


PHL  
009000  
2006

	1-96	SUREMI SEDOE
CPRM	ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	405-5	
N.º de Volumes:	1	V: -

# Í N D I C E

	Página
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. LEVANTAMENTO AEROCINTILOMÉTRICO .....	1
- Áreas Levantadas .....	1
3. PLANO DE VÔO .....	4
- Desenvolvimento dos Serviços .....	5
- Manutenção da Aeronave .....	6
- Aprovação de Vôos .....	7
- Programa de Vôo .....	7
- Rendimento de Vôo .....	9
4. EQUIPE DE TRABALHO .....	10
5. EQUIPAMENTO UTILIZADO .....	12
- Aeronave.....	12
- Equipamento Sensor .....	12
- Equipamento Registrador .....	14
- Equipamentos Complementares .....	14
. Rádio Altimetro .....	14
. Câmara de Filme Contínuo .....	15
. Micro Câmara .....	15
. Intervalômetro .....	16
- Instalações de Bordo .....	16
- Operação e Manutenção do Equipamento .....	16
6. NORMAS DE COMPILAÇÃO .....	17
- Correções Altimétricas .....	17
- Critérios de Definição de Anomalias.....	20
- Análise das Anomalias .....	21

7.	APRESENTAÇÃO DO TRABALHO .....	22
----	--------------------------------	----

## LISTA DAS FIGURAS

1 -	Plano de Vôo .....	25
2 -	Programa de Vôo .....	26
3 -	Curva de Atenuação .....	27
4 -	Ábaco de Correção Altimétrica .....	28
5 -	Curva de Atenuação (semi-log) .....	29
6 -	Perfis de Revôos de Anomalias .....	30
7 -	Cronograma de Desenvolvimento dos Serviços .....	31

## ANEXOS:

1 -	Tabelas de Linhas de Vôo e de Anomalias .
-----	---

## 1. INTRODUÇÃO

Os serviços especializados de levantamentos aerocintilométricos com contagem total, na área denominada "Projeto Franca", de que trata este relatório, foram executados em cumprimento ao contrato, por regime de empreitada, de número 104/DA/71, de 19 de junho do corrente ano, entre a COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM - e esta companhia, para execução no prazo de 60 (sessenta) dias.

Colaboraram na redação do presente relatório: João Botelho Machado e Júlio César Figueiredo Baldomero.

## 2. LEVANTAMENTO AEROCINTILOMÉTRICO

### - Áreas Levantadas:

Os serviços estenderam-se a duas regiões distintas, nos Estados de Minas Gerais e São Paulo delimitadas por poligonais com vértices definidos pelas respectivas coordenadas geográficas. A primeira, a E, nas vizinhanças da cidade de Franca, SP, com doze vértices nas seguintes posições, em latitude sul e longitude oeste, respectivamente:

A	(20°00'	-	47°25')
B	(20°00'	-	47°03')
C	(21°00'	-	47°03')
D	(21°00'	-	47°00')

E	(21°30'	-	47°00')
F	(21°30'	-	47°34')
G	(21°21'	-	47°34')
H	(21°21'	-	47°23')
I	(21°02'	-	47°23')
J	(21°02'	-	47°15')
K	(20°38'	-	47°15')
L	(20°38'	-	47°25')

Essa região, cortada diagonalmente pela divisa entre os Estados de Minas Gerais e São Paulo, indo dos 20°00'S aos 21°30'S, tem um comprimento equivalente a uma diferença de latitude de 90' ou milhas náuticas e, portanto, 166,7 km. Em longitude, a região foi definida com cinco diferentes larguras.

Do norte para o sul:

I)	lat. A ou B	=	20°00'
	lat. K ou L	=	<u>20°38'</u>
	dif. lat.	=	38'
	ou comp.	=	70,4 km; larg. 21' = 38,9 km
II)	lat. K ou L	=	20°38'
	lat. C ou D	=	<u>21°00'</u>
	dif. lat.	=	22'
	ou comp.	=	40,7 km; larg. 11,5' = 21,3 km
III)	lat. C ou D	=	21°00'
	lat. I ou J	=	<u>21°02'</u>
	dif. lat.	=	2'
	ou comp.	=	3,7 km; larg. 14' = 25,9 km

IV) lat. I ou J = 21°02'  
 lat. G ou H = 21°21'  
 dif. lat. = 19'  
 ou comp. = 35,2 km; larg. 21,3' = 39,4 km.

V) lat. G ou H = 21°21'  
 lat. E ou F = 21°30'  
 dif. lat. = 9'  
 ou comp. = 16,7 km; larg. 32,0' = 59,3 km.

Comprimento Total:

$$70,4 + 40,7 + 3,7 + 35,2 + 16,7 = 166,7 \text{ km}$$

A segunda região, a W, em território paulista, nas vizinhanças da cidade de Ribeirão Preto, é um quadrilátero cujos vértices têm as seguintes coordenadas geográficas, em latitude sul e longitude oeste, respectivamente:

A' (20°55' - 47°48')  
 B' (20°55' - 47°36')  
 C' (21°09' - 47°38')  
 D' (21°09' - 47°48')

Em latitude tem um comprimento de 14' ou milhas náuticas, equivalentes a 25,9 km. Na latitude média a largura é de 10,5 milhas náuticas ou 19,4 km. A área é de cerca de 502,46 km<sup>2</sup>.

Área Total:

Área I	=	70,4 x 38,9	=	2738,56 km <sup>2</sup>
II	=	40,7 x 21,3	=	866,91 km <sup>2</sup>
III	=	25,9 x 3,7	=	95,83 km <sup>2</sup>
IV	=	35,2 x 34,4	=	1386,88 km <sup>2</sup>
V	=	59,3 x 16,7	=	<u>990,31 km<sup>2</sup></u>
Região "E"	=		=	6078,49 km <sup>2</sup>
Região "W"	=		=	<u>502,46 km<sup>2</sup></u>
				6580,95 km <sup>2</sup>
				=====

### 3. PLANO DE VÔO

O plano de vôo foi executado com base na cobertura aerofotográfica realizada pela Força Aérea Americana, na escala nominal de 1:60.000. Foram utilizadas 530 fotos, correspondentes aos fotoíndices de números 5393, 5394, 5395, 5428, 5429, 5465 e 5466.

Preparado o fotomosaico semi-controlado na escala das fotografias, foi determinada uma escala real de 1:56.000.

Reproduzido êsse fotomosaico na escala de 1:33.000, foram nêle traçadas linhas de vôo paralelas, a intervalos de 1.000 metros, na direção verdadeira E-W. Para permitir fácil manuseio em vôo, êste fotomosaico foi dividido em 16 mapas de vôo, 3 para área menor a W e as demais para a maior a E.

Cabe, desde já, esclarecer que a qualidade das ampliações, tanto dos foto-mosaicos como dos foto-pares, ficou prejudicada, por terem sido obtidos de cópias, em papel de qualidade fotográfica inadequada para serviços de reprodução.

Para as linhas de vôo reais foi permitido um afastamento máximo de 500 metros da trajetória pré-estabelecida, em trecho não superior a 5 km consecutivos.

A altura de vôo estabelecida para o levantamento foi de 120 metros (400 pés) acima do solo, com tolerância de 10% (12 m ou 40 pés) para mais e de 40% (48 m ou 160 pés) para menos, valores êsses a serem controlados por rádio-altímetro.

Para a área W, foram previstas 27 linhas, com um comprimento médio (entre limites) de 19,4 km, o que conduz a um total nominal de 523,8 km lineares.

Na região E, foram previstas 167 linhas, na direção E-W, e as distâncias nominais percorridas ficaram assim distribuídas:

Área	I	-	70 linhas x 38,9 km =	2723,0 km lineares
	II	-	41 linhas x 21,3 km =	873,3 km lineares
	III	-	3 linhas x 25,9 km =	77,7 km lineares
	IV	-	34 linhas x 39,4 km =	1339,6 km lineares
	V	-	19 linhas x 59,3 km =	<u>1126,7 km lineares</u>
			Total:	= 6140,3 km lineares

Esse total adicionado ao da região W, conduz a um total nominal de 6664,1 km lineares (Figura 1).

#### - Desenvolvimento dos Serviços:

O material fotográfico de interesse para o serviço foi recebido da Diretoria do Serviço Geográfico, do Ministério do Exército, no dia 9 de junho, oitavo dia após a assinatura do contrato. No dia seguinte teve início a preparação dos fotomosaicos, semi-controlados por distribuição de erros de montagem, e, a 16 de junho, estavam prontos para reprodução, na escala dos mapas de vôo e, também, em base estável e na escala de 1:50.000 para futura utilização na compilação. Na mesma data foi comunicada à CPRM que a aeronave estava com seus equipamentos devidamente adaptados, pronta para seguir para a base de operações escolhida: Uberaba, MG.

O fiscal credenciado pela CPRM, Geólogo José Ivonez Alexandre, apresentou-se no dia 18 e nesse mesmo dia inspecionou e aceitou a aeronave PP-CDD e instrumental sensor nela instalado.

Devido a condições meteorológicas adversas, somente no dia 21 foi possível a realização do voo de experiência, de calibragem do altímetro e verificação do sensor sobre o mar.

Ao cair da tarde desse mesmo dia, o PP-CDD partiu para Uberaba, onde chegou na manhã de 22, após pernoite em Belo Horizonte. Nesse mesmo dia foi executado um voo de reconhecimento da área e de calibragem do instrumental sensor.

Os voos de coleta de dados foram realizados durante o período de 23 de junho a 13 de julho, como mostrado no quadro anexo. (Figura 2).

Para esses voos aerocintilométricos, em número de 17, foram necessários 87 horas e 2 minutos de tempo de voo. Para translados, experiências, calibrações e reconhecimento de área, foram necessários 9 horas e 30 minutos de tempo de voo.

No dia 14 de julho o PP-CDD regressou ao Rio.

#### - Manutenção da Aeronave:

Durante toda a fase de voo, a aeronave teve assistência permanente de um mecânico, a fim de evitar soluções de continuidade na operação e garantir a segurança da mesma.



- Aprovação de Vôos

Concluído o vôo de cada dia, o material era devidamente classificado, os filmes revelados, as trajetórias reais de vôo verificadas e o diário de vôo submetido à aprovação do fiscal da CPRM, Dr. José Ivonez Alexandre.

- Programa de Vôo

Vôo nº 1 23/6	-	Vôo das linhas 1 a 6 da área E (filme <u>inutilizado</u> no processo de revelação).
Vôo nº 2 24/6	-	Vôo das linhas 1 a 17 da área W. A aeronave pousou em Ribeirão Preto.
Vôo nº 3 25/6	-	Vôo das linhas 18 a 27 da área W e das linhas 162 a 167 da área E; revôo das linhas 14 e 16 da área W.
Vôo nº 4 26/6	-	Vôo das linhas 153 a 161.
Vôo nº 5 27/6	-	Vôo das linhas 140 a 152; revôo da 158 e da 161.
Vôo nº 6 28/6	-	Vôo das linhas 127 a 139; revôo da 146.
Vôo nº 7 29/6	-	Vôo das linhas 120 a 126; revôo das linhas 130, 133 e 139.
Vôo nº 8 30/6	-	Vôo das linhas 93 a 119.
Vôo nº 9 1/7	-	Vôo das linhas 62 a 92; completada a 93 revôo das linhas 110 e 116.
Vôo nº 10 2/7	-	Vôo das linhas 54 a 61; revôo das linhas 64 e 72.

Vôo nº 11 3/7	-	Vôo das linhas 33 a 53; revôo das linhas 57 e 62.
Vôo nº 12 4/7	-	Regresso devido a forte turbulência.
5/7	-	Inativo devido à chuva.
6/7	-	Inativo devido à chuva do dia anterior.
7/7	-	Inativo, baterias de acumuladores descarregadas.
Vôo nº 13 8/7	-	Regresso devido a turbulência forte.
Vôo nº 14 9/7	-	Vôo das linhas 1 a 9, tôdas incompletas devido a forte turbulência.
Vôo nº 15 10/7	-	Vôo das linhas 10 a 32; revôo das linhas 34, 35, 36 e 39.
Vôo nº 16 11/7	-	Completadas as linhas 1, 3, 4, 6 a 9; <u>re</u> vôo das linhas 14, 24, 27 e 32.
12/7	-	Inativo, aguardando revôos.
Vôo nº 17 13/7	-	Completada a linha 2 e revôo das linhas 5, 142 e 150.

