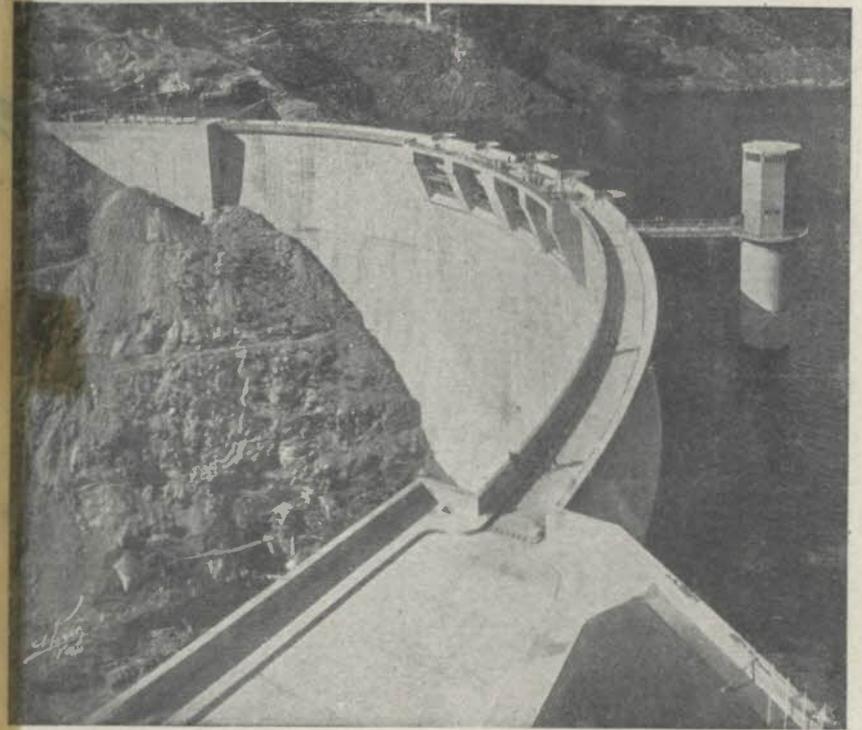


# HIDRO ELÉCTRICA DO CÁVADO

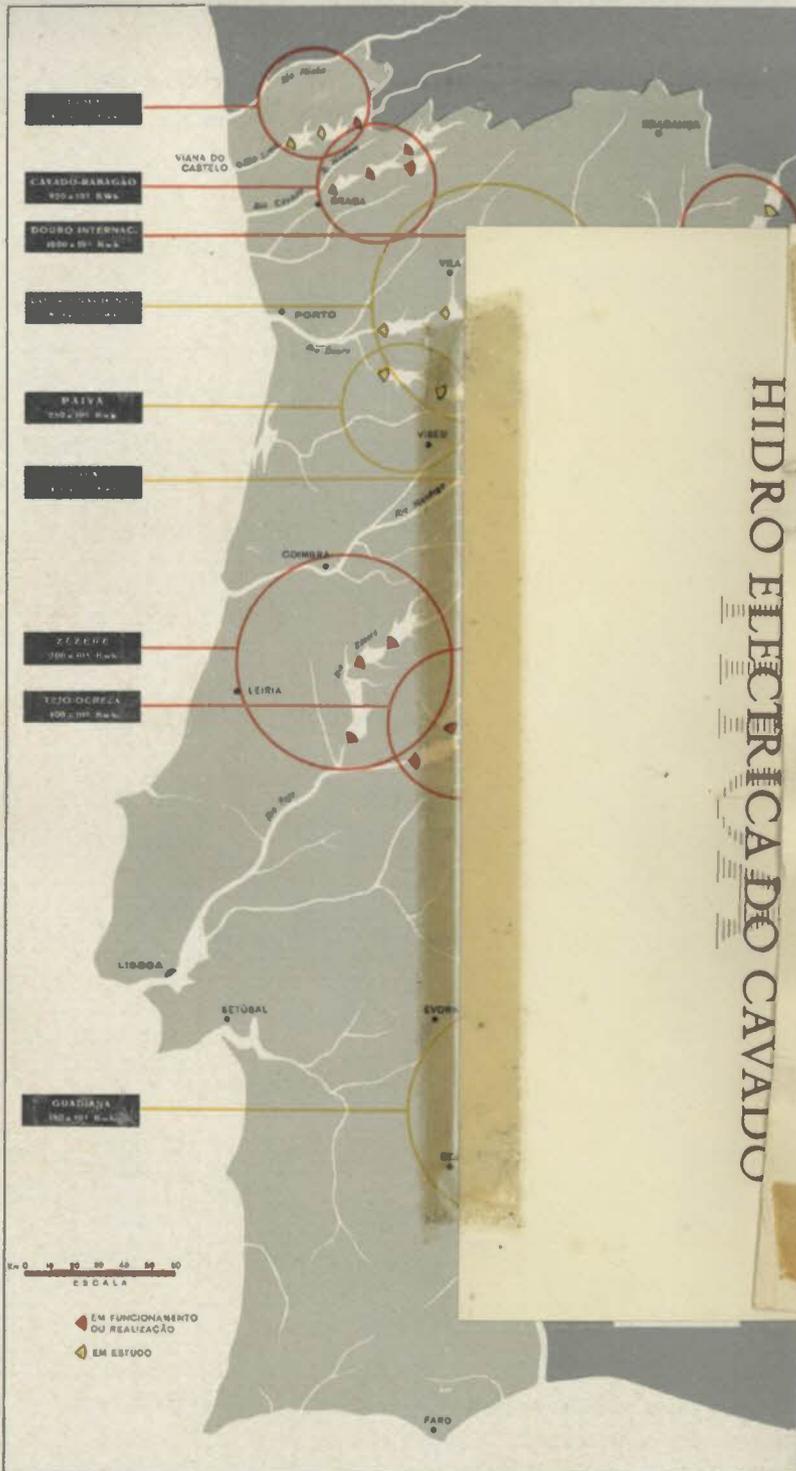
S. A. R. L.

ESCALÃO DE

## SALAMONDE



HIDRO ELÉCTRICA DO CAVADO



1953

APROVEITAMENTO DOS RIOS CÁVADO E RABAGÃO

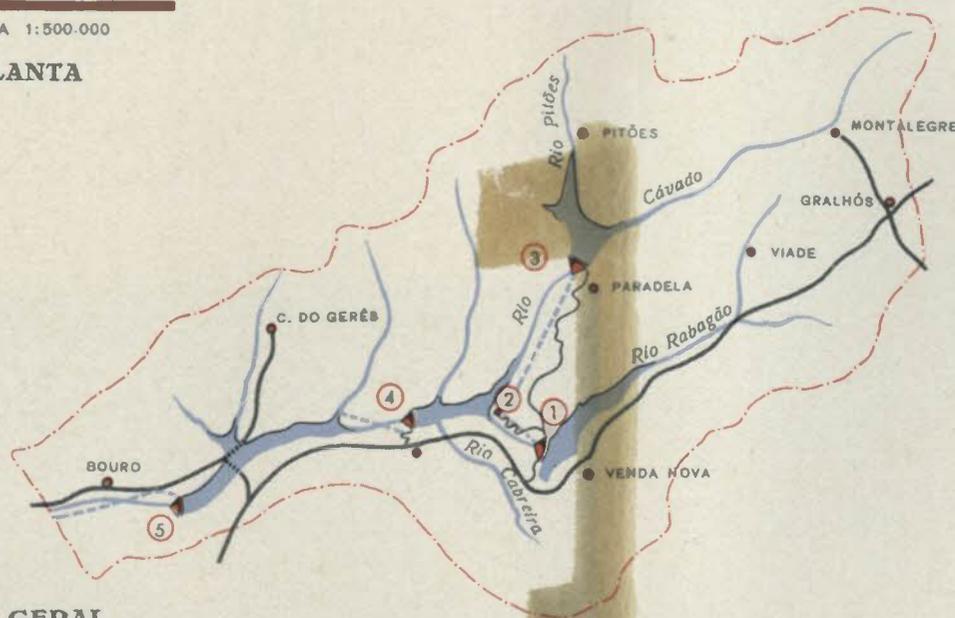
# APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DOS RIOS CÁVADO E RABAGÃO



