DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL-ALEMANHA

COORDENADOR GERAL: Acyr Ávila da Luz

COORDENADOR ADJUNTO: Wilson de Pádua Paula

F-90

CPRM

SUREMI
SEDOTE

ARQUIVO TÉCNICO

Relatório n.º 512 - S

N.º de Volumes: 1 V.:

PHL-011225

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

1975

CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL-ALEMANHA

SUPERINTENDENTE DE EXECUÇÃO
ROBERTO BREVES VIANNA

CHEFE DA MISSÃO ALEMÃ
GEORG BLÜMEL

Projeto Fazenda Canadá - GO.
Aplicabilidade de Métodos Geoelétricos

Koji Jinno

Equipe de Trabalho

CPRM

Koji Jinno
Antônio Eulálio Filho
Eduardo Souza e Lima
Olindo M. Capistrano Filho

BGR

Hubertus Henning

CPRM

MISSÃO GEOLÓGICA - GEOFÍSICA ALEMÃ
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE
1975

CPRM

SUMÁRIO

(TEXTO)

PÁG.

RESUMO

1. INTRODUÇÃO 1

1.1. Histórico 1

1.2. Localização 2

1.3. Fisiografia e Geologia 3

2. PESQUISA GEOFÍSICA 4

2.1. Introdução 4

2.2. VLF (Very Low Frequency) 4

2.3. Slingram 5

2.3.1. Anomalias "regionais" 6

2.3.2. Anomalias locais 7

2.4. Polarização Induzida 8

3. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 14

CPRM

SUMÁRIO

(ANEXOS)

Anexo 2.2-1 VLF

Anexo 2.3-1 Slingram 400'

Anexo 2.3-2 Slingram 400' - perfil NS 600

Anexo 2.3-3a Slingram 400' - perfil EW 600

Anexo 2.3-3b Slingram 400' - perfil EW 600

Anexo 2.3-4 Slingram 400' - perfil NS 414

Anexo 2.3-5 Slingram 400' - perfil NS 480

Anexo 2.3-6 Slingram 400' - perfil EW 444

Anexo 2.4-1 Polarização Induzida F.D. - perfil NS 600

Anexo 2.4-2a Polarização Induzida - perfil EW 600

Anexo 2.4-2b Polarização Induzida - perfil EW 600

Anexo 2.4-3 Polarização Induzida - perfil NS 414

Anexo 2.4-4 Polarização Induzida - perfil NS 480

Anexo 2.4-5 Polarização Induzida - perfil EW 444

RESUMO

No sudoeste de Goiás, às margens do rio Água Limpa, a CPRM executa pesquisa em uma intrusiva (piroxenito), descoberta por levantamento aeromagnético e sondagens.

Nesta área, testou-se o emprego dos métodos geofísicos de VLF, Slingram e IP na detecção de zonas mineralizadas. Os levantamentos acusam anomalias, causadas por diferenças de condutividade no subsolo (sulfetos ?); são, contudo, de pequena intensidade, devido provavelmente à profundidade do corpo, próxima do limite do alcance das técnicas empregadas.

Dada a impossibilidade de obter resultados conclusivos, face também ao grande afastamento entre os perfis, recomenda-se a delimitação da intrusiva com uma pesquisa magnética terrestre e aplicação de métodos geoelétricos de maior penetração (Turam, Eletroresistividade).

1. INTRODUÇÃO

1.1-HISTÓRICO

Como resultado do levantamento aeromagnético do sudoeste do Estado de Goiás pela Prospec (Projeto Iporá) detectou-se uma anomalia circular de grande intensidade a cerca de 50km SW da localidade de Britania.

A agência de Goiânia efetuou na área uma pesquisa preliminar (Projeto Canadá), com levantamento magnético e radiométrico em caráter de reconhecimento (estações espaçadas de 100/200 m), prospecção geoquímica de solo e perfurações de poços. A pesquisa magnética confirmou, em linhas gerais, a presença de corpos magnéticos no subsolo; os outros métodos não acusaram anomalias significativas.

Tres furos de sondagem foram executados na área, encontrando-se rochas ultrabásicas (piroxenito) a profundidades de 50-60 metros, com sulfetos em fraturas e sob forma disseminada.

Para testar a viabilidade do emprego de métodos elétricos para a localização de trechos mineralizados (sulfetos) na intrusiva, foi solicitado ao CGBA uma pesquisa com os métodos de VLF (Very Low Frequency), Slingram e IP (Polarização Induzida).

Esta pesquisa, executada no período de 26 de novembro a 13 de dezembro de 1974, contou com o apoio do chefe do projeto e a participação do seguinte pessoal:

Hubertus Henning	- BfB/CGBA
Koji Jinno	- CPRM/CGBA
Antonio Eulálio Filho	- CPRM/AG. GOIÂNIA
Eduardo S. Lima	- CPRM/CGBA
Olindo M.Capistrano Filho	- CPRM/CGBA

1.2. LOCALIZAÇÃO

A área do Projeto Canadá situa-se em terras da fazenda do mesmo nome, a cerca de 50 km SW da localidade de Britania, às margens do rio Água Limpa.

A região é atingida de Goiânia através da rodovia asfaltada que faz a conexão com a cidade de Goiás, prosseguindo-se para oeste até a cidade de Jussara; pouco além deste povoado, toma-se a rodovia na direção de Britania, até a altura da vila de Jucelândia, de onde parte uma estrada para a área de pesquisa.

1.3 - FISIOGRAFIA E GEOLOGIA

A região constitui parte do planalto goiano; o relevo é praticamente plano. Vegetação cerrada predomina na área de pesquisa. Algumas estradas foram abertas na mata para a execução dos furos de sondagem.

Em toda a área ocorre uma cobertura do Terciário/Quaternário, constituída essencialmente de areias, lateritos, silte e argilas. A rocha intrusiva (piroxenito) é atribuída ao cretáceo.

2. PESQUISA GEOFÍSICA

2.1. INTRODUÇÃO

A pesquisa objeto deste relatório teve caráter apenas de um ensaio, dadas as condições em que foi efetuada: pequeno período de trabalho, grande espaçamento entre os perfis de medida, desconhecimento dos parâmetros geológicos e geofísicos predominantes.

Para uma pesquisa mais conclusiva sobre a aplicação dos métodos elétricos seria necessário definir antes os limites do corpo causador da anomalia magnética e estabelecer profundidades do topo do corpo, a fim de serem selecionados os locais mais apropriados para a execução dos levantamentos geofísicos.

2.2. VLF (VERY LOW FREQUENCY)

As medidas de VLF foram efetuadas sobre 5 perfis, com o receptor EM16 da Geonics. Estação utilizada - Cutler - (17,8 kHz); afastamento entre pontos de medida - 20/40 metros. Produção total - aproximadamente 18 km.

Devido provavelmente à profundidade do corpo, os valores de VLF são muito baixos, atingindo no máximo ± 8%. A

pesar da diferenciação dos valores dessa ordem de grandeza cairem perto do limite subjetivo de cada operador do instrumento, observam-se algumas anomalias (anexo 2.2-1), que podem estar relacionadas a corpos condutores no subsolo ou a contatos litológicos (Terciário/rocha ultrabásica). Somente com medidas sobre perfis com menor espaçamento(100m) poderemos verificar a continuidade ou não das anomalias e determinar zonas de interesse.

Numa análise preliminar, podemos apontar em especial os seguintes trechos anômalos:

Perfil	Trechos
600 NS	500-568; 768-804
600 EW	360-396; 508-544
414 NS	176-210; 556-580
444 EW	300-320; 548-560; 616-640
206 EW	300-328; 400-500

2.3. SLINGRAM

Para o levantamento de Slingram utilizou-se o equipamento Geonics modelo EM 17 (frequência de 1.600 Hz),com separação transmissor-receptor de 400 pés. Afastamento entre pontos de medida - 40 m; produção total aproximada - 23km.

Nos trechos relevantados, observa-se uma diferença de até 10% nos valores medidos, causada possivelmente por mo-

dificações na condutividade da cobertura, decorrentes de condições atmosféricas diversas (tempo bom pela manhã e chuvas à tarde), má orientação das bobinas ou calibração imperfeita do instrumento.

Não se obtiveram anomalias muito fortes, devido á profundidade do corpo (50-60 m), já próxima do limite de alcance do equipamento. Cálculos aproximados sobre as anomalias mais significativas forneceram valores mínimos de 50 m para o topo de zonas condutoras.

Observam-se feições de caráter regional e de caráter local:

2.3.1. Anomalias "regionais"

Na parte sudoeste da área, sobre os perfis 414 NS, 444 EW e 206 EW, o campo secundário apresenta um comportamento quase uniforme - enquanto a componente real oscila em torno de - 15/ - 20%, a componente imaginária é quase sempre positiva; comportamento oposto mostram os perfis 600 NS e 414 NS, em seu trecho N, assim como todo o perfil 600 EW - a componente real é sistematicamente positiva.

Estes dois comportamentos podem ser resultantes da presença de minerais magnéticos com alta permeabilidade (magnetita, pirrotita) no corpo ultrabá

sico, mais profundo na parte sudoeste do que na parte norte da área pesquisada; ou de condutores horizontais próximos à superfície, não ligados diretamente ao corpo ultrabásico (por ex. horizontes com água mineralizada). As variações locais seriam causadas por concentrações de condutores no corpo ultrabásico.

2.3.2. Anomalias Locais

Dentre as anomalias locais, as seguintes apresentam algum interesse para um estudo mais detalhado:

a) Nos perfis NS observa-se, sobre um pequeno vale da região (pontos 580/414, 572/440 e 532/600) , uma anomalia local, que pode ser atribuída a um condutor com mergulho para sul (vide descrição de IP - perfil 600 NS), ou a horizonte com água.

b) Nas vizinhanças do cruzamento das linhas 600 NS e 444 EW ocorrem indícios de anomalias locais relativamente definidas, em comparação com a maior parte da área.

Os trechos levantados também por IP serão discutidos no capítulo seguinte.

2.4. POLARIZAÇÃO INDUZIDA

Empregou-se o equipamento McPhar modelo P 660, que opera no domínio da frequência. Arranjo utilizado - dipolo-dipolo, com comprimento de dipolo de 30 e 40 metros. Produção total aproximada 2.530 m (10 dias de trabalho), com alcance de n = 7 (máximo do aparelho).

