



MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR  
CONVÊNIO - C.N.E.N. - C.P.R.M.

PROJETO POÇOS DE CALDAS  
SHAFT E GALERIAS

RESK FRAYHA (Chefe do Projeto) ✓


DAULO NOGUEIRA DE ARAÚJO ✓

JOSÉ EMÍLIO CARVALHO DE OLIVEIRA ✓

RELATÓRIO FINAL

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
DIRETORIA DE OPERAÇÕES  
RESIDÊNCIA ESPECIAL DE POÇOS DE CALDAS  
1973

PHL  
007501  
2006

	<b>SUREMI</b>
CPRM	SEDOTE
	<i>I. 76</i>
	ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º	<i>104-S</i>
N.º de Volumes:	<i>1</i> V.: <i>—</i>
.....	

S U M Á R I O

I - <u>INTRODUÇÃO</u> .....	1
II - <u>ASPECTOS GEOGRÁFICOS</u> .....	1
1. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO .....	1
2. GEOMORFOLOGIA .....	1
3. CLIMA .....	2
4. HIDROGRAFIA, VEGETAÇÃO E SOLOS .....	2
III - <u>GEOLOGIA</u> .....	4
1. GEOLOGIA GERAL .....	4
2. GEOLOGIA LOCAL .....	5
3. GEOLOGIA ECONÔMICA .....	5
IV - <u>SHAFT</u> .....	5
1. INTRODUÇÃO .....	5
2. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS RECEBIDOS P/CPRM .....	6
3. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ADICIONAIS IMPLANTADOS PELA CPRM .....	6
4. PESSOAL E ORGANOGRAMA DO PROJETO .....	7
5. DIMENSÕES E DIVISÕES DO SHAFT .....	8
6. DESMONTE E REMOÇÃO .....	8
7. ESCORAMENTO .....	9
8. INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES .....	9

V -	<u>ÁREA DE SERVIÇO</u> .....	10
VI -	<u>GALERIA PRINCIPAL</u> .....	10
	1. INTRODUÇÃO .....	10
	2. EQUIPAMENTOS ADQUIRIDOS PELA CPRM .....	10
	3. PESSOAL E SISTEMA DE TRABALHO .....	10
	4. DIMENSÕES .....	11
	5. DESMONTE E REMOÇÃO .....	11
	6. ESCORAMENTO .....	12
	7. INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES .....	12
VII -	<u>GALERIAS SECUNDÁRIAS E TRAVESSAS</u> .....	12
	1. INTRODUÇÃO .....	12
	2. PESSOAL E EQUIPAMENTO .....	13
	3. DIMENSÕES .....	13
	4. DESMONTE E REMOÇÃO .....	13
	5. ESCORAMENTO .....	14
	6. INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES .....	14
VIII -	<u>CONCLUSÕES FINAIS</u> .....	14
IX -	<u>ANEXOS</u>	
	01. QUADRO I - SÍNTESE DOS TRABALHOS DE ABERTURA DO SHAFT.	
	02. QUADRO II- SÍNTESE DOS TRABALHOS DE ABERTURA DA GALE - RIA PRINCIPAL.	
	03. QUADRO III- SÍNTESE DOS TRABALHOS DE ABERTURA DAS GALE- RIAS SECUNDÁRIAS E TRAVESSAS.	
	04. FIGURA I - SECÇÃO DO SHAFT	
	05. FIGURA II- CORTE DA GALERIA PRINCIPAL	

06. FIGURA III - CORTE DA GALERIA SECUNDÁRIA E TRAVESSA.
07. MAPA DE SÍNTESE COM LOCAÇÃO DO SHAFT E GALERIAS NO CAMPO C-09.
08. MAPA DO PLANALTO DE POÇOS DE CALDAS. LOCALIZAÇÃO DO CAMPO C-09.
09. MAPA GEOLÓGICO DO BRASIL.
10. QUADROS DEMONSTRATIVOS DE RECEITAS E DESPESAS.

OBSERVAÇÃO: Os Anexos 07 e 09 foram cedidos pelo DMPC da C.N.E.N.

## I - INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por finalidade, apresentar os trabalhos desenvolvidos pela COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - Residência Especial de Poços de Caldas, na execução do PROJETO SHAFT E GALERIAS DE ACESSO AO CORPO MINERALIZADO-C-09 - 1252 em cumprimento à solicitação de serviço fundamentada no convênio CNEN/CPRM.

A chefia do projeto esteve a cargo do engenheiro de minas Resk Frayha, que foi auxiliado pelos engenheiros de minas Daulo Nogueira de Araujo e José Emílio Carvalho de Oliveira.

## II - ASPECTOS GEOGRÁFICOS

### 1. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

O planalto de Poços de Caldas situa-se no Sul do Estado de Minas Gerais, com coordenadas de  $21^{\circ} 50' 20''$  de latitude Sul e  $46^{\circ} 33' 59''$  de longitude Oeste, estando sua cidade principal, Poços de Caldas, ligada por rodovias asfaltadas, às capitais dos Estados de São Paulo, Guanabara e Minas Gerais.

A área do projeto dista 27 km da cidade de Poços de Caldas, sendo 13 km através da rodovia Poços de Caldas a Andradas e 14 km por estrada de terra que possibilita condições de trânsito em qualquer época do ano.

### 2. GEOMORFOLOGIA

O Planalto Caldense apresenta uma forma quase circular, com diâmetro aproximado de 30 quilômetros. A altitude média do interior do Planalto é de 1.300 metros, enquanto que

a altitude da região circundante não vai além de 800 metros, havendo, deste modo, uma diferença de alteamento de aproximadamente 500 metros. Delimitando o volume ocupado pelas rochas alcalinas e fazendo parte dele, existe um anel de montanhas, constituindo um verdadeiro dique anelar. A altitude dessas montanhas varia de 1.500 a 1.700 metros, tornando ainda mais conspícua a intrusiva alcalina em relação à paisagem circundante.

A ação do intemperismo, facilitada pela alteração das rochas pelos efeitos hidrotermais, aliada ao regime torrencial ainda hoje ocorrente no sistema de drenagem das águas pluviais, procederam a um rebaixamento drástico na área interna do Planalto, destacando deste modo, ainda mais, as montanhas do anel circundante.

### 3. CLIMA

Em virtude de sua elevada altitude, o Planalto de Poços de Caldas possui um clima temperado e ameno. A temperatura média anual é de 18° C. A temperatura mínima chega, às vezes, abaixo de 0° centígrados e a máxima, raramente alcança 30° C. Os meses mais frios são os de maio, junho e julho. Os mais quentes, dezembro, janeiro e fevereiro.

A temporada de chuvas vai de novembro a meados de abril e a precipitação pluviométrica anual é, em média, de 1.700 mm.

### 4. HIDROGRAFIA, VEGETAÇÃO E SOLOS

Os rios da região fazem parte do sistema de afluentes da margem esquerda do Rio Pardo, tributário do Rio Grande. Da a circunstância do Planalto de Poços de Caldas estar numa altitude de 500 metros acima da existente na região circundante, os seus cursos d'água são constituídos e alimentados apenas pelas

surgências e precipitações pluviométricas localizadas nos 800 quilômetros quadrados de sua superfície. Devido à sua topografia acidentada e à altas montanhas que delimitam a sua borda, há numerosas nascentes, formando grande número de pequenos córregos, que vão se juntando, constituindo diversos ribeirões, que, por sua vez, formam dois cursos principais: o Rio das Antas e o Rio Verde. Estes, após uma série de quedas e corredeiras, desaguam no Rio Pardo. O Rio das Antas drena três quartos do Planalto Caldense.