KM.  
0 5 10 15 20

ESCALA 1:500.000

## PLANTA

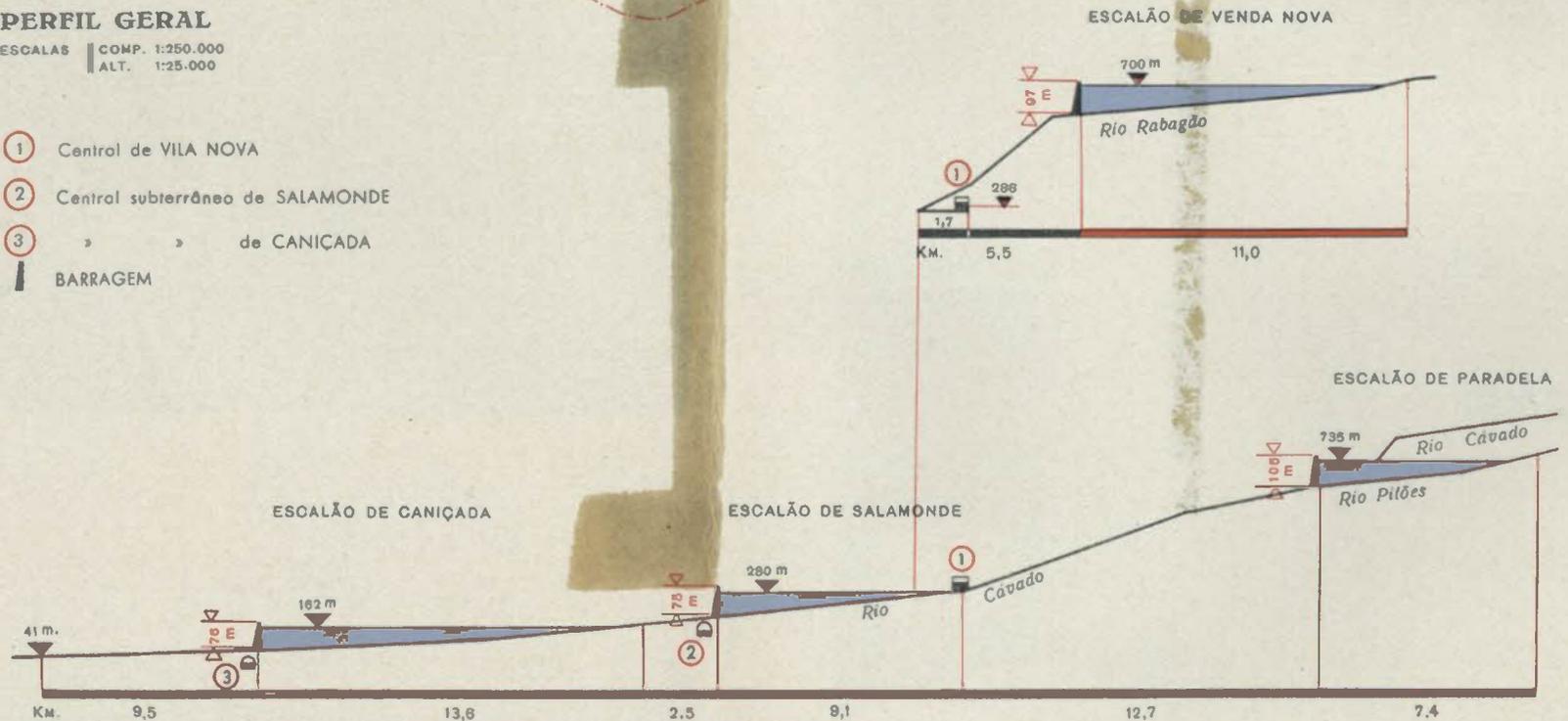


- ① Barragem de VENDA NOVA
- ② Central de VILA NOVA
- ③ Barragem de PARADELA
- ④ > > SALAMONDE
- ⑤ > > CANIÇADA
- ESTRADAS
- - - TÚNEIS OU CONDUTAS

## PERFIL GERAL

ESCALAS | COMP. 1:250.000  
| ALT. 1:25.000

- ① Central de VILA NOVA
- ② Central subterrâneo de SALAMONDE
- ③ > > de CANIÇADA
- ▬ BARRAGEM



**CARACTERÍSTICAS DO APROVEITAMENTO HIDRO-  
-ELÉCTRICO DOS RIOS CÁVADO E RABAGÃO**

	VENDA NOVA	SALA- MONDE	CANI- ÇADA	PARA- DELA	TOTAIS
Altura das barragens Metros	97	75	76	105	
Comprimentos das obras de derivação Kms	3,5	2,1	7,8	10,6	
Capacidades úteis das albufeiras Milhões de m <sup>3</sup>	92	55	138	140	
Áreas das Bacias Km <sup>2</sup>	240	623	783	228	
Alturas de queda bruta máxima Metros	414	127	121	449	
Potência instalada KVA	90.000	50.000	60.000	60.000	260.000
Energia perma- nente anual Milhões kWh (Em ano médio e em exploração conjugada)	200	200	260	260	920

Uma vez realizado o aproveitamento do Alto Cávado e outros aproveitamentos secundários na bacia dos rios Cávado e Rabagão, a produção de energia permanente do sistema em ano médio ultrapassará os 1.000 milhões de Kwh.

**CARACTERÍSTICAS DO ESCALÃO  
DE SALAMONDE**

**BACIA**

Bacia hidrográfica total . . . . .	623 Km <sup>2</sup>
Altitude média . . . . .	910 m
Bacia hidrográfica exclusiva do escalão. . . . .	155 Km <sup>2</sup>
Pluviosidade em ano médio. . . . .	2.500 mm

**ALBUFEIRA**

Capacidade total. . . . .	62 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Capacidade útil . . . . .	55 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Cota do nível máximo normal de armazenamento. . . . .	280.00 m
Cota do nível de armazenamento. . . . .	240.00 m
Área inundada . . . . .	242 ha

**CAUDAIS**

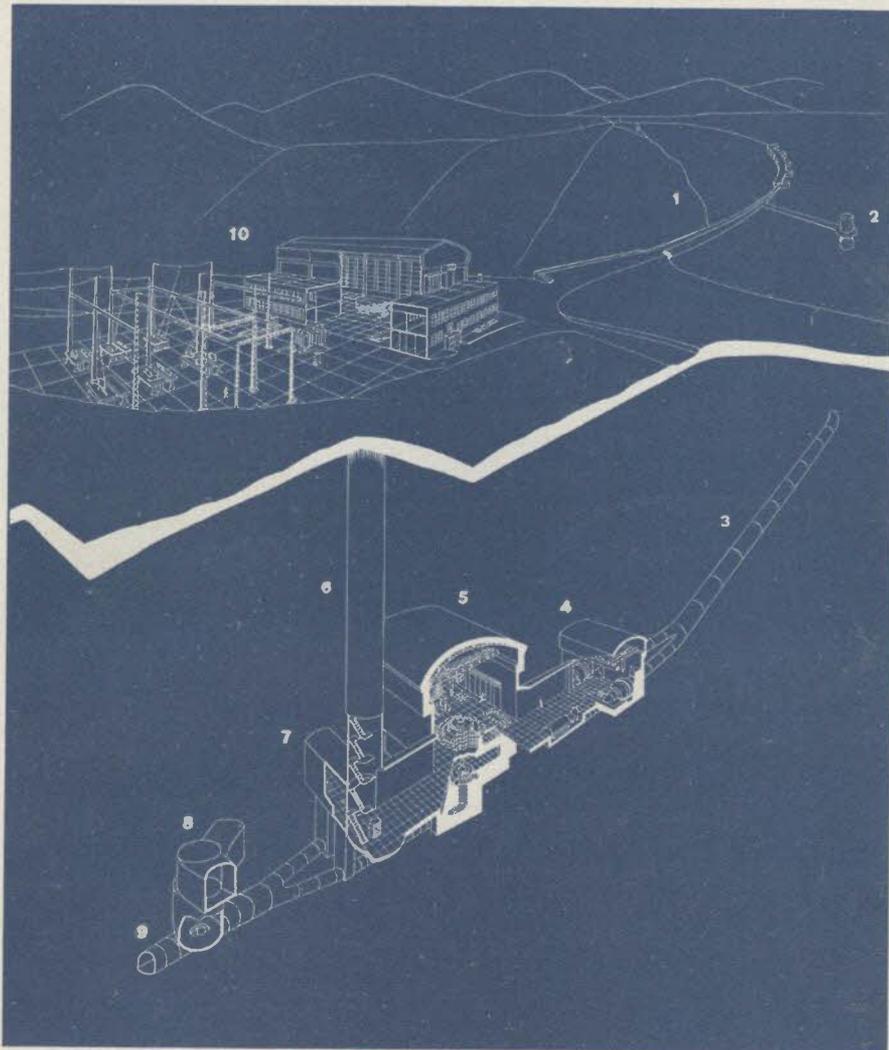
Caudal médio afluyente . . . . .	28 m <sup>3</sup> /seg.
Caudal de cheia previsto. . . . .	2.200 m <sup>3</sup> /seg.

**ALTURAS DE QUEDA**

Queda bruta máxima . . . . .	127 m
Queda bruta mínima . . . . .	87 m

**ENERGIA E POTÊNCIA**

Potência instalada . . . . .	50.000 kVA
Produção anual de energia permanente . . . . .	200 x 10 <sup>6</sup> kWh
(em ano médio e em exploração conjugada com os outros escalões do sistema).	



A característica dominante do aproveitamento de Salamonde é a sua central subterrânea, construída próximo da barragem, cerca de 50 m. abaixo da cota do leito do rio. O estudo geológico do terreno e o confronto das duas soluções — central a céu aberto ou subterrânea — mostraram não só a viabilidade técnica da solução adoptada como até a sua vantagem económica.

A barragem (1) é do tipo abóboda delgada de betão, com 75 m. de altura, e cria uma albufeira com 55 milhões de m<sup>3</sup>. de capacidade útil.

O caudal a turbinar é derivado através dum bocal incorporado na torre de tomada de água (2) que está equipada com uma comporta de «lagartas» com as dimensões de 3,20 x 5,0 m.