No início dos trabalhos, tentou-se o levantamento com comprimento de dipolo de 40 m. No entanto, a grande resistência de contato nos eletrodos de corrente, prejudicou severamente as leituras - a corrente injetada foi muito pequena para afastamentos muito grandes, com interferência de eletricidade estática devido ao tempo chuvoso, principalmente no período da tarde, e de correntes telúricas.

Para possíveis comparações com levantamentos de eletroresistividade, calculou-se a resistividade aparente ρ_a, em vez do parâmetro normalizado ($\rho_a/2\pi$), conforme é usual. O fator de metal é dado pela fórmula abaixo:

$$F.M. = \frac{E.F.}{\rho_a} \times 10^3$$

De uma maneira geral, não apareceram anomalias de IP de grande intensidade, devido talvez a problemas de penetração. Por outro lado, não se pode descartar a possibilidade de mineralizações maciças que, mercê das peculiaridades do método de IP, normalmente não devem produzir anomalias de grande porte.

A seguir, discutiremos separadamente os trechos levantados com IP, comparando os resultados de Slingram. Sobre os perfis representamos os furos de sondagem - as profundidades anotadas não correspondem necessariamente às posições dos parâmetros geofísicos.

Perfil 600 NS

Localizado sobre o JU-03-GO, este foi um dos poucos trechos (anexo 2.4-1) medidos com comprimento de dipolo de 40 m.

A resistividade aparente decresce de valores superiores a 2.000 Ohm.m próximo à superfície, até pouco inferiores a 50 Ohm.m, abaixo de profundidades correspondentes a n = 7.

Os valores de Efeito de Frequência são pouco maiores que 2% no trecho pesquisado, com exceção de uma pequena faixa sob os pontos 528 e 532, onde, à "profundidade" de n = 6 e 4, respectivamente, detectou-se 17% e 15%. Em correspondência direta, calcularam-se valores de Fator de Metal superiores a 150. O Slingram (anexo 2.3-2) detectou uma anomalia bem definida nas proximidades que, em uma análise qualitativa, indica um condutor com mergulho para Sul, confirmando os resultados de IP.

Sobre o furo JU-03-GO, onde sulfetos foram encontrados a partir da profundidade de 65 m, observa-se que, para o mesmo n, a resistividade é maior em relação aos pontos

vizinhos; os valores de fator de metal são nulos. De acordo com os levantamentos de IP e Slingram, o local mais adequado para a sondagem situa-se 40 m a norte da atual posição.

Perfil 600 EW

Neste perfil, um trecho (anexos 2.4-2a e 2.4-2b) foi levantado com comprimento de dipolo de 30 e 40 m, cobrindo o furo JU-02-GO.

O levantamento com comprimento de dipolo de 40 m (anexo 2.4-2a) foi incompleto, devido aos problemas mencionados anteriormente. A distribuição da resistividade aparente segue o padrão normal da área, ou seja, valores altos próximo à superfície, com decréscimo em profundidade; abaixo da "profundidade" de n = 5 encontramos valores inferiores a 50 Ohm.m. Os valores de fator de metal aumentam com a profundidade e indicam um "mergulho" para W; sob o ponto 408 foi registrado o maior valor (> 150). Sobre o furo - JU-02-GO, onde igualmente se observaram ocorrências de sulfetos a partir da profundidade de 64,5 m, os valores de resistividade e fator de metal não mostram qualquer anomalia de interesse; contudo deve-se observar que só foram obtidos valores até n = 4.

No anexo 2.4-2b representamos os resultados das medidas com comprimento de 30 m. Próximo à superfície, a resistividade aparente atinge valores superiores a 10.000 Ohm.m; valores inferiores a 50 Ohm.m se restringem ao trecho oci

dental, a partir de "profundidades" de n = 6. O trecho comum às medidas com comprimento de dipolo de 30 e 40 m mostra igualmente um "mergulho" dos valores de Fator de Metal para W - é possível, portanto, que a anomalia detectada no ponto 408 (com comprimento de dipolo de 40 m) seja uma extensão da anomalia detectada no trecho 412-420. Nos dois arranjos observa-se ainda uma anomalia de Fator de Metal de pequena intensidade sob o ponto 404. No arranjo de 30 m detectou-se uma anomalia de fator de metal (>100) sob o ponto 436, dentro de uma faixa horizontal confinada bastante extensa.

Nas posições correspondentes ao JU-02-GO, observam-se valores relativamente altos de Efeito de Frequência (4-5%) e de Fator de Metal (≃ 100).

O Slingram (anexos 2.3-3a e 2.3-3b) não mostra anomalias definidas no trecho medido, mas apenas indícios, no ponto 404 e no trecho 424 a 432, que poderiam eventualmente estar relacionadas a concentrações de materiais condutores (vide ítem 2.3.2.).

Perfil 414 NS

A distribuição de resistividade aparente é semelhante à do perfil 600 EW; a sul do ponto 556, os valores medidos são pouco inferiores a 100 Ohm.m, em contraposição à parte setentrional, onde se detectaram valores da ordem de 50 Ohm.m, o que pressupõe a presença de cobertura mais resistiva (ou mais espessa) na parte sul da área.

A anomalia de fator de metal mais intensa (>120) aparece sob os trechos 584-590 e 600-602. Nas proximidades do ponto 580 observa-se um indício de anomalia de Slingram, que se repete nos perfis paralelos 440 e 480 NS, próximo a um pequeno vale da região. A norte do ponto 620 e proximidades do ponto 524, o Slingram assinala valores anômalos, confirmados pelos dados de Fator de Metal (>80). Estas anomalias, em especial a do trecho 584-590, indicam possíveis locais onde se poderiam encontrar condutores em subsuperfície.

Também neste perfil, sobre o furo JU-02-GO, os valores de Efeito de Frequência são relativamente altos (>5%); uma das faixas com alto Fator de Metal (>100) situa-se exatamente abaixo do furo.

Perfil 480 NS

Localizado sobre o trecho em que se obteve o menor valor da componente real do Slingram (-20%), o levantamento de IP (anexo 2.4-4) não revelou resultados promissores. Observa-se que os menores valores de resistividade registrados são superiores a 100 Ohm.m e que os valores de Fator de Metal são pouco superiores a 20.

Perfil 444 EW

O trecho medido foi posicionado no cruzamento com o perfil 414 NS, cobrindo o ponto onde se iniciam os valores negativos constantes da componente real do Slingram (anexo

2.3-6).

Em comparação com os outros perfis, os valores de resistividade aparente (anexo 2.4-5) são bastante elevados, tanto próximo à superfície como a maiores profundidades; - os menores valores detectados situam-se na faixa de 500 Ohm.m.

Os resultados de fator de metal são pouco promissores de modo que não devem ser esperados materiais polarizáveis rasos neste local.

3. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Apesar da possibilidade da localização dos perfis não ter sido a mais adequada e de seu número ter sido insuficiente para os fins a que se propôs esta pesquisa, alguns resultados positivos foram obtidos:

1. Todos os métodos empregados acusaram anomalias, algumas coincidentes; são de pequena intensidade, quando comparadas, por exemplo, às de Monte Carmelo e Pitangui, MG, devido provavelmente à profundidade dos corpos responsáveis.

2. O método de VLF detectou valores da ordem de ± 8%, perto do limite subjetivo de cada operador do instrumento. Não se pode definir se representam anomalias de condutividade, desde que não pudemos verificar sua continuidade em perfis próximos, dado o grande espaçamento entre eles.

3. Com o método de Slingram registramos valores máximos de ± 25%. Uma análise global dos resultados permite supor que os corpos causadores das anomalias regionais se encontram mais rasos na parte N da área pesquisada. Estimativas de profundidade forneceram valores de 50 m para o topo de zonas condutoras, já próximos do limite de alcance do equipamento utilizado. Dois trechos forneceram anomalias locais relativamente definidas - o pequeno vale da área e a vizinhança do cruzamento das linhas 600 NS e 444 EW.

4. Os resultados de IP mostram, grosso modo, a distribuição de resistividade na área: resistividades altas próximo à superfí

cie com decréscimo em profundidade, e presença de cobertura mais resistiva (ou mais espessa) na parte sul da área, em comparação com a da parte norte. Os valores máximos de Fator de Metal são pouco superiores a 150. Algumas das anomalias locais de Slingram foram confirmadas pelo IP.

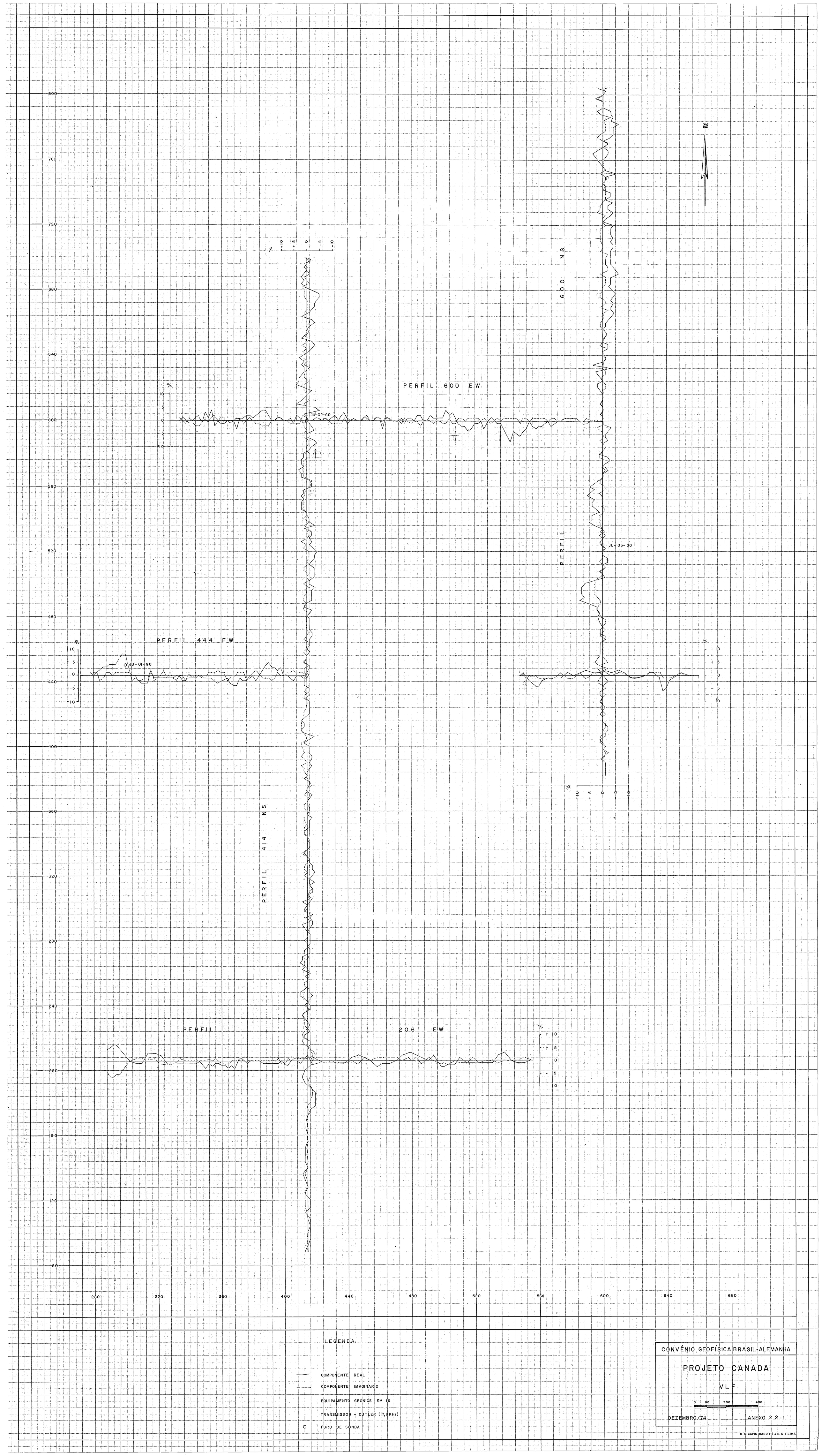
Sem uma pesquisa mais detalhada não se pode indicar pontos para sondagem. O emprego de técnicas de maior penetração como o IP em arranjo polo-dipolo, Turam (com fonte indutiva), Eletroresistividade, Slingram de 600 pés, devem fornecer resultados mais conclusivos.