Todos os vôos de coleta de dados foram realizadas dentro do período de 8 às 16 horas, em dias e horas de condições meteorológicas praticamente constantes, isto no propósito de obter registros de maior confiabilidade (Figura 2).

Em vista dessa orientação, não foram coletados dados nos vôos de número 12, 13, e 14, em face de condições inadequadas (vento e turbulências fortes), perdendo-se 4 h 40 m de tempo de vôo. Foi cancelado o vôo de 5/7 devido a chuva e chuviscos intermi-

tentes, entre 10 e 12 horas desse dia. O mesmo ocorreu no dia seguinte, a fim de evitar-se medições prejudicadas pela pequena chuva da véspera. A prolongada permanência da aeronave no solo, resultante desses cancelamentos, foi a causa da pane de baterias que impediu o vôo do dia 7/7 (único defeito no sistema a não permitir a saída da aeronave durante a fase de vôo).

#### Rendimento de Vôo:

A operação de vôo durou 24 dias, incluindo os translados do Rio para Uberaba e de regresso, assim distribuídos:

Translados, calibragem e reconhecimento .....	3 dias
Condições meteorológicas adversas, no solo .....	2 dias
Vôos improdutivos .....	2 dias
Pane em equipamento .....	1 dia
Aguardando revôos .....	1 dia
Vôos produtivos .....	15 dias
Taxa de aproveitamento .....	63%

Nas operações de vôo de coleta de dados (vôo produtivo), a uma velocidade no ar de 200 km/h, os rendimentos médios foram os seguintes:

Quilometragem/hora de vôo

$$6664/87 = 76 \text{ km/h}$$

Quilometragem/dia de vôo

$$6664/15 = 444 \text{ km/dia}$$

Horas de vôo/vôo produtivo

87/15 = 5 h<sup>1</sup>48m

#### 4. EQUIPE DE TRABALHO

Gerente do Projeto:

- Júlio Cesar Figueiredo Baldoméro

Equipe de Vôo:

Dirigente: - Esdras Garcia de Vasconcellos  
Comandante: - Carlos Betten  
Co-piloto: - Fernando Murilo de Lima e  
Silva  
Operador de instrumentos: - Jahyr Gonçalves de Carvalho

Base de Operações (durante o vôo) e Sede:

Chefe de Compilação:

- Waldyr Moreira

Auxiliares Técnicos:

- Mário Barradas Machado  
- Sidney Cruz Tavares

Mecânico de aeronaves:

- Agostinho Pinto Magalhães

Séde:

Auxiliares Técnicos:

- Ronaldo Amâncio da Silva
- Pedro Paulo Ceva Antunes
- Vanderlei Monteiro de Almeida

O fiscal da CPRM, Dr. José Ivonez Alexandre, deslocou-se para a Base de Operações e participou dos vôos ali realizados, à exceção dos de nºs 10, 16 e 17.

## 5. EQUIPAMENTO UTILIZADO

### - Aeronave

A aeronave empregada nos vôos de coleta de dados aerocintilométricos com contagem total foi o DC-3-PP-CDD, especialmente equipada para serviços de aerogeofísica.

### - Equipamento Sensor

O equipamento sensor empregado foi um gama-espectrômetro aéreo SCINTREX-GISA IV. Esse aparelho destina-se, especificamente, a fornecer dados de faixa-larga ou contagem cintilométrica total e indicar a presença de potássio, urânio e tório.

O conjunto detector é constituído por três cristais cilíndricos de iodeto de sódio ativado a tálio, com 5 polegadas de diâmetro e 4 de altura, num volume total de 235 polegadas cúbicas. Essas três unidades, separadas fisicamente, são balanceadas eletronicamente de modo a funcionarem como um conjunto único, por um circuito especial ("combiner").

Os cristais são mantidos por intermédio de circuito de controle eletrônico, sob proteção térmica e contra a umidade, de forma a assegurar um máximo de estabilidade na calibragem do sistema.

A tolerância de variação do registro no perfil aerocintilométrico, admitida no contrato, foi de, no máximo, 12%, especificação atendida facilmente, conforme verificação de calibragem feita diariamente, durante o levantamento, antes e depois dos vôos.

A calibragem do instrumento é feita de acordo com procedimento padrão estabelecido pelo fabricante, mediante o emprego de padrões específicos colocados a distâncias predeterminadas dos detectores.

Para fins de registro é empregado o método de integração. A constante de tempo empregada para tal finalidade foi de 2 segundos, mínima especificada no contrato. A nossa experiência recomenda que, no futuro, em idênticas circunstâncias, sejam utilizadas constantes de tempo menores.

Por intermédio de um circuito analisador de alturas de pulsos, o aparelho em apreço diferencia o espectro integral ou médio de qualquer par dos três canais de potássio, urânio e tório.

Pelo proporcionamento adequado do circuito de um computador analógico incorporado ao aparelho, esses espectros médios produzem um registro indicador de qual material radioativo está presente no solo. Obtem-se, assim, se desejado, uma análise qualitativa.

A capacidade de medição do equipamento é de 1000 cps no canal de contagem total.

Embora não previstos no contrato, apresentamos os registros de dados referentes aos canais discriminadores durante os vôos. Foram estes ajustados para contagens máximas de 300, 100 e 100 cps, em relação ao Potássio, Urânio e Tório, respectivamente, e adequadamente proporcionado o computador analógico.

### - Equipamento Registrador

As saídas do equipamento sensor foram apresentadas, sob forma de perfis, por intermédio de um registrador ... BRUSH 260, de seis canais.

Os perfis aparecem no papel de registro, de cima para baixo, na seguinte disposição:

- 1º canal - dados altimétricos
- 2º canal - perfil de contagem total
- 3º canal - indicações relativas ao potássio
- 4º canal - idem para o urânio
- 5º canal - idem para o tório
- 6º canal - temperatura do conjunto detetor.

As tiras de papel de registro dos perfis foram seccionadas em segmentos correspondentes a cada linha de vôo e foram dessa forma classificadas. Nelas aparece a numeração das marcações fiduciais. Os registros correspondentes aos testes diários, iniciais e finais, estão anexados, respectivamente, aos registros de perfis da primeira e da última linha voada no dia.

### - Equipamentos Complementares

#### . Rádio Altímetro

Para determinação da altura da aeronave em relação ao terreno foi utilizado, simultaneamente com o equipamento sensor, um rádio altímetro BONZER, com saída acoplada ao registrador BRUSH para registro no 1º canal, contíguo ao do registro da contagem total



aerocintilométrica. Os dois perfis assim obtidos permitem uma imediata correlação entre registros aeroradiométricos e altimétricos.

O rádio altímetro foi calibrado para uma escala de 0 a 1000 pés (0 a 300 m), mediante sobrevôo do mar a várias alturas.

Diariamente, na fase de vôo, logo após a decolagem, essa calibragem era verificada por sobrevôo da pista de pouso.

Em cada segmento dos perfis altimétricos foi estampada a escala altimétrica.

#### Câmara de Filme Contínuo

Para cobertura fotográfica do percurso da aeronave ao longo das linhas de fato voadas, a fim de permitir correlação dos registros gráficos com aspectos do terreno, foi empregada uma "strip camera" HULCHER, de 35 mm, com lente de distância focal de 20 mm. A velocidade do filme foi regulada em função da velocidade do avião no propósito de reduzir ao mínimo a distorção da imagem. O filme, em preto e branco, empregado, foi o GEVAERT-GEVAPAN 36.

#### Micro Câmara

A fim de assegurar a continuidade do vôo, no caso de falha da câmara de filme contínuo, a aeronave foi equipada com uma micro câmara de 35 mm, que fotografava no momento de cada fiducial e cujas imagens poderiam ser utilizadas como elementos de identificação de aspectos do terreno.

## Intervalômetro

A correlação entre perfis aerocintilométricos e os filmes da câmara contínua foi obtida por um intervalômetro FAIRCHILD, o qual, de 20 em 20 segundos, fornecia uma marca fiducial numerada, devidamente assinalada nos filmes e nos gráficos.

### - Instalações de Bordo

Conforme inspeção procedida por fiscais da CPRM, os instrumentos de bordo e a radioatividade interna não apresentaram capacidade de interferência no conjunto detector. O mesmo ocorreu com as lentes das câmaras utilizadas.

### - Operação e Manutenção de Equipamento

O equipamento foi operado e mantido por técnico de eletrônica, o Sr. Jahyr Gonçalves de Carvalho, o qual viajou para o Canadá, em princípios do corrente ano, onde permaneceu durante quase um mês, fazendo um estágio na fábrica do instrumento sensor, a fim de acompanhar o trabalho de modernização do aparelhamento e atualizar-se na sua operação e manutenção.

## 6. NORMAS DE COMPILAÇÃO

Os trabalhos de compilação obedeceram às normas usuais: identificação das fiduciais e a determinação da trajetória de vôo sobre os "strip films", plotagem das fiduciais e traçado das linhas de vôo reais sobre os fotomosaicos na escala de 1:50.000; correção dos efeitos da variação altimétrica nos perfis cintilométricos e transferência desses perfis corrigidos para os referidos mosaicos, por rebatimento ao longo das linhas de vôo reais.

Por ocasião do traçado dos perfis rebatidos foi introduzida uma correção em distância, correspondente ao tempo morto de 2 segundos do sistema sensor-registrador.

### - Correções Altimétricas

Em princípio, quando reduzidas a uma mesma altura do vôo, sob condições atmosféricas constantes, os registros de contagem aerocintilométrica devem apresentar, normalmente, níveis mais ou menos constantes, relativos aos "back-grounds" gerais dos terrenos sobrevoados e eventualmente mostrar picos de amplitude, de duração relativamente curta, caracterizando a passagem da aeronave nas vizinhanças de locais anômalos.

As contagens registradas como "back-ground", além de radiação do solo, compreendem naturalmente as seguintes contribuições: a do próprio instrumento sensor, a da estrutura da aeronave e as das radiações cósmica e atmosférica. Em vôos sobre o mar, realizados a várias altitudes, foi verificado que para o sistema empregado neste projeto, essas contribuições situaram-se em torno de 60 cps, independentemente das altitudes voadas.

Durante o desenvolvimento da fase de vôo do projeto, verificou-se que as variações altimétricas ao longo das linhas de vôo afetaram os registros de contagem total de duas maneiras bem distintas:

- a) com efeitos dificilmente discerníveis num registro que se apresentou monótono e praticamente constante;
- b) com efeitos acentuados.

O primeiro caso ocorreu em associação com baixos níveis de "back-ground", demonstrando radio-atividade natural bastante constante e fraca em regiões aparentemente "frias".

É fato conhecido que, por incluírem as contagens totais radiações espalhadas de baixa energia, existe um fator de acréscimo (build-up) que aumenta à medida que cresce a altura e o efeito de absorção observada é sempre bem menor do que o verificado para radiações primárias.

Acreditamos que êsse fato explica a insensibilidade do "back-ground" em relação às variações da distância sensor-solo, notada por ocasião do sobrevôo de regiões "frias" e conduz a inutilidade de aplicarem-se correções altimétricas aos correspondentes registros, as quais fatalmente conduziriam à criação de falsas anomalias.

No segundo caso, os efeitos acentuados, ali mencionados, conduzem à convicção da presença de radiações mais fortes e à obrigatoriedade de cuidadosa correção altimétrica.

Nêsse caso e não obstante a imprecisão de todos os critérios usuais de correção, a nossa experiência em outras áreas levou-nos a adoção, nêste trabalho, de uma nova, porém muito objetiva curva de correção (Figura 3).

