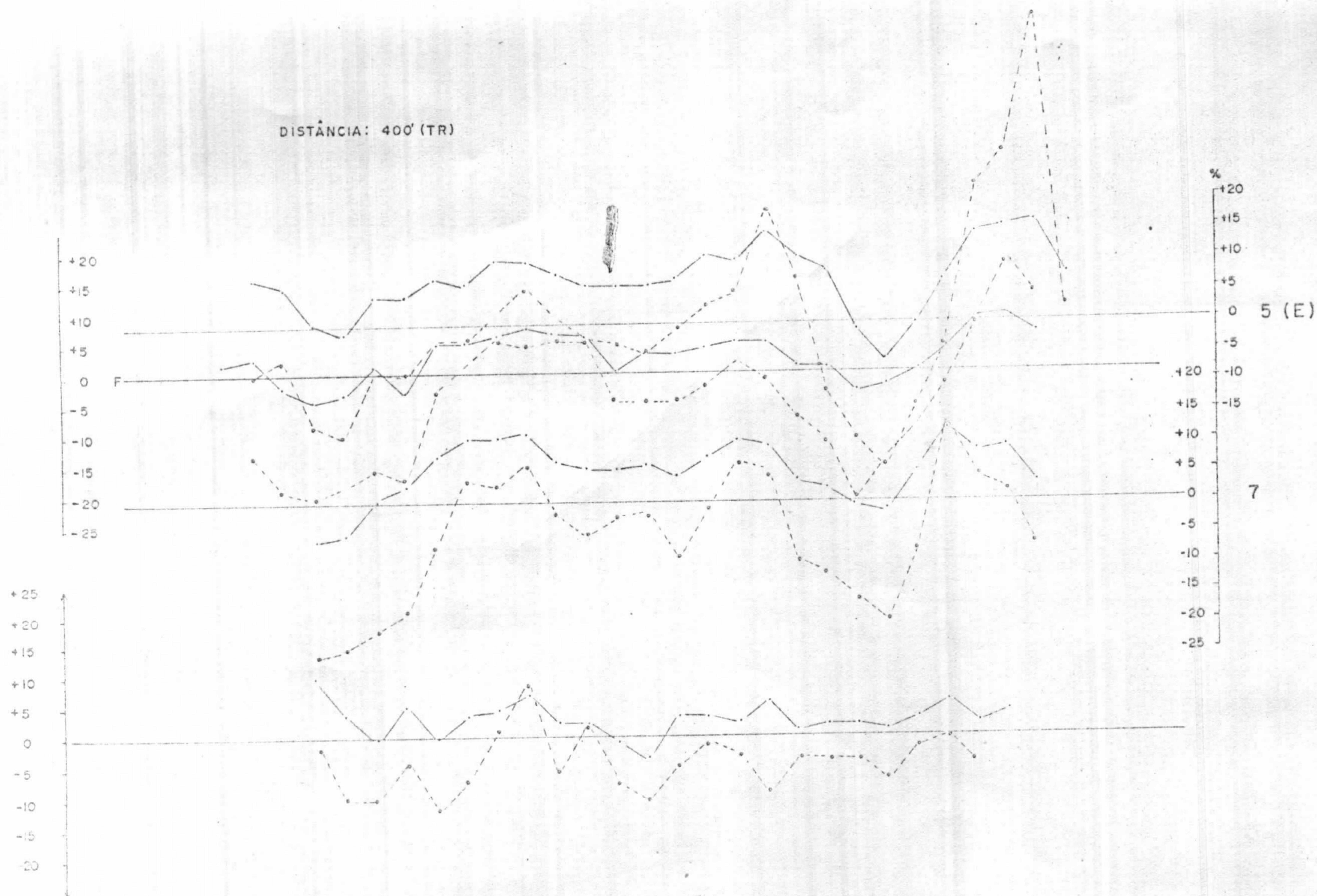
Autores: A. C. MOTTA
CEZAR
A. GUEDES

ESCALA



FIGURA 6

DISTÂNCIA: 400' (TR)



ÁREA LAGOA DA MINA
TESTE COM SLINGRAM

PERFIS ELETROMGNETICOS

Espaçamento entre bobinas - 400'

CONVENÇÕES

Componente real

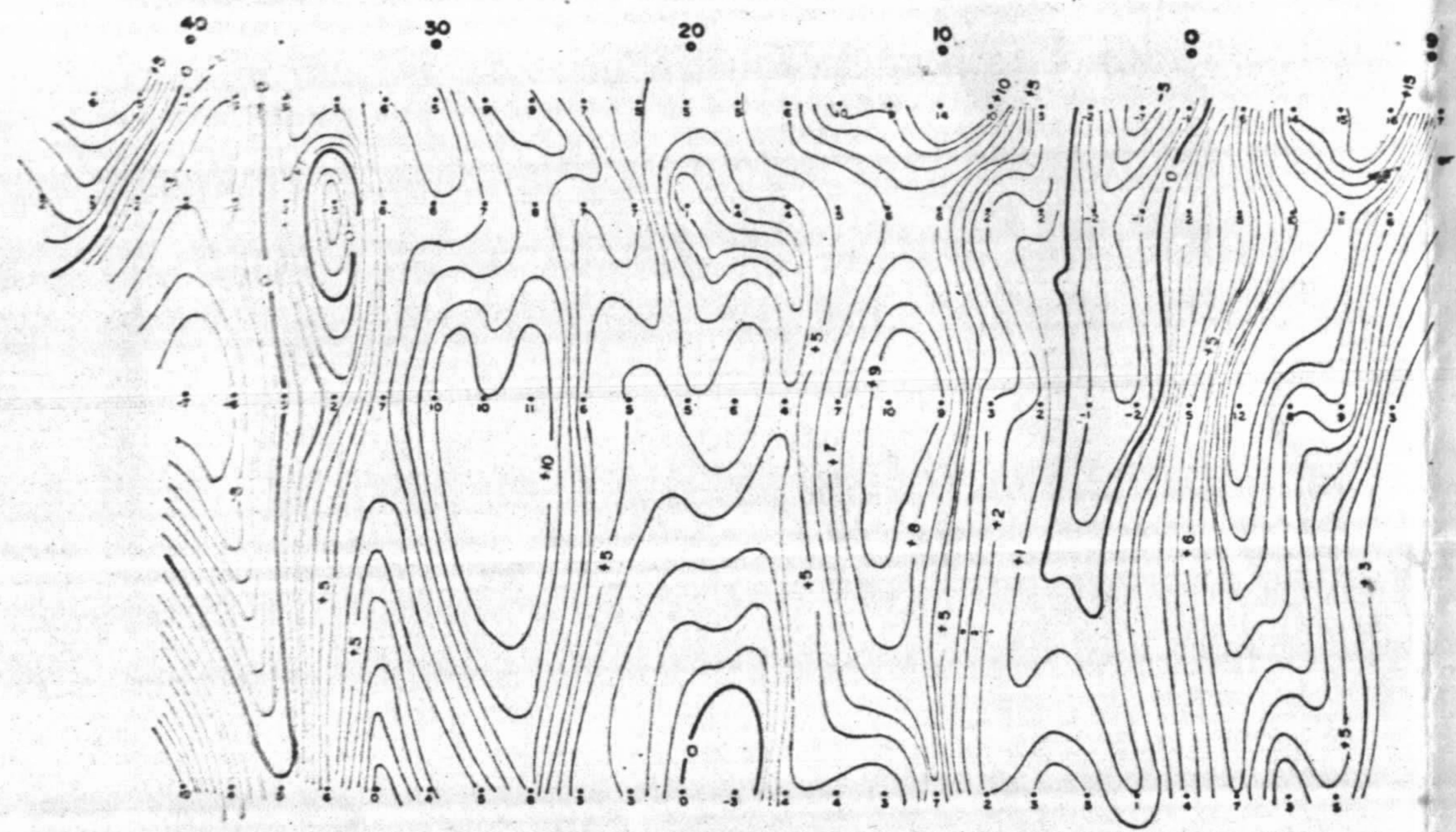
Componente imaginário

Autores: A. C. WOTTA
CEZAR
ANTONIO GUEDES

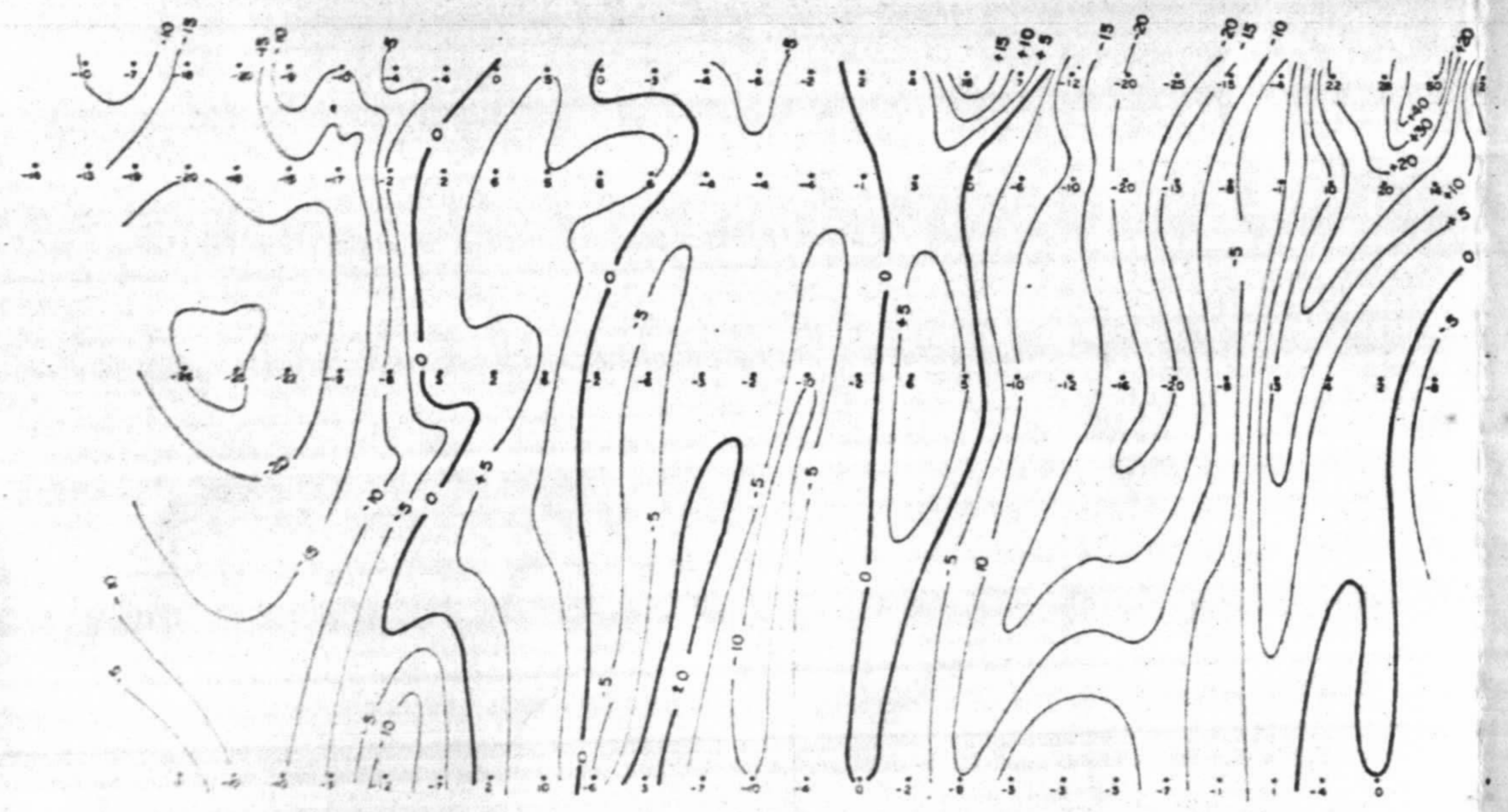
ESCALA



REAL



IMAGINÁRIA



5 (E)

6 (F)

7

9

5 (E)

6 (F)