A vegetação predominante é a de campos naturais, onde prevalecem os capins mimoso e barba de bode, que dão boa pastagem durante os meses de novembro a abril. Em todas as grotas há ou houve capões de mato bastante exuberantes. Há, também, matas canais acompanhando as margens do Rio das Antas e de seus principais afluentes. Do lado interno das serras que bordejam a face norte do Planalto, ainda existem densas florestas naturais, preservadas pela Prefeitura de Poços de Caldas.

Quanto ao solo, com excessão da zona de contacto da intrusiva alcalina com os granitos e gnaisses circundantes, onde a decomposição das rochas primitivas produziu um solo razoavelmente fértil, o mais é constituído de solo geralmente pobre. Grandes extensões das partes mais elevadas do terço norte do Planalto se apresentam totalmente lateritilizadas, formando ricas jazidas de bauxita. Nas partes mais baixas, onde não há bauxita, o solo é muito pobre de humus e dotado de elevada acidez, variando seu PH entre 4 e 4,5. Essa acidez é praticamente uniforme para o solo de toda a área interna do Planalto.

Com a elevação do PH desse solo, obtida pela adição de pó calcário, e adubação adequada, tem se conseguido excelente produção de batatas e de milho nas partes em que a topografia é mais suave.



### III - GEOLOGIA

#### 1. GEOLOGIA GERAL

Constitui o planalto de Poços de Caldas uma das maiores intrusões de rochas alcalinas conhecidas na Terra. Teve origem no início do Jurássico e seguiu-se à intrusão principal um longo período de erupções vulcânicas, com várias chaminés responsáveis por fases francamente efusivas. Após essa atividade vulcânica, seguiram-se intensas ações hidrotermais, das quais as últimas manifestações se apresentam ainda hoje, através das numerosas surgências de águas termais sulfurosas existentes na região.

Ocorrem no planalto de Poços de Caldas os seguintes tipos de Rocha:

- a) Fonolitos
- b) Tinguaitos
- c) Foiaitos
- d) Lujauritos
- e) Chibinitos
- f) Brechas Vulcânicas
- g) Tufo
- h) Rochas Potássicas
- i) Arenitos
- j) Lavas Ankaratríticas.

Os Tinguaitos apresentam uma granulação mais grosseira do que os Fonolitos, não podendo no entanto, a maioria dos seus minerais constituintes, serem distinguidos a olho nu.

Os minerais predominantes no Tinguaito são o Anorto-clásio, Nefelina, Egirita e Sanidina. Como acessórios, os mais comuns são a Analcita, Titanita, Magnetita, Fluorita e Zircão.

As rochas potássicas são formadas pela ação do intemperismo e hidrotermalismo sobre rochas Fonolíticas, alterando totalmente os seus minerais constituintes e, em consequência, modificando a sua composição química.

Os teores normais de potassa no Fonolito, de 7 a 8%, se modificam para 10 a 14% nas rochas potássicas.

## 2. GEOLOGIA LOCAL

A área denominada C-09 - Indício A, é capeada por um solo argiloso, exibindo fraturas preenchidas por óxidos de ferro e manganês. Após esse capeamento a litologia evolui para uma rocha potássica, passando após para Tinguaito hidrotermalizado, bastante fraturado.

## 3. GEOLOGIA ECONÔMICA

Os trabalhos efetuados pela CPRM, conforme especificações da solicitação de serviço da CNEN, foram exclusivamente de execução do projeto apresentado pelo DMPC da CNEN, esse relatório portanto não apresentará considerações sobre Geo-economia.

## IV - SHAFT

### 1. INTRODUÇÃO

O projeto de conclusão de abertura do SHAFT - C-09 foi iniciado pela CPRM em 02 de Janeiro de 1973 e concluído em 12 de Abril do mesmo ano. A CPRM executou 54,50 metros de abertura, alcançando uma profundidade final de 86,00 metros. Até 31 de Dezembro de 1972 a obra vinha sendo executada pelo Distrito Mineiro da CNEN em Poços de Caldas. O DMPC abriu e revestiu um total de 31,50 metros, sendo 25,90 metros revestidos com uma camada de

concreto e os restantes 5,60 metros com madeira de lei.

## 2. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS RECEBIDOS PELA CPRM

O Distrito Mineiro da CNEN havia implantado no decorrer de 1972 uma infra-estrutura básica, a qual foi entregue à responsabilidade da CPRM, para fins de conclusão do Shaft e execução de abertura das galerias. Essa infra-estrutura constava principalmente de:

- a) Rede de transmissão elétrica com capacidade de 250 KVA
- b) Canteiro de obras
- c) Prédio de administração
- d) Paiol de explosivos com capacidade para 3.000 kg
- e) Um (1) grupo gerador de 80 KVA
- f) Um (1) compressor estacionário com motor elétrico para 550 CFM
- g) Um (1) guincho elétrico para 3.000 KG
- h) Um (1) ventilador elétrico "Zauli" de 5 HP
- i) Quatro (4) marteleiros "Atlas Copco" RH - 656 - 4w
- j) Duas (2) bombas elétricas KSB de 5 HP
- l) Um (1) martelo rompedor "Atlas Copco" Tex 10
- m) Um (1) detonador de carga "Du Pont" nº 50
- n) Uma (1) afiadora de brocas "Atlas Copco" LSD - 6l
- o) Dois (2) avanços pneumáticos "Atlas Copco" - BMK
- p) Três (3) vagonetas metálicas de 0,25 m<sup>3</sup> cada
- q) Um (1) teste de espôletas marca CIL, bem como um pequeno estoque de peças de reposição de ferramentas pneumáticas.

## 3. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ADICIONAIS IMPLANTADOS PELA CPRM

Foi necessário para continuidade e bom andamento do projeto, uma reformulação do sistema de transporte e descarga no canteiro de obras, com reformulação das linhas de transportes, am

pliação do bota fora de material estéril e construção de um silo com capacidade de 40 toneladas de minério.

A CPRM adquiriu também os seguintes equipamentos para o projeto:

- a) Uma (1) bomba KSB com motor elétrico de 30 cv, com capacidade para 35 m<sup>3</sup> por hora de recalque
- b) Um (1) martelete "Atlas Copco" tex 10
- c) Um (1) martelete "Atlas Copco" tex 30
- d) Um (1) teste de espoletas.

Colocando ainda no projeto o seguinte equipamento de sua propriedade:

- a) Um (1) compressor portátil Diesel "Atlas Copco" vt 5 de 350 CFM
- b) Três (3) marteletes "Atlas Copco" RH 656 - 4w
- c) Duas (2) Pik-ups Ford
- d) Um (1) caminhão Ford F 350
- e) Dois (2) Jeeps Ford.

#### 4. PESSOAL E ORGANOGRAMA DO PROJETO

Foi utilizado um total de trinta e dois (32) homens nos serviços diretos do projeto Shaft, assim distribuídos por função:

- 3 Capatazes de Mina
- 2 Motoristas
- 2 Carpinteiros
- 1 Blaster
- 12 Auxiliares de Mineração
- 12 Auxiliares de Campo.

Grande parte desse pessoal pertencia aos quadros da CPRM, estando à disposição da CNEN empregados na abertura do Shaft.

A CPRM necessitou contratar para complementação, três capatazes de Mina e um carpinteiro. O serviço foi executado em três turnos de 8 horas cada, os quais eram responsáveis pelas seguintes tarefas:

1º turno - 8:00 até 16:00 horas

- Escoramento
- Manutenção dos equipamentos
- Implantação de rede de ar comprimido, ventilação e esgotamento de água
- Colocação de escadas e guias para a gaiola.

2º turno - 16:00 até 24:00 horas

- Furação
- Carregamento dos furos com explosivo
- Detonação e início da remoção do material.

3º turno - 24:00 até 8:00 horas

- Remoção do material desmontado
- Limpeza da frente com picador pneumático.