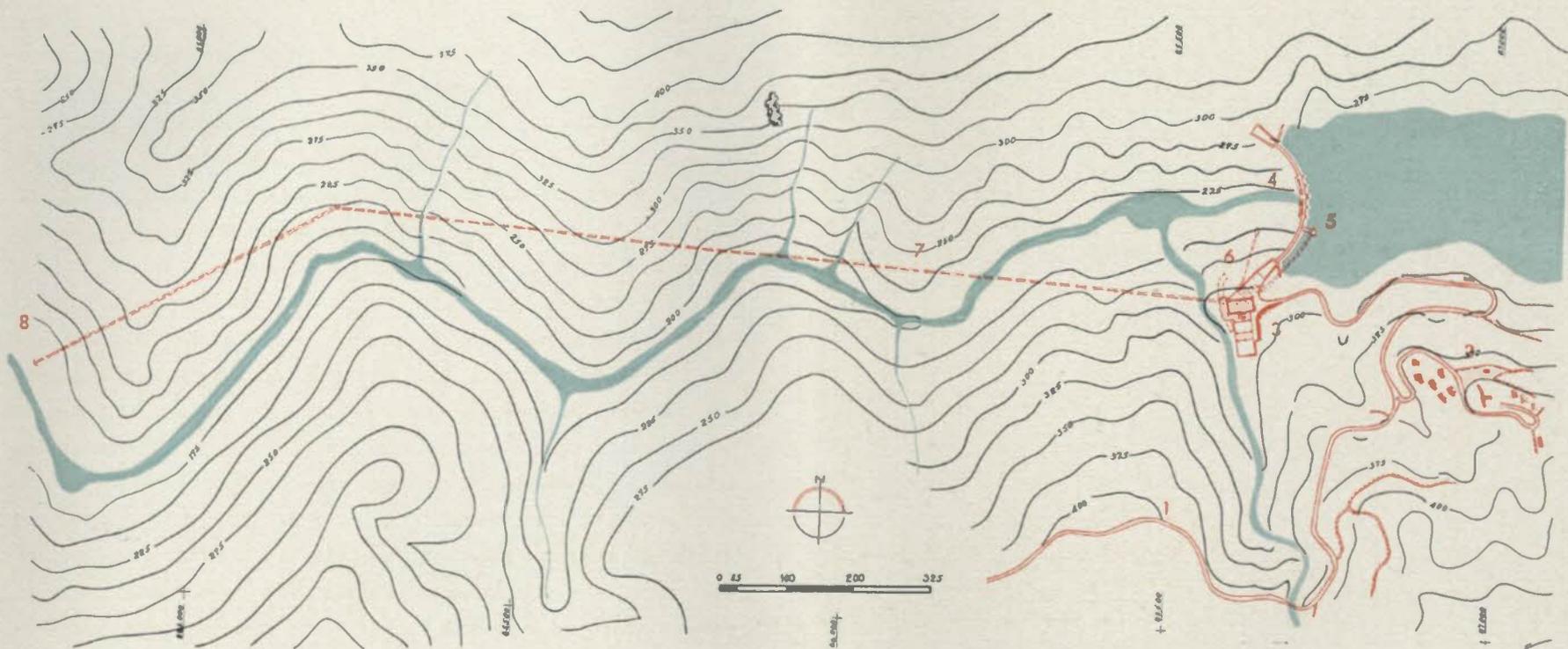
À tomada de água segue-se uma curta galeria de carga (3) que desce, com forte pendente, em direcção á central. No seu troço final que é blindado, bifurca-se esta galeria nos dois ramos de alimentação das turbinas. Em cada um destes ramos e em câmara (4) separada da sala de máquinas por uma porta estanque, insere-se uma válvula de admissão do tipo autoclave de dupla séde.

A central subterrânea (5) é equipada com 2 grupos geradores de 25.000 KVA, que produzirão anualmente 200 milhões de kWh, em ano médio e em exploração conjugada com os outros escalões do sistema. O acesso normal á central faz-se por um poço circular (6) com 7,0 m. de diâmetro e 121 m. de profundidade.

As águas são restituídas ao rio através duma galeria de fuga (9), aberta em granito, não revestida, com uma secção de 30 m<sup>2</sup>. e 1.900 m. de comprimento. Esta galeria comunica, logo a jusante das turbinas, com uma câmara de equilíbrio (8) que atenua o choque hidráulico resultante das variações de caudal.

Na caverna apenas se instalou a aparelhagem eléctrica estritamente indispensável ao funcionamento dos grupos. Todo o restante equipamento eléctrico e instalações de comando e auxiliares concentram-se no edifício exterior e na plataforma da subestação (10).

- |                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| 1 Barragem            | 6 Poço de acesso          |
| 2 Tomada de água      | 7 Câmara das ensecadeiras |
| 3 Galeria de carga    | 8 Câmara de equilíbrio    |
| 4 Câmara das válvulas | 9 Galeria de fuga         |
| 5 Central subterrânea | 10 Subestação             |

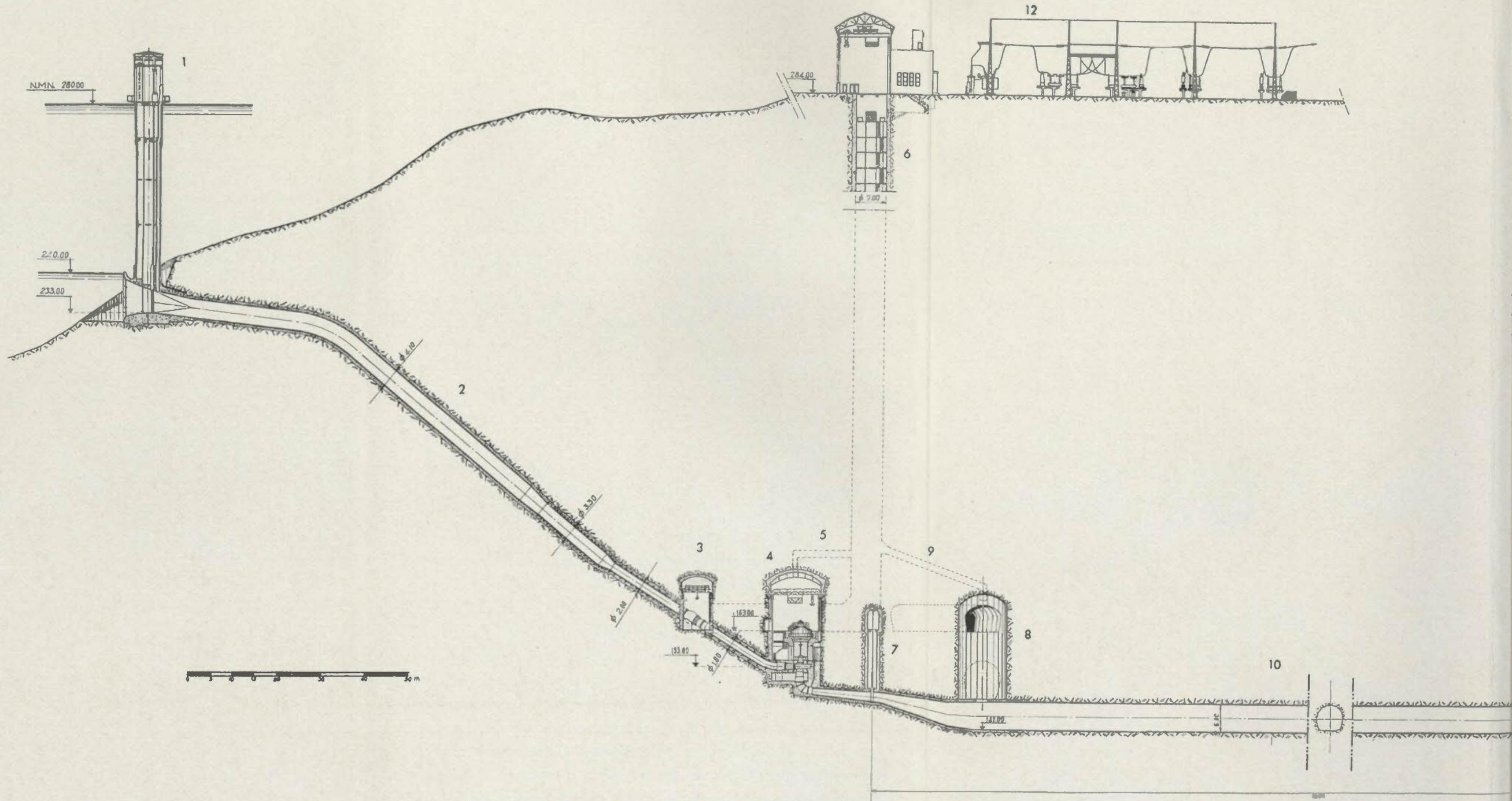


1 Estrada de acesso  
2 Bairro do pessoal

3 Subestação  
4 Barragem

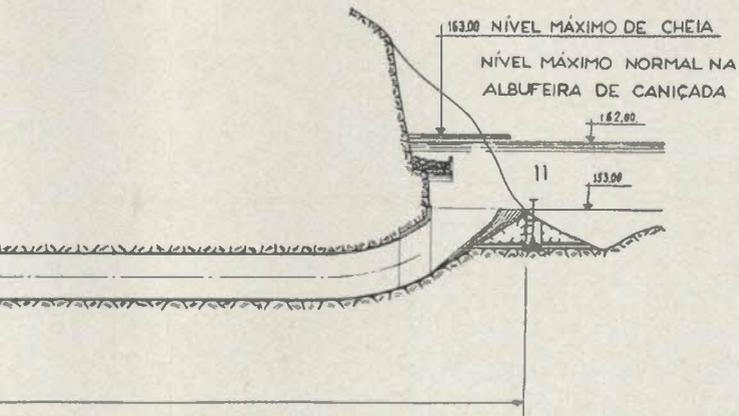
5 Tomada de água  
6 Central subterrânea