7

9

Figura 7

TESTE COM SLINGRAM

MAPA DE CONTÔRNO - ÁREA: LAGOA DA MINA

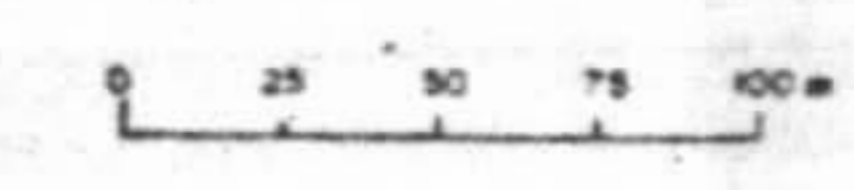
CONVENÇÕES

— 5 — Intervalo de contôrno em porcentagem

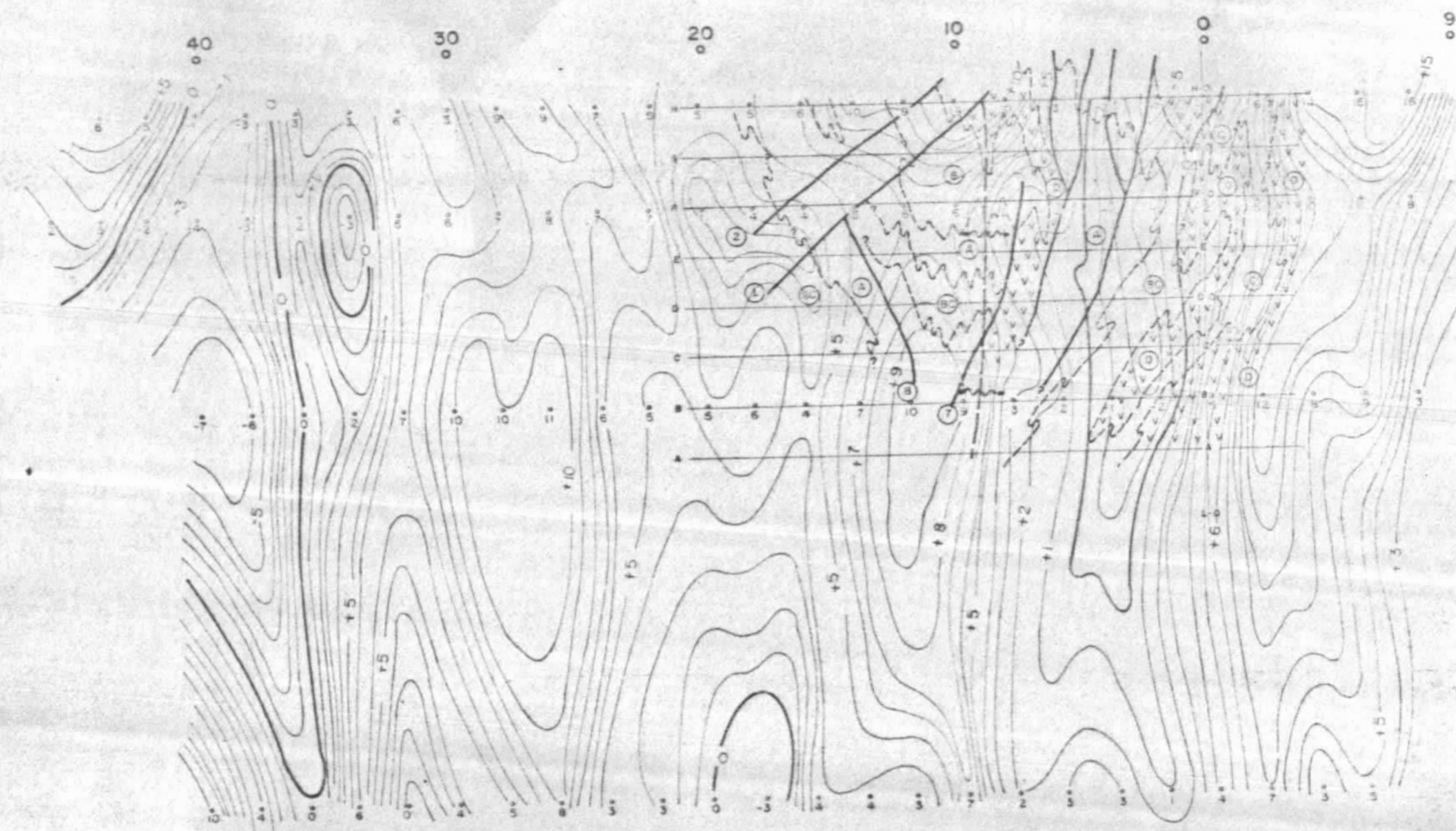
- - - - - Falha

Autor: R. A. A. DIAS GOMES

ESCALA



REAL



IMAGINÁRIA

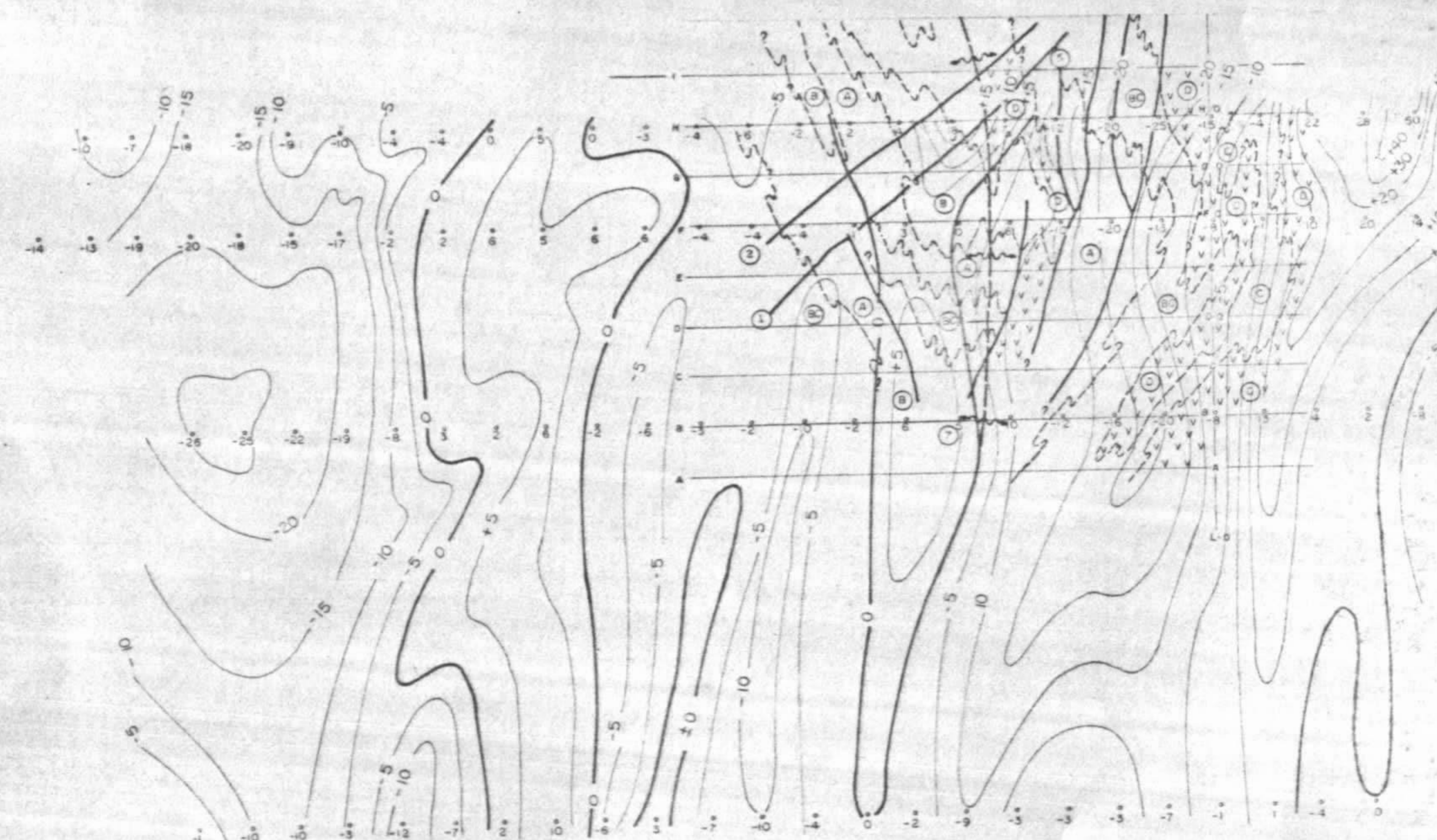
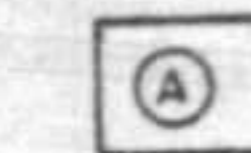

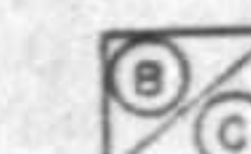
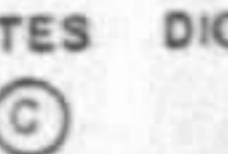
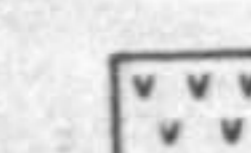

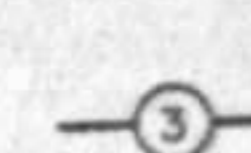

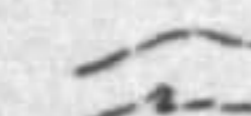


Figura 8

MAPA MOSTRANDO UM ESBOÇO DA GEOLOGIA DA ÁREA DE LAGOA DA MINA, SUPERPOSTA AO MAPA DE CONTOURNO ISOANÔMALO DO SLINGRAM



CONVENÇÕES

-  ROCHAS NORÍTICA - DIORÍTICAS COM PIROXENITOS E ANFIBOLITOS SUBORDINADOS 
-  ROCHAS MÁFICAS DOMINANTES DIORÍTICAS E QUARTZO DIORÍTICAS 
-  GNAISSES E LEPTITOS 
-  FALHAS
-  EIXO DE DOBRA ANTICLINAL
-  CONTATOS LITOLÓGICOS APROXIMADOS

TESTE COM SLINGRAM

MAPA DE CONTÓRNO -ÁREA LAGOA DA MINA

CONVENÇÕES

-  Intervalo de contorno em percentagem
-  Falha

Autor: R. A. A. DIAS GOMES

ESCALA

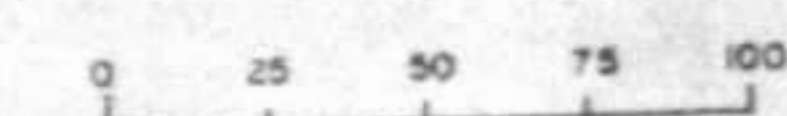
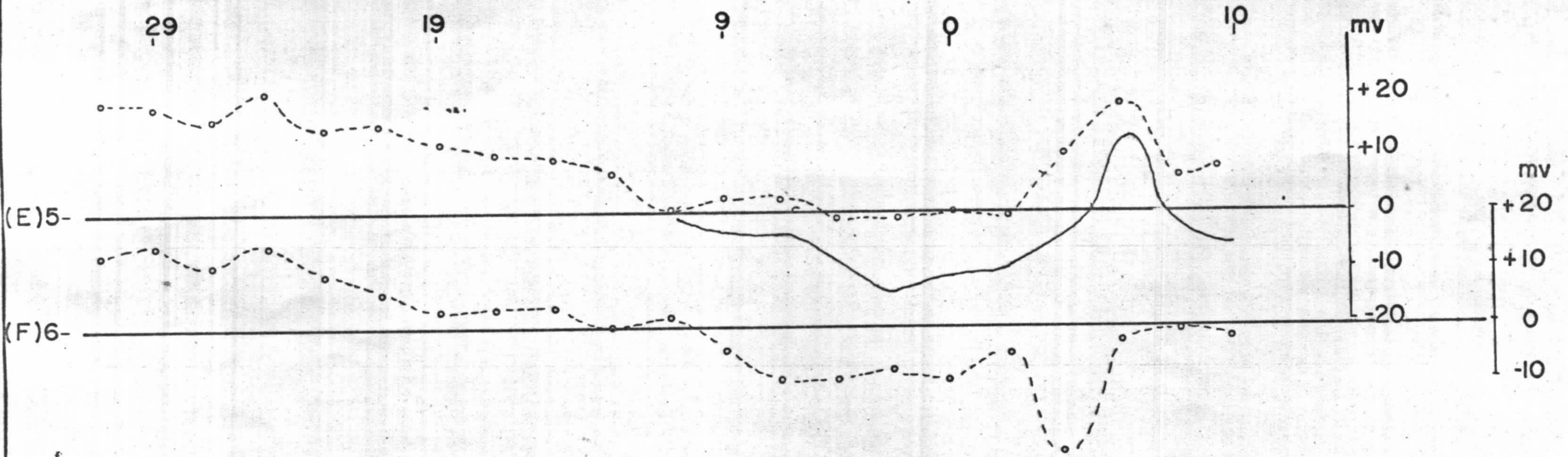