## 5. DIMENSÕES E DIVISÕES DO SHAFT

A secção útil do Shaft é de 1,60 x 3,15 metros, dividida em 3 compartimentos:

- um principal com dimensões livres de 1,60 x 1,60 metros, destinado ao elevador de carga;
- dois secundários ou auxiliares com secção de 0,80 x 0,80 metros cada, destinados aos compartimentos de escada de emergência, serviços de ventilação, bombeamento de água, condutos elétricos e ar comprimido .

## 6. DESMONTE E REMOÇÃO

Foi necessário o uso de explosivos para a totalidade do desmonte, sendo empregado uma gelatina especial para trabalhos

de subsolo com 40% de força e como iniciador fôram utilizadas espoletas elétricas de tempo.

O sistema de arranque empregado foi o de pilão em V e em casos especiais o "burn cut". As minas com diâmetro de 40 mm e profundidade média de 1,20 m foram perfuradas com martelotes a ar comprimido, sendo executados uma média de 20 furos para cada ataque, com um mínimo de 10 e um máximo de 30 furos.

O material desmontado foi removido por intermédio de caçambas metálicas de 0,25 m<sup>3</sup> de capacidade, sendo o carregamento efetuado manualmente.

Para o esgotamento da água acumulada no Shaft foi utilizada uma bomba a ar comprimido.

## 7. ESCORAMENTO

A parcela do Shaft construída pela CPRM foi na sua totalidade escorada com madeira de lei serrada em secção de 0,15 x 0,20 m. A madeira utilizada foi ipê e faveiro, próprias para esse tipo de trabalho.

Os quadros de madeira foram espaçados de 1,45 m, sendo a parede do Shaft totalmente revestida com pranchões de madeira de lei de 2" de espessura. Para a amarração entre os quadros foram utilizados parafusos tirantes de 7/8" no total de quatro(4) por quadro. Em intervalos de aproximadamente 15 metros, colocou-se um quadro duplo de sustentação encaixado na parede rochosa do Shaft.

## 8. INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES

A ventilação da frente de trabalho foi realizada através de um tubo de chapa galvanizada de 0,40 m de diâmetro.

A rede de ar comprimido foi instalada com tubos de 4" de diâmetro, bem como a de esgotamento de água.

Foi colocado para condução de energia elétrica um cabo trifásico, revestido de plástico número 2 AWG.

## V - ÁREA DE SERVIÇO

No nível de emboque da galeria principal, foi aberta uma área de serviço com  $40 \text{ m}^2$ , destinada a implantação do pátio de manobras, reservatório de água com capacidade para  $15 \text{ m}^3$  e subestação de energia elétrica.

## VI - GALERIA PRINCIPAL

### 1. INTRODUÇÃO

A galeria de acesso ao corpo mineralizado foi iniciada pela CPRM em 25 de Abril de 1973 e terminada em 20 de Agosto do mesmo ano. A extensão total avançada com a galeria de acesso foi de 176 metros.

### 2. EQUIPAMENTOS ADQUIRIDOS PELA CPRM

Houve necessidade de aquisição de equipamento complementar para ventilação subterrânea, o qual foi comprado pela CPRM e instalado no canteiro de obras. Esse equipamento adicional constou de:

- a) Um (1) ventilador Marelli com capacidade de  $100 \text{ m}^3$  por minuto, acionado por motor elétrico de 7,5 HP;
- b) Um (1) ventilador Bernauer com capacidade de  $180 \text{ m}^3$  por minuto, acionado por motor elétrico de 50 HP.

### 3. PESSOAL E SISTEMA DE TRABALHO

O pessoal utilizado foi o mesmo empregado no Shaft, bem como o número de turnos e horário de trabalho.

O primeiro e segundo turnos ficaram responsáveis pe-



la produção e o terceiro pelo escoramento e manutenção.

#### 4. DIMENSÕES

A galeria principal de acesso ao corpo mineralizado foi aberta com uma secção útil após escoramento de 2,5 metros de largura por 2,00 metros de altura.

Foi necessário portanto abrir uma secção bruta de 3,00 x 2,20 metros. Por metro linear de avançamento foi deslocado um volume de 6,60 m<sup>3</sup> de material.

#### 5. DESMONTE E REMOÇÃO

O desmonte foi totalmente efetuado com o uso de explosivos, empregando uma gelatina especial para subsolo isenta de gases tóxicos. A princípio, o iniciador utilizado foi espolêta elétrica de tempo e após cordel detonante, por oferecer o cordel maior segurança de trabalho. Foram inicialmente testados vários sistemas de ataque, adotando porém o pilão central em V como o de maior avanço por unidade de explosivo.

As minas com profundidade máxima de 1,50 metros e 40 mm de diâmetro foram perfuradas com martelotes pneumáticos de 16 kilos, conectados com avanço pneumático.

A média de furos por fogo foi de 28, com mínimo de 18 e máximo de 35, dependendo da rocha.

Foi colocada linha dupla de trilhos Decoville de 10 Kg por metro em toda a extensão da galeria principal.

Os trilhos foram assentados em dormentes de madeira de lei com secção de 0,15 x 0,10 metros, espaçados de um metro.

O material desmontado foi removido, empregando-se vagonetas de madeira com capacidade de 0,8 m<sup>3</sup>. As vagonetas foram



construídas pela CPRM para o projeto em pauta, tratando-se portanto de uma solução local, por não justificar o montante das obras a aquisição de vagonetas especiais de alto custo.

O carregamento foi efetuado manualmente, não justificando o projeto a compra de carregadeira mecânica. A linha de transporte foi construída mantendo-se um declive de 0,5% para facilitar o transporte e esgotamento de água.

## 6. ESCORAMENTO

Toda a extensão da galeria principal foi escorada com madeira de lei serrada em secção de 0,15 x 0,20 metros.

O espaçamento entre os jogos de madeira foi em média de 1,50 metros, sendo porém de 1,00 metro em zonas mais fraturadas. O teto foi revestido com pranchões de madeira de lei de 2" de espessura.

## 7. INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES

Toda a extensão da galeria principal foi iluminada com lâmpadas elétricas, conectadas a um cabo elétrico especial de segurança. A tubulação de ar para ventilação do shaft foi completada até o fim da galeira com tubos de chapa galvanizada de 0,40m de diâmetro. A rede de ar comprimido e água para as ferramentas pneumáticas foram feitas com tubos galvanizados de 4" e 1" de diâmetro respectivamente. Toda a tubulação foi revestida com uma tinta especial para proteção contra a água do subsolo, a qual é altamente corrosiva.

## VII - GALERIAS SECUNDÁRIAS E TRAVESSAS

### 1. INTRODUÇÃO

No final da galeira principal foram embocadas duas

galerias secundárias com eixo fazendo ângulo de 90° com a direção da galeria de acesso. Em determinados pontos dessas galerias secundárias foram abertas travessas de reconhecimento em número de oito.

O trabalho de abertura das galerias secundárias e travessas foi iniciado pela CPRM em 21 de Agosto de 1973 e concluído em 17 de Dezembro de 1973.

Foram executados um total de 73 metros de galerias secundárias e 105,60 metros de travessas.

## 2. PESSOAL E EQUIPAMENTO

O pessoal utilizado foi de 25 homens, devido à demissões, o trabalho foi dividido por dois turnos de 8 horas. O equipamento usado foi o mesmo da galeria principal.

## 3. DIMENSÕES

A secção útil, após escoramento das galerias secundárias e travessas, foi de 1,50 metros de largura por 2,00 de altura. A secção bruta de 4,40 m<sup>2</sup>.

## 4. DESMONTE E REMOÇÃO

Para o desmonte foi utilizado o mesmo sistema empregado na galeria principal, com furos de 1,20 metros de profundidade e pilão em V.