7 Galeria de fuga  
8 Descarregador de saída

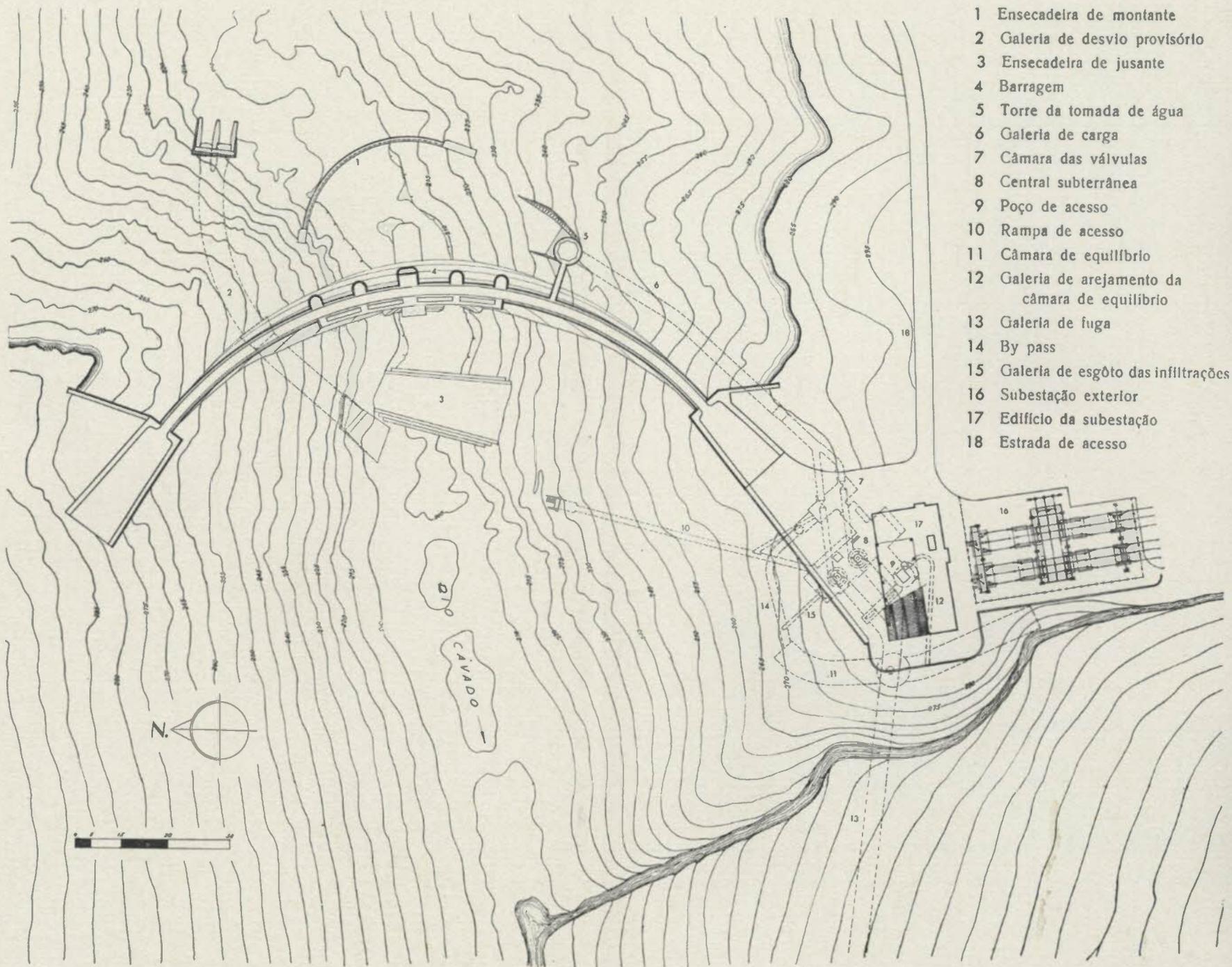


## PERFIL DE CONJUNTO

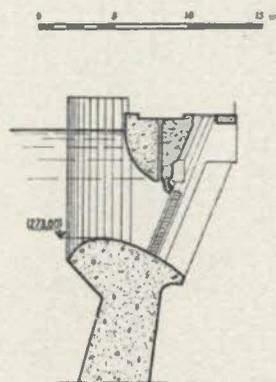
- 1 Torre da tomada de água
- 2 Galeria de carga
- 3 Câmara das válvulas
- 4 Central
- 5 Galeria de evacuação do ar viciado
- 6 Poço de acesso
- 7 Poços das ensecadeiras
- 8 Câmara de equilíbrio
- 9 Galeria de arejamento da câmara de equilíbrio
- 10 Galeria de fuga
- 11 Descarregador de saída
- 12 Subestação



**PLANTA GERAL DA BARRAGEM  
SUBESTAÇÃO E CENTRAL SUBTERRÂNEA**



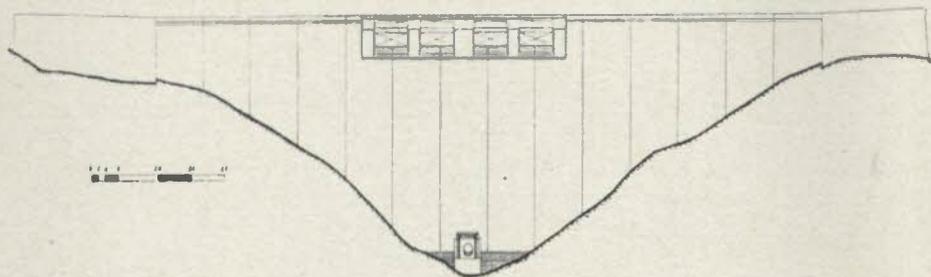
CORTE PELO DESCARREGADOR



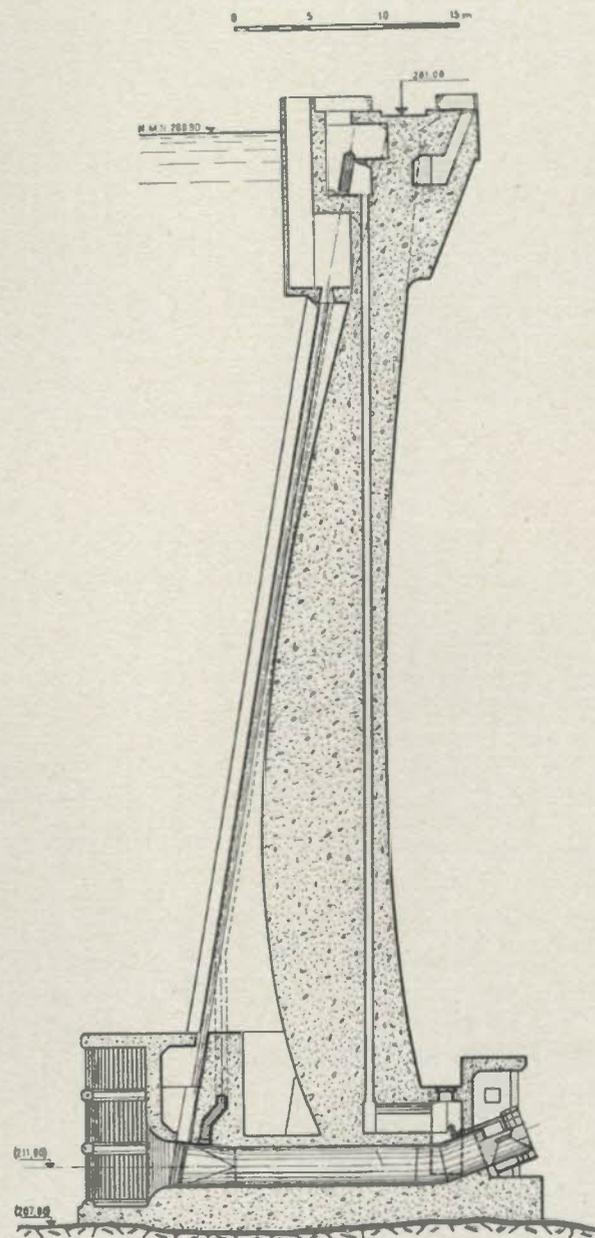
BARRAGEM de betão, tipo abóbada delgada de raios variáveis. Altura: 75 m. Desenvolvimento entre encontros: 202 m. Raio do paramento de montante no coroamento: 115 m. Volume de betão: 93.000 m<sup>3</sup>.

DESCARGA DE FUNDO em conduta de 2,6 m. de diâmetro. Comporta de lagartas de 2,0 x 3,0 m., a montante; válvula dispersora de jacto ôco a jusante. DESCARREGADOR DE CHEIAS sobre a barragem com 4 aberturas de 10,0 x 4,2 m. Comportas tipo Stoney. Descarga em lâmina livre sobre o leito do rio revestido por tapete de betão. Caudal máximo: 1.700 m<sup>3</sup>/seg,