Figura 9

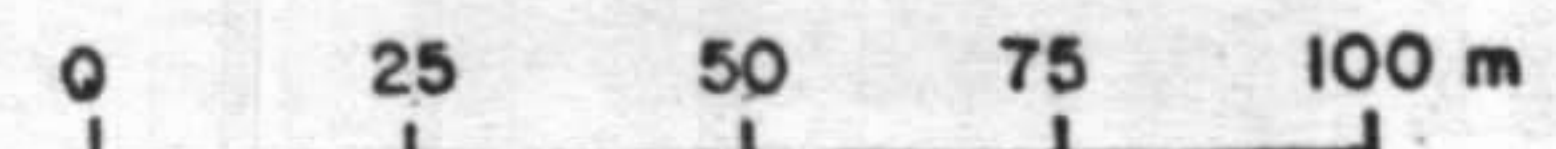


CONVENÇÕES

- 1ª medição
- 2ª medição

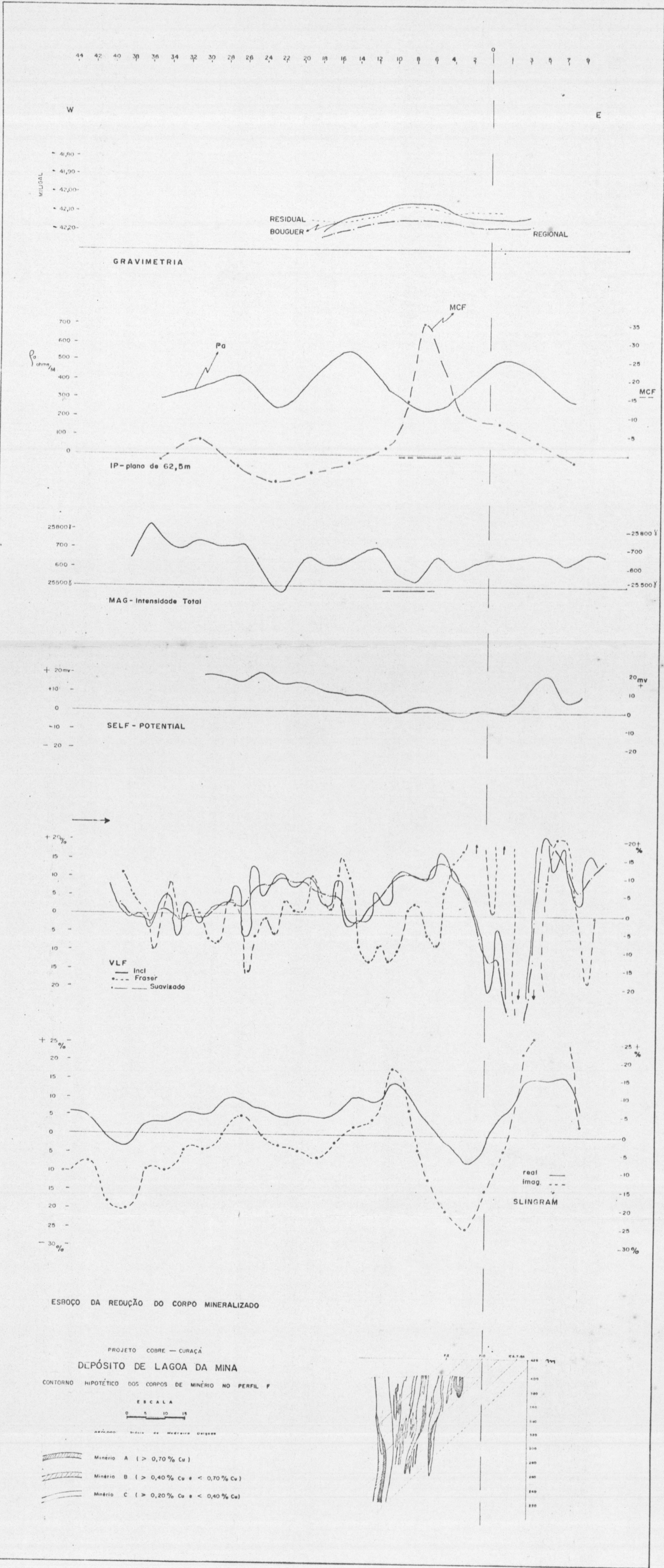
TESTES COM SP
PERFIS ELÉTRICOS
ÁREA: LAGOA DA MINA

ESCALA



AUTOR: BOSUM

DES. JURAILDA DE CASTRO



CPRM
AGÊNCIA SALVADOR

DIGEC
SEGEF

TESTES COM SLINGRAM, VLF E SP

INTEGRAÇÃO DE PERFIS GEOFÍSICOS

Perfil E(5) do alve Lagoa da Mina

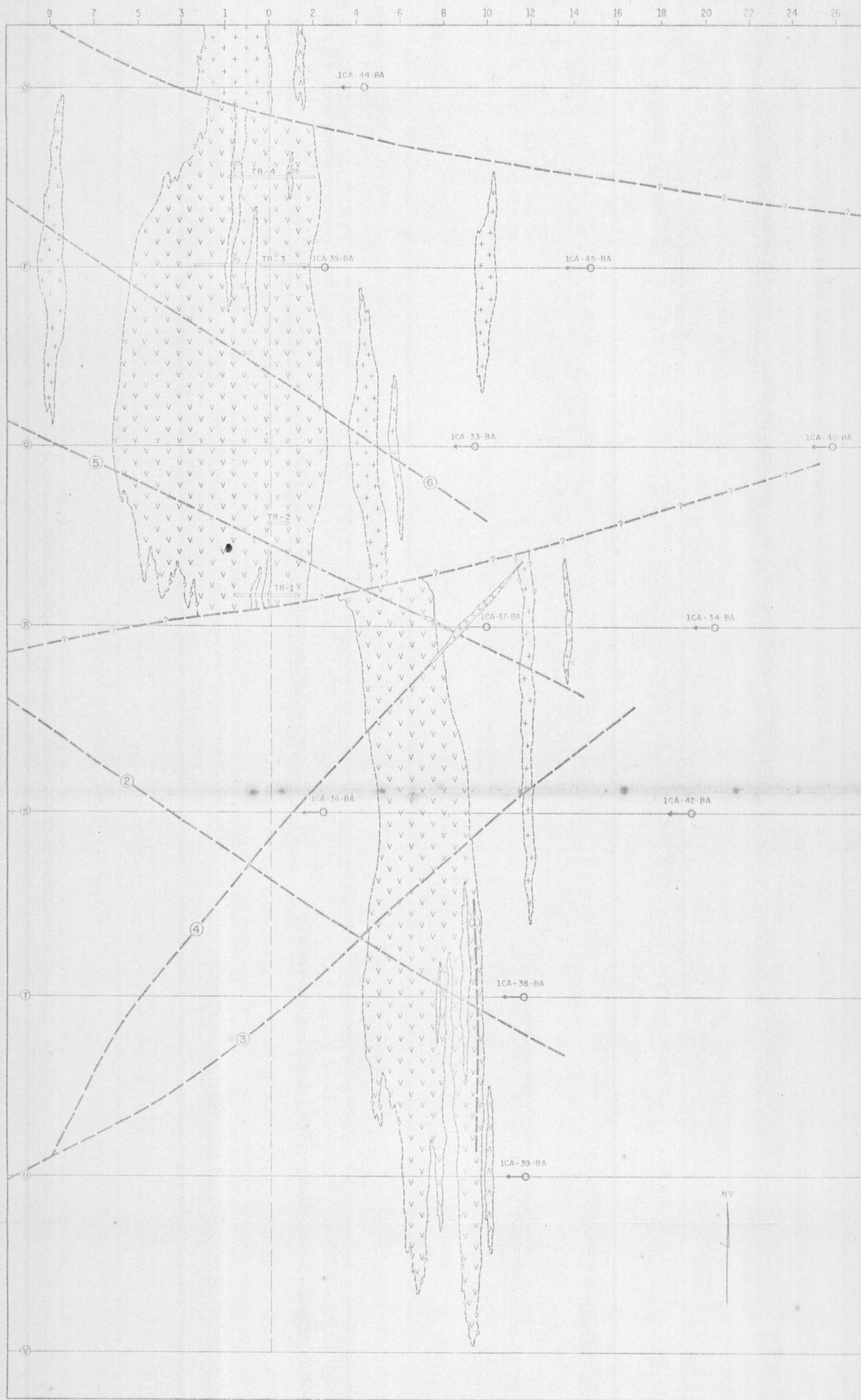
TÉCNICOS RESPONSÁVEIS:

Geofísico A. C. MOTA
Geólogo RAIMUNDO A. D. GOMES
Eng. Minas PAULO J. P. GOMES

ESCALA

0 25 50 75 100m

Figura 10

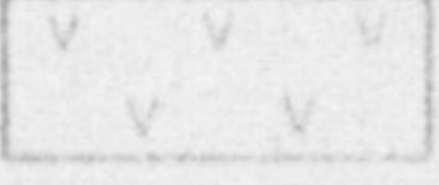
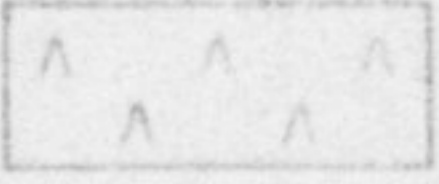

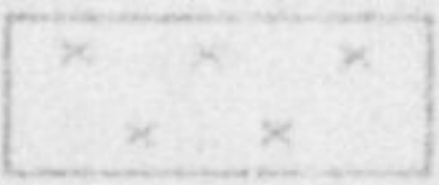
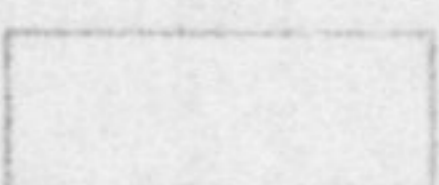

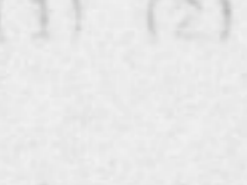
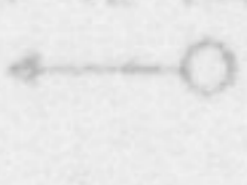
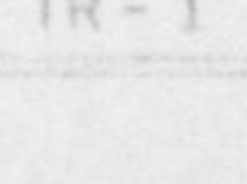
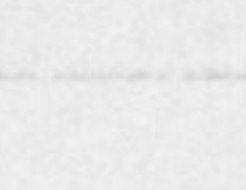


CONVÊNIO DNPM - CPRM
 PROJETO COBRE - CURAÇÁ

ESCALA
 0 10 20 30 40 50 60m

Geólogo: J. Goffin de Souza

CONVENÇÕES

-  Corpo constituído predominantemente de ardites e pré-ardites com anfíbolos, gáibros e detritos subordinados, sendo os dois últimos litologias geralmente metassomatizadas e/ou migmatizadas.
-  Corpo constituído essencialmente de ardites, e quartzitos, geralmente metassomatizados e/ou migmatizados.
-  Granito e granito gnáissico, rússos.
-  Metabazalo pegmatóide (veio) de composição ardite-feldspático.
-  Rocha gnáissica migmatizada, barro-calcário-gnaisse migmatizado e lepta Engloba intercalações delgadas arditeolíticas.
-  Falhas e/ou fraturas com indicações do número correspondente ao perfil geológico vertical (1) aproximado e (2) definitivo.
-  Contatos litológicos (1) aproximado e (2) definitivo.
-  ICA-42-BA Furo de sondagem executado.
-  TR-1 Trincheira executada.
-  Picada eixo estragada.

ANEXO XXIX

Fig 16 - MAPA GEOLÓGICO DO CORPO DE PIRULITO CONFECCIONADO COM BASE NA INTERPRETAÇÃO DOS PERFIS DE SONDAGEM E COM APOIO DE DADOS DE SUPERFÍCIE

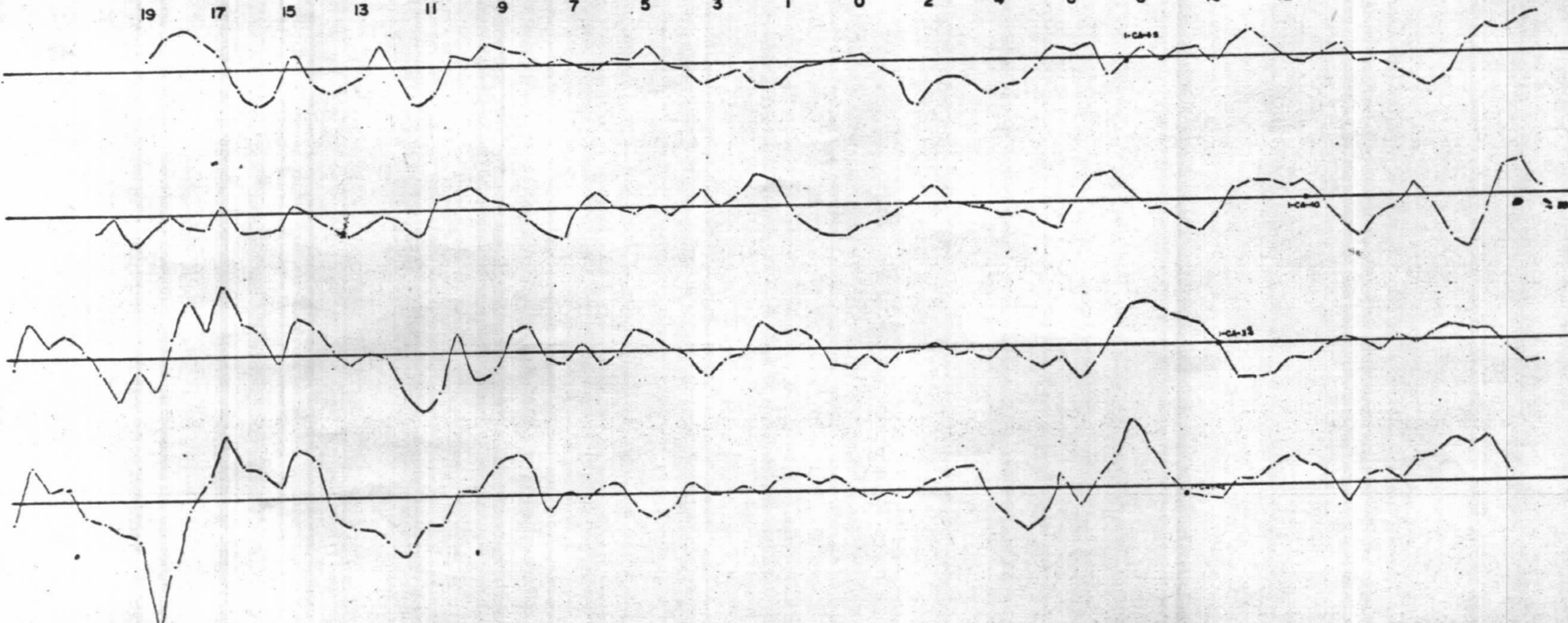
FIGURA 11

(DO RELATÓRIO DOS TESTES DE VLF E SLINGRAM)