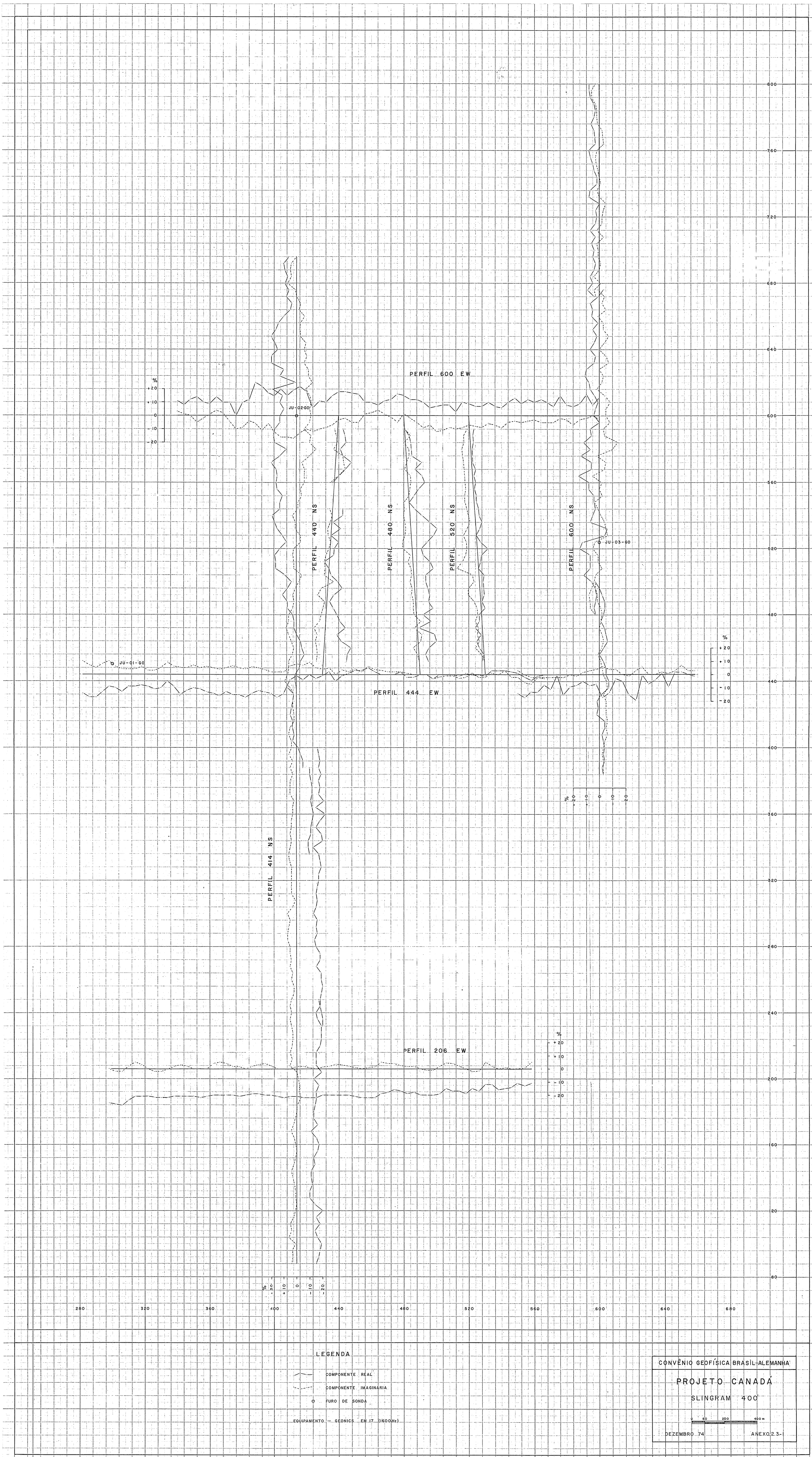
Recomenda-se um detalhamento geofísico obedecendo à seguinte sistemática:

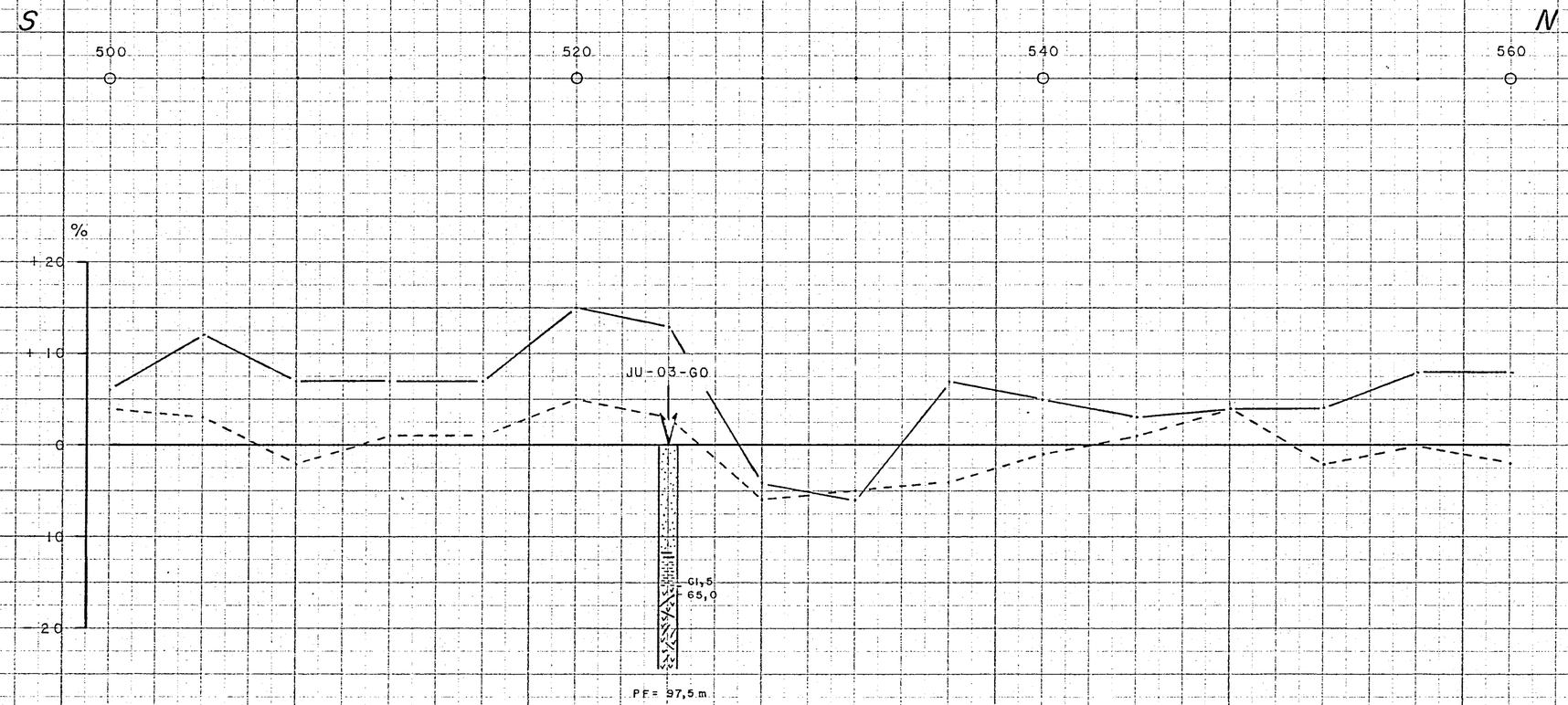
a) Delimitação do corpo responsável pela anomalia aeromagnética, através do levantamento magnético dos perfis existentes, com estações a cada 20 m, a fim de definir regionalmente as partes mais rasas; se necessário, abrir perfis intermediários. Sobre as regiões mais rasas, estabelecer perfis distanciados de 100 m e levantá-los com magnetometria, utilizando espaçamento máximo de 20 m entre as medidas. Caso disponível, empregar também Slingram de 600 pés.

b) Emprego dos métodos de Eletroresistividade e/ou Turam nos trechos selecionados a partir dos levantamentos acima.

c) No caso de resultados positivos, utilização do IP em arranjo polo-dipolo sobre os pontos de interesse.