Essa curva de absorção foi obtida experimentalmente, por meio de vôos realizados em diversas alturas sobre um platô previamente selecionado dentro da área levantada, onde foram concretizados dois aspectos importantes:

- a) facilidade na realização de tais sobrevôos, em diversas alturas, a partir de 15 metros, por se tratar de uma área bastante plana;
- b) possibilidade de obtenção de dados mais precisos para a definição da referida curva, por ser uma área de contagem radiométrica elevada e bastante homogênea, ( $\pm$  450 cps a 120m de altura).

Como é sabido, a atenuação total é influenciada por dois fatos diferentes - a atenuação devida ao ar e a atenuação devida à geometria dos detectores de cristal. Esses dois fatores são considerados na equação teórica apresentada pelo Dr. Paulo M. C. Barreto (1).

Para fontes de grandes diâmetros e para energias médias de radiação discriminadas, as representações, dessa equação em gráfico semi-logaritmico, apresentam-se como linhas quase retas, pelo menos no intervalo de alturas de 300 a 800 pés. Para Darnley e outros (2), isto significa que, nesses casos, a dependência de contagem em relação a altura pode ser expressa por lei exponencial simples:

---

(1) "Aplicação da Espectrometria Gama na Prospecção Aérea de Minerais Nucleares, fls. 39 da Publicação nº 7 da CNEN, Paulo H. C. Barreto, junho de 1969".

(2) "Airborne Gamma - Ray Spectrometer Experiments over the Canadian Shield", A.G. Darnley, Q. Bristow e D. K. Donhoffer, International Atomic Energy Agency, 1969.

$$N = N_0 e^{-\mu H}$$

onde  $N$  é a contagem,  $H$  é a altura e  $\mu$  é um coeficiente de atenuação total obtido experimentalmente.

A constatação de que os dados que serviram para construção da curva usada neste serviço, quando plotados em gráfico semi-logaritmico, se ajustam, razoavelmente, a uma expressão exponencial, talvez sirva como uma comprovação da validade desses mesmos dados, embora os mesmos sejam relativos a contagens totais (Figura 4).

É oportuno lembrar que as correções altimétricas visam a caracterização de anomalias, pela eliminação de distorções nos registros de um "back-ground" ou ruído de fundo de onde elas sobressaem; visam, portanto, correções de registros de contagem de radiação oriunda de fontes planares extensas.

Para fontes puntuais ou pequenas, a intensidade da radiação medida varia, aproximadamente, numa razão inversa ao quadrado das distâncias que as separam do detector e a correção para a altura é praticamente impossível, a não ser que sejam conhecidas a configuração geométrica da fonte e a sua posição em relação ao detector, o que, na prática, jamais acontece.

Nos trabalhos de correção altimétrica foi utilizado um ábaco, baseado na curva de absorção mencionada (Figura 5).

#### - Critérios de Definição de Anomalias

Na tarefa de identificação das anomalias foram obedecidos, rigorosamente, os critérios definidos nas especificações contratuais:

Anomalia Puntual é aquela cuja amplitude seja 30% maior do que o "back-ground" e cuja duração na atmosfera seja menor que 500 metros.

Anomalia Linear é aquela cuja amplitude seja 30% maior do que o "back-ground" e cuja duração na atmosfera seja compreendida entre 500 e 1.500 metros.

Estritamente de acordo com esses critérios, foram identificadas 241 anomalias, numeradas seguidamente de W para E e de N para S.

Houve casos em que duas anomalias, apresentando-se contíguas e estreitamente ligadas, se consideradas no conjunto, excederiam o limite máximo de duração especificado. Essas anomalias receberam um único número seguido das letras A e B (vide anomalias 1 L - A e 1 L - B).

#### - Análise das Anomalias

Após a aplicação da correção altimétrica aos perfis, as anomalias evidenciadas foram analisadas individualmente, numeradas e registradas por linha de vôo, conforme mostrado na relação anexa. Nessa relação, para cada anomalia, constam as correspondentes informações relativas aos valores da amplitude e a sua relação com o "back-ground" (contraste), número da fiducial, tipo (puntual ou linear), quadrícula, fôlha e foto-par. O registro simultâneo e diferenciado das componentes primárias da radiação total detectada permite a qualificação das anomalias.

Cumpre aqui registrar que alguns dos revôos foram realizados no propósito de verificar certos picos de amplitude, de aspecto pouco comum, observados num primeiro exame dos perfis cintilométricos. Um desses picos, o único da linha 18 e linhas contíguas da área W, merece destaque especial pela maneira altamente expressiva pela qual ficou confirmada, em perfil aero-radiométrico, a presença de fonte radioativa intensa no solo. Como pode ser verificado na cópia de registro gráfico obtido no revôo, além de um alto contraste, existe uma quase perfeita simetria entre os picos registrados em vôos de rumos opostos. Pode

também, ser observada a indicação da presença de urânio no correspondente canal (Figura 6 a e b).

## 7. APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

Os resultados finais dos serviços estão apresentados com as anomalias identificadas na:

- a) listagem por linha de vôo, anexada a este relatório;
- b) plotação em fotoplanos, na escala de 1:50.000;
- c) plotação em pares-estereoscópicos de fotos aéreas na escala de 1:25.000.

A região que compreende as duas áreas levantadas, ocupa, de norte para o sul, duas quadrículas de  $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ , as quais, para fins de referência, estão denominadas, neste trabalho, como quadrícula de Franca e quadrícula de Ribeirão Preto.

Os fotoplanos, na escala de 1:50.000, estão, reeditados em folhas de 15 x 15 minutos de arco e foram reproduzidos em material fotográfico transparente, tipo "silk-screen", que permite a obtenção de cópias heliográficas. Para representação de toda a área levantada foram necessárias dezessete dessas folhas.

Nessas folhas estão representadas as linhas de vôo reais e perfis rebatidos com escala para leitura da contagem total, entre as fiduciais do início e fim do registro de contagem total. Para cada anomalia aí plotada consta o seu número de ordem, seguido do tipo (P para puntual e L para linear), o valor numérico da amplitude máxima, expresso em cps, e o seu contraste (relação entre a amplitude máxima e nível de "back-ground").



Nos pares estereoscópicos de fotografias aéreas, na escala de 1:25.000, as anomalias estão plotadas em apenas uma das fotos do par e estão identificadas pelo respectivo número de ordem. Para essa plotagem tornaram-se necessárias 120 ampliações.

Ao todo foram realizados, registrados, compilados e apresentados serviços de levantamento aerocintilométrico numa extensão efetiva de 6719 quilômetros de vôo, total êsse resultante da soma dos dados que aparecem nas listas de vôos e de anomalias sob o título de "DIST.KM": as distâncias efetivas entre as fiduciais extremas de cada linha voada.

O cronograma da Figura 7 mostra, de forma expressiva, o desenvolvimento dos serviços a que se refere êste relatório.

Rio de Janeiro, 30 de julho de 1971.