PIRULITO - V L F

ORIENTAÇÃO
DA LEITURA →

19 17 15 13 11 9 7 5 3 1 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18



E

P
Q
R
S

CAMPO EM 30°

TESTES COM VLF

PERFIS ELETROMAGNÉTICOS

Área pirulito

Ângulo de inclinação em porcentagem

Autores: A. C. MOTTA

CEZAR

ESCALA

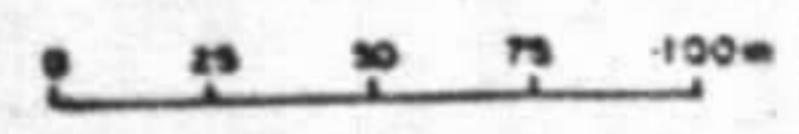
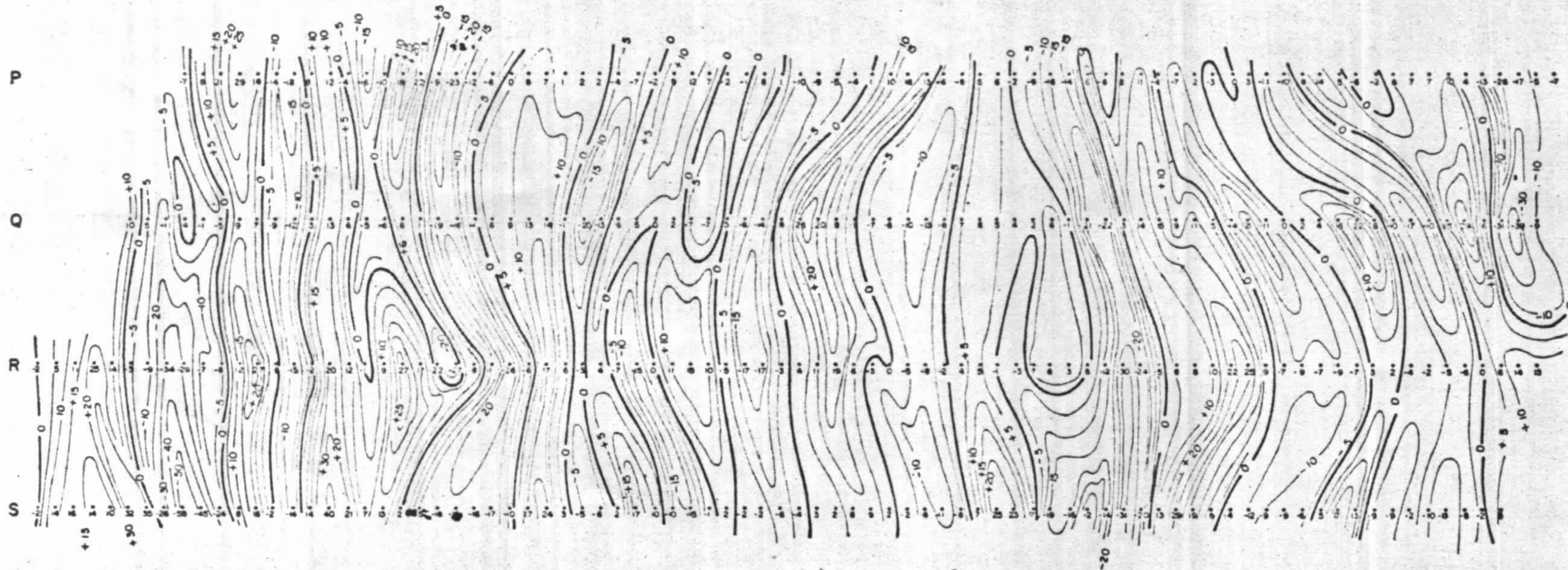


Figura 12

23 21 19 17 15 13 11 9 7 5 3 1 0 02 04 06 08 10 12 14 16 18 20



TESTE COM VLF

MAPA DE CONTORNO - ÁREA PIRULITO

Intervalo de contorno - 5%

— 0 — Linha zero

Autores: A. C. MOTTA

R. A. A. DIAS GOMES

ESCALA

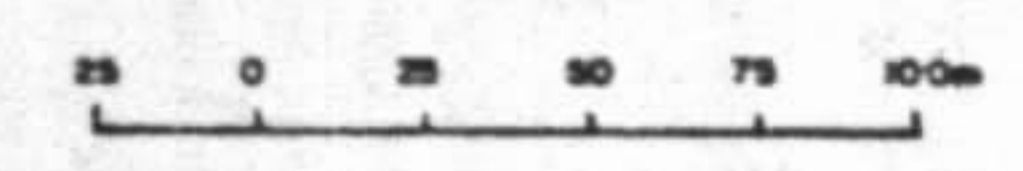
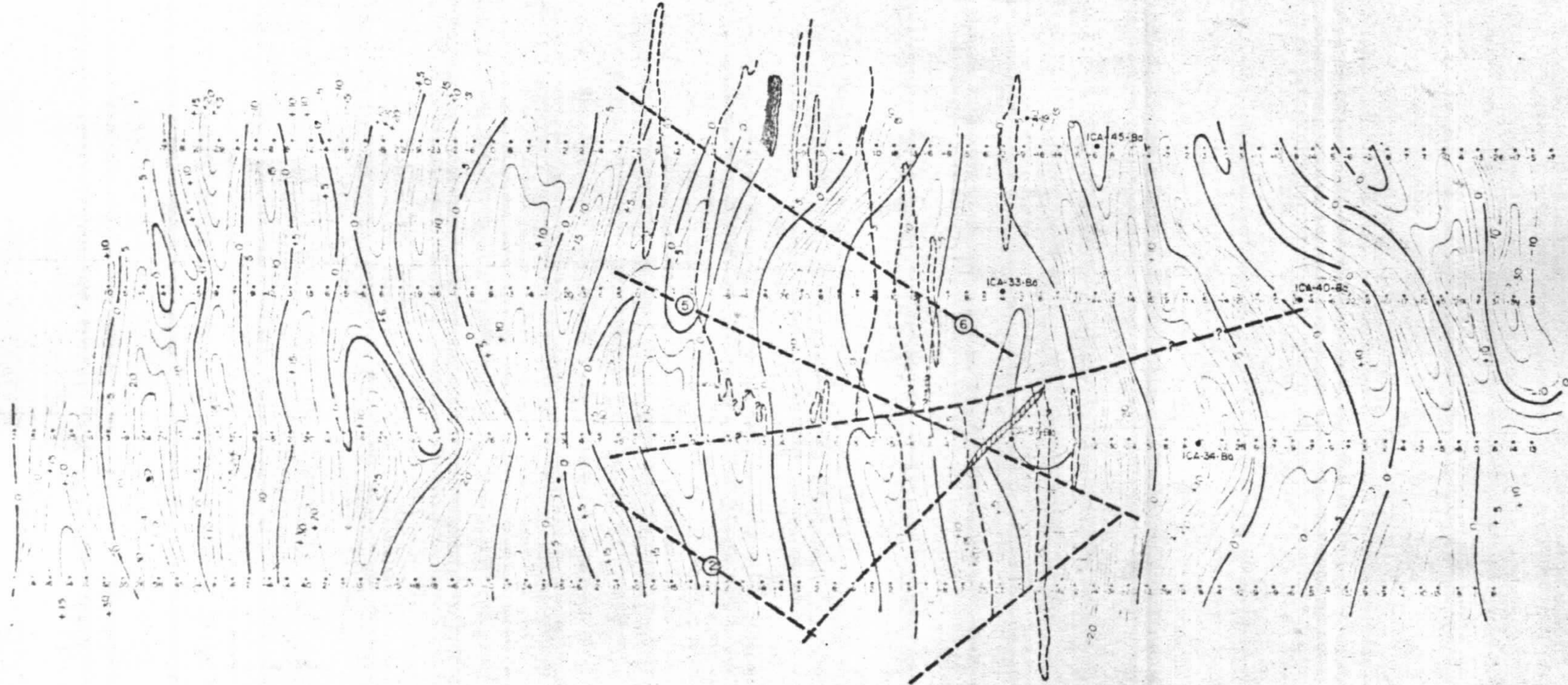


FIGURA 13

23 21 19 17 15 13 11 9 7 5 3 1 0 02 04 06 08 10 12 14 16 18 20



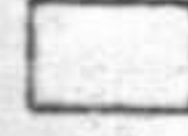
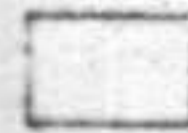





TESTE COM VLF

MAPA DE CONTORNO - ÁREA PIRULITO

FIGURA 14

MAPA MOSTRANDO UM ESBOÇO DA GEOLOGIA DA ÁREA DE PIRULITO SUPERPOSTA AO MAPA DE CONTORNO ISOANÔMALO DO VLF.

CONVENÇÕES

-  CORPO CONSTITUÍDO PREDOMINANTEMENTE DE NORITOS E PIROXENITOS COM ANFIBOLITOS GABROS E DIORITOS SUBORDINADOS.
-  GRANITO E GRANITO GNÁISSICO
-  MOBILIZADO PEGMATÓIDE DE COMPOSIÇÃO QUARTZO-FELDSPATO
-  MIGMATITO E LEPTITO
-  FURO DE SONDA EXECUTADO
-  FALHAS DE GEOLOGIA
-  CONTORNO DOS VALORES DE VLF (%)

Intervalo de contorno - 5%

0 - Linha zero

Autores: A. C. MOTTA

R. A. DAS GOMES

ESCALA



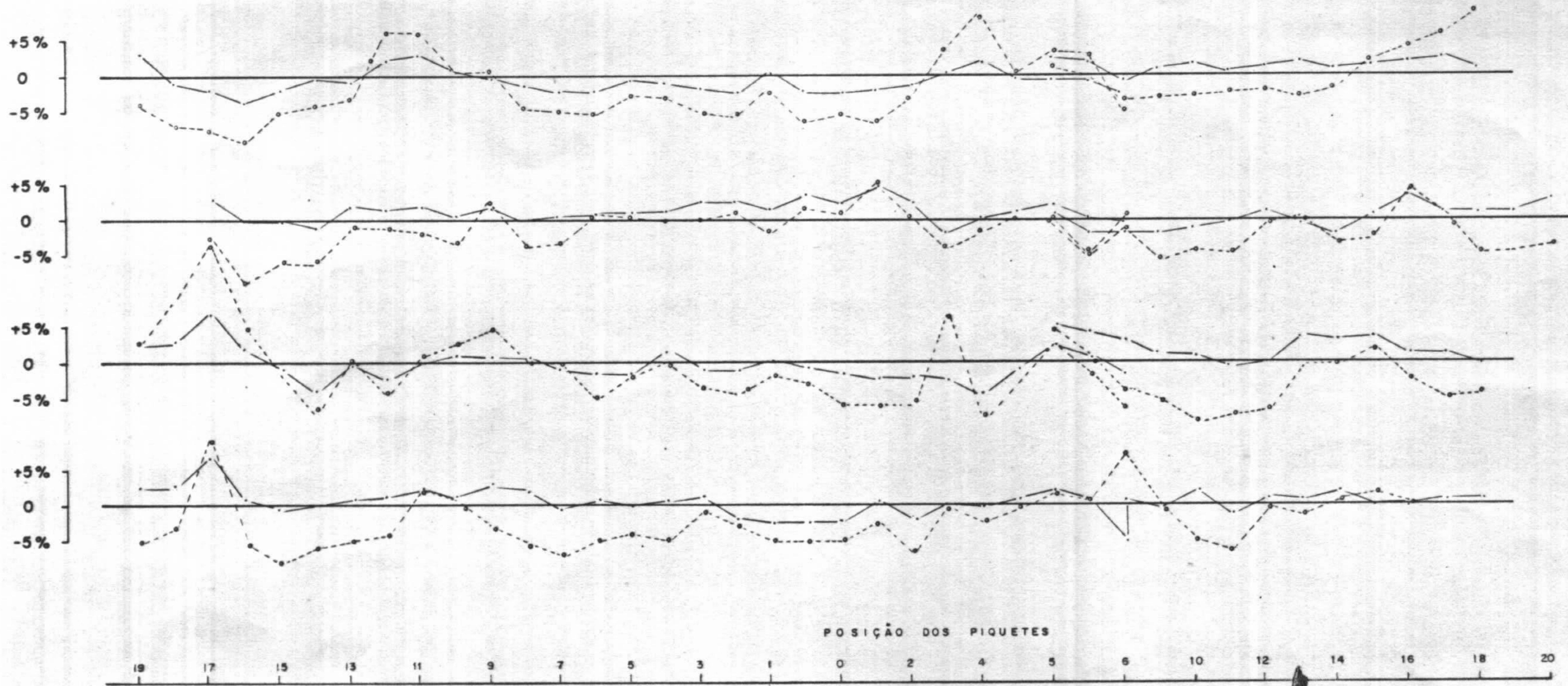
PIRULITO (SLINGRAM)