ALÇADO DE JUSANTE

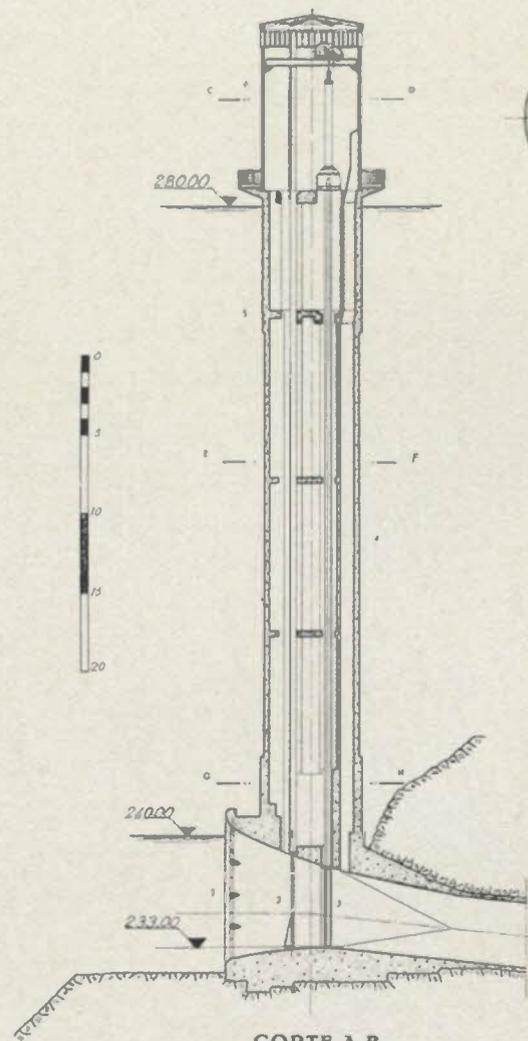


CORTE PELA DESCARGA DE FUNDO

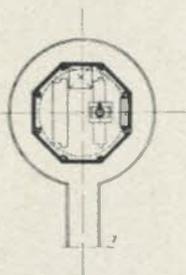


# TOMADA DE ÁGUA

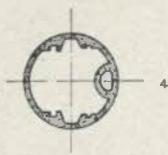
# CÂMARA DE EQUILIBRIO



**CORTE A B**



**CORTE C D**

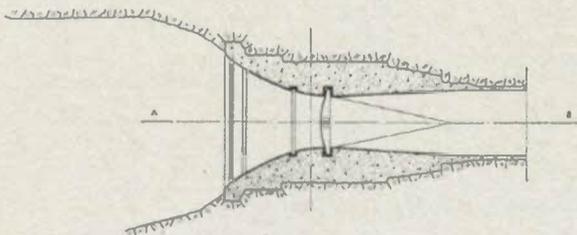


**CORTE E F**



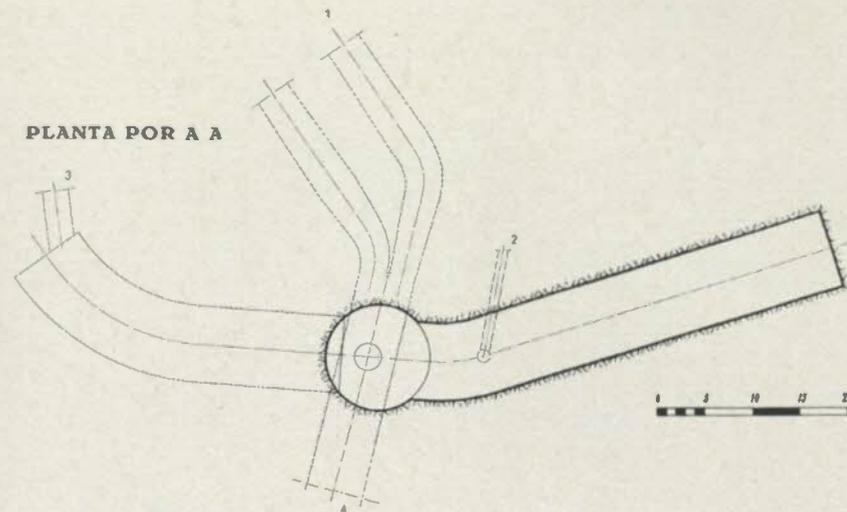
**CORTE G H**

- 1 Grade grossa de betão
- 2 Grade fina metálica 3,80x5,80 m
- 3 Comporta 3,20x5,00 m
- 4 Tubo de arejamento
- 5 Câmara de visita
- 6 Câmara de manobra
- 7 Passadiço de acesso



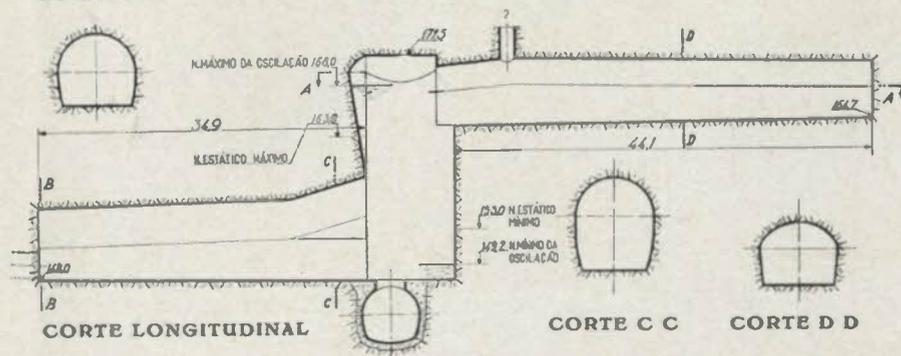
**PLANTA**

**PLANTA POR A A**



- 1 Tubos de aspiração das turbinas
- 2 Galeria de arejamento
- 3 By pass
- 4 Galeria de fuga

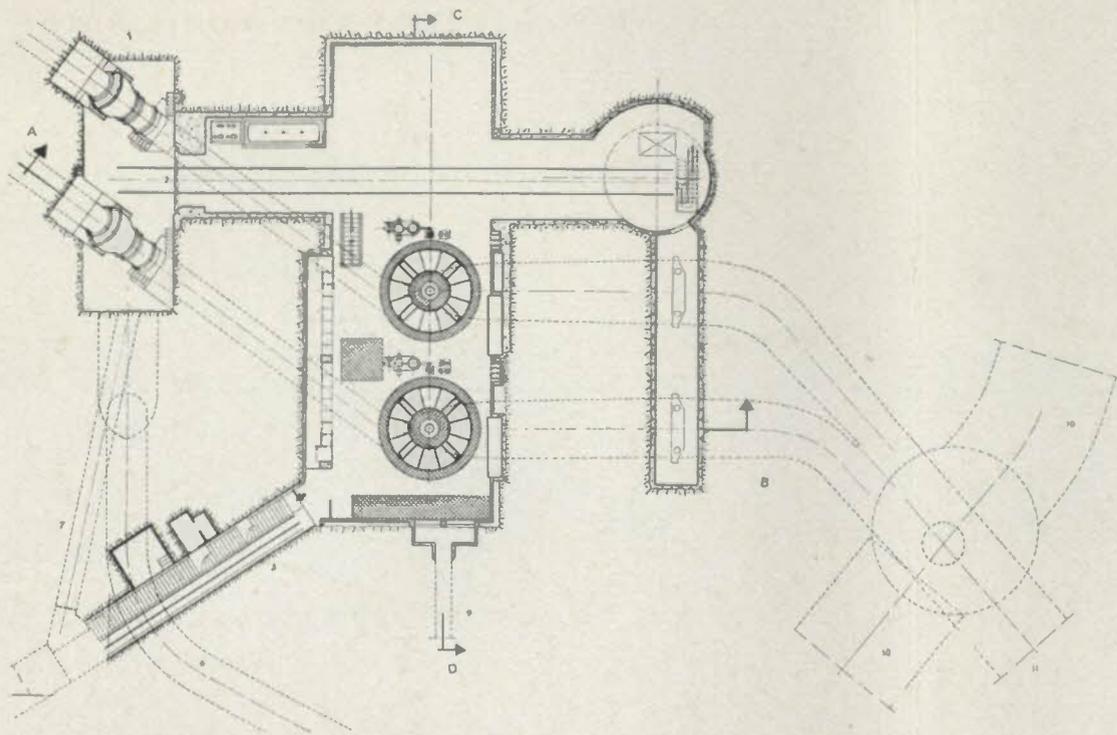
**CORTE B B**



**CORTE LONGITUDINAL**

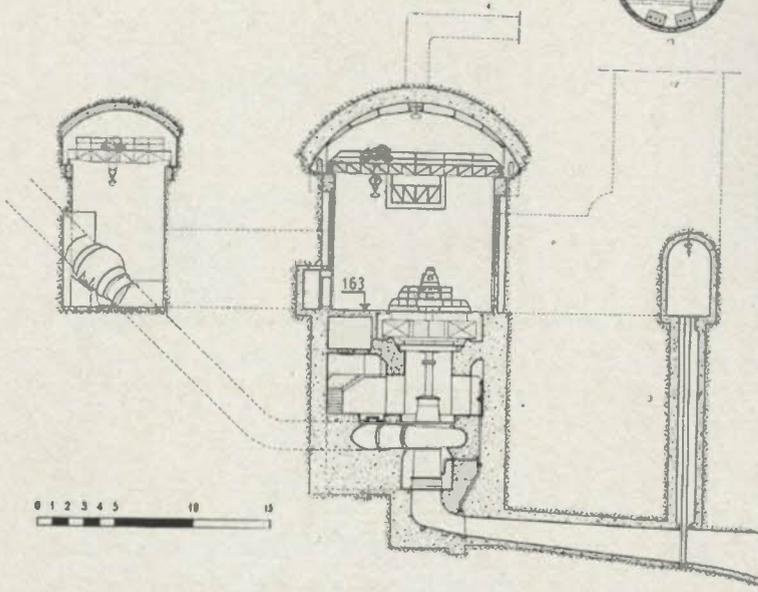
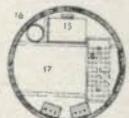
**CORTE C C**