PERFIL 600 EW
PERFIL 600 NS
PERFIL 444 EW
PERFIL 414 NS
PERFIL 206 EW
JU-02-GO
JU-03-GO
JU-01-GO
%
+10
+5
0
-5
-10
800
760
720
680
640
600
560
520
480
440
400
360
320
280
240
200
160
120
80
280
320
360
400
440
480
520
560
600
640
680
LEGENDA
COMPONENTE REAL
COMPONENTE IMAGINARIO
EQUIPAMENTO GEONICS EM 16
TRANSMISSOR - CUTLER (17,8 KHz)
FURO DE SONDA
CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL-ALEMANHA
PROJETO CANADA
VLF
0 60 200 400
DEZEMBRO/74
ANEXO 2.2-1
O.M.CAPISTRANO Fº e E.S. e LIMA


PERFIL 600 EW
JU-02-60
JU-03-60
JU-01-60
PERFIL 444 EW
PERFIL 440 NS
PERFIL 480 NS
PERFIL 520 NS
PERFIL 600 NS
PERFIL 414 NS
PERFIL 206 EW
%
+20
+10
0
-10
-20
800
760
720
680
640
600
560
520
480
440
400
360
320
280
240
200
160
120
80
280
320
360
400
440
480
520
560
600
640
680
LEGENDA
COMPONENTE REAL
COMPONENTE IMAGINARIA
FURO DE SONDA
EQUIPAMENTO — GEONICS EM 17 (1600 Hz)
CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL-ALEMANHA
PROJETO CANADÁ
SLINGRAM 400'
0 80 200 400 m
DEZEMBRO 74
ANEXO 2.3-1



LEGENDA

EQUIPAMENTO GEONICS EM 17

COMPONENTE REAL

COMPONENTE IMAGINARIA

JU-03-GO SONDAGEM

AREIA

LATERITO

ARGILA

PIROXENITO COM SULFETO EM FRATURAS

CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL ALEMANHA

PROJETO CANADÁ

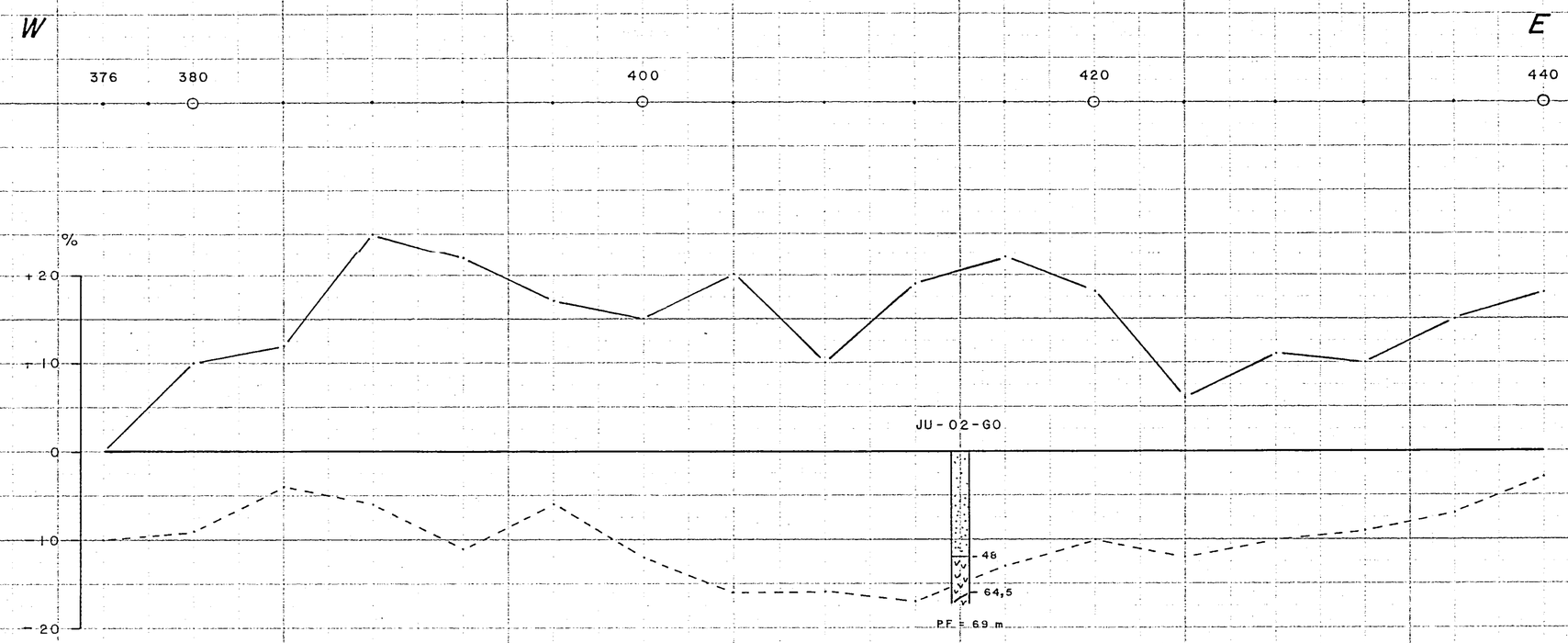
PERFIL NS 600

SLINGRAM 400'

0 40 80 100 m.

DEZEMBRO 74

ANEXO 23-2



LEGENDA

EQUIPAMENTO — GEONICS EM 17

COMPONENTE REAL

COMPONENTE IMAGINÁRIA

JU-02-GO SONDAGEM

AREIA, ARGILA

PIROXENITO

SULFETO EM FRATURAS

CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL ALEMANHA

PROJETO CANADÁ

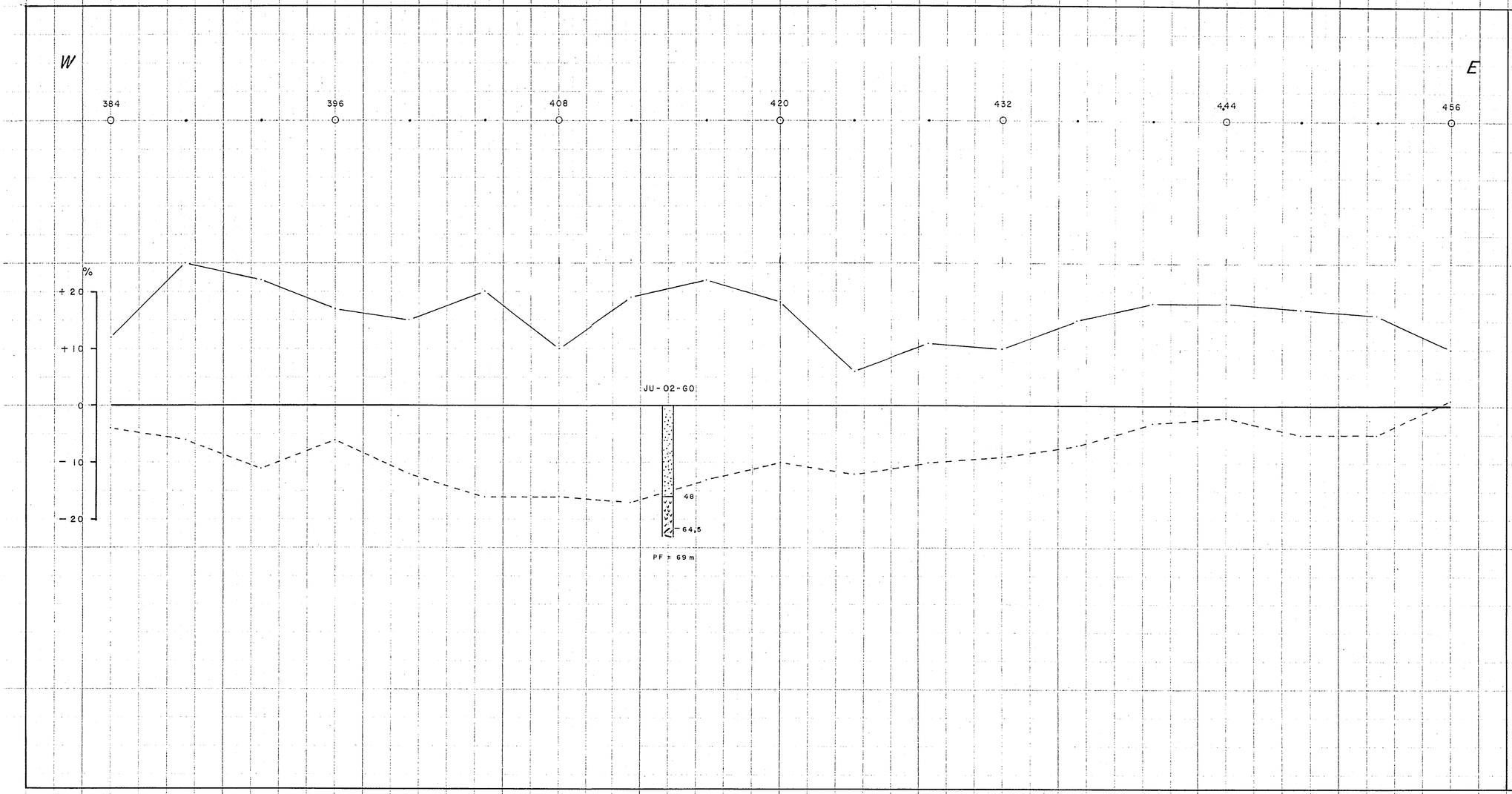
PERFIL EW 600

SLINGRAM 400'

0 40 60 100

DEZEMBRO 74

ANEXO 2.3-3a



LEGENDA

EQUIPAMENTO — GEONICS EM 17

COMPONENTE REAL

COMPONENTE IMAGINARIA

JU-02-GO SONDAGEM

AREIA , ARGILA

PIROXENITO

SULFETO EM FRATURAS

CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL ALEMANHA

PROJETO CANADÁ

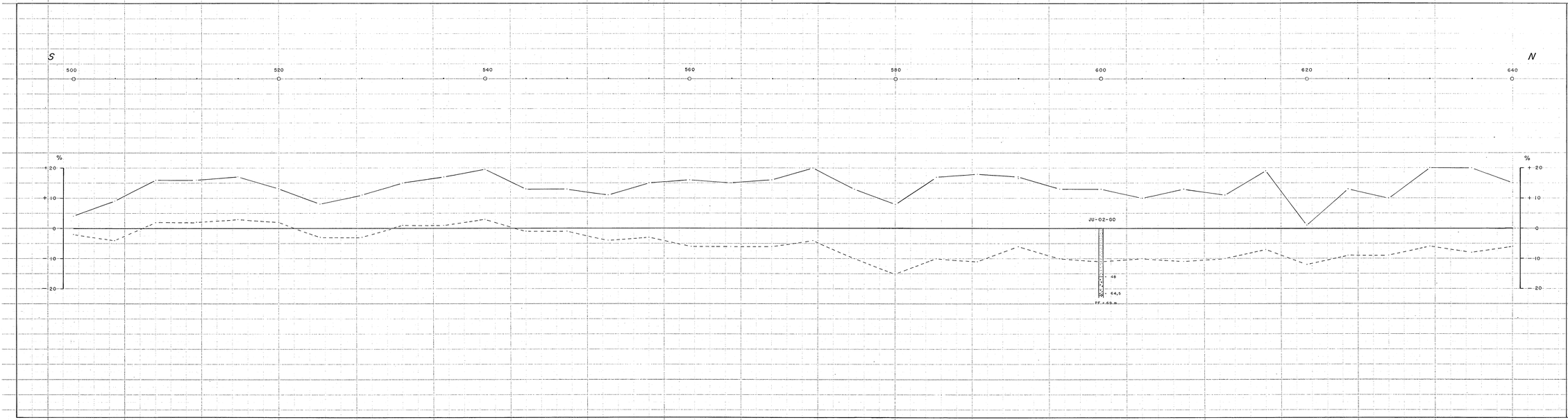
PERFIL EW 600

SLINGRAM 400'