O número de furos por fogo foi em média de 12 com máximo de 16 e mínimo de 8. O transporte em vagonetas de madeira que corriam sobre trilhos, em linha simples, foi manual. Foi mantido o desnível de 0,5%.

## 5. ESCORAMENTO

As galerias secundárias e travessas foram totalmente escoradas com madeira de eucalipto bruto, sendo os jogos espaçados de um (1) metro. O diâmetro das peças de eucalipto variaram de 0,15 a 0,25 metros. O teto foi revestido com pranchões de peroba de 6 x 16 cm.

## 6. INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES

Em todas as galerias secundárias e travessas foi instalado:

- a) Linha de trilhos Decoville
- b) Tubulação de ventilação em chapa galvanizada com diâmetro de 0,20 metros.
- c) Tubulação de ar comprimido em tubos galvanizados de 1  $\frac{1}{2}$ "
- d) Tubulação de água de 1" de diâmetro
- e) Iluminação elétrica.

## VIII- CONCLUSÕES FINAIS

O Projeto de pesquisa subterrânea, executado pela CPRM em Poços de Caldas, obteve índices de produtividade similares aos de serviços do mesmo gênero, levados a efeito nos países da mais alta técnica mineira. Esse fato se torna da maior importância, tendo-se em conta que se trata de trabalho pioneiro efetuado pela CPRM.

O tempo record de entrega do Projeto, aliado à qualidade das obras realizadas, capacitam a COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS para a execução de qualquer Projeto similar.

Q U A D R O I

SINTESE DOS TRABALHOS DE ABERTURA DO SHAFT

MÊS	AVANÇO ( m )	Nº DE DIAS TRA- BALHADOS	AVANÇO P/ DIA TRA- BALHO(m)	VOLUME MATERIAL REMOV.(m <sup>3</sup> )	VOLUME REMOVIDO m <sup>3</sup> P/DIA	CONSUMO EXPLOSIVO KG/ m <sup>3</sup>	PROFUNDI- DADE FI- NAL MÊS m
JANEIRO	13,20	26	0,50	108,90	4,18	0,323	44,70
FEVEREI- RO	16,00	24	0,66	132,00	5,50	0,760	60,70
MARÇO	17,00	24	0,70	139,40	5,80	0,458	77,70
ABRIL	8,30	12	0,69	68,06	5,67	0,429	86,00

Q U A D R O II

SÍNTESE DOS TRABALHOS DE ABERTURA DA GALERIA PRINCIPAL

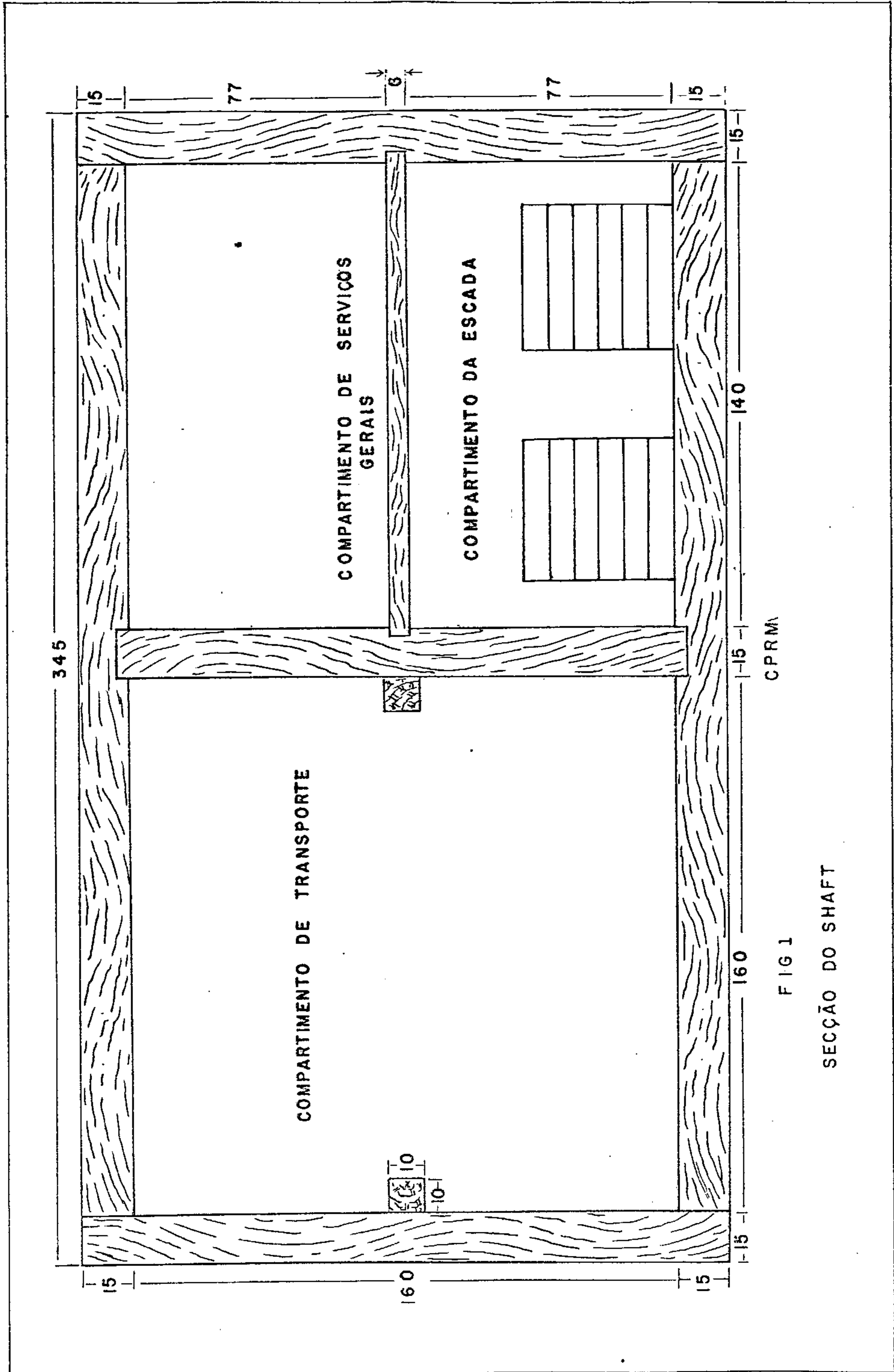
MÊS	AVANÇO (m)	AVANÇO POR DIA TRABA- LHO (m)	VOLUME MATE- RIAL REMOVI- DO (m3)	VOLUME REMO- VIDO P/TUR- NO (m3)	CONSUMO EX- PLICATIVO ( kg/m3)	AVANÇO ACUMULADO
ABRIL	4,00	1,33	26,40	2,93	0,276	8,30
MAIO	30,50	1,45	201,30	3,19	0,496	34,50
JUNHO	50,10	2,00	330,66	4,40	0,906	84,60
JULHO	58,60	2,25	386,76	4,95	0,967	143,20
AGOSTO	32,80	2,17	216,48	4,81	1,380	176,00



## Q U A D R O III

## SÍNTESE DOS TRABALHOS DE ABERTURA DAS GALERIAS SECUNDÁRIAS E TRAVESSAS

MÊS	AVANÇO (m)	AVANÇO POR DIA TRABALHADO (m)	VOLUME DE MATERIAL RE-MOVIDO (m <sup>3</sup> )	VOLUME RE-MOVIDO P/ TURNO (m <sup>3</sup> )	CONSUMO DE EXPLOSIVO (kg/m <sup>3</sup> )	AVANÇO ACUMULADO
AGOSTO	21,40	2,14	94,16	3,14	0,870	21,40
SETEMBRO	21,60	2,16	95,04	4,75	0,548	43,00
OUTUBRO	58,10	2,15	255,64	4,73	0,656	101,10
NOVEMBRO	51,30	2,23	225,72	4,90	0,736	152,40
DEZEMBRO	26,20	2,38	115,28	5,24	0,770	178,60