**CORTE D D**

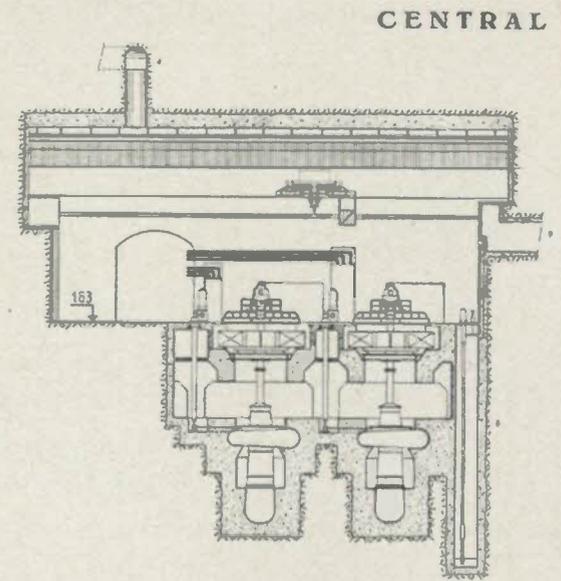


PLANTA DO PAVIMENTO DOS ALTERNADORES

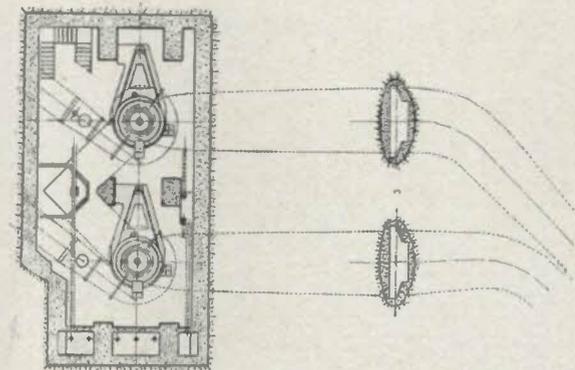
SECÇÃO DO POÇO →



CORTE A B



CORTE C D

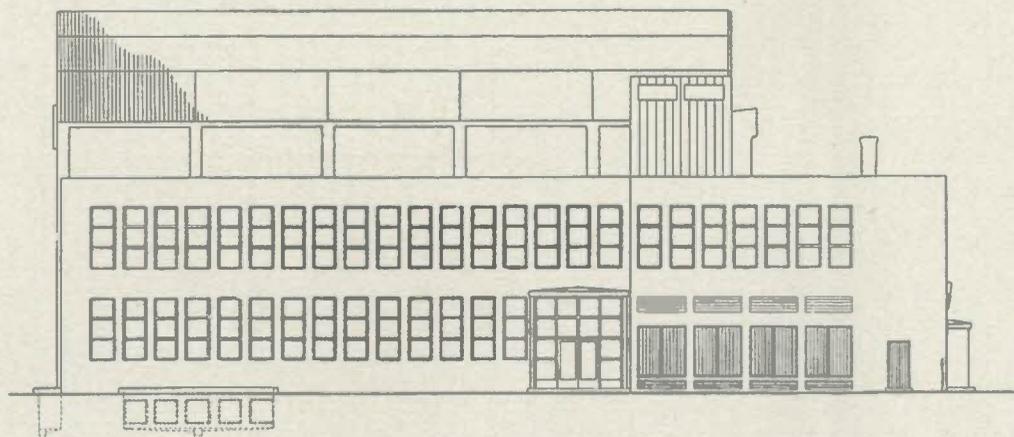


PLANTA DO PAV. DAS TURBINAS

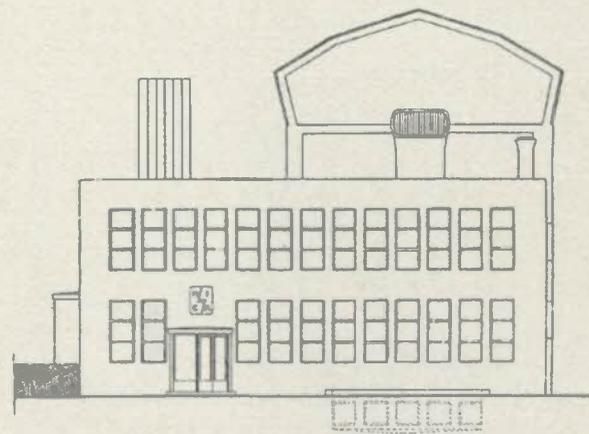
- 1 Câmara das válvulas
- 2 Porta estanque
- 3 Poços das ensecadeiras
- 4 Galeria de evacuação do ar viciado
- 5 Rampa de acesso
- 6 By-pass
- 7 Galeria de acesso à c. das válvulas
- 8 Poço das bombas de esgoto
- 9 Galeria de esgoto das infiltrações
- 10 Câmara de equilíbrio
- 11 Galeria de fuga
- 12 Poço de acesso à central
- 13 Barras de 10 KV
- 14 Cabos de comando e potência
- 15 Monta-cargas
- 16 Tubo de arejamento da c. de equilíbrio
- 17 Espaço destinado à descida do equipamento pesado

# SUBESTAÇÃO

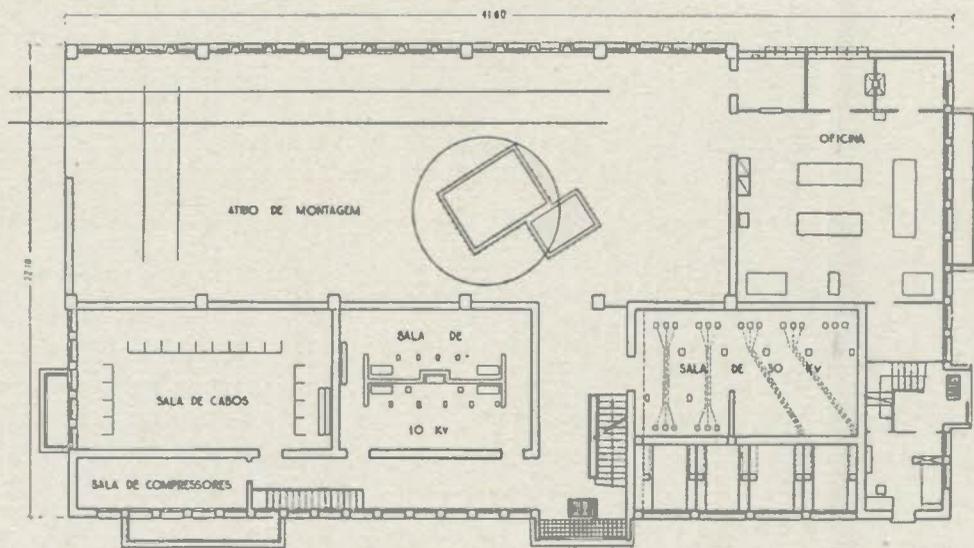
0 1 2 3 4 5 10



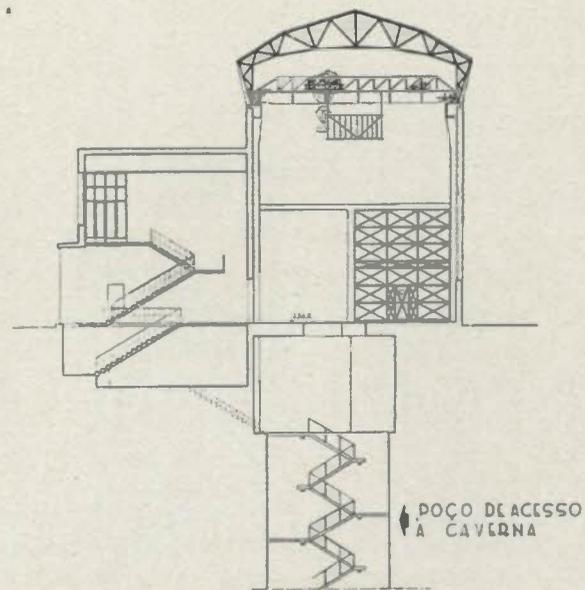
ALÇADO SUL



ALÇADO NASCENTE



PLANTA DO R/C



CORTE

# EQUIPAMENTO ELÉCTRO-MECÂNICO DA CENTRAL DE SALAMONDE

## ESQUEMA ELÉCTRICO

### TURBINAS: 2

Tipo: Francis de eixo vertical

Potência máxima: 29.600 HP para uma queda útil de 120 metros

Caudal absorvido: 21 m<sup>3</sup>/seg.

Velocidade de regime: 428 r. p. m.

### ALTERNADORES: 2

Trifásicos, com ventilação em circuito fechado

Potência contínua: 25.000 kVA

Factor de potência: 0,85

Capacidade sob factor de potência nulo capacitivo: 16.000 kVA

Tensão nominal: 10.250 volts

Frequência: 50 períodos por seg.