0 30 60 90 m

DEZEMBRO 74

ANEXO. 2.3-3b



LEGENDA

EQUIPAMENTO — GEONICS EM 17

COMPONENTE REAL

COMPONENTE IMAGINARIA

JU-02-GO SONDAGEM

AREIA, ARGILA

PIROXENITO

SULFETO EM FRATURAS

CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL ALEMANHA

PROJETO CANADÁ

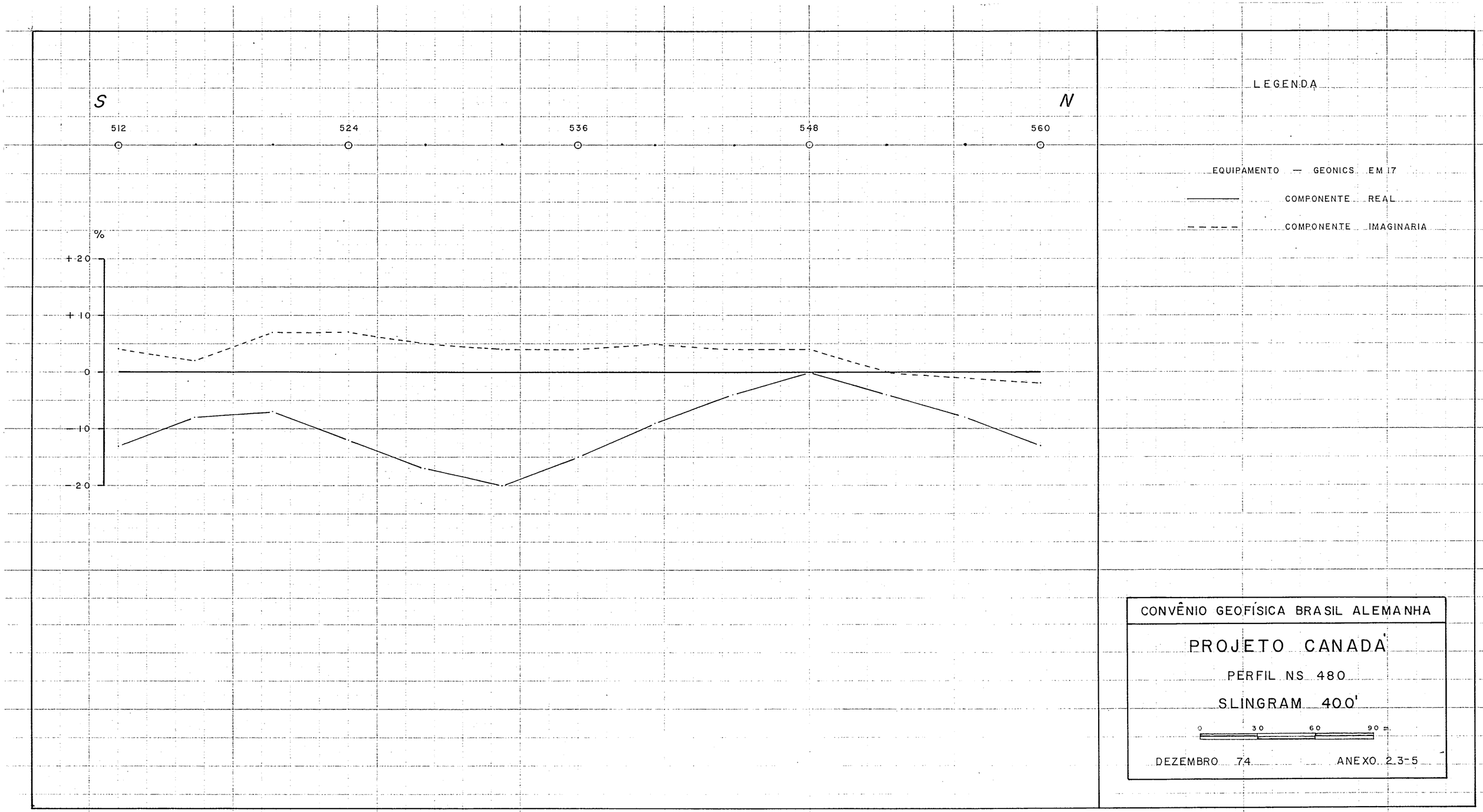
PERFIL NS 414

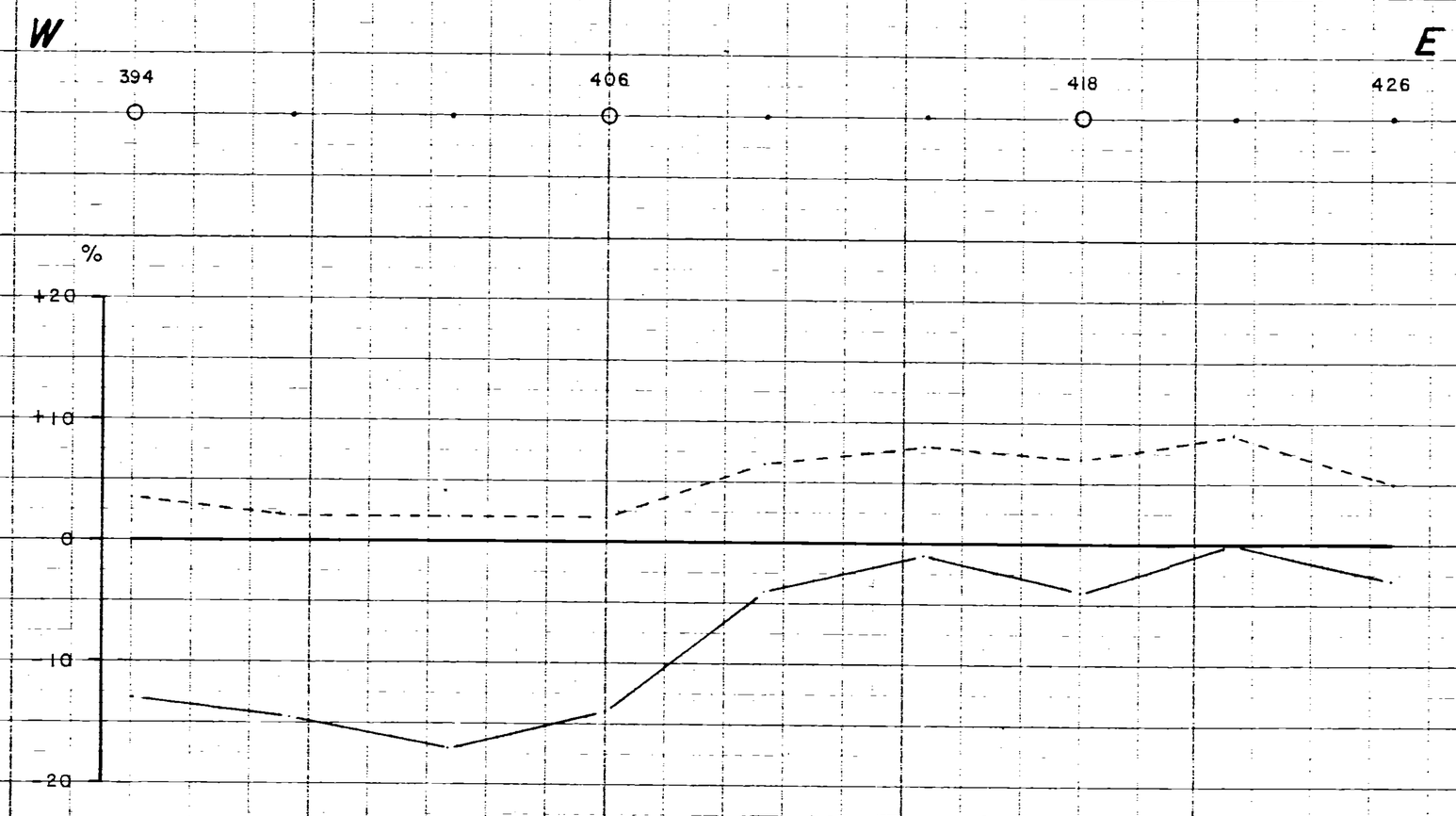
SLINGRAM 400'

0 30 60 90 m

DEZEMBRO 74

ANEXO 2.3-4


S
N
512
524
536
548
560
%
+20
+10
0
-10
-20
LEGENDA
EQUIPAMENTO — GEONICS EM 17
COMPONENTE REAL
COMPONENTE IMAGINARIA
CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL ALEMANHA
PROJETO CANADÁ
PERFIL NS 480
SLINGRAM 400'
0 30 60 90 m
DEZEMBRO 74
ANEXO 2.3-5