F I G U R A S

# PROJETO FRANCA

## CPRM-LASA

1971

1:1000.000

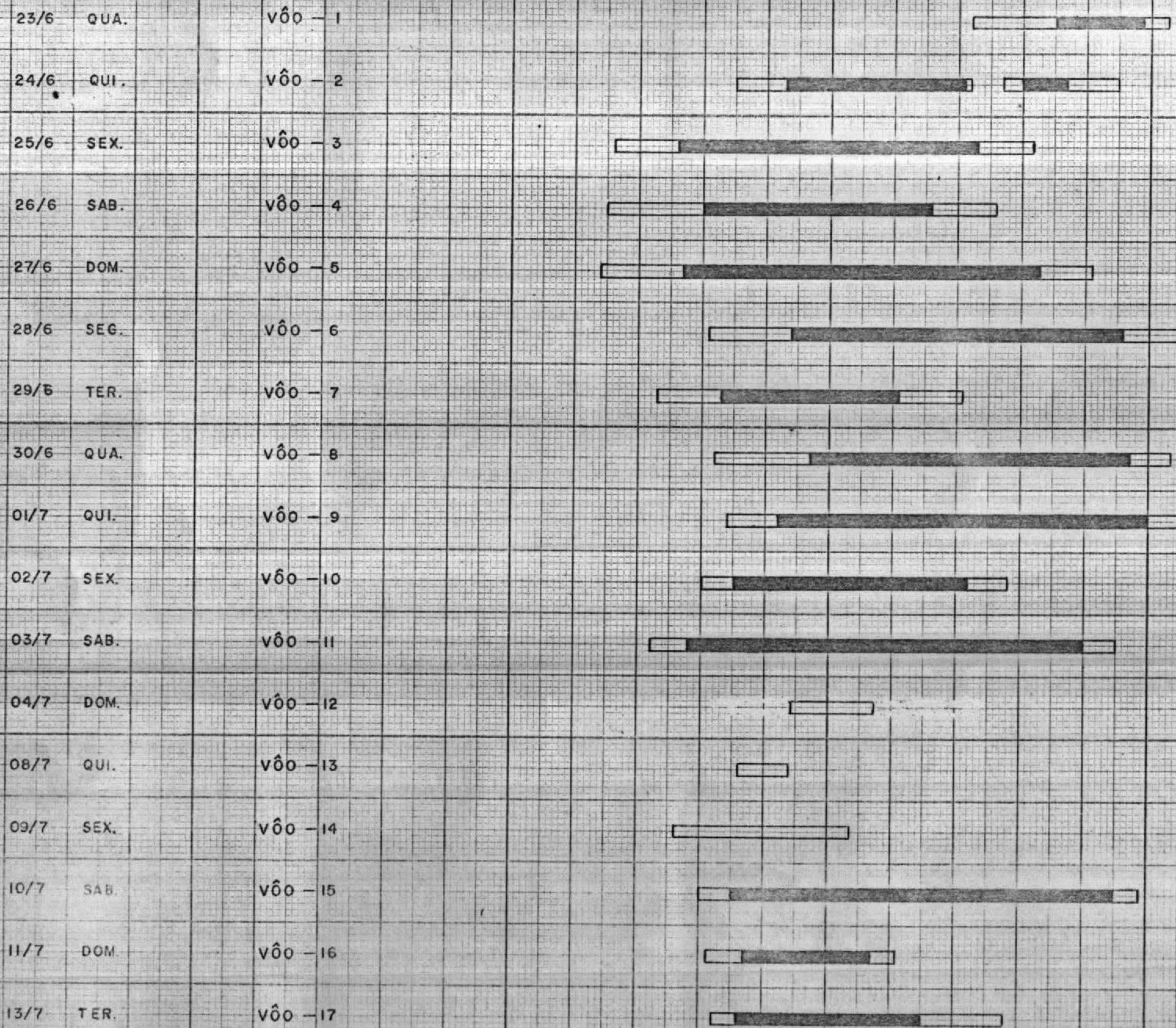


FIG. 1

PROJETO FRANCA — PROGRAMA DE VÔO

HORA LOCAL

0600 0700 0800 0900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 1800



PERÍODO DE COLETA DE DADOS

FIG. 2

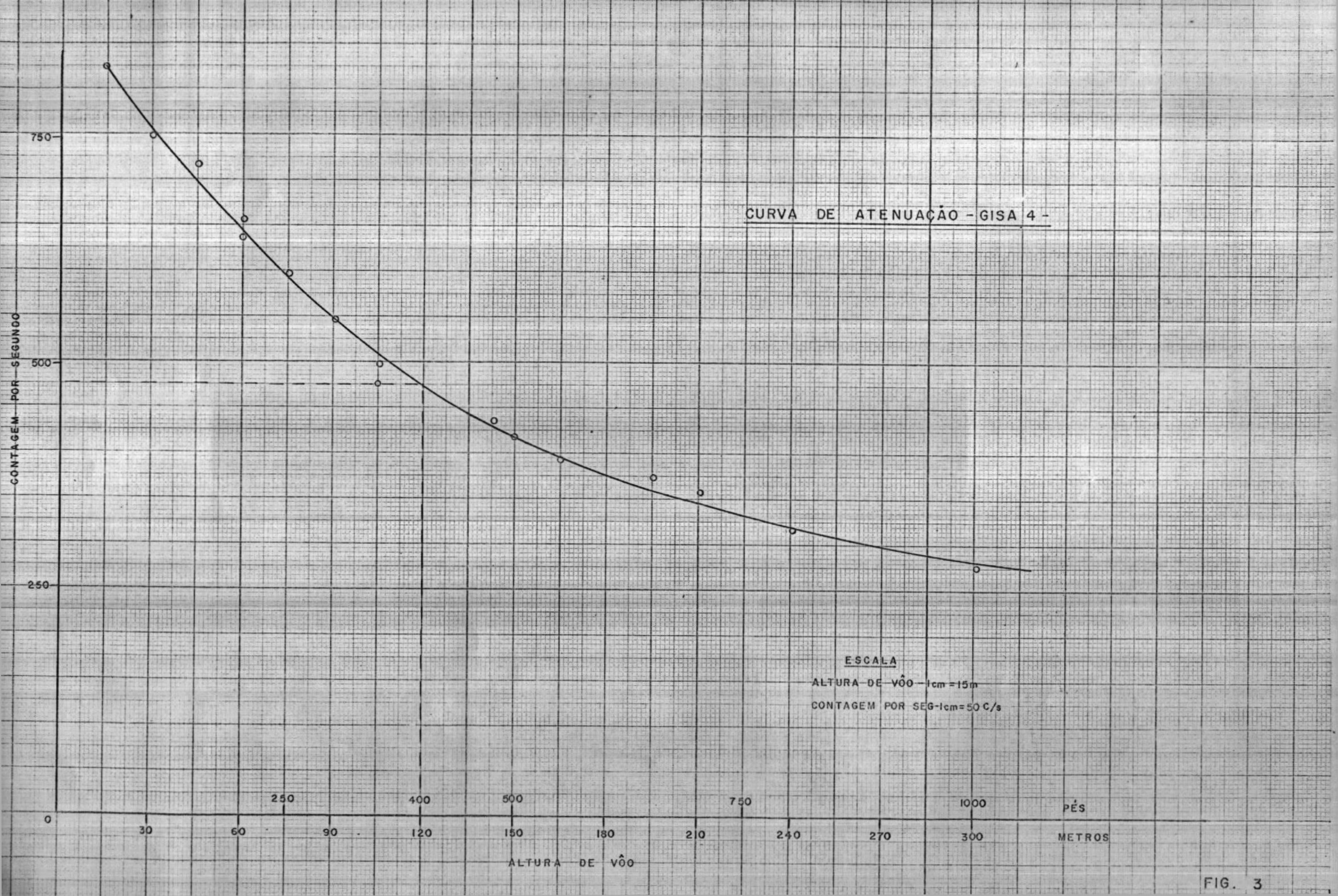


FIG. 3

# ABACO PARA CORREÇÃO ALTIMÉTRICA

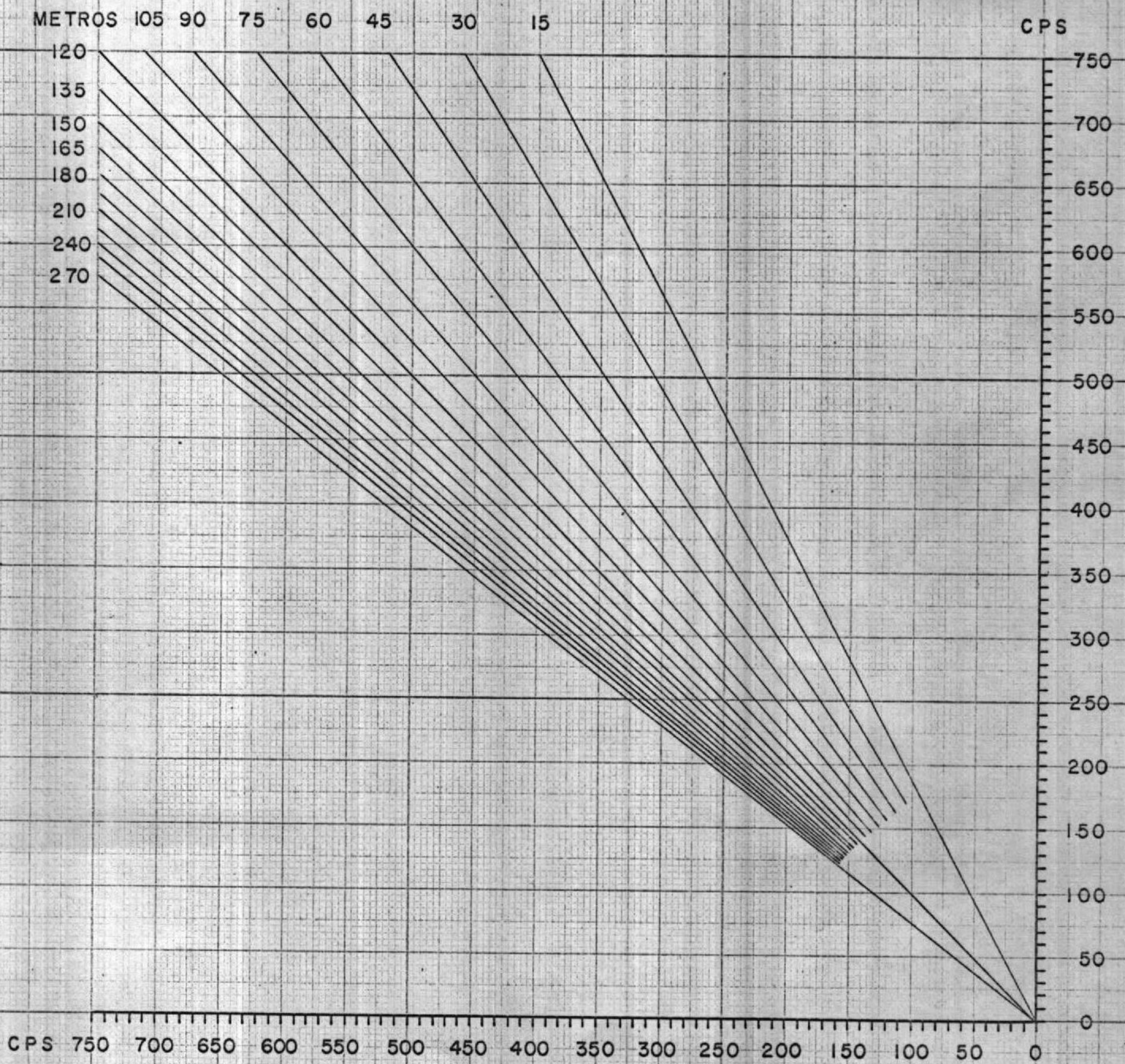


FIG. 4