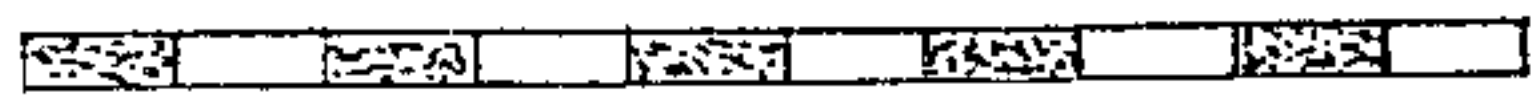
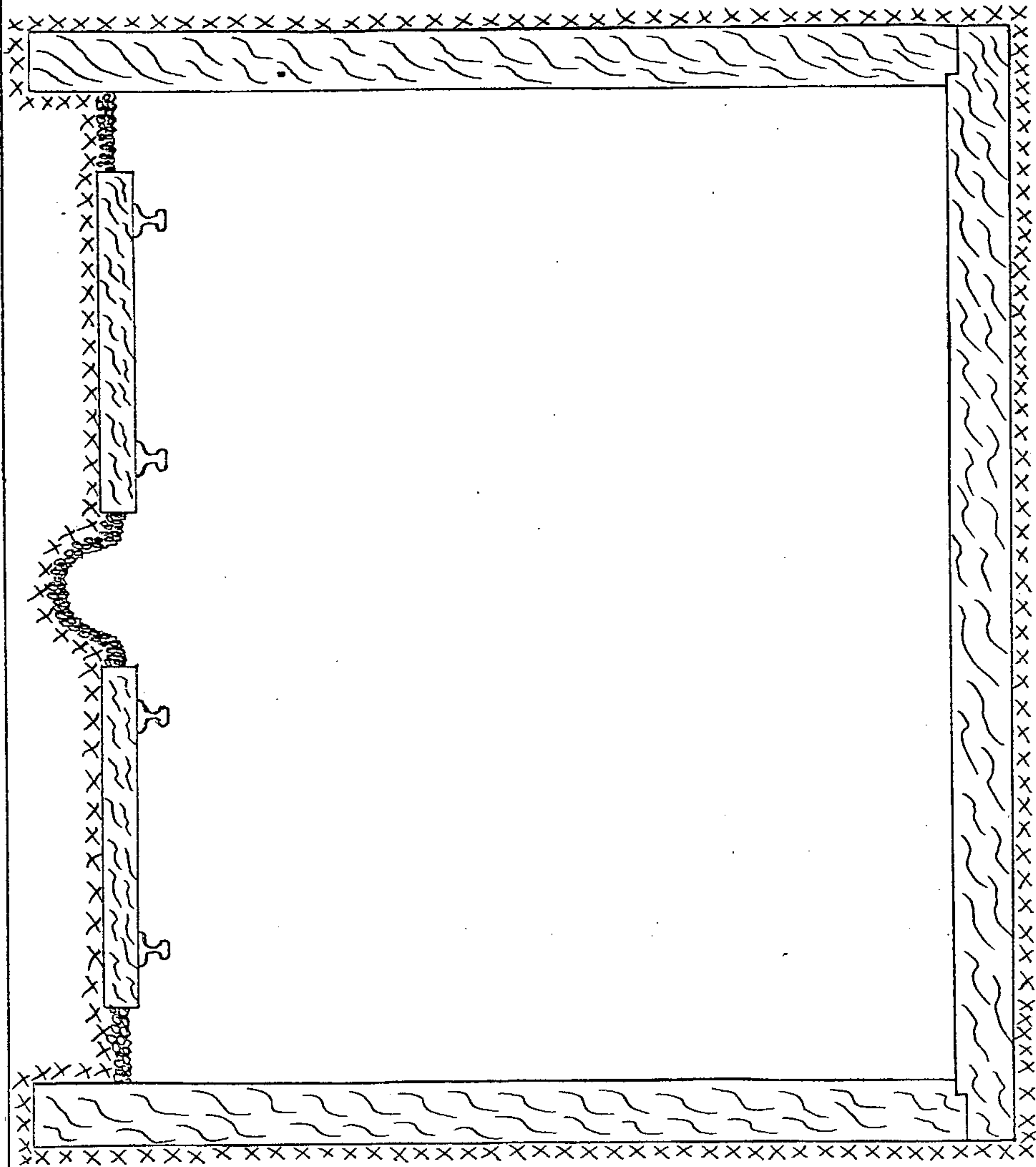


CPRM

FIG 1

SECÇÃO DO SHAFT

FIG. 2 - CORTE DA GALERIA PRINCIPAL



0

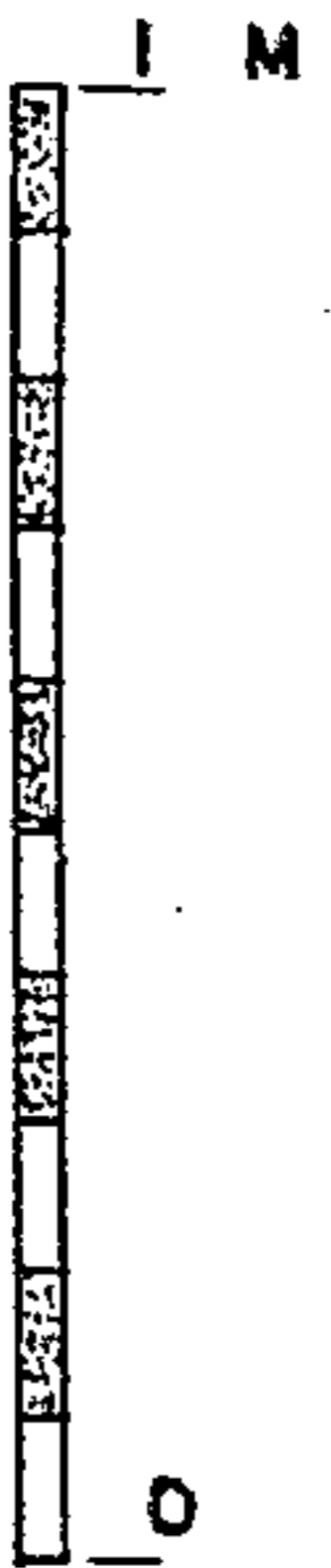
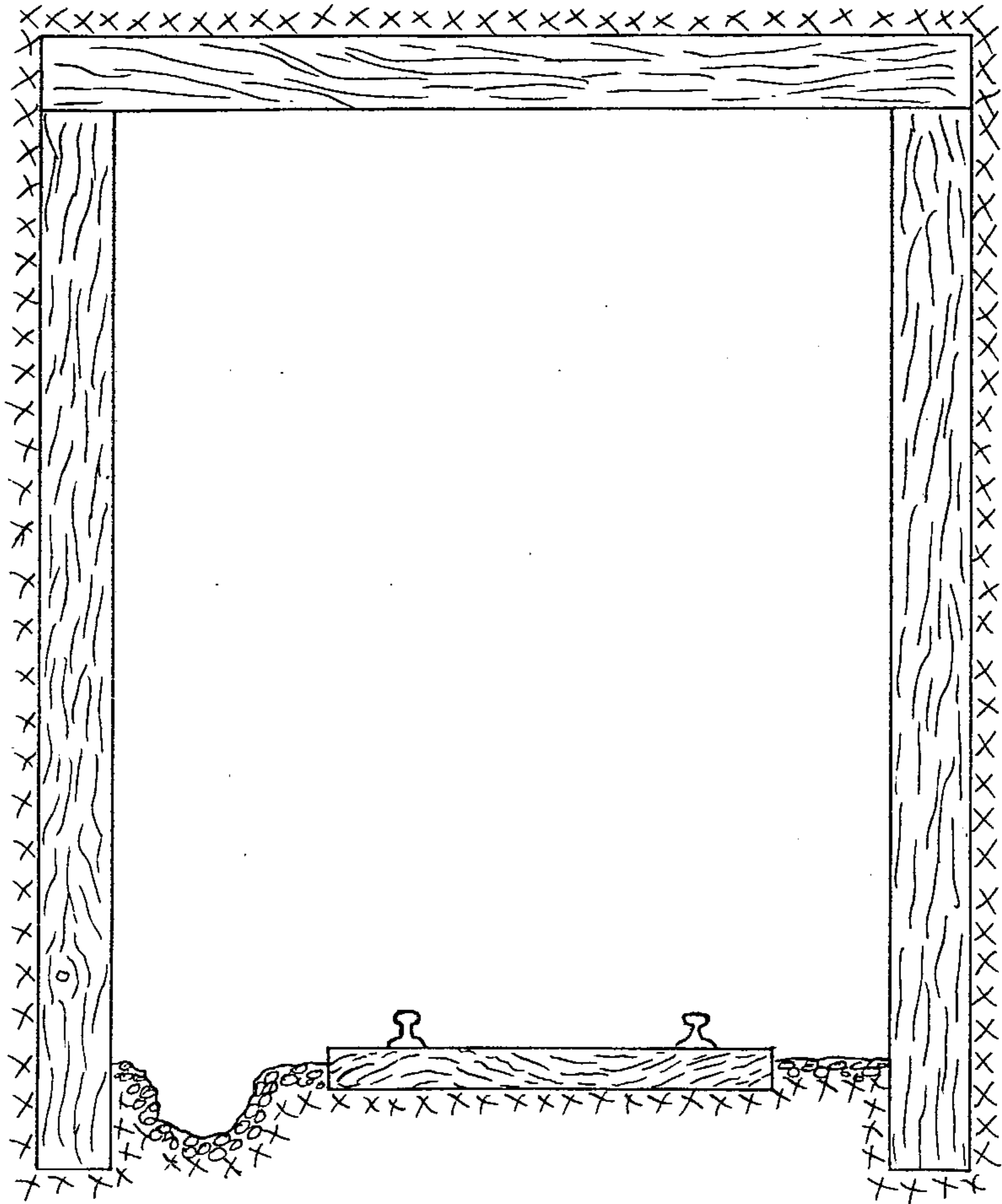
1 M