LEGENDA

EQUIPAMENTO — GEONICS EM 17

——— COMPONENTE REAL

- - - - - COMPONENTE IMAGINARIA

CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL ALEMANHA

PROJETO CANADÁ

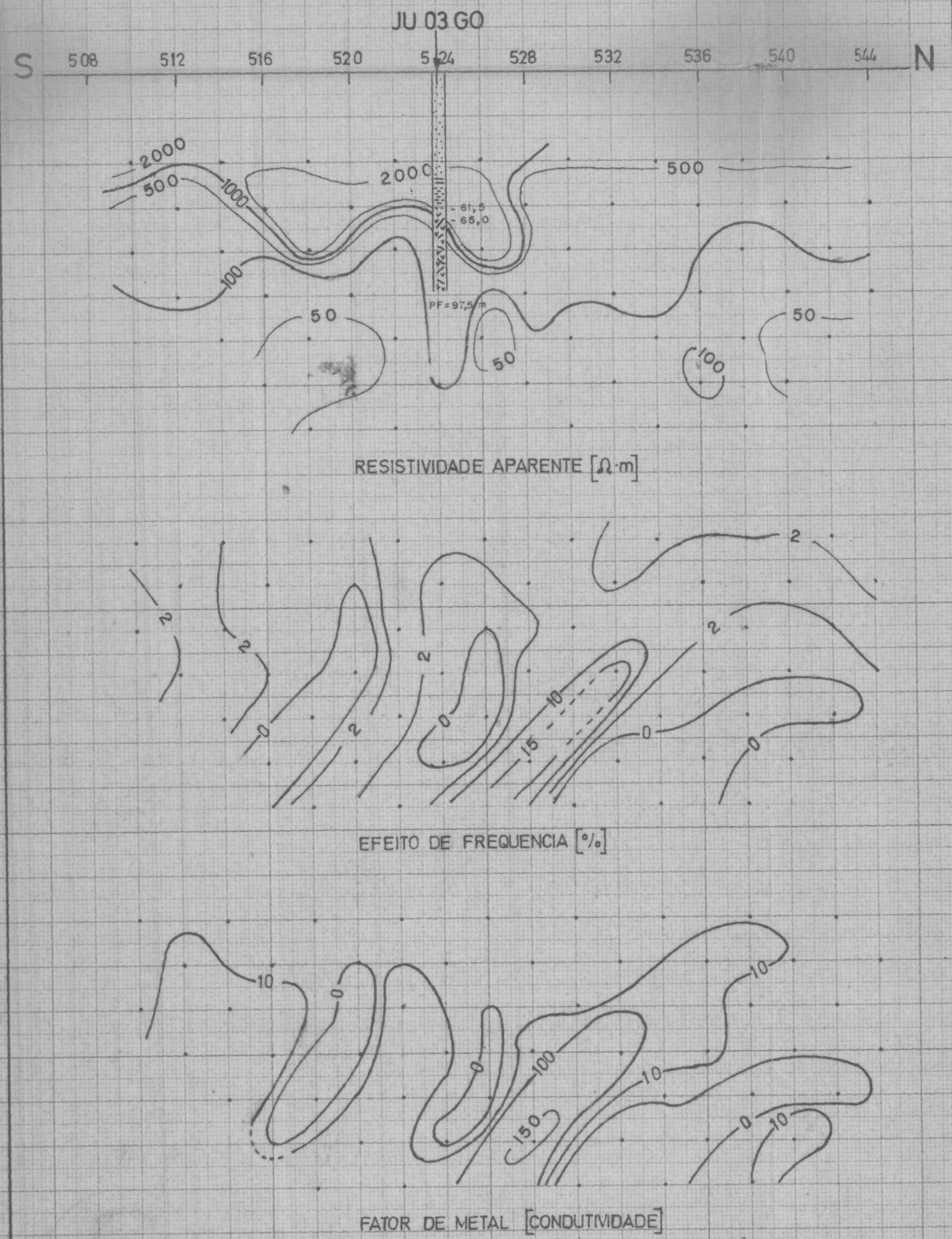
PERFIL EW 444

SLINGRAM 400'

0 30 60 90 m

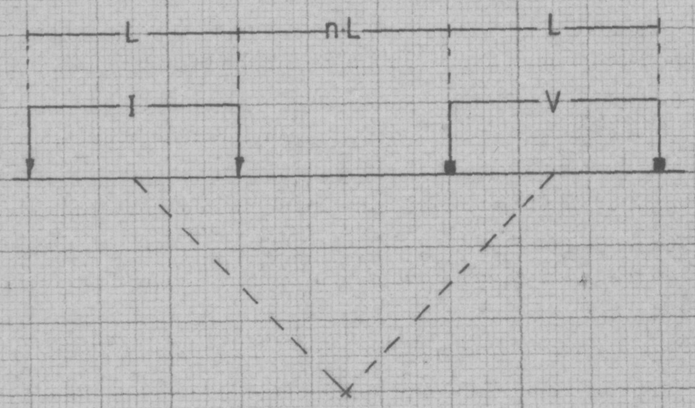
DEZEMBRO 74

ANEXO 23-6



LEGENDA

DISPOSIÇÃO DOS ELETRODOS



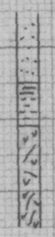
EQUIPAMENTO — McPHAR P660

L = 40 m

FREQUENCIAS: AC_1 = 0,3 Hz

AC_2 = 2,5 Hz

JU-03-GO SONDAGEM



AREIA
LATERITO
ARGILA
PIROXENITO COM SULFETO EM FRATURAS

CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL – ALEMANHA

POLARIZAÇÃO INDUZIDA F.D.