ESPAÇAMENTO 400'

W

E

Caminhamento →



P
Q
R
S

TESTES COM SLINGRAM

PERFIS ELETROMAGNÉTICOS

CONVENÇÕES

Área pirulito

Componente Real ————

Componente Imaginária - - - - -

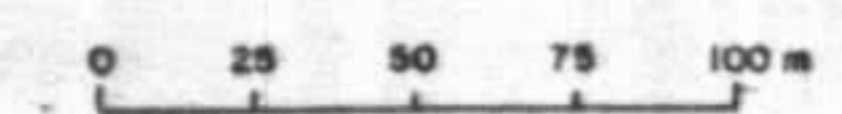
Figura 15

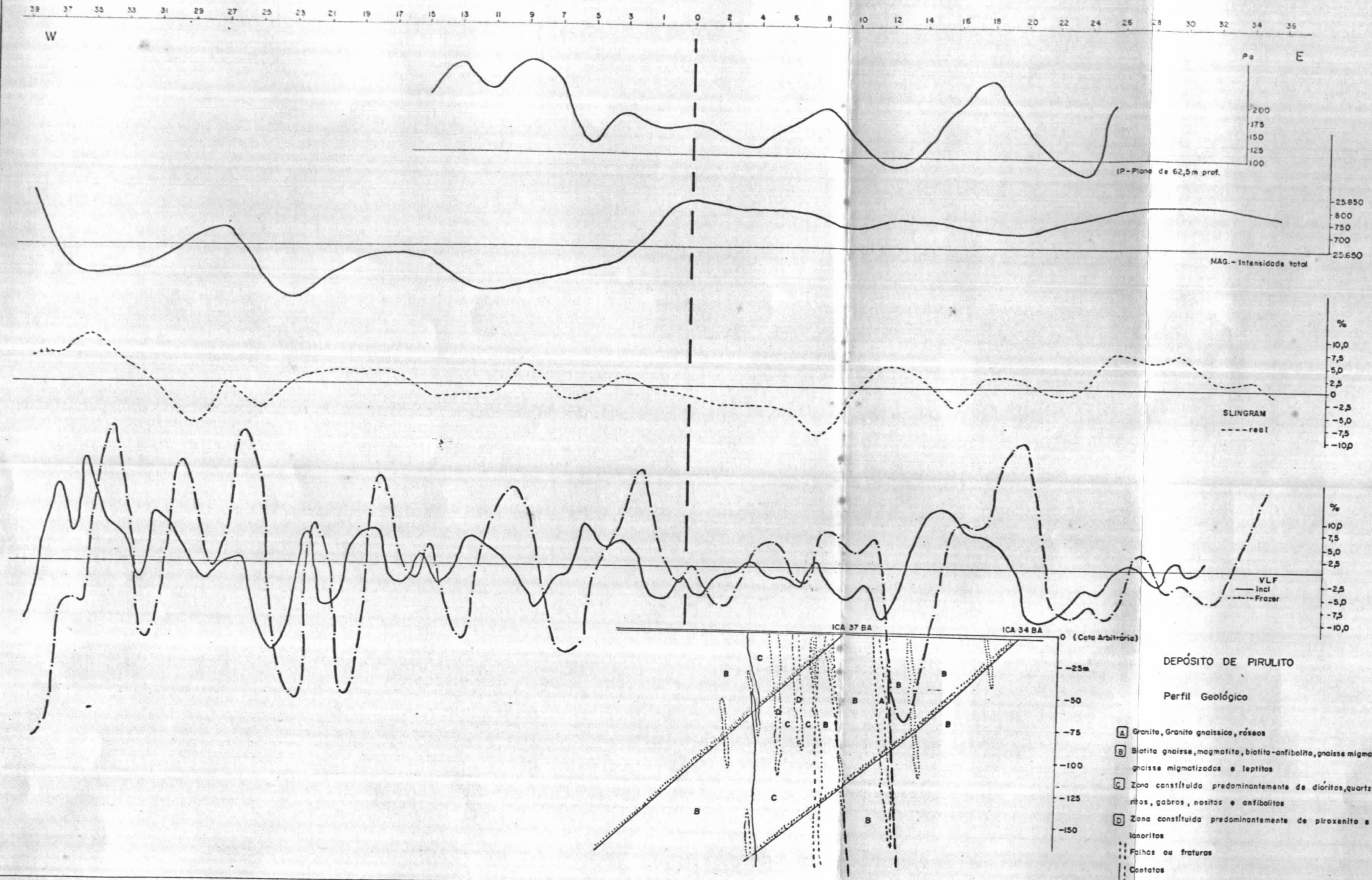
Autores: R. A. A. DIAS GOMES

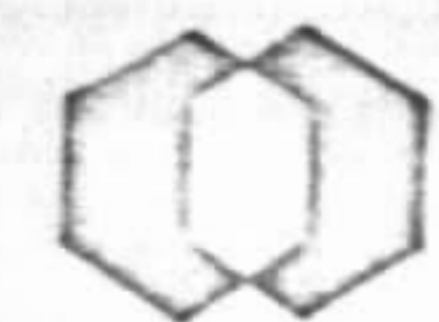
PAULO J. R. GOMES

A. GUEDES

ESCALA






CPRM
 AGÊNCIA SALVADOR

DIGEC
 SEGEF

TESTES COM SLINGRAM E VLF

INTEGRAÇÃO DE PERFIS GEOFÍSICOS

Perfil R do alvo de pirulito

ESCALA

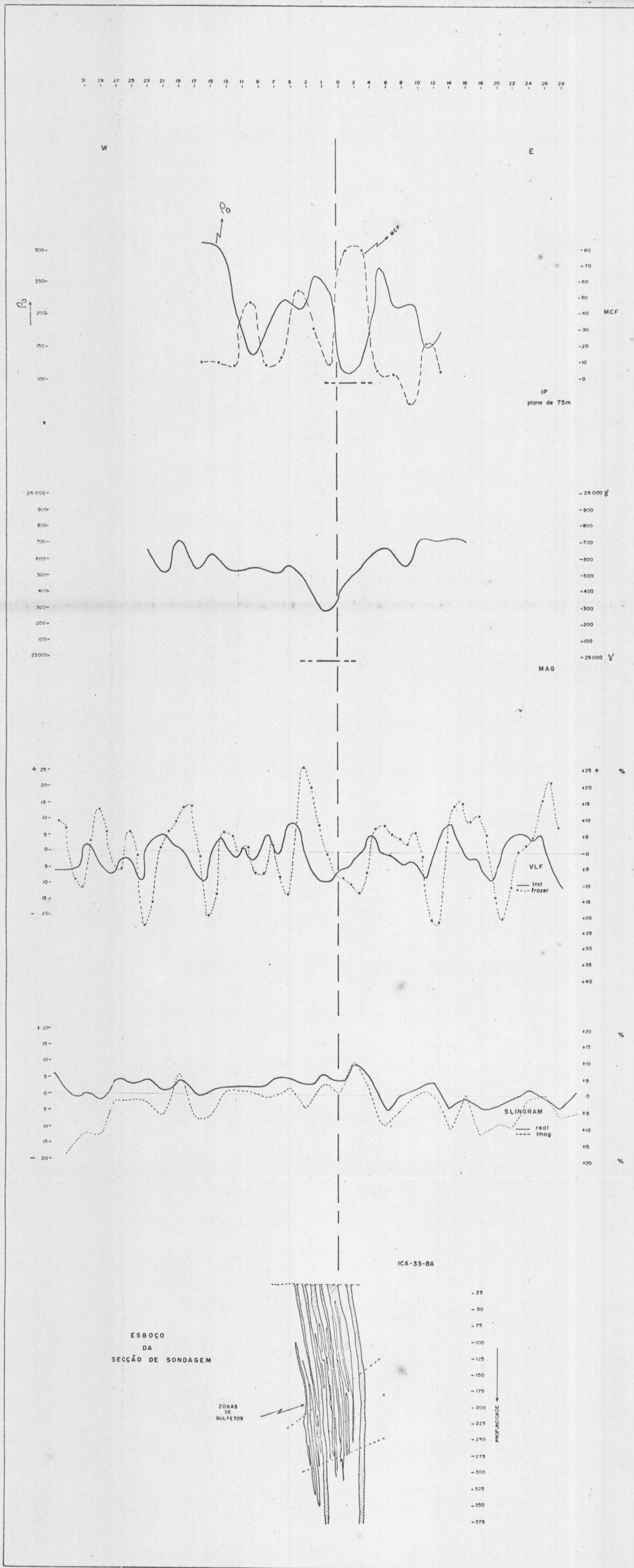


TÉCNICOS RESPONSÁVEIS:

- Geofísico: A. C. MOTTA
- Geólogo: RAIMUNDO A. A. D. GOMES
- Eng^o Minas: PAULO J. P. GOMES

- DEPÓSITO DE PIRULITO**
- Perfil Geológico**
- A** Granito, Granito gnáissico, róseos
 - B** Biotita gnáisse, magmatita, biotita-anfibolito, gnáisse migmatítico gnáisse migmatizados e leptitos
 - C** Zona constituída predominantemente de dióritas, quartzo-dióritas, gabros, nositos e anfibolitos
 - D** Zona constituída predominantemente de piroxenito e melanoritos
- Falhas ou fraturas
 - Contatos

Figura 16



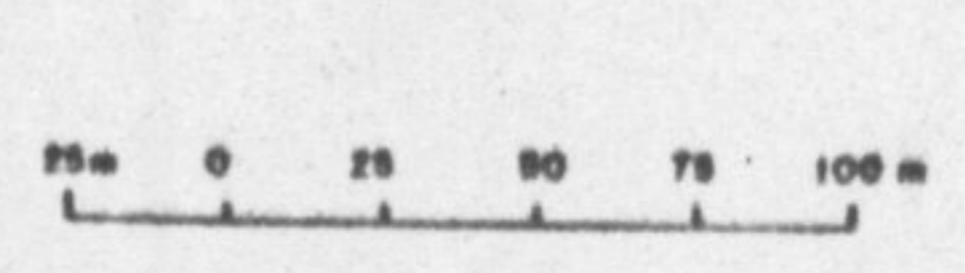
CPRM
AGÊNCIA SALVADOR

DIGEC
SEGEF

TESTES COM SLINGRAM E VLF
INTEGRAÇÃO DE PERFIS GEOFÍSICOS

Perfil Q do alvo de pirulito

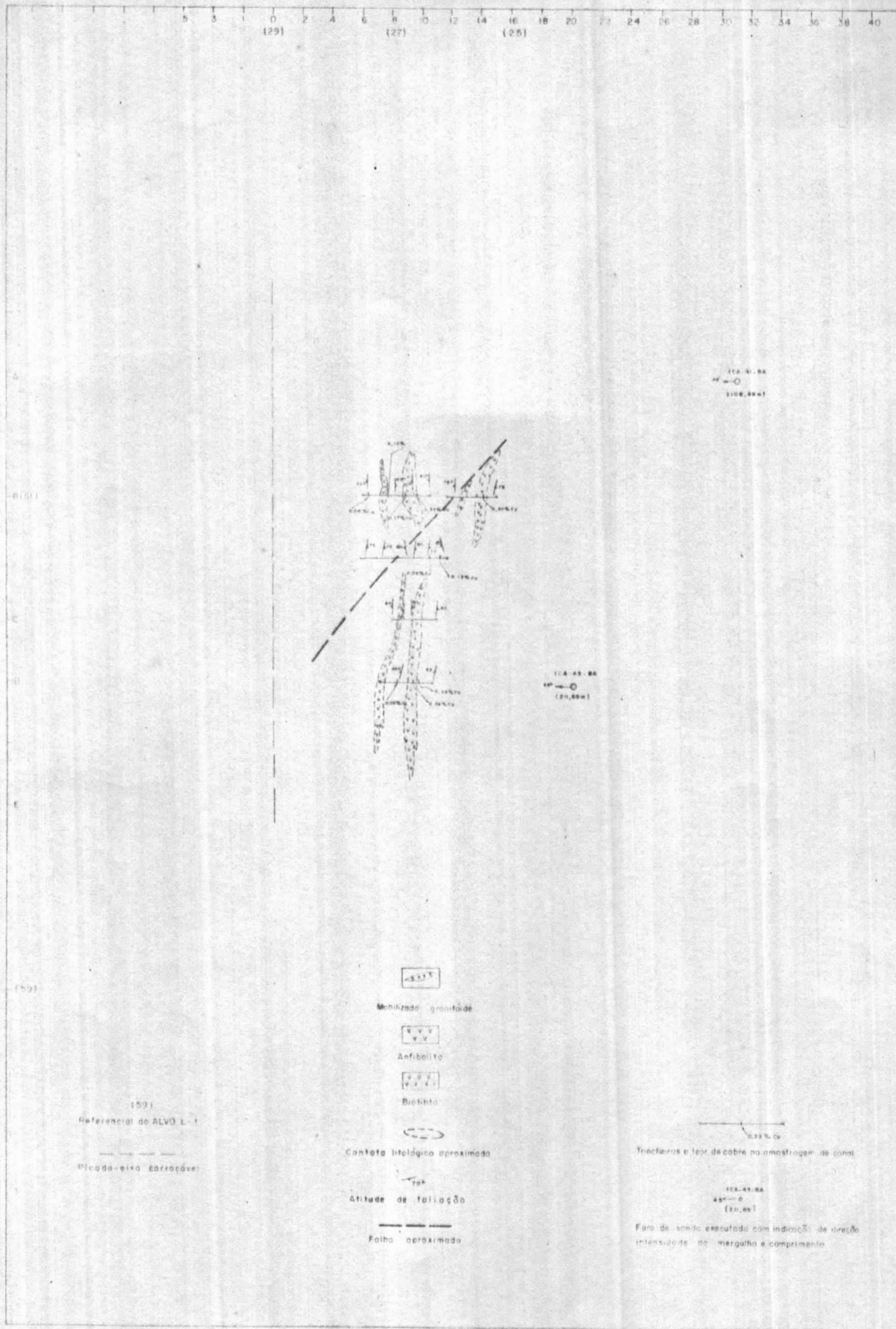
ESCALA



TÉCNICOS RESPONSÁVEIS:

- Geofísico: A. C. MOTTA
- Geólogo: RAIMUNDO A. D. GOMES
- Eng. Minas: PAULO J. F. GOMES

FIGURA 17



CONVÊNIO
CFRM - DNPM
AGÊNCIA-SALVADOR
TÉCNICO RESP.
MIRIMÓ & FILHO

PROJETO COBRE-CURAÇA

Fig 76 - ESBOÇO GEOLÓGICO DO ALVO DO CUPIM BASEADO NOS ESTUDOS DAS TRINCHERAS

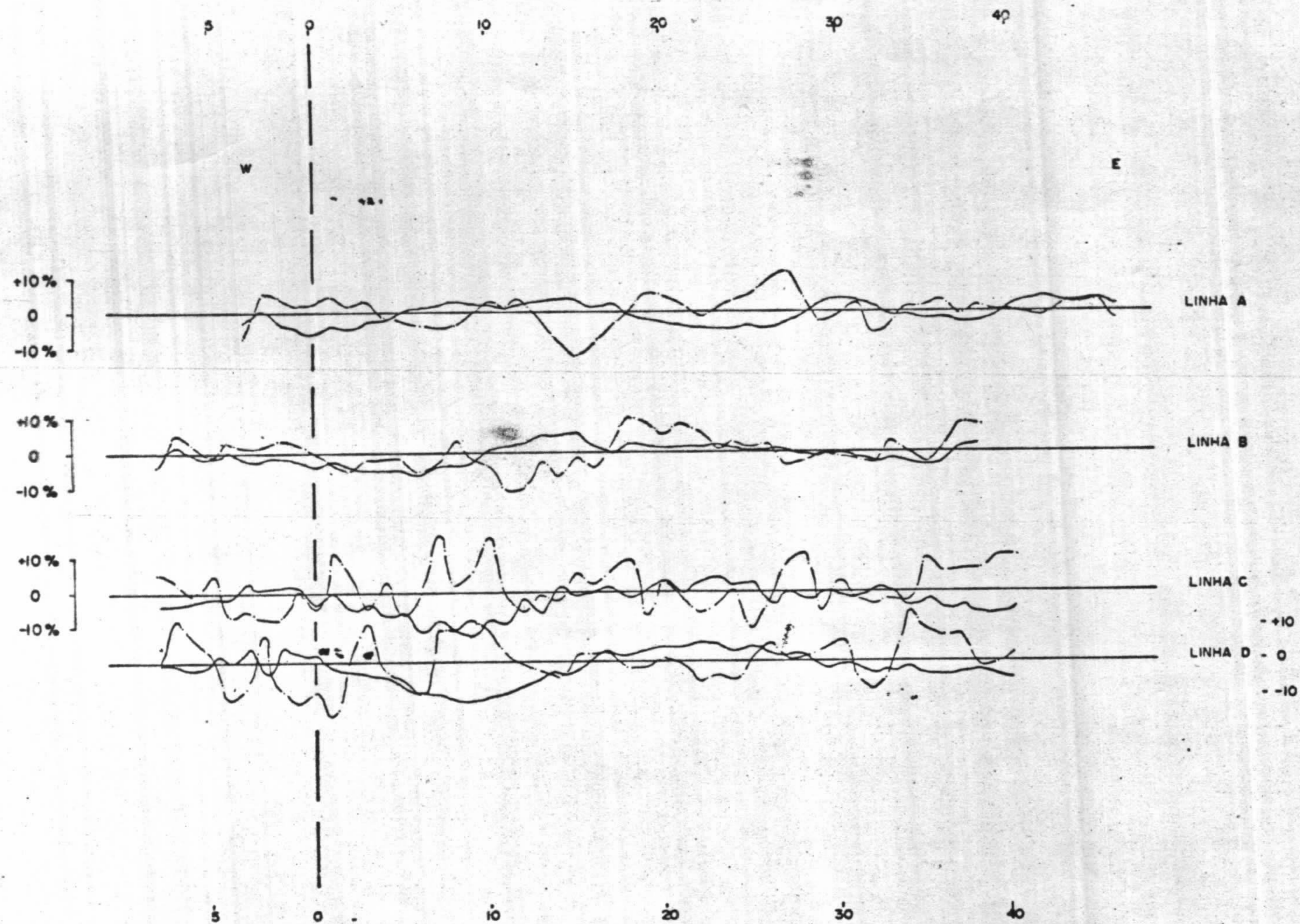
0 25 50 75 100m

1972

ANEXO CLVI



Figura 19



TESTE COM VLF

PERFIS ELETROMAGNÉTICOS
ÁREA CUPIM

CONVENÇÕES

- Ângulo de inclinação em porcentagem
- - - Componente em quadratura
- 0 Linha zero

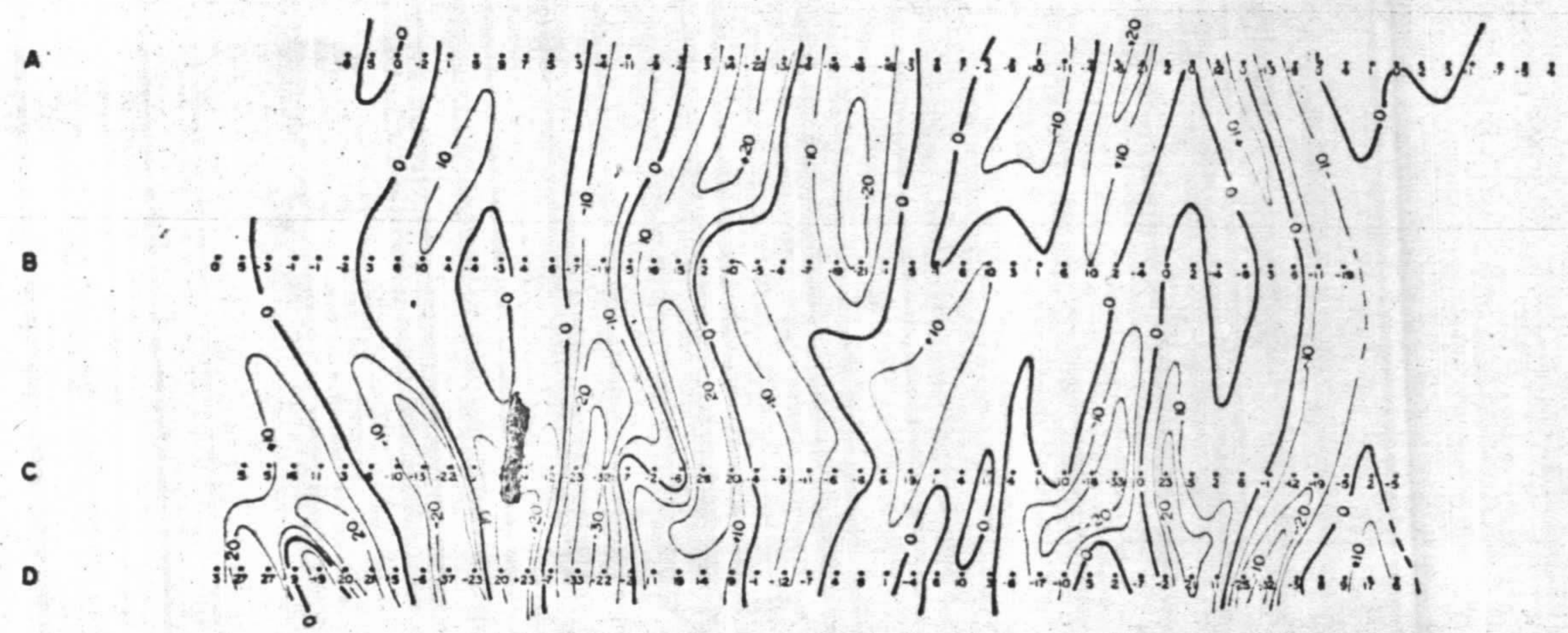
Autores: A. C. MOTTA
CEZAR
A. GUEDES

ESCALA



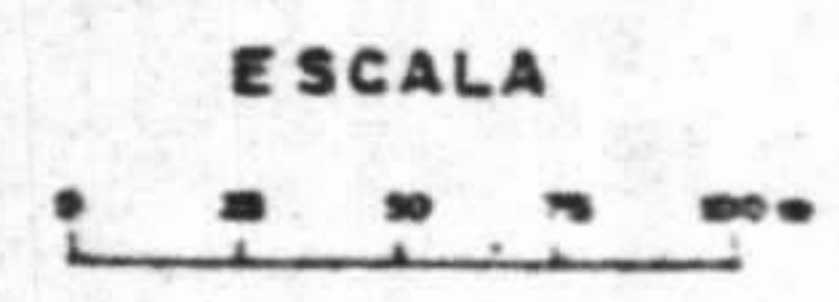
9 7 5 3 1 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44

FIGURA 20



TESTE COM VLF
 ÁREA CUPIM
 MAPA DE CONTORNO - FILTRO DE FRAZER
 CONVENÇÕES
 — 10 — Curva de contorno

Autor: EDUI GINO



MAPA MOSTRANDO EM ESCALA DA
GEOLOGIA DA ÁREA DE CURIM E SUAS
RELAÇÕES AO MAPA DE CONTORNO
SOMENTE DO VLF

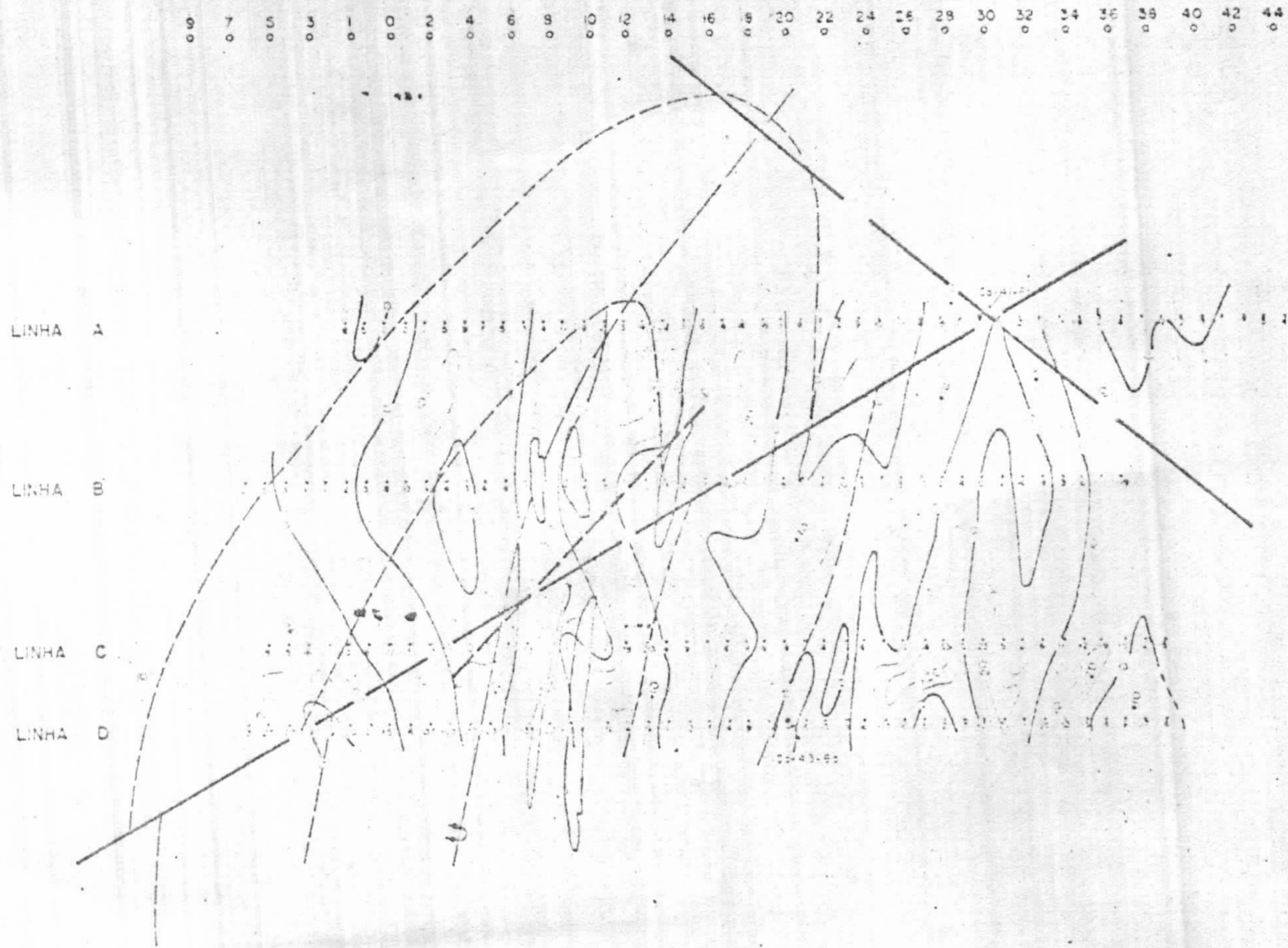


FIGURA 21

CONVENÇÕES

- AMPHIBOLITO (MARMAGEMTO PESADO)
- SILTITO (MARMAGEMTO DETALHE)
- AMPHIBOLITO (MARMAGEMTO DETALHE)
- FALHAS DA SECUNDA
- EIXO DE DENCAL INVERTIDO