C · P · R · M ·

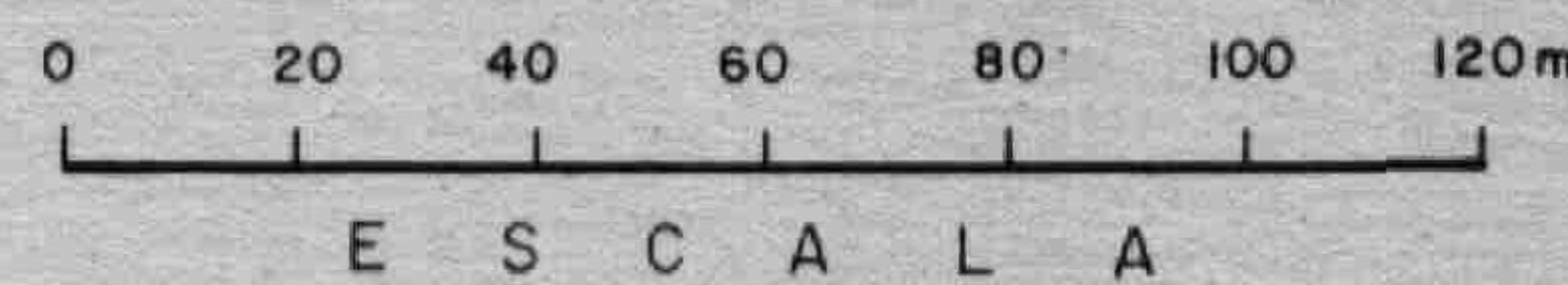
FIG. 3

CORTE DA GALERIA SECUNDÁRIA  
E TRAVESSA



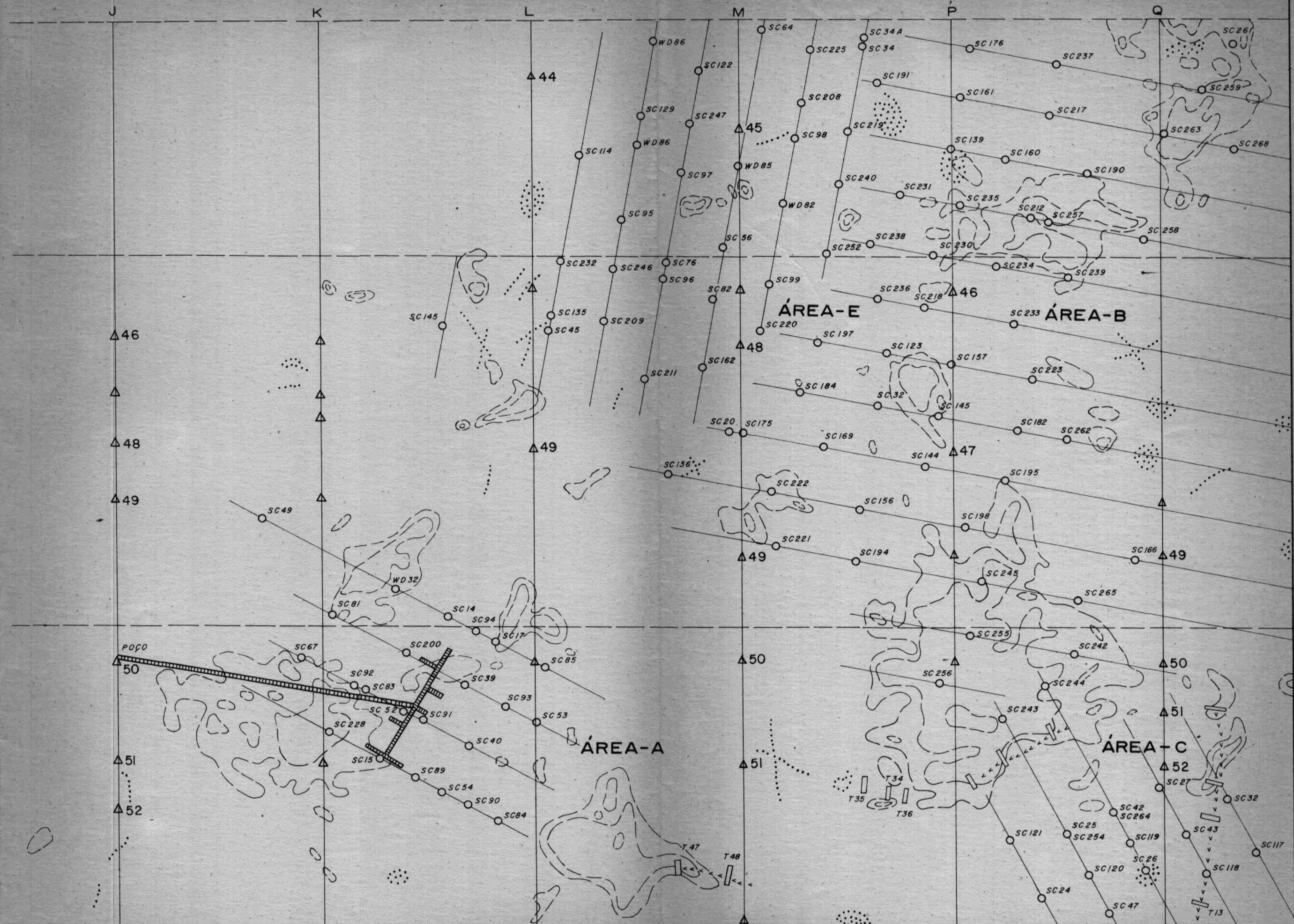
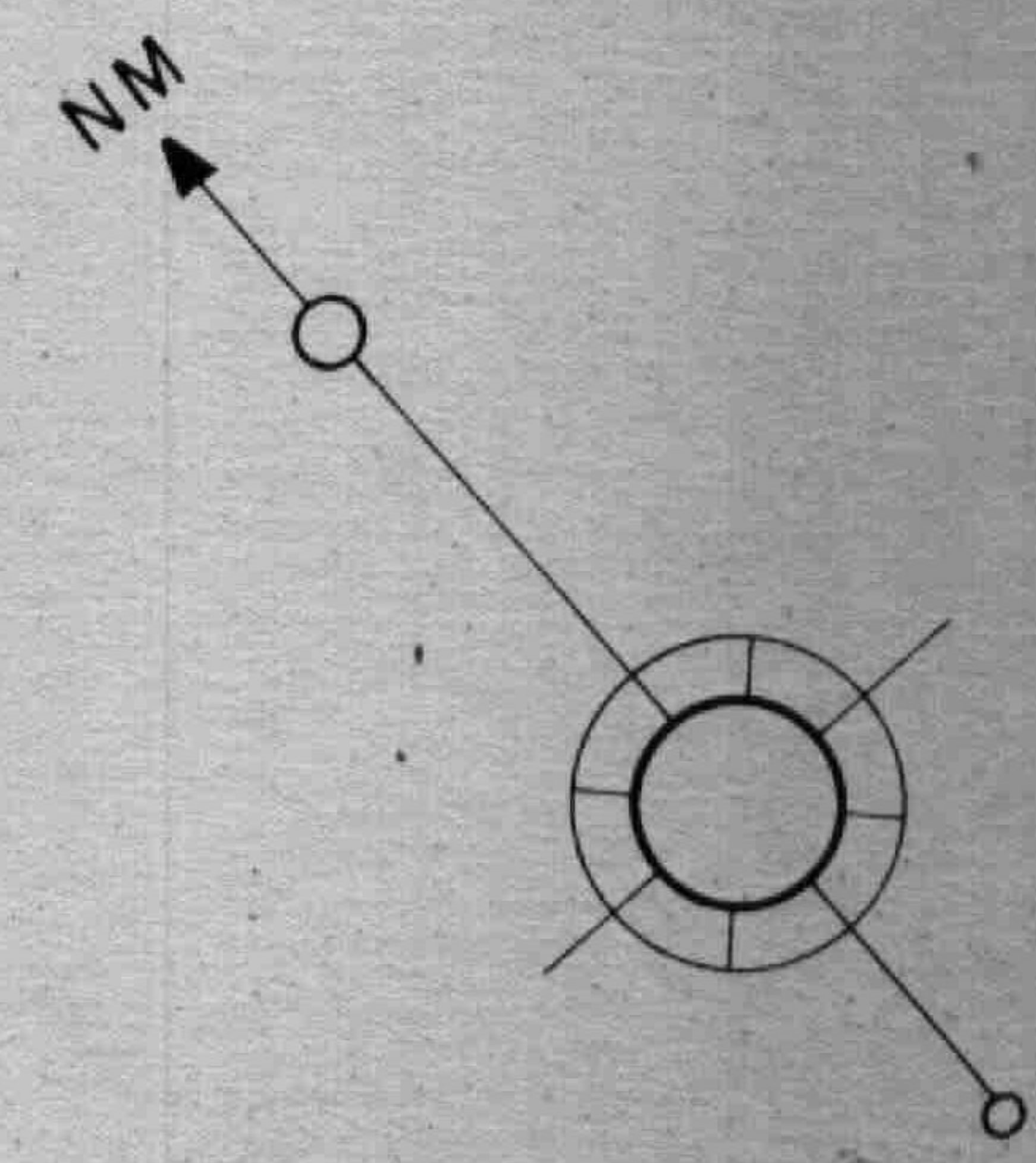
MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
 COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR  
 DEPARTAMENTO DE EXPLORAÇÃO MINERAL  
 DISTRITO MINEIRO DE POÇOS DE CALDAS