P. D.<sup>2</sup> de cada grupo: 350.000 Kg.m<sup>2</sup>

### TRANSFORMADORES: 2

1 transformador trifásico por grupo gerador

Potência: 25.000 kVA

Tensões: 10.250/168.100-5%

Enrolamentos: triângulo-estrela com neutro directamente à terra

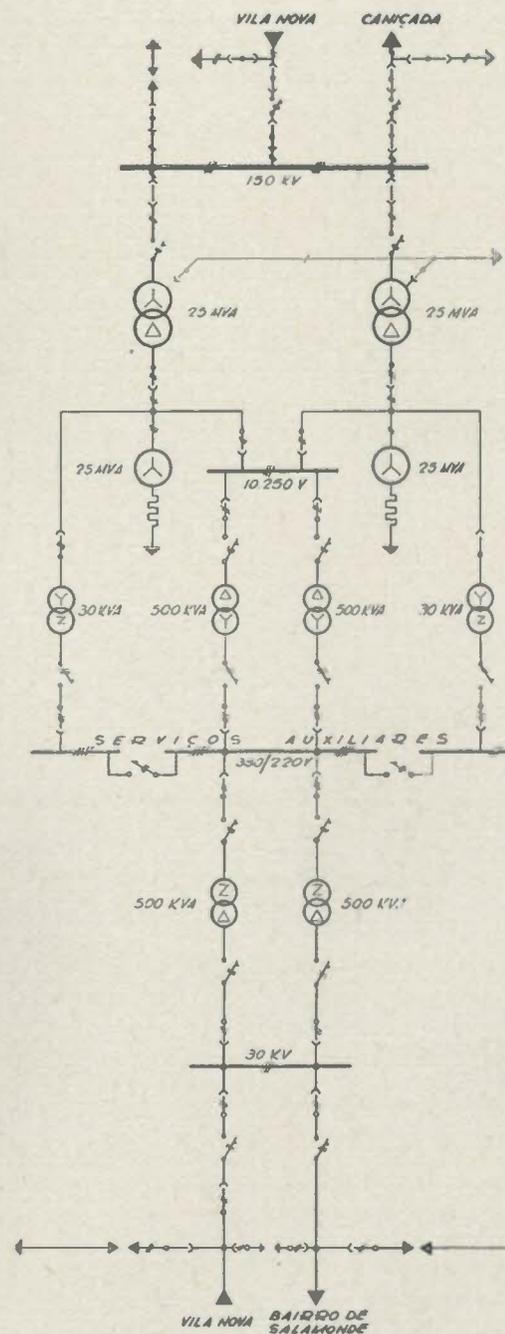
Arrefecimento: natural, sem ventiladores

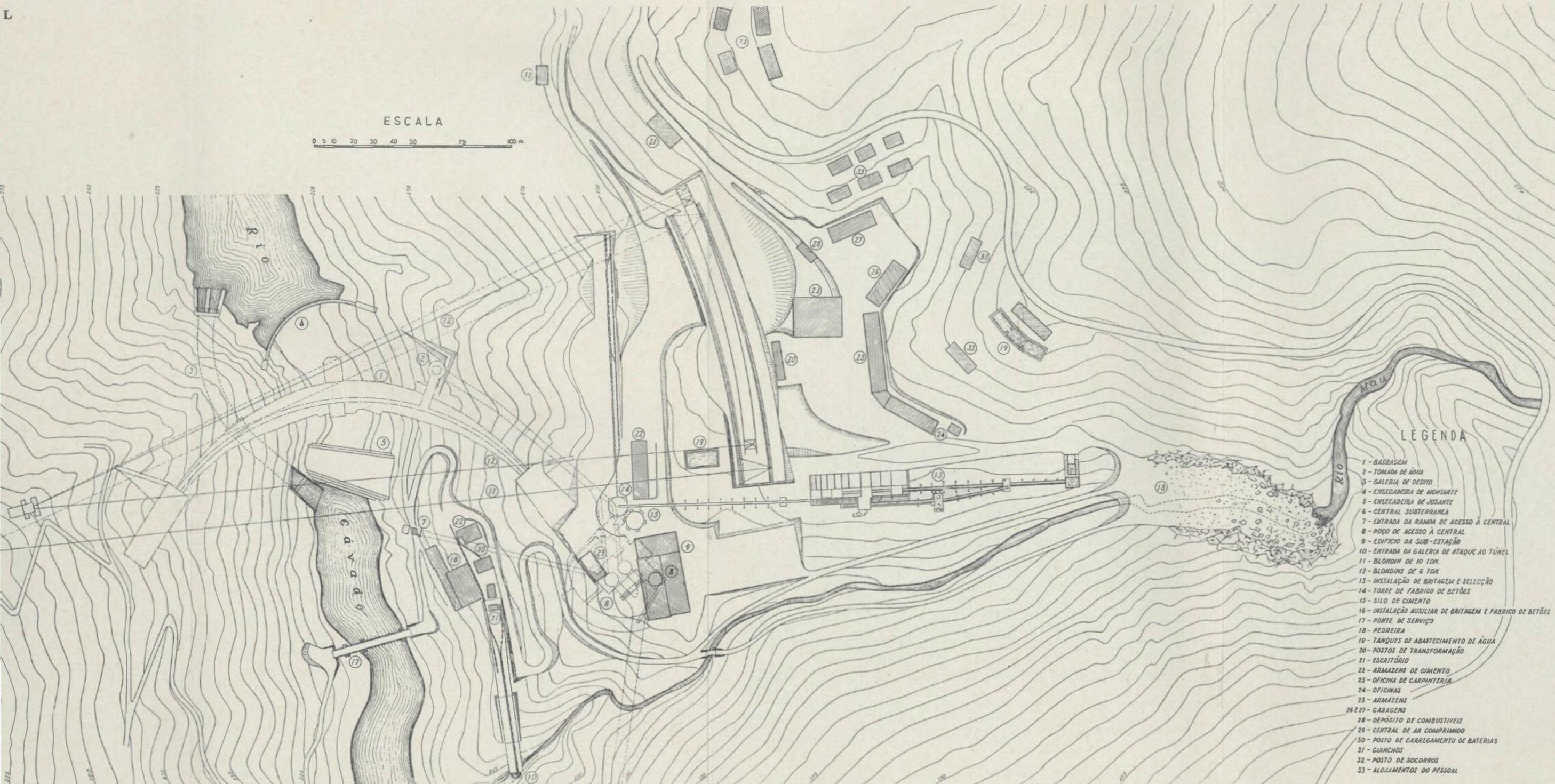
### SERVIÇOS AUXILIARES

Alimentados por 2 transformadores

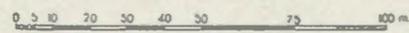
10.250/380 de 30 kVA; 2-10.250/380 de 500 kVA