CURVA DE ATENUAÇÃO - GISA 4 -

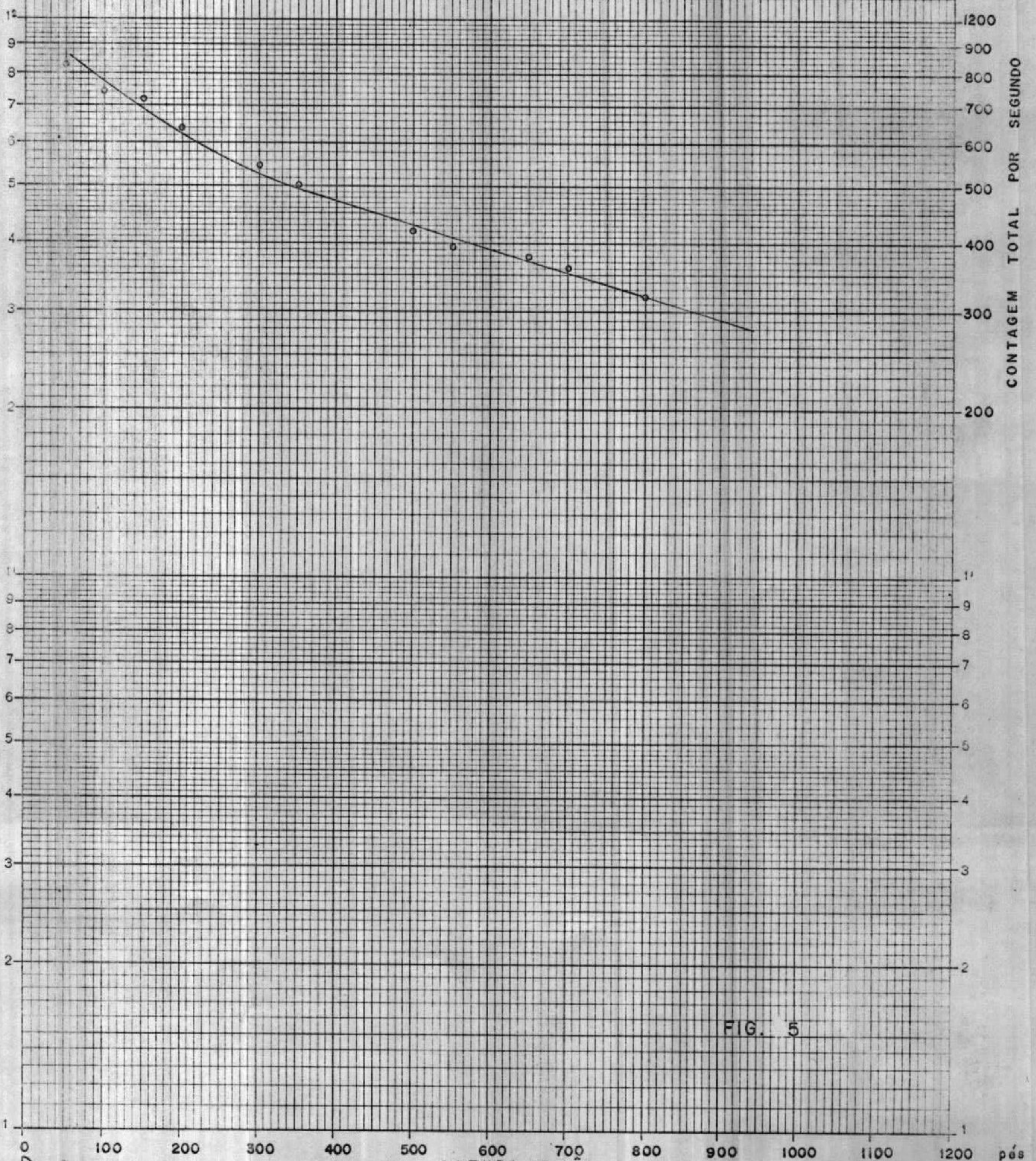
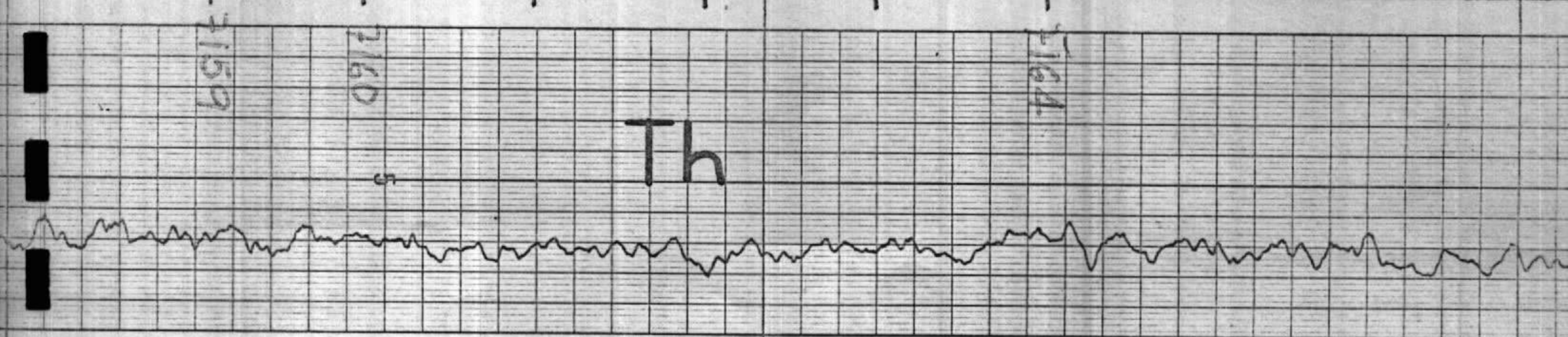
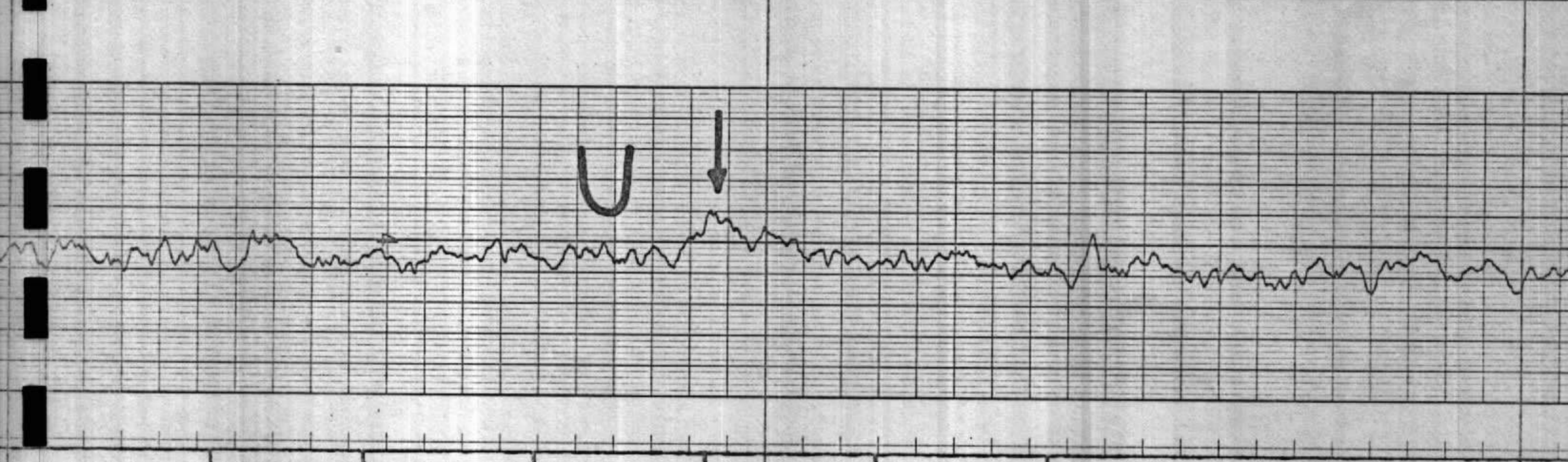
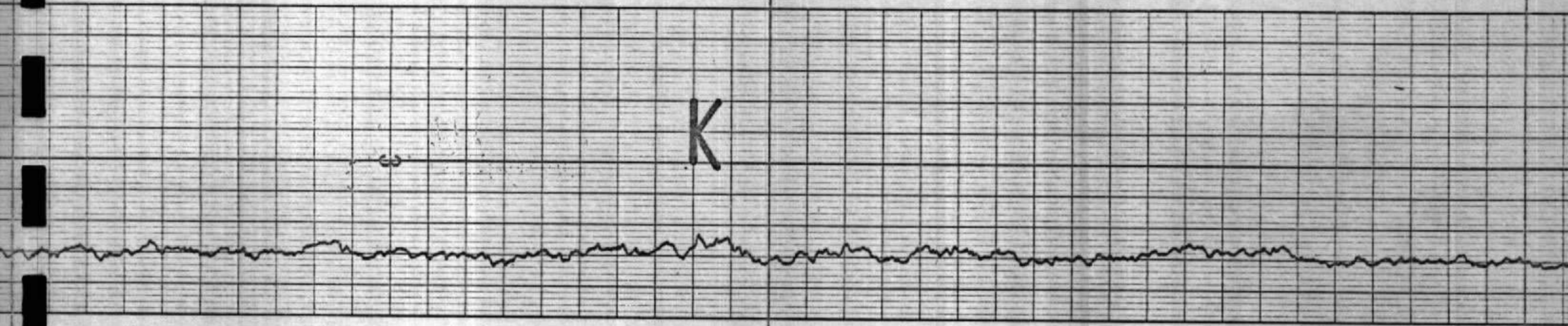
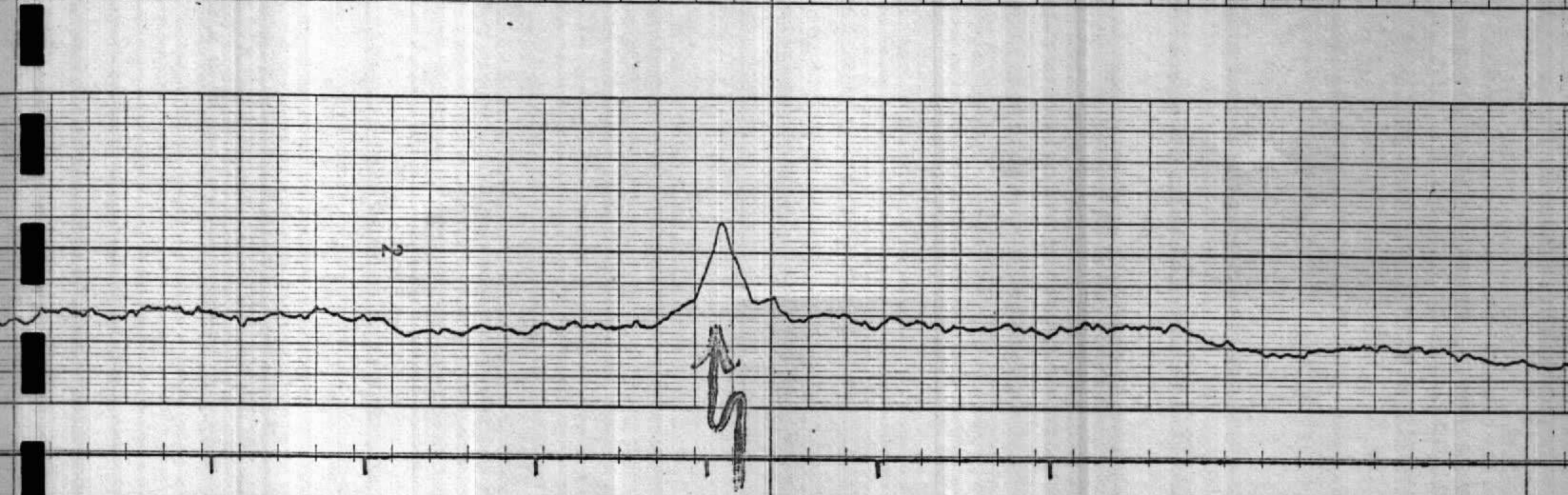
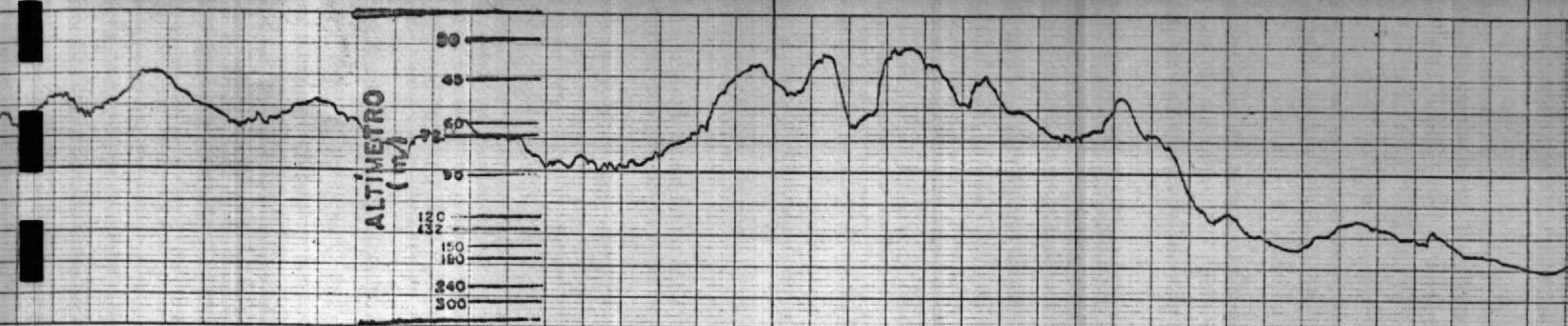


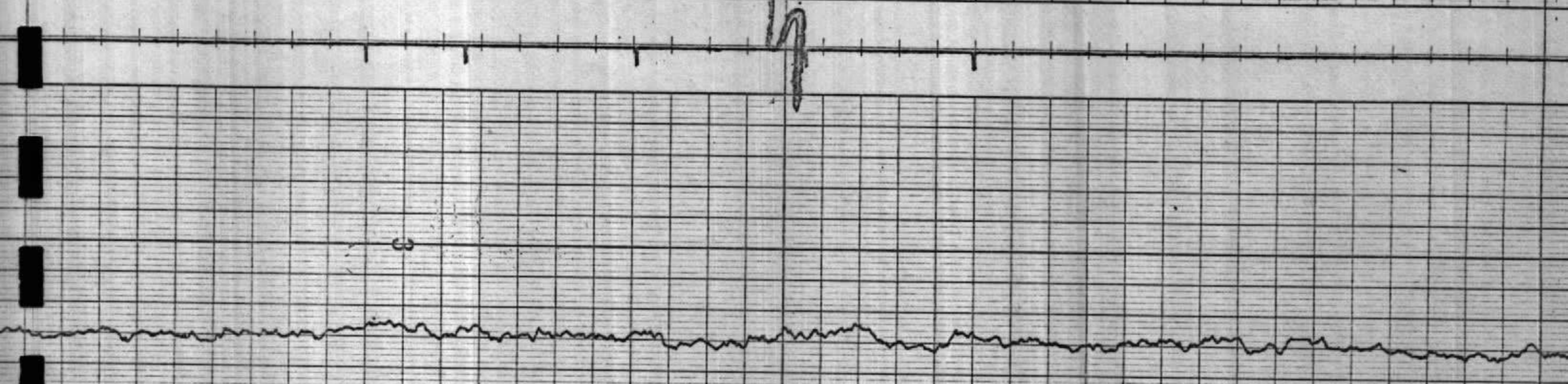
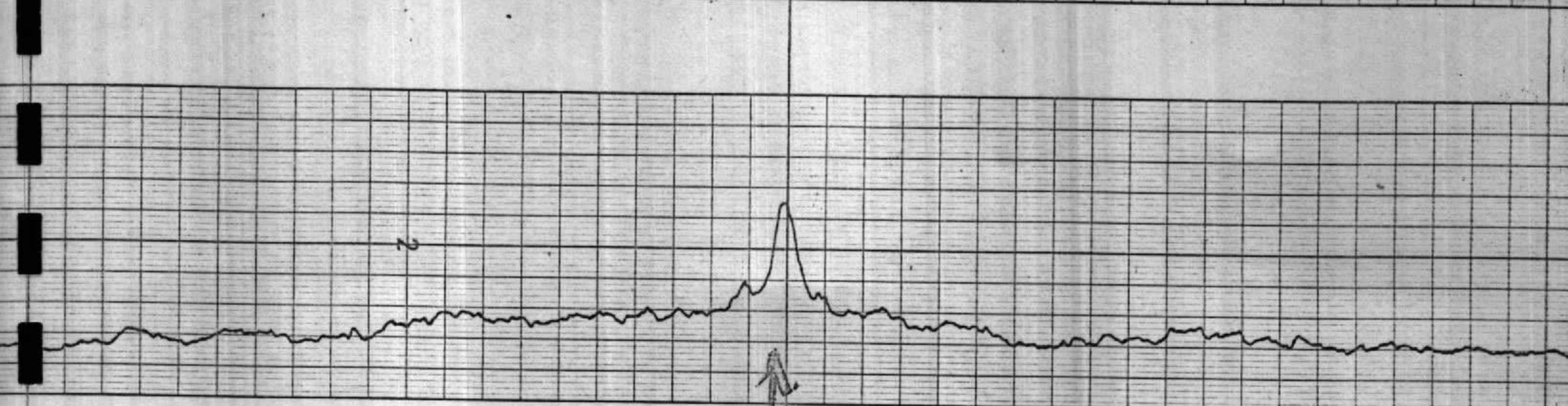
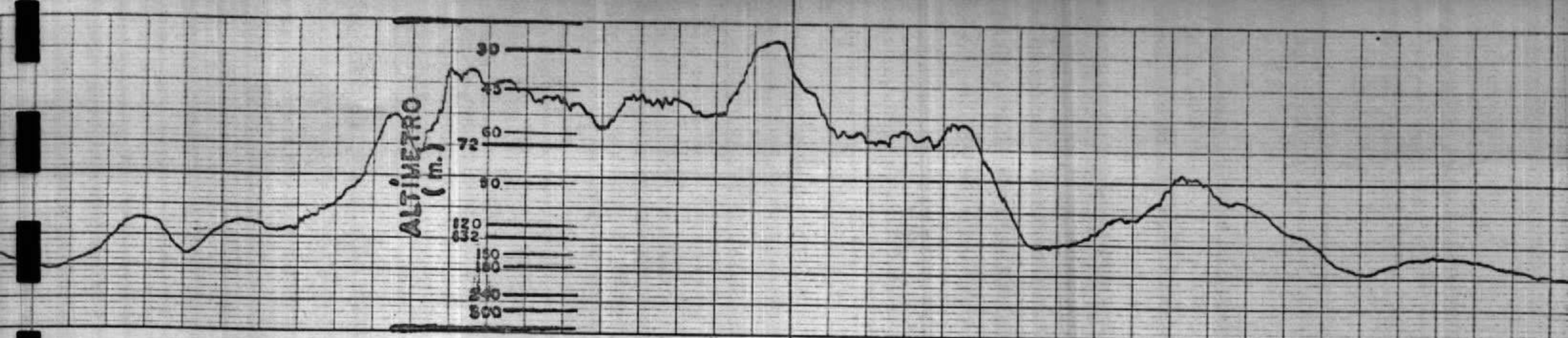
FIG. 5