**MAPA DE SÍNTESE**  
 INDÍCIO "A" - SETOR C/09

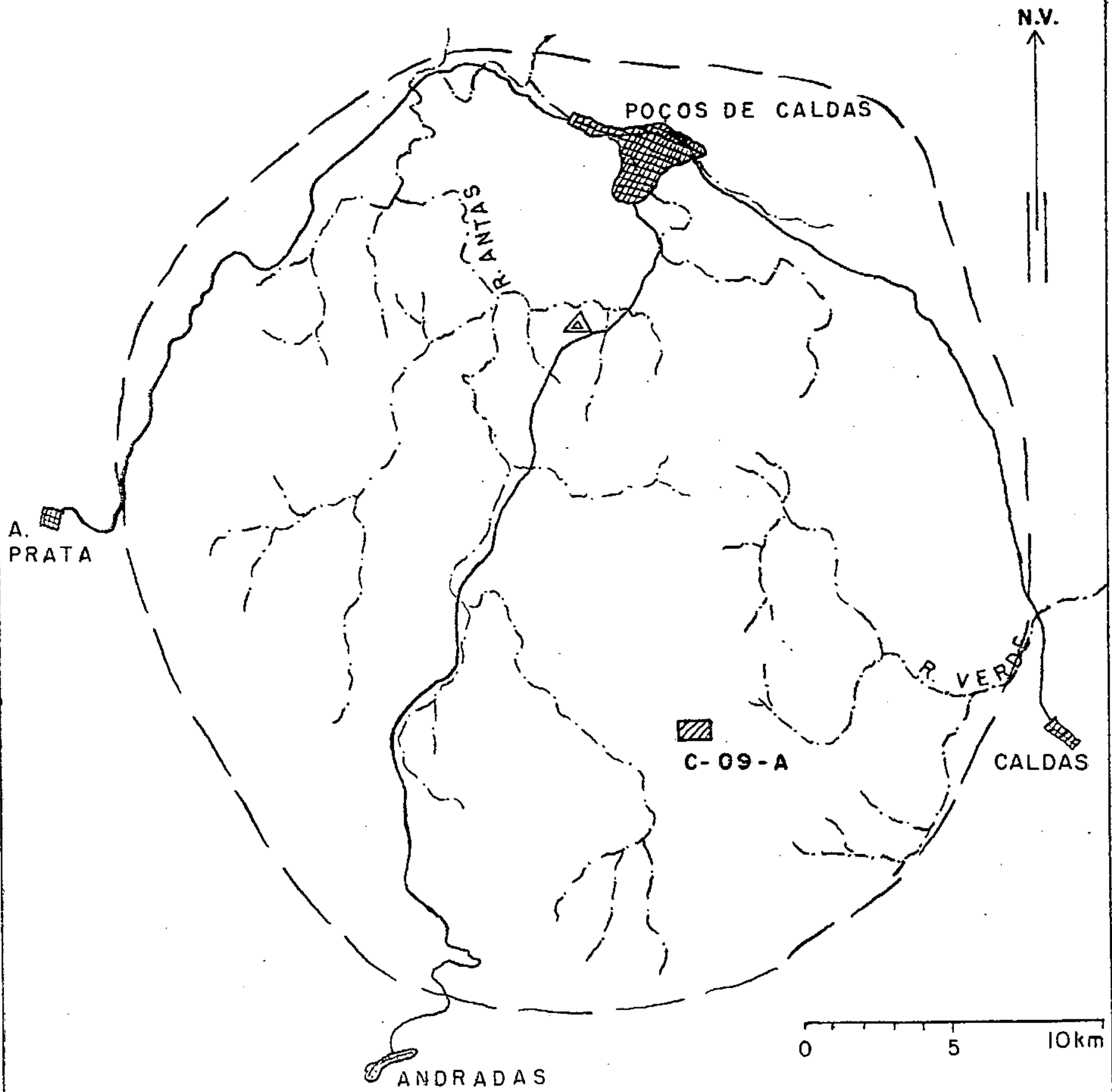


**CONVENÇÕES**

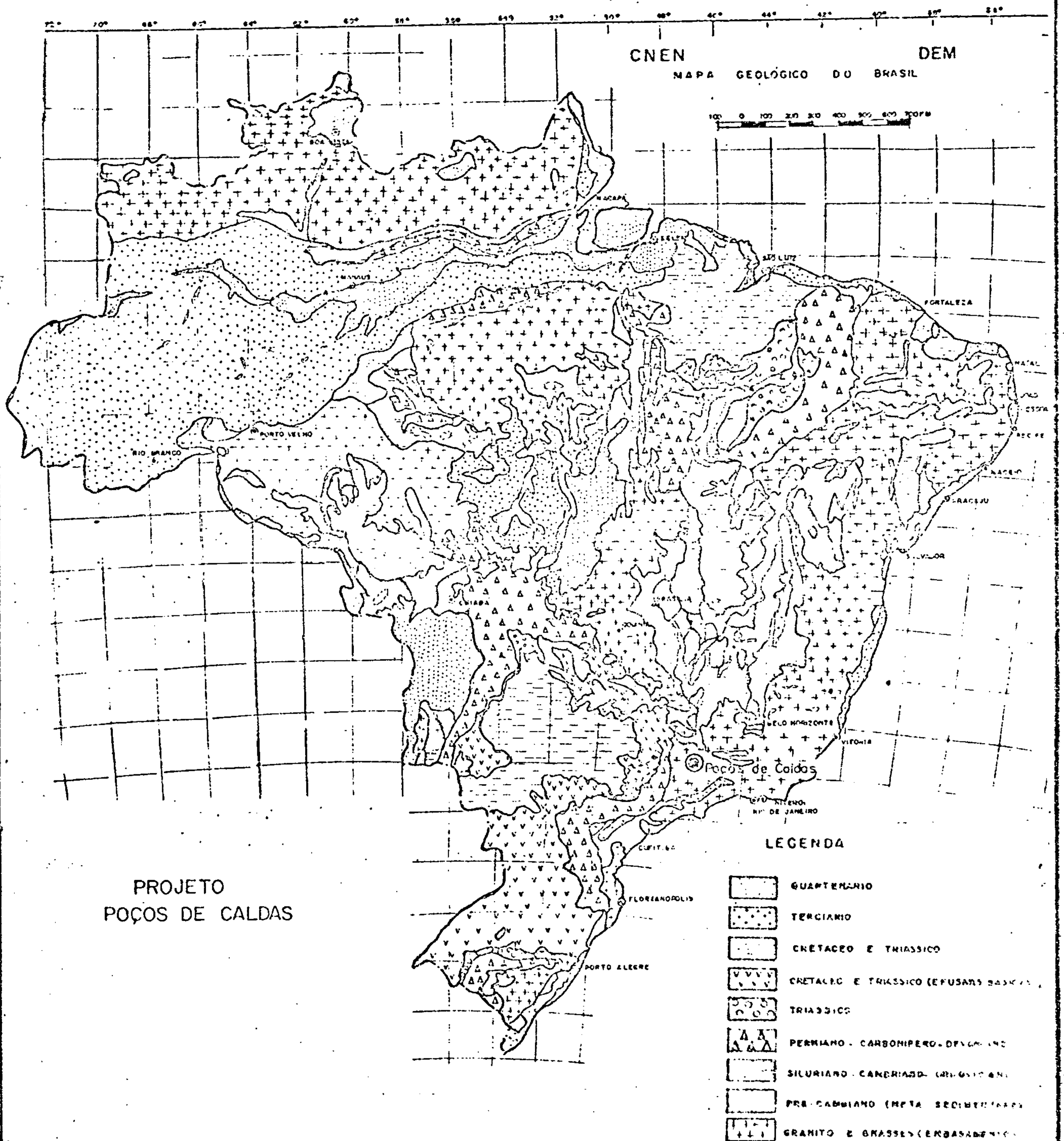
- TOPOGRAFIA.
- FILÃO OXIDADO.
- FILÃO MINERALIZADO.
- CONCREÇÕES FERRUGINOSAS.
- ANOMALIA.  
 1300-1800  $\mu R/h$   
 1800  $\mu R/h$
- TRINCHEIRAS.
- SONDAGEM.
- GALERIAS E TRAVESSAS.



ANEXO B - PLANALTO DE POÇOS DE CALDAS



MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
 COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR  
 DEPARTAMENTO DE EXPLORAÇÃO MINERAL  
 DISTRITO MINEIRO DE POÇOS DE CALDAS



TRABALHOS SUBTERRÂNEOS EM POÇOS DE CALDAS

PROJETO SHAFT C/09 - FASE I

Centro de Custo 1252.010

RATEIO DE DESPESAS

DISCRIMINAÇÃO	DESPESA (Cr\$)	%
Pessoal .....	578.292,00	73,65
Material .....	73.764,00	9,39
Serviços .....	74.756,00	9,52
Veículos e equipamentos.....	58.430,00	7,44
<b>T O T A L .....</b>	<b>785.242,00</b>	<b>100,00</b>

Despesa Total : Cr\$ 785.242,00  
Metragem Total : 54,50 m  
Desmonte Total : 359,70 m  
Custo/metro linear : Cr\$ 14.408,11  
Custo/m<sup>3</sup> de desmonte : Cr\$ 2.183,05

Receita total : Cr\$ 1.246.546,00  
Metragem total : 54,50 m  
Desmonte total : 359,70  