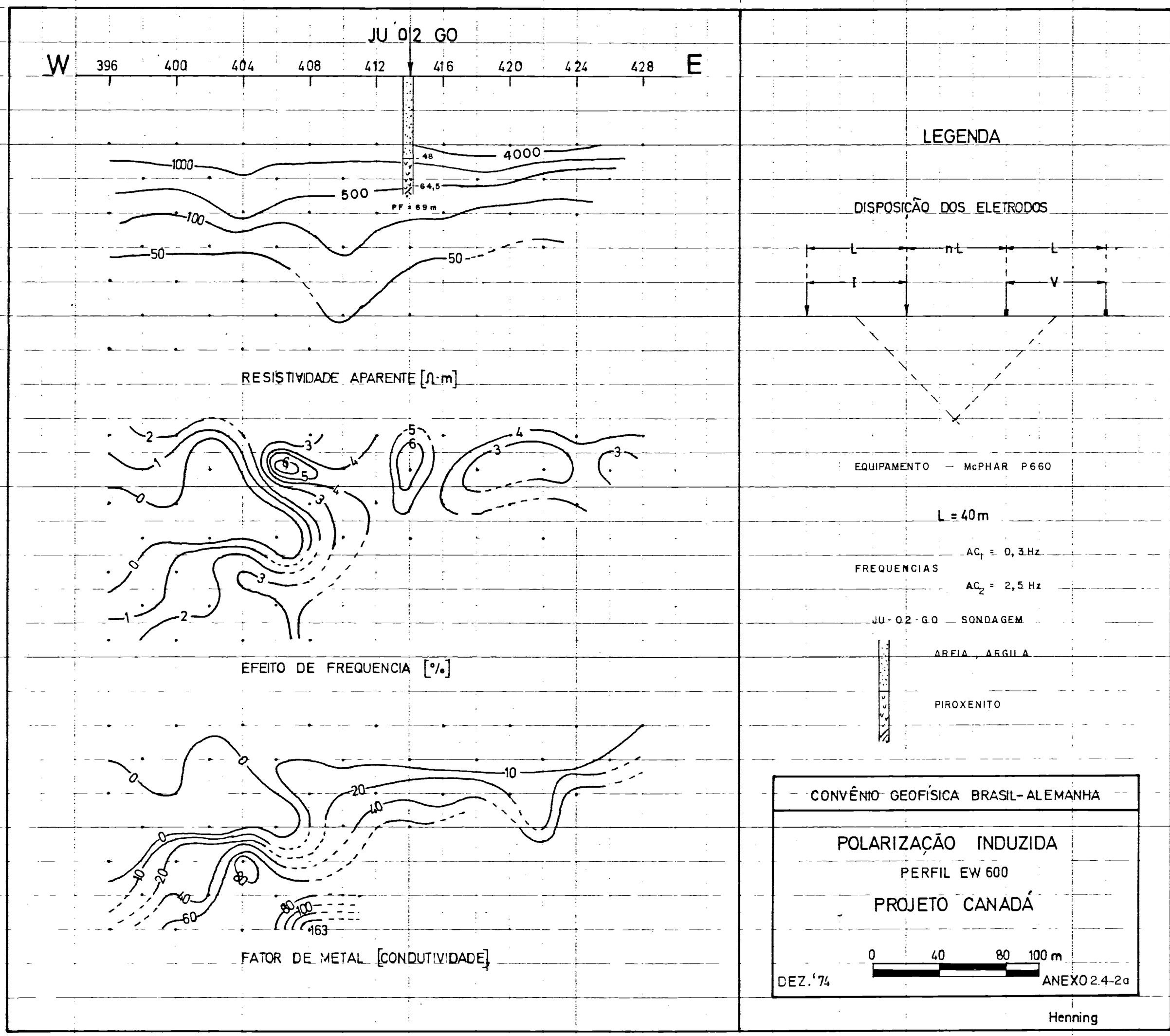
PERFIL NS 600

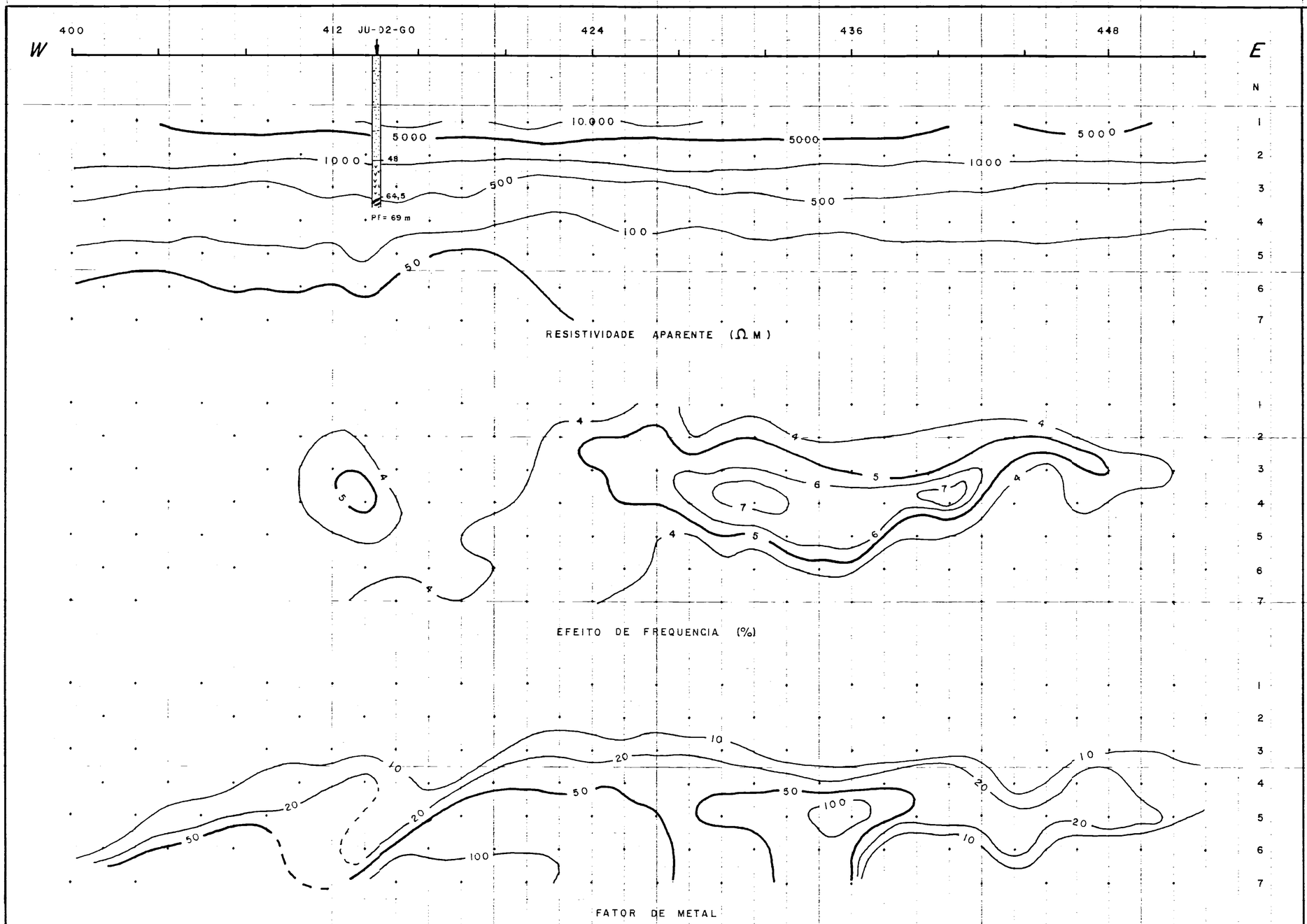
PROJETO CANADÁ

0 40 80 100 m

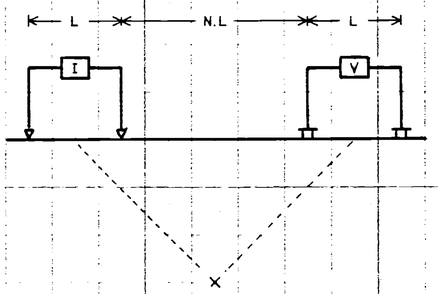
DEZEMBRO 1974 ANEXO 2.4-1

Henning


JU 02 GO
W
E
396
400
404
408
412
416
420
424
428
48
64,5
PF = 69 m
4000
1000
500
100
50
RESISTIVIDADE APARENTE [Ω·m]
EFEITO DE FREQUENCIA [%]
FATOR DE METAL [CONDUTIVIDADE]
LEGENDA
DISPOSIÇÃO DOS ELETRODOS
L
nL
I
V
EQUIPAMENTO — McPHAR P660
L = 40m
FREQUENCIAS
AC1 = 0,3 Hz
AC2 = 2,5 Hz
JU-02-GO — SONDAGEM
AREIA, ARGILA
PIROXENITO
CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL-ALEMANHA
POLARIZAÇÃO INDUZIDA
PERFIL EW 600
PROJETO CANADÁ
0
40
80
100 m
DEZ.'74
ANEXO 2.4-2a
Henning



LEGENDA



EQUIPAMENTO — McPHAR P 66Q

L = 30 m

FREQUENCIAS AC_1 = 0,3 Hz

AC_2 = 2,5 Hz

JU-02-GO SONDAGEM

AREIA, ARGILA

PIROXENITO
SULFETO EM FRATURAS

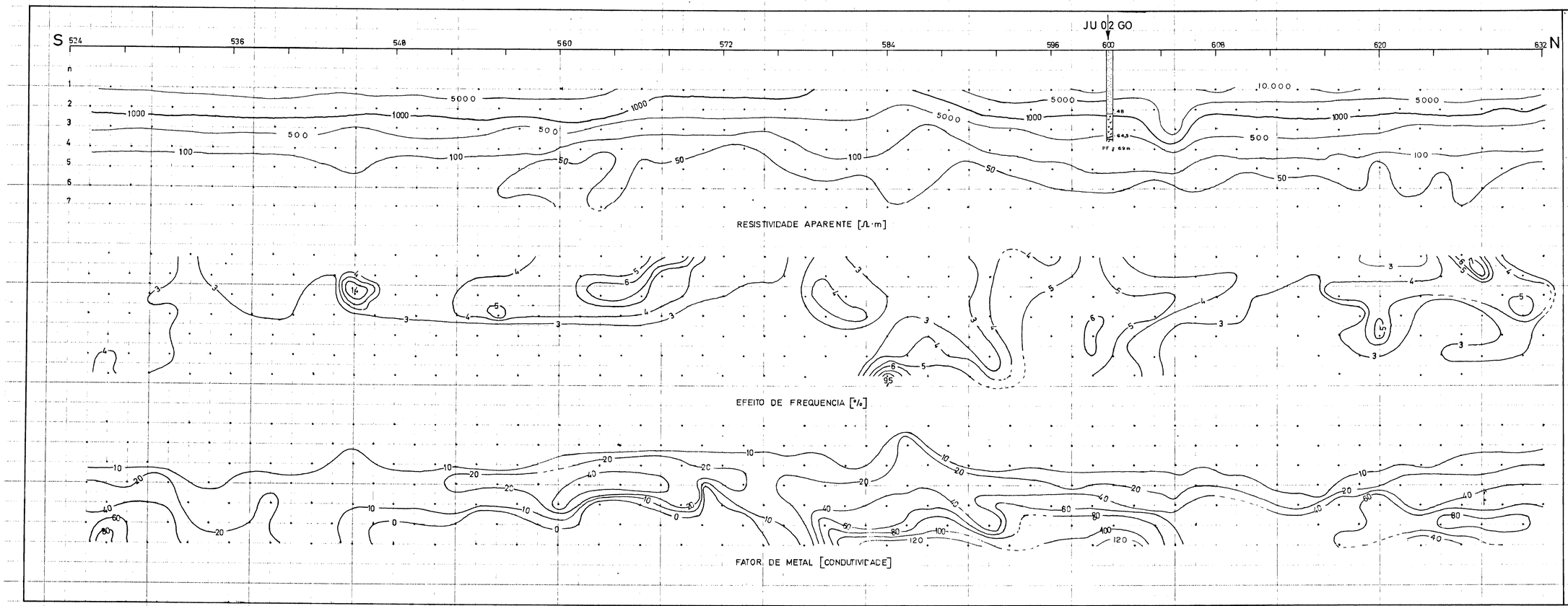
CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL-ALEMANHA