L-18-E

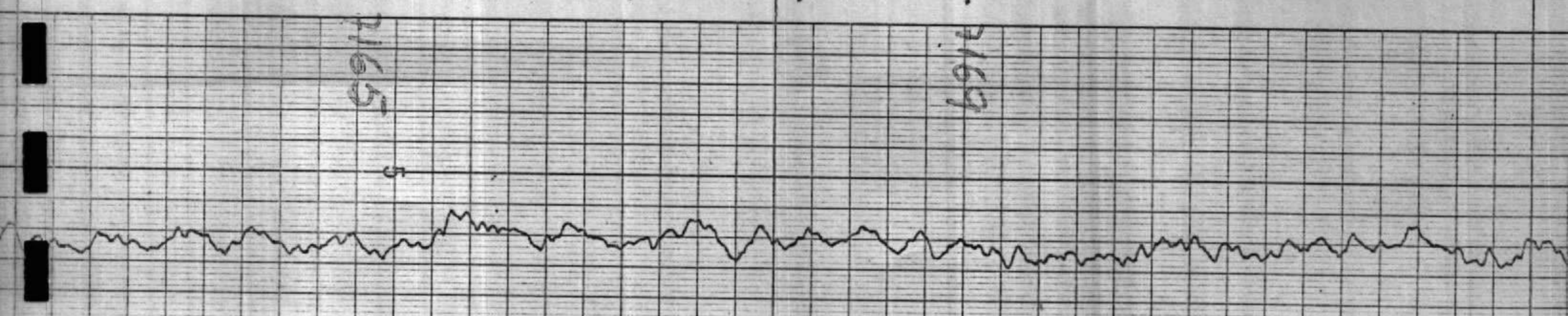
FIG. 6A





CLEVITE CORPORATION / BRUSH INSTRUMENTS DIVISION

CLEVELAND, OHIO, PRINTED IN U.S.A.



L-18-W

FIG. 6B

# CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DOS SERVIÇOS

## ATIVIDADES

1- MOBILIZAÇÃO, OBTENÇÃO DA LICENÇA DE VÔO E DAS CÓPIAS DE FOTOGRAFIAS AÉREAS DA D.S.G.

2- CONFECÇÃO, REPRODUÇÃO E AMPLIAÇÕES DO MOSAICO SEMI-CONTROLADO, REEDIÇÃO EM FOTO-PLANOS.

3- PLANEJAMENTO DO VÔO E INSPEÇÃO DA AERONAVE.

4- VÔO GEOFÍSICO, REVELAÇÃO DO "STRIP FILM" E VERIFICAÇÃO DE LINHAS VOADAS, REVISÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS PERFIS.

5- IDENTIFICAÇÃO DO VÔO, COMPILAÇÃO DOS DADOS, CORREÇÃO ALTIMÉTRICA, REBATIMENTO DOS PERFIS, ANÁLISE DAS ANOMALIAS E PLOTAÇÃO NOS FOTO-PARES

6- DESENHO, NOS FOTOPLANOS, DAS LINHAS DE VÔO E DOS PERFIS REBATIDOS, PLOTAÇÃO DAS ANOMALIAS, ETC.

7- REDAÇÃO DO RELATÓRIO DESCRITIVO

8- AMPLIAÇÃO DOS FOTO-PARES

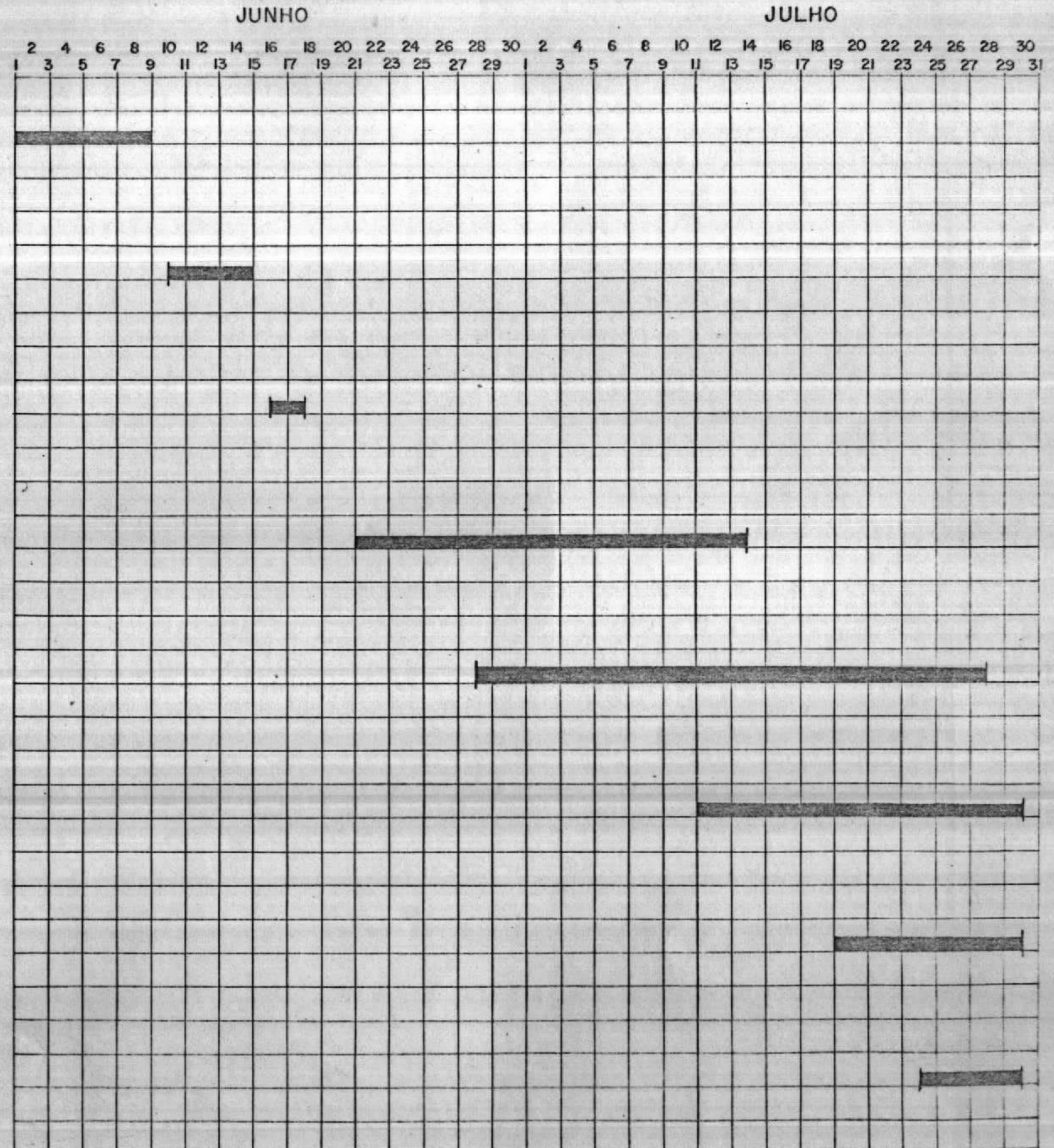


FIG. 7

A N E X O S



Á R E A - W ( JARDINÓPOLIS.-BRODOSQUI )

VÃO Nº	LINHA			FIDUCIAIS		DIST. Km	ANOMALIAS					QUAD.	Fis.	FOTO-PAR	
	Nº	R	RUMO	INICIAL	FINAL		Nº	AMPL.	3KG	CONTR.	FIDUCIAL				TIPO
2	16		W	555	564	20,82	16	370	200	1,85	556,34	L	RIB.	2	39356/57
3	16	R	E	621	629	-	17	290	190	1,53	622,78	L	RIB.	2	39356/57
2	17		E	567	585	20,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	18		E	633	652	20,75	18	390	200	1,95	645,93	L	RIB.	2	39356/57
3	19		W	656	671	20,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	20		E	674	693	20,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	21		W	696	711	20,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	22		E	714	732	20,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	23		W	736	750	19,55	19	350	200	1,75	743,78	L	RIB	2	39355/56
3	24		E	752	770	20,82	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	25		W	773	788	20,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	26		E	792	809	19,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	27		W	812	827	20,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Total da Área W =			565,99 Km.									