Receita/metro linear : Cr\$ 22.872,40  
Receita/m<sup>3</sup> de desmonte : Cr\$ 3.465,51

TRABALHOS SUBTERRÂNEOS EM POÇOS DE CALDAS

PROJETO GALERIAS DE ACESSO AO POÇO

Centro de Custo : 1252.020

RATEIO DE DESPESAS

DISCRIMINAÇÃO	DESPESA (Cr\$)	%
Pessoal .....	459.319,00	58,99
Material .....	237.019,00	28,23
Serviços .....	69.340,00	8,26
Veículos e Equipamentos .....	37.950,00	4,52
T O T A L .....	839.628,00	100,00

Despesa Total : Cr\$ 839.628,00  
Metragem Total : 354,60 m  
Desmonte Total : 1.947,44 m<sup>3</sup>  
Custo/metro linear : Cr\$ 2.367,82  
Custo/m<sup>3</sup> de desmonte : Cr\$ 431,14

Receita Total : Cr\$ 1.403.356,00  
Metragem Total : 354,60 m  
Desmonte Total : 1.947,44 m<sup>3</sup>  
Receita/metro linear : Cr\$ 3.957,57  
Receita/m<sup>3</sup> de desmonte : Cr\$ 720,61

TRABALHOS SUBTERRÂNEOS EM POÇOS DE CALDAS

Centro de Custo 1252

RATEIO DE DESPESAS

DISCRIMINAÇÃO	DESPESA (Cr\$)	%
Pessoal .....	1.073.611,00	66,07
Material .....	310.783,00	19,13
Serviços .....	144.096,00	8,87
Veículos e Equipamentos ...	96.380,00	5,93
T O T A L .....	1.624.870,00	100,00

Despesa Total : Cr\$ 1.624.870,00

Receita Total : Cr\$ 2.649.902,00