POLARIZAÇÃO INDUZIDA
PROJETO CANADÁ

PERFIL EW 600

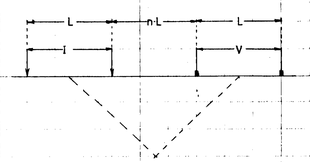
0 30 60 90 m

DEZEMBRO 1974 ANEXO 2.4-2b



LEGENDA

DISPOSIÇÃO DOS ELETRODOS



EQUIPAMENTO — McPHAR P660

L = 30 m

FREQUENCIAS AC_1 = 0,3 Hz

AC_2 = 2,5 Hz

JU-02-GO SONDAGEM

AREIA, ARGILA

PIROXENITO

SULFETO EM FRATURAS

CONVENIO GEOFISICA BRASIL-ALEMANHA

POLARIZAÇÃO INDUZIDA

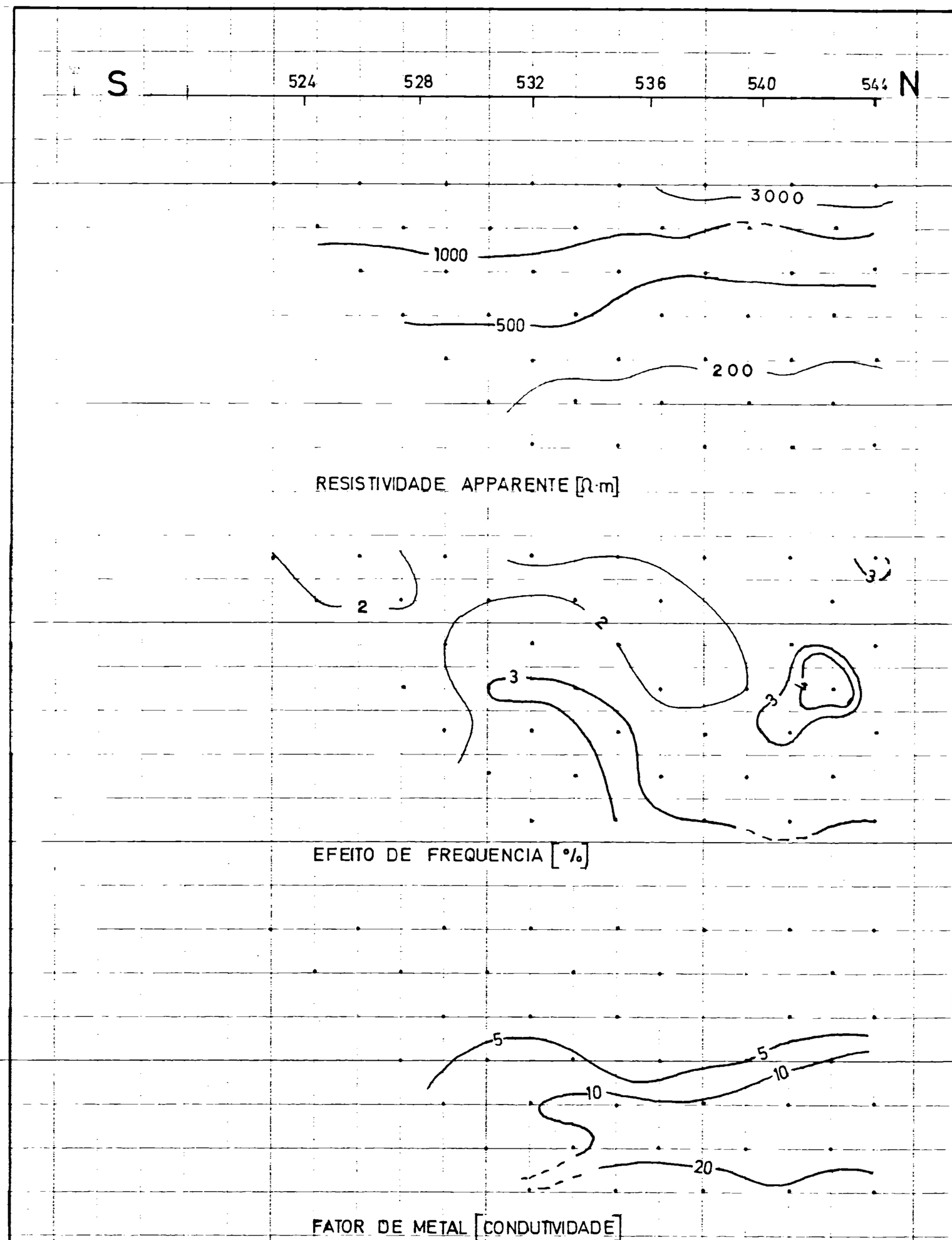
PERFIL NS 414

PROJETO CANADÁ

0 40 80 100 m

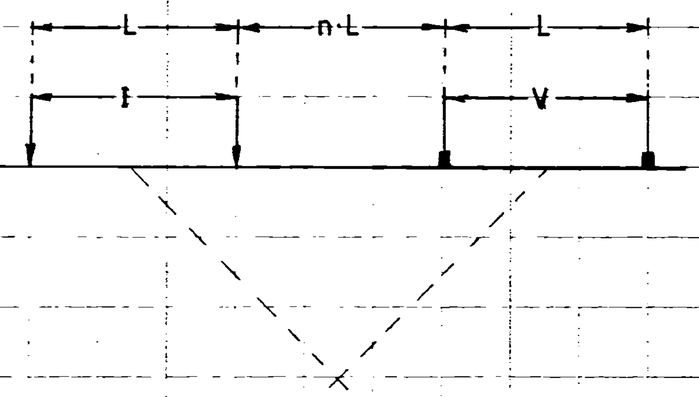
DEZEMBRO 1974 ANEXO 2.4-3

Henning



LEGENDA

DISPOSIÇÃO DOS ELETRODOS



L=30 m

FREQUENCIAS: AC1 0.3 HZ
AC2 2.5 HZ

CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL-ALEMANHA

POLARIZAÇÃO INDUZIDA

PERFIL 480 NS

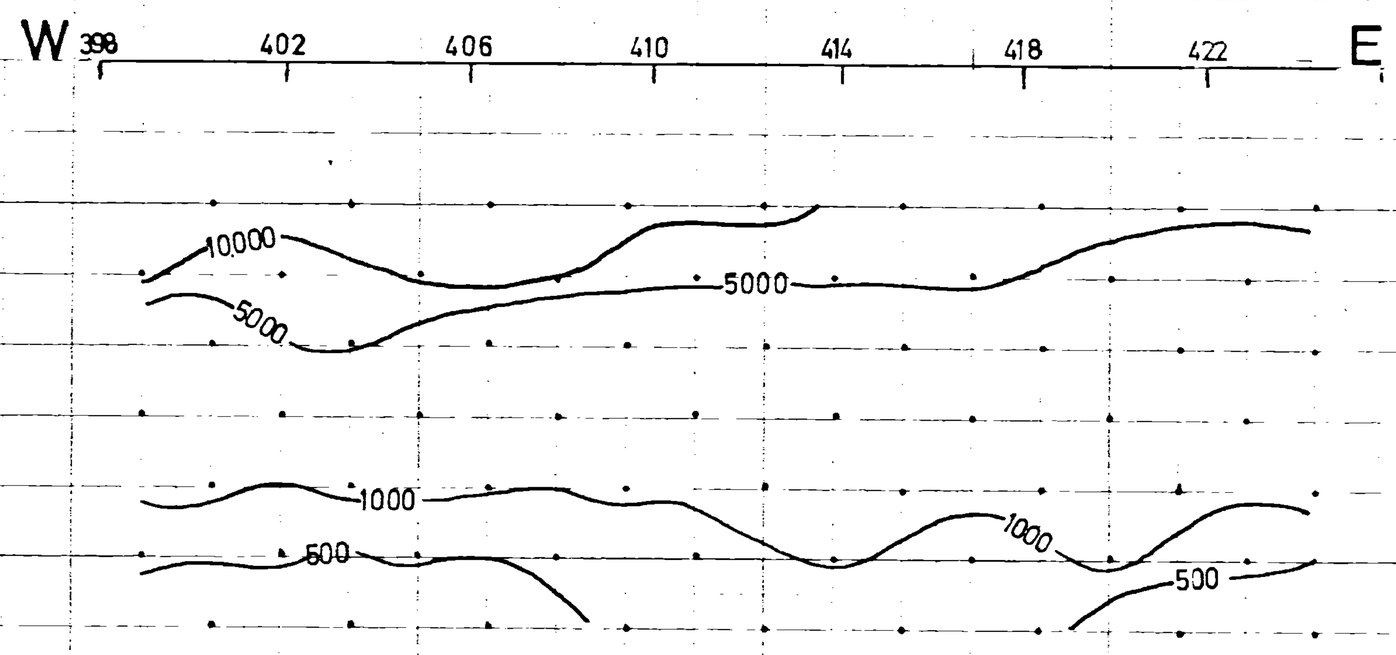
PROJETO CANADÁ

0 40 80 100 m

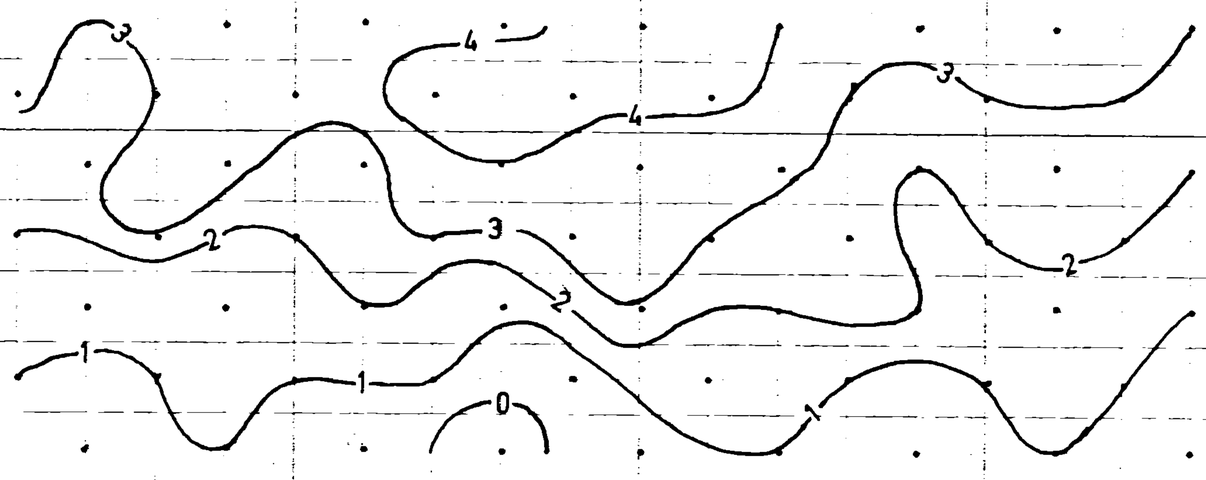
DEZEMBRO 1974

ANEXO 2.4-4

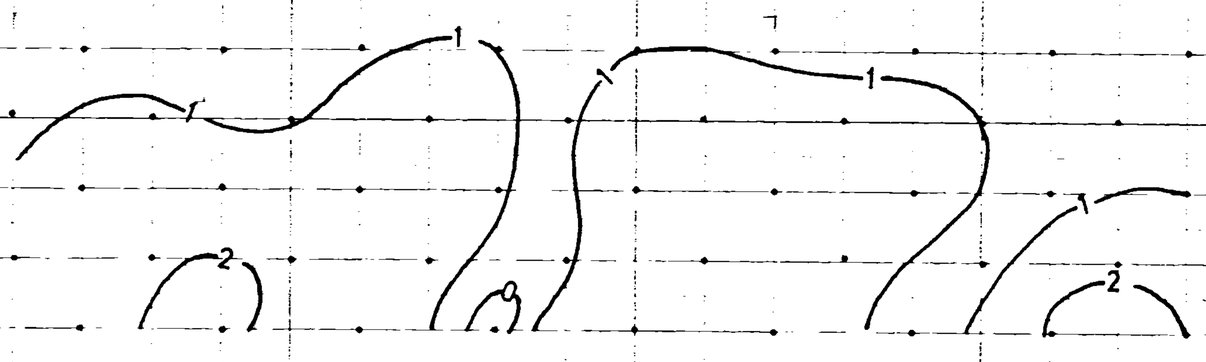
Henning



RESISTIVIDADE APARENTE Ω·m



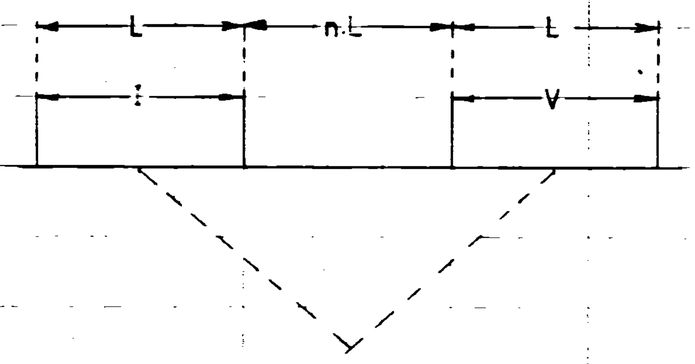
EFEITO DE FREQUENCIA %



FATOR DE METAL CONDUTIVIDADE

LEGENDA

DISPOSIÇÃO DOS ELETRODOS



L = 30 m

FREQUENCIAS: AC1 0.3 HZ
AC2 2.5 HZ

CONVÊNIO GEOFÍSICA BRASIL-ALEMANHA

POLARIZAÇÃO INDUZIDA

PERFIL EW 444

PROJETO CANADÁ

0 40 80 100 m

DEZEMBRO 1974

ANEXO 2.4-5

Henning