ÁREA "E" (FRANCA-MOCOCA)

VÔO Nº	LINHA			FIDUCIAIS		DIST. Km	ANOMALIAS					QUAD.	Fls.	FOTO-PAR	
	Nº	R	RUMO	INICIAL	FINAL		Nº	AMPL.	BKG	CONTR.	FIDUCIAL				TIPO
16	1	R	W	6977	6984	38,80	20	370	220	1,68	6978,87	L	FR	3	37489/90
14	1	-	W	5958	5975	-	21	370	240	1,54	5962,22	L	FR	4	37413/14
14	2	-	E	5983	6007	39,40	22	390	240	1,62	6003,55	L	FR	4	37413/14
17	2	R	W	7109	7114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	3	-	W	6009	6028	39,75	23	410	200	2,05	6027,47	L	FR	3	37489/90
14	3	-	W	6009	6028	-	24	290	180	1,61	6014,02	L	FR	4	37413/14
16	3	R	E	7094	7099	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	3	R	W	7102	7104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	4	-	E	6029	6054	39,80	25	450	300	1,50	6034,11	L	FR	3	37643/44
14	4	-	E	6029	6054	-	26	470	280	1,68	6035,08	L	FR	3	37643/44
16	4	R	W	7087	7092	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	5	-	W	6057	6080	38,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	5	R	W	7117	7118	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	6	-	E	6083	6111	39,40	27	230	150	1,53	6105,80	P	FR	4	37413/14
16	6	R	W	7069	7072	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	7	-	W	6116	6136	39,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	7	R	E	7053	7058	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	8	R	W	7041	7049	38,40	28	290	190	1,53	7048,28	L	FR	3	37412/13
14	8	-	E	6139	6159	-	29	330	220	1,50	6157,87	L	FR	4	28123/24
14	9	-	W	6161	6179	38,15	30	430	240	1,79	6167,15	L	FR	4	49860/61
14	9	-	W	-	-	-	31	430	240	1,79	6163,80	L	FR	4	37412/13
14	9	-	W	-	-	-	32	410	280	1,46	6162,35	P	FR	4	37412/13

VÓO Nº	LINHA			FIDUCIAIS		DIST. Km	ANOMALIAS						QUAD.	Fis.	FOTO-PAR	
	Nº	R	RUMO	INICIAL	FINAL		Nº	AMPL.	BKG	CONTR.	FIDUCIAL	TIPO				
16	9	R	E	7031	7038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	10	-	E	6189	6219	39,45	33	300	150	2,00	6189,76	L	FR	3	28124/25	
15	10	-	E	-	-	-	34	360	240	1,50	6191,20	L	FR	3	28124/25	
15	10	-	E	-	-	-	35	340	200	1,70	6204,01	L	FR	4	37642/43	
15	10	-	E	-	-	-	36	370	240	1,54	6207,05	L	FR	4	49859/60	
15	10	-	E	-	-	-	37	390	260	1,50	6211,06	P	FR	4	49859/60	
15	10	-	E	-	-	-	38	430	310	1,39	6212,30	L	FR	4	37412/13	
15	10	-	E	-	-	-	39	380	260	1,46	6218,58	L	FR	4	37412/13	
15	11	-	W	6220	6245	39,45	40	300	160	1,87	6243,14	L	FR	3	28124/25	
15	11	-	W	-	-	-	41	310	200	1,55	6241,73	L	FR	3	37490/91	
15	11	-	W	-	-	-	42	290	160	1,81	6240,56	L	FR	3	37490/91	
15	11	-	W	-	-	-	43	510	380	1,34	6221,53	L	FR	4	37412/13	
15	11	-	W	-	-	-	44	470	300	1,57	6220,32	L	FR	4	374121/3	
15	12	-	E	6253	6284	38,15	45	300	130	2,31	6255,36	L	FR	3	28124/25	
15	12	-	E	6253	6284	-	46	450	310	1,45	6276,32	L	FR	4	49859/60	
15	13	-	W	6288	6314	38,80	47	250	100	2,50	6311,60	P	FR	3	28124/25	
15	14	-	E	6318	6333	38,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	14	R	E	6341	6349	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	14	R	W	6988	6995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	15	-	W	6353	6378	38,35	48	270	180	1,50	6375,34	L	FR	3	28125/26	
15	16	-	E	6380	6400	39,80	49	270	180	1,50	6387,64	L	FR	3	37491/92	
15	16	R	W	6410	6420	-	50	430	240	1,79	6417,05	L	FR	4	49858/59	

VÃO Nº	LINHA			FIDUCIAIS		DIST. Km	ANOMALIAS						QUAD.	Fis.	FOTO-PAR
	Nº	R	RUMO	INICIAL	FINAL		Nº	AMPL.	BKG	CONTR.	FIDUCIAL	TIPO			
15	17	-	W	6423	6449	39,75	51	400	300	1,33	6423,58	L	FR	4	37411/12
15	18	-	E	6453	6484	39,10	52	320	210	1,52	6466,40	L	FR	3	37641/42
15	19	-	W	6485	6511	39,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	20	-	E	6513	6545	39,25	53	410	290	1,41	6526,86	L	FR	3	37641/42
15	21	-	W	6546	6572	39,25	54	380	270	1,41	6560,63	L	FR	3	37641/42
15	21	-	W	-	-	-	55	440	280	1,57	6547,50	L	FR	4	37410/11
15	22	-	E	6576	6607	39,30	56	410	230	1,78	6578,34	L	FR	3	28126/27
15	23	-	W	6609	6634	38,90	57	430	310	1,39	6632,31	P	FR	3	28126/27
15	24	-	E	6636	6660	38,75	58	270	200	1,35	6647,62	L	FR	3	37640/41
16	24	R	E	6996	7001	-	59	320	200	1,60	6998,82	P	FR	4	37409/10
16	24	R	E	6996	7001	-	60	420	280	1,50	6999,82	P	FR	4	37409/10
15	25	-	W	6669	6696	38,90	61	470	200	2,35	6682,84	L	FR	4	49857/58
15	25	-	W	-	-	-	62	300	180	1,67	6680,06	L	FR	4	49857/58
15	26	-	E	6698	6729	38,85	63	300	260	1,87	6717,31	P	FR	4	49857/58
15	26	-	E	6698	6729	-	64	320	230	1,39	6721,56	L	FR	4	49857/58
15	27	-	W	6732	6740	40,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	27	R	W	6753	6760	-	65	380	240	1,58	6754,51	L	FR	3	37493/94
15	27	R	E	7004	7020	-	66	600	200	3,00	7014,81	P	FR	4	49856/57
15	27	R	E	-	-	-	67	360	120	3,00	7016,31	L	FR	4	49856/57
15	28	-	E	6762	6792	38,10	68	420	320	1,31	6764,62	L	FR	3	28127/28
15	28	-	E	-	-	-	69	270	200	1,35	6765,86	L	FR	3	37493/94
15	28	-	E	-	-	-	70	320	220	1,45	6773,10	P	FR	3	37639/40



VÓO Nº	LINHA			FIDUCIAIS		DIST. Km	ANOMALIAS					QUAD.	Fis.	FOTO-PAR	
	Nº	R	RUMO	INICIAL	FINAL		Nº	AMPL.	BKG	CONTR.	FIDUCIAL				TIPO
15	28	-	E	-	-	-	71	250	190	1,32	6774,71	P	FR	3	37639/40
15	28	-	E	-	-	-	72	290	200	1,45	6779,00	P	FR	4	49856/57
15	28	-	E	-	-	-	73	380	170	2,23	6780,00	L	FR	4	49856/57
15	29	-	W.	6795	6822	38,50	74	360	240	1,50	6819,84	L	FR	7	28127/28
15	29	-	W	-	-	-	75	320	150	2,13	6806,30	L	FR	8	49856/57
15	29	-	W	-	-	-	76	490	200	2,45	6805,30	P	FR	8	49856/57
15	29	-	W	-	-	-	77	260	160	1,62	6796,30	P	FR	8	37408/09
15	30	-	E	6824	6854	38,95	78	450	260	1,73	6825,77	P	FR	7	28127/28
15	30	-	E	-	-	-	79	290	140	2,07	6836,57	L	FR	7	37639/40
15	30	-	E	-	-	-	80	220	120	1,83	6841,32	L	FR	8	49856/57
15	30	-	E	-	-	-	81	470	200	2,35	6843,86	L	FR	8	49856/57
15	30	-	E	-	-	-	82	420	160	2,62	6849,58	P	FR	8	37408/09
15	30	-	E	-	-	-	83	420	160	2,62	6851,35	P	FR	8	37408/09
15	31	-	W	6856	6883	38,90	84	220	140	1,57	6871,59	L	FR	7	37639/40
15	31	-	W	-	-	-	85	500	180	2,78	6865,00	L	FR	8	49856/57
15	32	-	E	6887	6910	38,85	86	420	240	1,75	6888,30	P	FR	7	28128/29
15	32	-	E	-	-	-	87A	520	240	2,17	6892,56	L	FR	7	37494/95
15	32	-	E	-	-	-	87B	410	240	1,71	6893,10	L	FR	7	37494/95
15	32	-	E	-	-	-	88	210	140	1,50	6907,00	L	FR	8	49855/56
15	32	-	E	-	-	-	89	240	160	1,50	6907,85	P	FR	8	49855/56
16	32	R	E	7021	7028	-	90	300	180	1,66	7027,67	L	FR	8	37408/09
11	33	R	E	5707	5715	38,95	91	500	350	1,43	5508,52	L	FR	7	28128/29



VÃO Nº	LINHA			FIDUCIAIS		DIST. Km	ANOMALIAS					QUAD.	Fls.	FOTO-PAR	
	Nº	R	RUMO	INICIAL	FINAL		Nº	AMPL.	BKG	CONTR.	FIDUCIAL				TIPO
11	43	-	W	5346	5371	39,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	44	-	E	5312	5343	39,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	45	-	W	5282	5308	40,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	46	-	E	5248	5279	39,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	47	-	W	5219	5245	38,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	48	-	E	5185	5216	38,85	107	260	200	1,30	5203,67	P	FR	8	49853/54
11	49	-	W	5156	5182	39,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	50	-	E	5115	5146	38,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	51	-	W	5087	5112	38,80	108	380	220	1,73	5089,29	L	FR	8	37404/05
11	52	-	E	5054	5085	38,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	53	-	W	5028	5050	38,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	54	-	W	4963	4990	39,75	109	410	240	1,71	4964,82	L	FR	8	37404/05
10	55	-	E	4933	4962	39,45	110	360	240	1,50	4953,84	P	FR	8	49851/52
10	56	-	W	4903	4931	39,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	57	-	E	4863	4881	39,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	57	R	W	5012	5021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	58	-	W	4834	4861	39,35	111	250	180	1,39	4854,62	L	FR	11	37499/00
10	59	-	E	4802	4831	39,20	112	330	250	1,32	4819,11	L	FR	12	49850/51
10	60	-	W	4773	4799	38,90	113	380	290	1,31	4795,58	P	FR	11	37499/00
10	61	-	E	4740	4770	39,45	114	290	200	1,45	4760,16	L	FR	12	49850/51
10	61	-	E	-	-	-	115	250	170	1,47	4761,90	P	FR	12	49850/51
10	61	-	E	-	-	-	116	260	180	1,44	4768,85	P	FR	12	37403/04

VÃO Nº	LINHA			FIDUCIAIS		DIST. Km	ANOMALIAS					QUAD.	Fls.	FOTO-PAR	
	Nº	R	RUMO	INICIAL	FINAL		Nº	AMPL.	BKG	CONTR.	FIDUCIAL				TIPO
10	62	-	E	4641	4658	38,45	117	260	180	1,44	4652,96	L	FR	11	37633/34
11	62	R	E	4994	5009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09	63	-	E	4538	4568	39,55	118	270	200	1,35	4545,54	L	FR	11	37500/01
09	63	-	E	-	-	-	119	290	180	1,61	4555,90	L	FR	12	49850/51
09	64	-	W	4521	4536	39,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	64	R	W	4673	4688	-	120	250	190	1,32	4678,68	L	FR	12	49850/51
09	65	-	E	4468	4497	38,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09	66	-	W	4436	4465	37,80	121	280	200	1,40	4455,46	P	FR	11	37500/01
09	66	-	W	-	-	-	122	380	230	1,65	4446,10	P	FR	12	49849/50
09	67	-	E	4405	4434	39,05	123	290	190	1,53	4420,60	L	FR	12	49849/50
09	67	-	E	-	-	-	124	290	190	1,53	4423,07	L	FR	12	49849/50
09	68	-	W	4374	4404	39,35	125	310	220	1,41	4498,85	L	FR	11	37500/01
09	68	-	W	-	-	-	126	270	200	1,35	4380,89	L	FR	12	49849/50
09	69	-	E	4342	4370	39,25	127	300	210	1,43	4367,90	P	FR	12	37401/02
09	70	-	W	4310	4340	39,05	128	250	190	1,32	4320,36	P	FR	12	49849/50
09	71	-	E	4292	4307	21,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	72	-	E	4702	4710	21,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	72	R	W	4717	4727	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09	73	-	E	4258	4275	22,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09	74	-	W	4240	4256	21,45	129	300	220	1,36	4248,07	L	FR	12	49848/49
09	75	-	E	4221	4237	21,25	130	260	190	1,37	4224,28	L	FR	12	49848/49