TESTE COM VLF
ÁREA CURIM

MAPA DE CONTORNO - FILTRO DE FRAZER

CONVENÇÕES

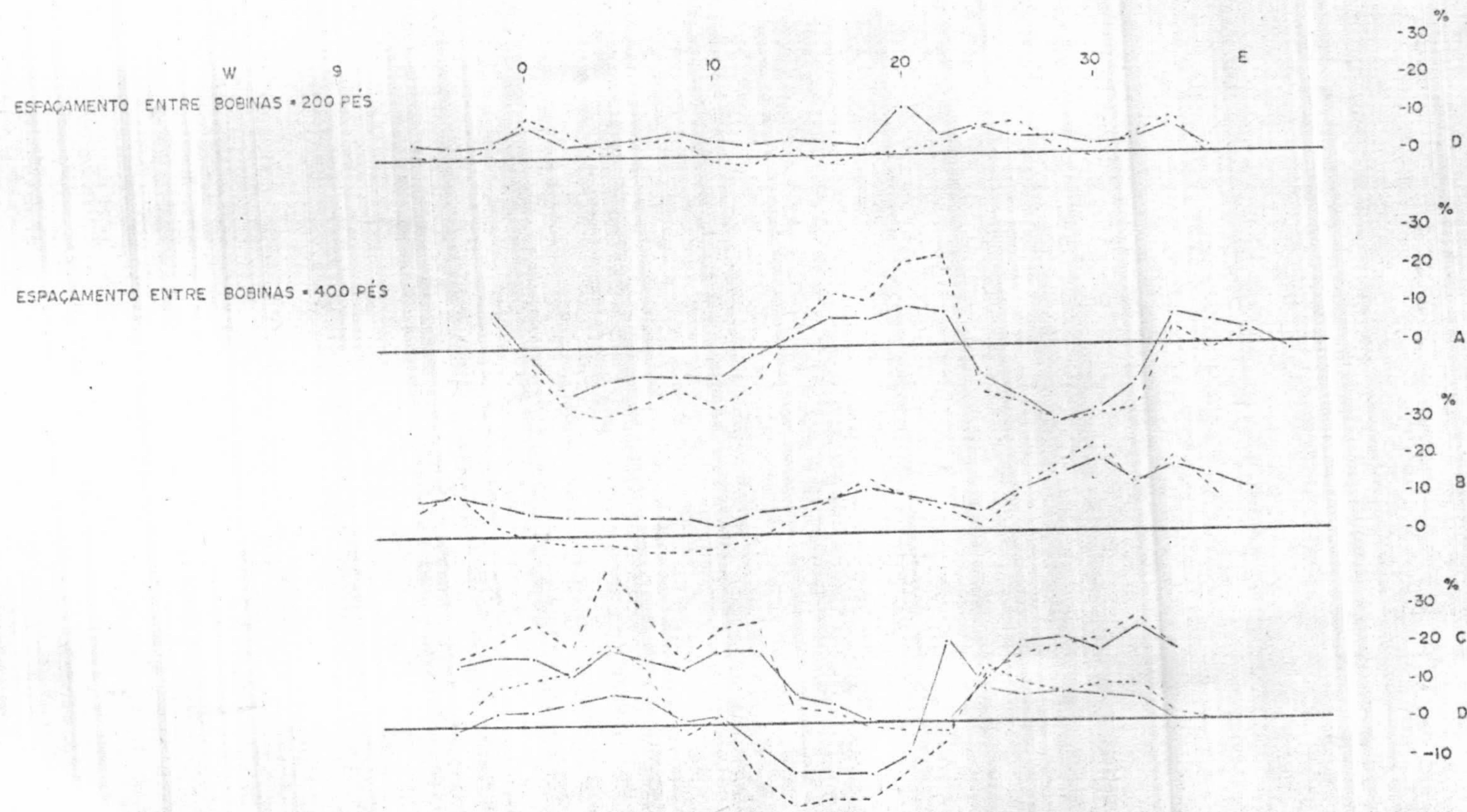
- CURVA DE CONTORNO

ÁREA DO DND

ESCALA



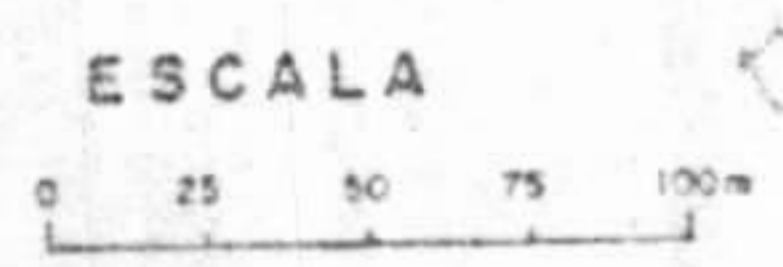
Figura 22



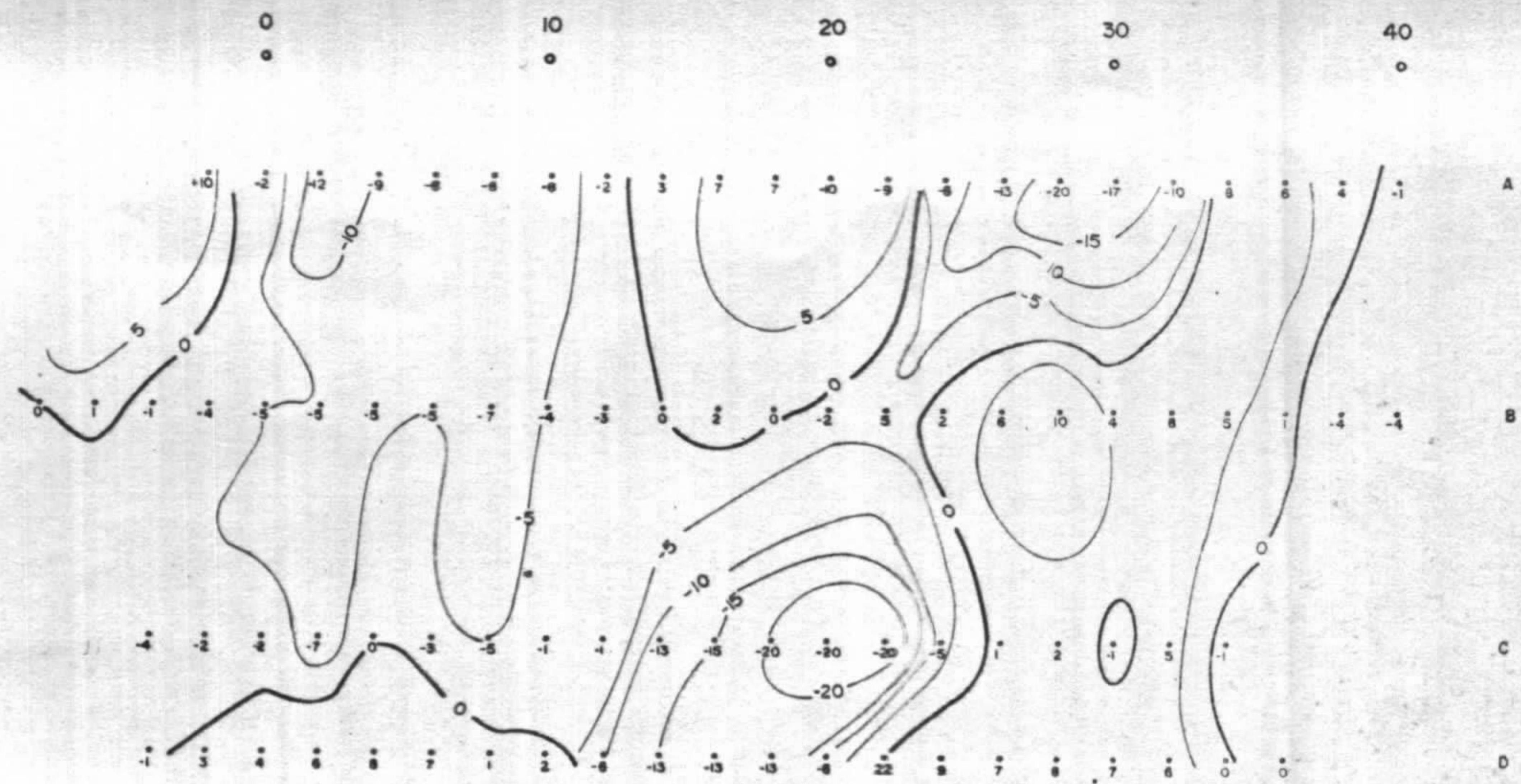
TESTE COM SLINGRAM
PERFIS ELETROMAGNÉTICOS

Área cupim
CONVENÇÕES
— Componente real
- - - Componente imaginária

Autores: R. A. A. DIAS GOMES
PAULO J. R. GOMES



REAL



IMAGINÁRIA

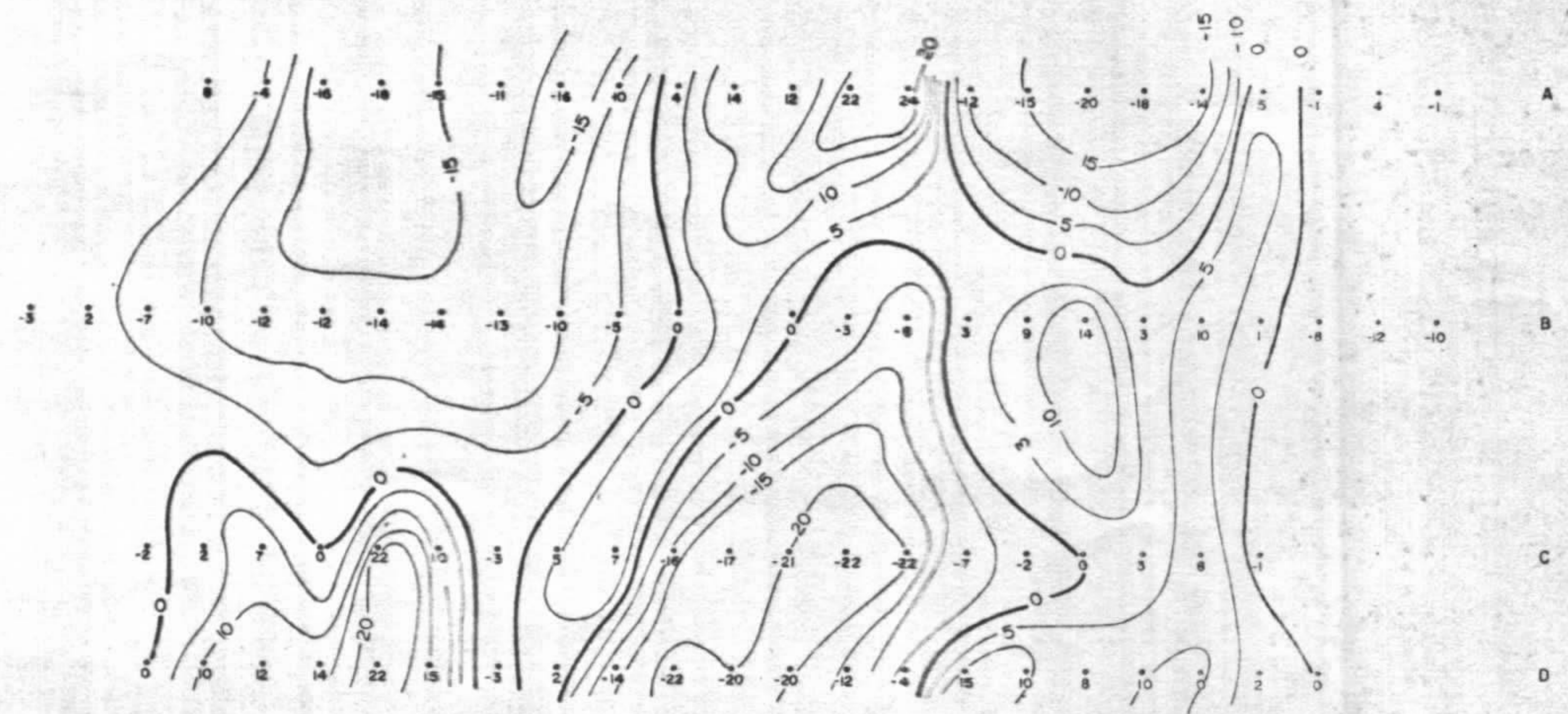


FIGURA 23

TESTE COM SLINGRAM

ÁREA: CUPIM

Distância entre bobinas=400pés

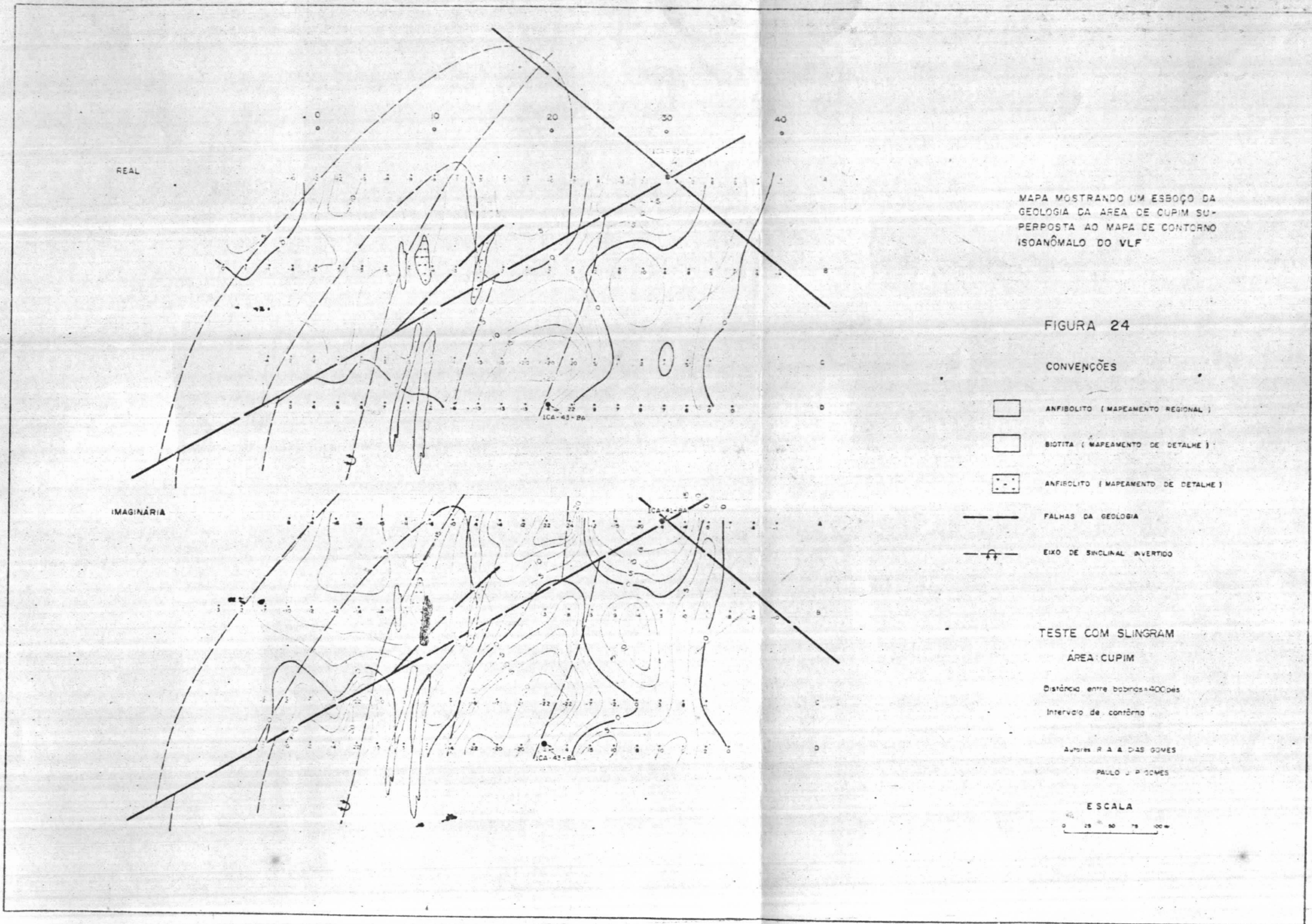
Intervalo de contorno

Autores: R. A. A. DIAS GOMES

PAULO J. P. GOMES

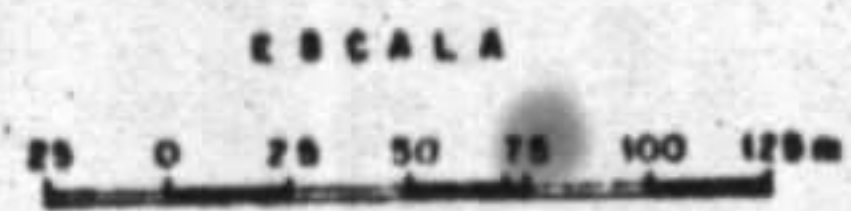
ESCALA





INTEGRAÇÃO DE PERFIS GEOFÍSICOS
LINHA "A" DO ALVO CUPIM

FIGURA 25



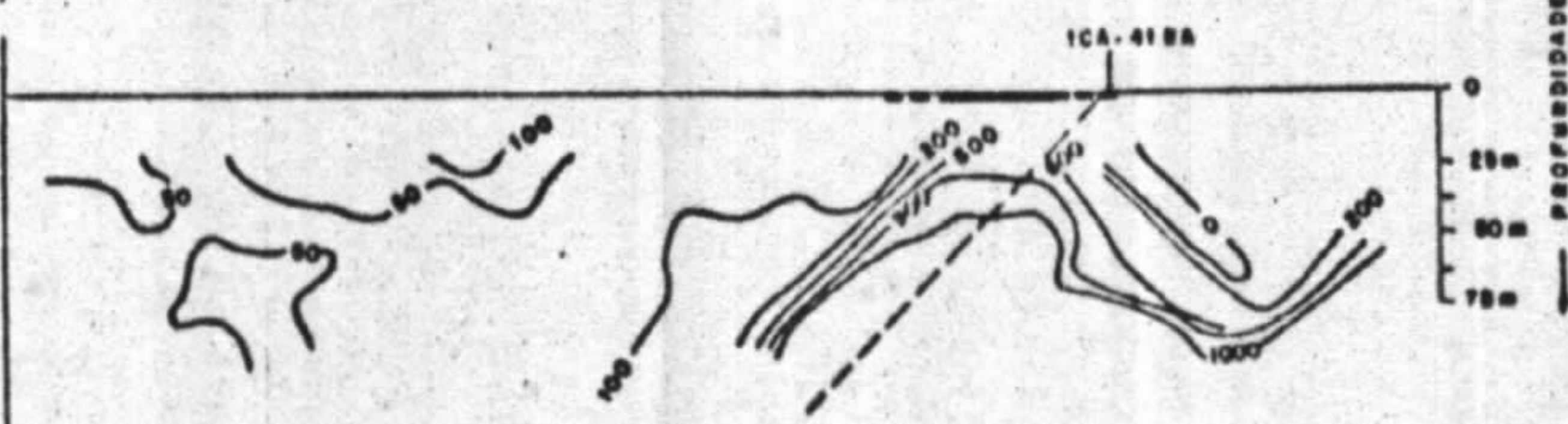
AUTOR: A. C. MOTTA

IP : ρ_0



IP : MCF

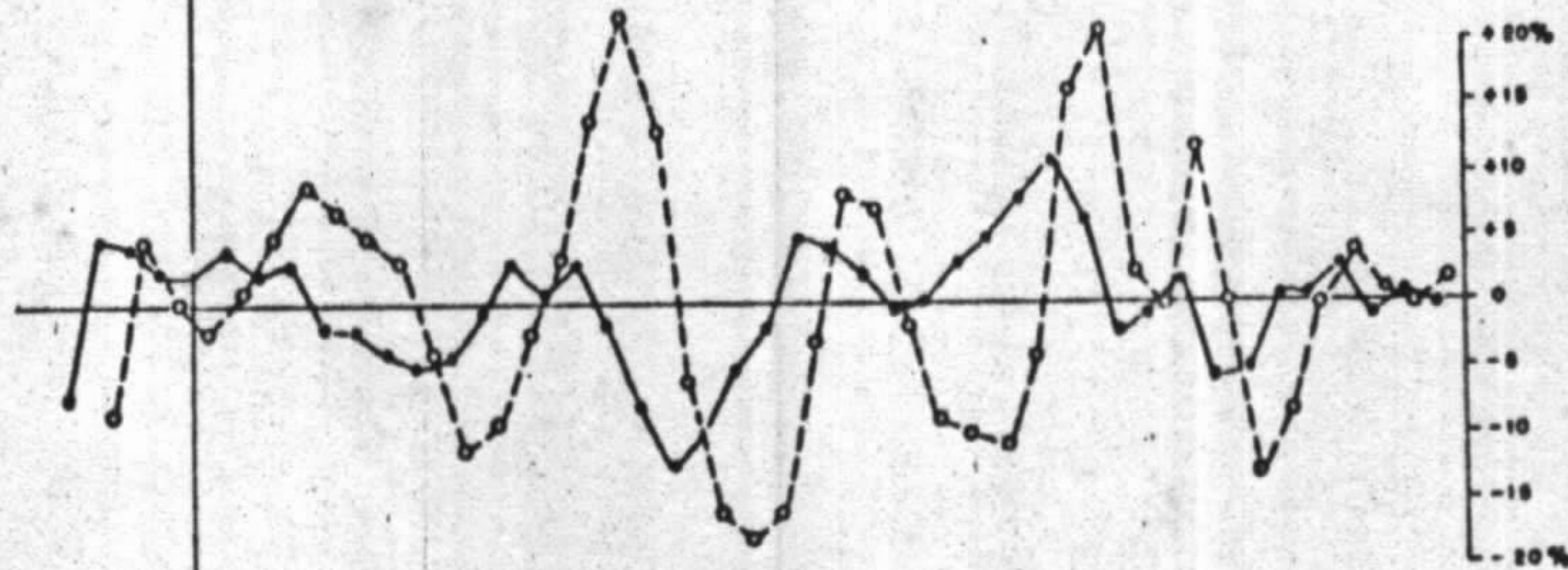
IP
MCF



VLF

VLF

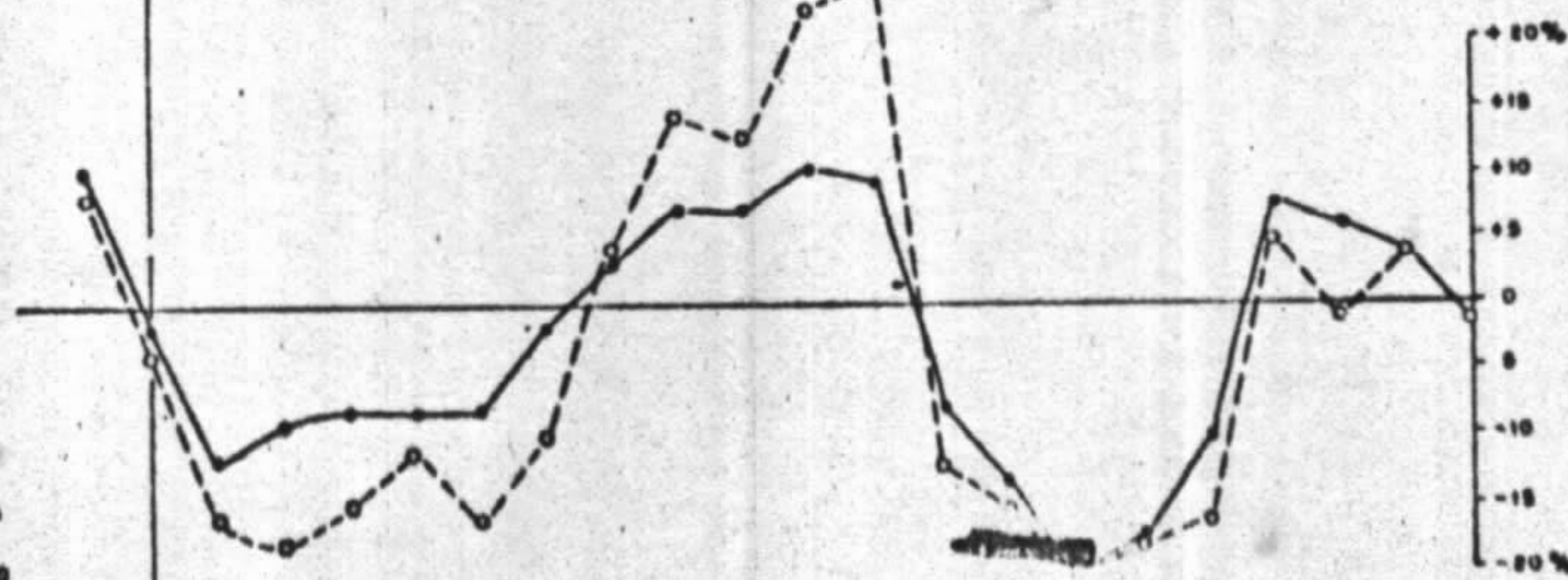
● INCL.
○ PHASE



SLINGRAM

SLINGRAM

● REAL
○ QUADRATURA
DISTANCIA TR = 400



ESBOÇO GEOLOGICO