VÓO Nº	LINHA			FIDUCIAIS		DIST. Km	ANOMALIAS						QUAD.	Fis.	FOTO-PAR	
	Nº	R	RUMO	INICIAL	FINAL		Nº	AMPL.	BKG	CONTR.	FIDUCIAL	TIPO				
06	131	R	W	2625	2647	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06	132	-	W	2579	2609	40,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06	133	-	W	2517	2543	39,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07	133	R	E	2934	2939	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06	134	-	W	2425	2457	40,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06	135	-	E	2475	2509	39,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06	136	-	E	2389	2424	39,65	155	200	150	1,33	2416,18	P	RP	4	37389/90	
06	137	R	W	2359	2383	39,40	156	240	150	1,60	2379,96	P	RP	3	37513/14	
06	137	-	W	2346	2352	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06	138	-	E	2311	2343	39,90	157	220	160	1,37	2333,30	L	RP	4	37389/90	
06	138	-	E	-	-	-	158	200	150	1,33	2335,11	L	RP	4	37389/90	
06	139	-	E	2265	2278	39,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07	139	-	E	2911	2932	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05	140	R	W	2213	2237	40,60	159	200	100	2,00	2217,40	L	RP	8	37707/08	
05	140	-	W	2199	2207	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05	141	-	E	2165	2197	39,75	160	240	180	1,33	2195,62	P	RP	8	44979/80	
05	142	R	W	2138	2162	40,05	161	200	140	1,43	2154,68	L	RP	7	37514/15	
17	142	R	E	7181	7183	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05	142	-	W	2125	2133	-	162	230	150	1,53	2130,62	L	RP	8	37788/89	
05	143	-	W	2049	2071	39,85	163	200	120	1,67	2057,05	L	RP	8	37619/20	
05	143	R	E	2114	2122	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05	144	-	E	2073	2104	39,85	164	200	140	1,43	2078,12	L	RP	7	37514/15	



VÃO Nº	LINHA			FIDUCIAIS		DIST. Km	ANOMALIAS					QUAD.	Fis.	FOTO-PAR	
	Nº	R	RUMO	INICIAL	FINAL		Nº	AMPL.	BKG	CONTR.	FIDUCIAL				TIPO
05	144	-	E	-	-	-	165	220	140	1,57	2088,07	P	RP	8	37619/20
05	144	-	E	-	-	-	166	200	150	1,33	2090,29	P	RP	8	37708/09
05	144	-	E	-	-	-	167	200	150	1,33	2093,05	L	RP	8	37707/08
05	144	-	E	-	-	-	168A	270	150	1,80	2097,04	P	RP	8	37788/89
05	144	-	E	-	-	-	168B	250	170	1,47	2097,60	L	RP	8	37788/89
05	144	-	E	-	-	-	169	360	200	1,80	2102,10	L	RP	8	44980/81
05	145	-	W	1976	1998	39,55	170	250	160	1,56	1989,23	L	RP	7	37514/15
05	145	-	W	-	-	-	171	290	170	1,71	1988,14	P	RP	7	37619/20
05	145	-	E	2031	2040	-	172	320	200	1,60	1037,08	L	RP	8	44980/81
06	146	-	W	2254	2261	39,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05	146	R	E	2009	2027	-	173	240	180	1,33	2015,34	P	RP	8	37619/20
05	146	-	E	-	-	-	174A	220	160	1,37	2016,34	P	RP	8	37619/20
05	146	-	E	-	-	-	174B	280	180	1,56	2016,83	P	RP	8	37619/20
05	146	-	W	1962	1970	-	175	240	180	1,33	1965,43	L	RP	8	37788/89
05	147	-	E	1929	1960	39,90	176	320	210	1,52	1958,57	L	RP	8	44980/81
05	148	-	W	1893	1925	39,65	177	290	200	1,45	1894,29	L	RP	8	44980/81
05	149	-	W	1803	1833	57,75	178	340	160	2,12	1823,87	P	RP	7	28229/30
05	149	-	W	-	-	-	179	310	210	1,48	1819,06	L	RP	7	28149/50
05	149	R	E	1873	1890	-	180	410	250	1,64	1889,09	P	RP	8	44981/82
05	150	R	E	1837	1869	57,55	181	290	180	1,61	1846,32	P	RP	7	28229/30
05	150	R	E	-	-	-	182	330	190	1,74	1847,91	P	RP	7	28229/30
05	150	R	E	-	-	-	183	420	240	1,75	1850,84	P	RP	7	28149/50

VÃO Nº	LINHA			FIDUCIAIS		DIST. Km	ANOMALIAS					QUAD.	Fis.	FOTO-PAR	
	Nº	R	RUMO	INICIAL	FINAL		Nº	AMPL.	BKG	CONTR.	FIDUCIAL				TIPO
05	150	R	E	-	-	-	184	260	200	1,30	1855,35	P	RP	7	28149/50
17	150	-	E	7191	7193	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05	150	-	W	1787	1801	-	185	260	190	1,37	1789,85	P	RP	8	37787/88
05	151	-	E	1736	1784	57,30	186	230	140	1,64	1742,39	L	RP	7	28229/30
05	151	-	E	-	-	-	187A	340	180	1,89	1745,96	L	RP	7	28229/30
05	151	-	E	-	-	-	187B	300	180	1,67	1746,82	L	RP	7	28229/30
05	151	-	E	-	-	-	188	360	200	1,80	1749,91	L	RP	7	28149/50
05	151	-	E	-	-	-	189	340	220	1,55	1772,79	L	RP	8	37709/10
05	152	-	W	1687	1732	57,70	190	300	180	1,67	1722,38	L	RP	7	28229/30
05	152	-	W	-	-	-	191	320	210	1,52	1717,84	L	RP	7	28149/50
04	153	-	W	1560	1603	58,45	192	280	200	1,40	1563,05	P	RP	8	37386/87
04	154	-	E	1508	1558	57,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04	155	-	W	1462	1505	57,30	193	300	200	1,50	1489,63	L	RP	7	28150/51
04	155	-	W	-	-	-	194	300	210	1,43	1474,06	L	RP	8	37710/11
04	156	-	E	1410	1460	57,45	195	240	170	1,41	1413,82	P	RP	6	28228/29
04	156	-	E	-	-	-	196	290	200	1,45	1439,35	P	RP	8	37617/18
04	156	-	E	-	-	-	197	290	210	1,38	1442,56	L	RP	8	37617/18
04	156	-	E	-	-	-	198	290	200	1,45	1452,36	L	RP	8	37386/87
04	156	-	E	-	-	-	199	280	210	1,33	1458,82	P	RP	8	44982/83
04	157	-	W	1352	1395	57,45	200	290	210	1,38	1375,92	L	RP	7	37516/17
04	157	-	W	-	-	-	201A	320	220	1,45	1366,22	L	RP	8	37710/11
04	157	-	W	-	-	-	201B	320	220	1,45	1365,34	L	RP	8	37710/11

VÓO Nº	LINHA			FIDUCIAIS		DIST. Km	ANOMALIAS					QUAD.	Fls.	FOTO-PAR	
	Nº	R	RUMO	INICIAL	FINAL		Nº	AMPL.	BKG	CONTR.	FIDUCIAL				TIPO
04	157	-	W	-	-	-	202	380	240	1,58	1352,59	P	RP	8	44982/83
05	158	R	W	1618	1631	58,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04	158	-	E	1311	1349	-	203	390	240	1,62	1320,37	P	RP	7	37517/18
04	158	-	E	-	-	-	204	320	240	1,33	1321,29	L	RP	7	37517/18
04	159	-	W	1240	1284	58,10	205	250	190	1,32	1271,10	L	RP	7	28151/52
04	159	-	W	-	-	-	206 A	430	260	1,65	1264,56	P	RP	7	37517/18
04	159	-	W	-	-	-	206 B	410	260	1,58	1264,05	P	RP	7	37517/18
04	159	-	W	-	-	-	207	350	260	1,35	1263,52	P	RP	7	37517/18
04	159	-	W	-	-	-	208	300	220	1,36	1255,80	P	RP	8	37616/17
04	159	-	W	-	-	-	209	280	200	1,40	1254,63	L	RP	8	37616/17
04	160	-	E	1186	1237	58,40	210	240	180	1,33	1206,05	L	RP	7	28151/52
04	160	-	E	-	-	-	211	400	300	1,33	1211,88	P	RP	7	37616/17
04	160	-	E	-	-	-	212	440	300	1,47	1215,10	L	RP	8	37616/17
04	160	-	E	-	-	-	213	340	240	1,42	1216,08	P	RP	8	37616/17
05	161	-	E	1634	1684	58,30	214	300	190	1,58	1654,93	L	RP	7	37517/18
05	161	-	E	-	-	-	215 A	420	300	1,40	1661,30	P	RP	8	37616/17
05	161	-	E	-	-	-	215 B	410	300	1,37	1661,90	P	RP	8	37616/17
05	161	-	E	-	-	-	216	540	300	1,80	1662,54	L	RP	8	37616/17
05	161	-	E	-	-	-	217	250	190	1,32	1673,60	L	RP	8	37385/86
05	161	-	E	-	-	-	218	380	260	1,46	1682,10	P	RP	8	44983/84
03	162	-	W	1091	1134	58,20	219	240	160	1,50	1116,35	P	RP	7	37517/18
03	162	-	W	-	-	-	220	380	290	1,31	1110,23	P	RP	7	37616/17

VÔO Nº	LINHA			FIDUCIAIS		DIST. Km	ANOMALIAS					QUAD.	Fls.	FOTO-PAR	
	Nº	R	RUMO	INICIAL	FINAL		Nº	AMPL.	BKG	CONTR.	FIDUCIAL				TIPO
03	162	-	W	-	-	-	221	440	300	1,47	1108,05	L	RP	8	37616/17
03	162	-	W	-	-	-	222	400	280	1,43	1107,00	L	RP	8	37616/17
03	163	-	E	1037	1088	58,20	223	280	200	1,40	1060,85	L	RP	7	37517/18
03	163	-	E	-	-	-	224	400	240	1,67	1068,68	L	RP	8	37616/17
03	163	-	E	-	-	-	225	400	260	1,54	1070,09	L	RP	8	37616/17
03	163	-	E	-	-	-	226	260	190	1,37	1084,53	L	RP	8	44983/84
03	164	-	W	991	1034	57,85	227	310	200	1,55	1013,22	L	RP	7	37517/18
03	164	-	W	-	-	-	228	280	200	1,40	1012,15	P	RP	7	37517/18
03	164	-	W	-	-	-	229	340	200	1,70	1002,97	L	RP	8	37711/12
03	164	-	W	-	-	-	230	240	180	1,33	1001,59	L	RP	8	37711/12
03	164	-	W	-	-	-	231	280	180	1,56	1000,74	L	RP	8	37711/12
03	164	-	W	-	-	-	232	240	170	1,41	999,90	P	RP	8	37711/12
03	164	-	W	-	-	-	233	270	180	1,50	993,59	L	RP	8	44983/84
03	165	-	E	935	987	57,45	234 A	300	230	1,30	968,34	P	RP	8	37615/16
03	165	-	E	-	-	-	234 B	300	230	1,30	968,86	P	RP	8	37615/16
03	166	-	W	891	933	57,60	235	310	220	1,41	907,04	L	RP	8	37615/16
03	166	-	W	-	-	-	236	410	260	1,58	900,57	L	RP	8	37711/12
03	166	-	W	-	-	-	237	280	200	1,40	897,63	L	RP	8	37384/85
03	166	-	W	-	-	-	238	340	200	1,70	893,35	P	RP	8	37384/85
03	166	-	W	-	-	-	239	440	200	2,20	892,35	P	RP	8	44984/85
03	167	-	E	835	889	57,70	240	420	240	1,75	876,61	P	RP	8	37711/12
03	167	-	E	-	-	-	241	420	260	1,62	887,65	P	RP	8	44984/85
Total da Área E =						6152,85 Km.	Total Geral = 565,99 + 6152,85 =					6.718,84 Km.			