e 2-30.000/380 de 500 kVA





ESCALA



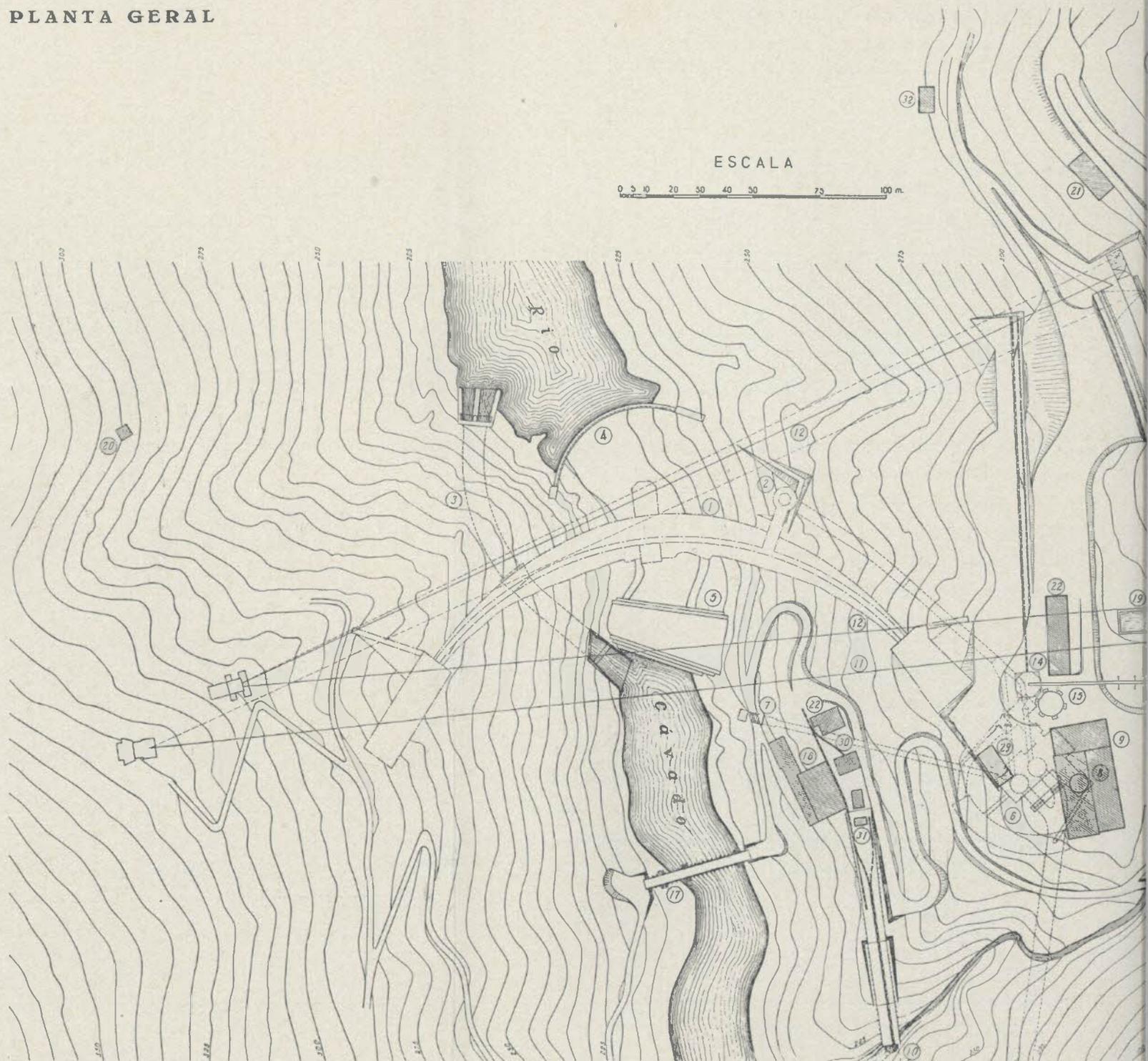
LEGENDA

- 1 - BARRAGEM
- 2 - TOMADA DE ÁGUA
- 3 - GALERIA DE DESVIO
- 4 - ENSECADERA DE MONTANTE
- 5 - ENSECADERA DE JUSANTE
- 6 - CENTRAL SUBTERRÂNEA
- 7 - ENTRADA DA RAMPA DE ACESSO À CENTRAL
- 8 - POÇO DE ACESSO À CENTRAL
- 9 - EDIFÍCIO DA SUB-ESTAÇÃO
- 10 - ENTRADA DA GALERIA DE ATAQUE AO TÚNEL
- 11 - BLONDIM DE 10 TON.
- 12 - BLONDIM DE 6 TON.
- 13 - INSTALAÇÃO DE BRITAGEM E SELEÇÃO
- 14 - TORRE DE FABRICO DE BETÕES
- 15 - SILO DE CIMENTO
- 16 - INSTALAÇÃO AUXILIAR DE BRITAGEM E FABRICO DE BETÕES
- 17 - PONTE DE SERVIÇO
- 18 - PEDREIRA
- 19 - TANQUES DE ABARCIMENTO DE ÁGUA
- 20 - POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO
- 21 - ESCRITÓRIO
- 22 - ARMAZENS DE CIMENTO
- 23 - OFICINA DE CARPINTERIA
- 24 - OFICINAS
- 25 - ARMAZENS
- 26 E 27 - GARAGENS
- 28 - DEPOSITO DE COMBUSTIVEIS
- 29 - CENTRAL DE AR COMPRIMIDO
- 30 - POSTO DE CARREGAMENTO DE BATERIAS
- 31 - GUICHOS
- 32 - POSTO DE SOCORROS
- 33 - ALOJAMENTOS DO PESSOAL

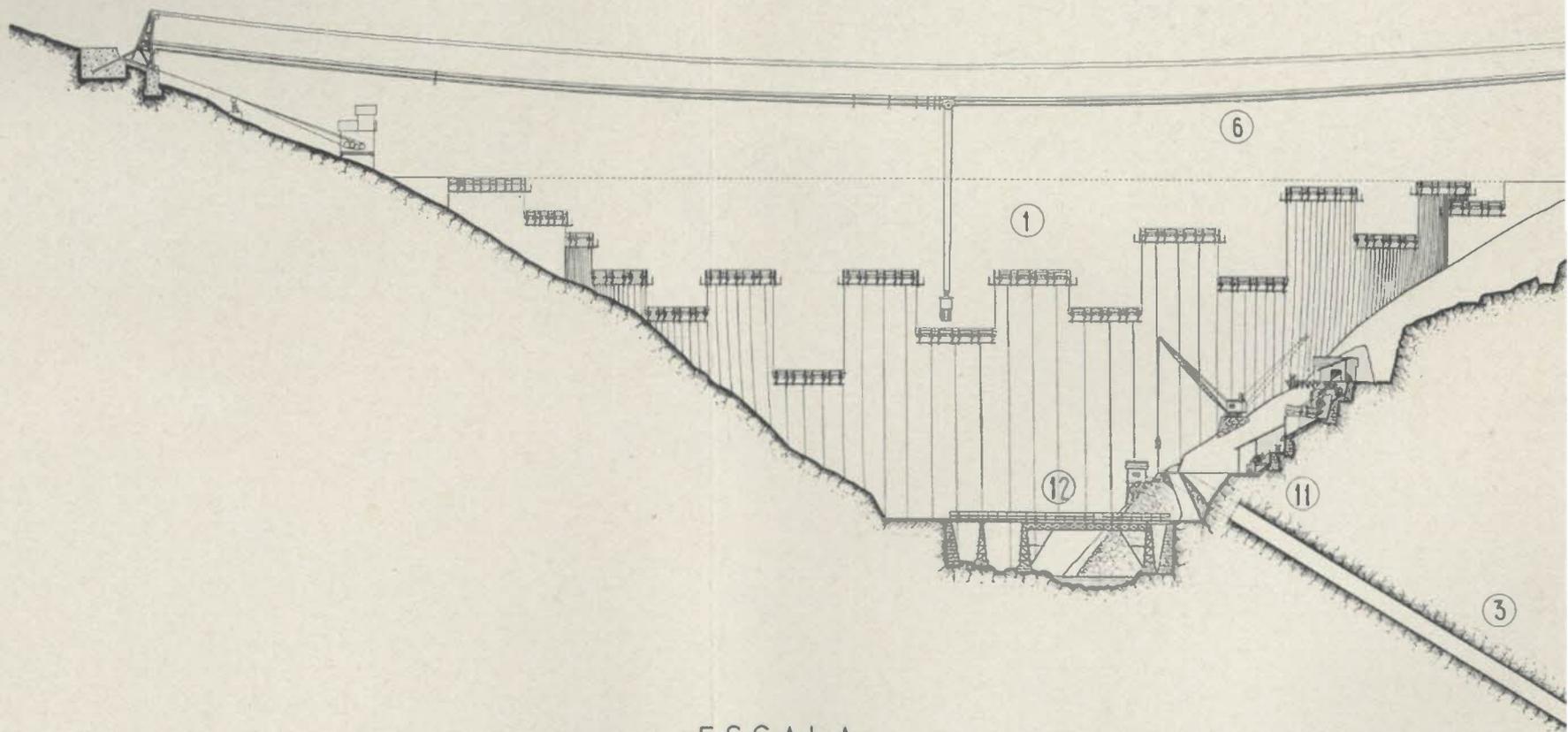
# PLANTA GERAL

ESCALA

0 5 10 20 30 40 50 75 100 m.

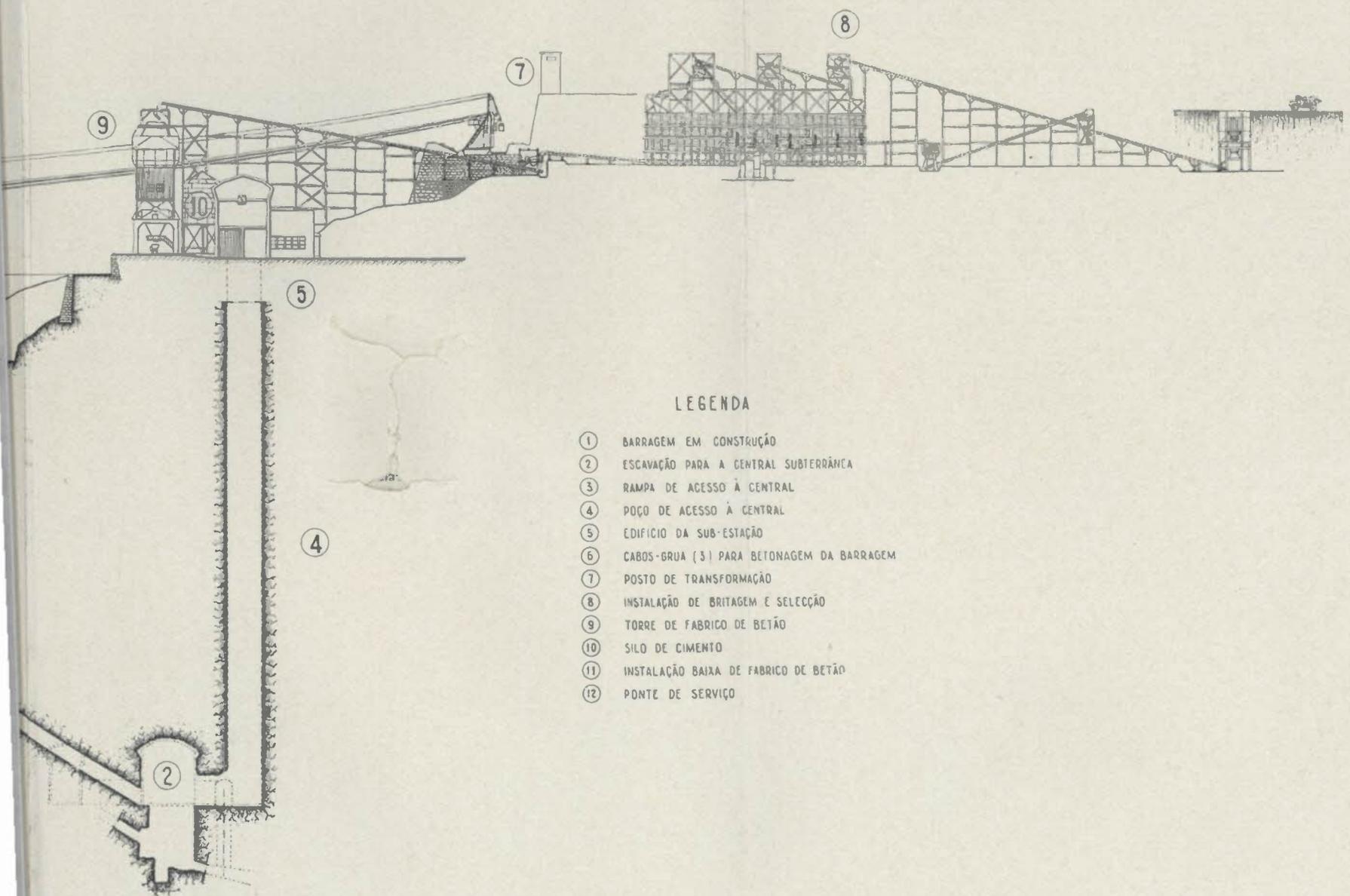


# CORTE TRANSVERSAL DO ESTALEIRO DA BARRAGEM E DA CENTRAL



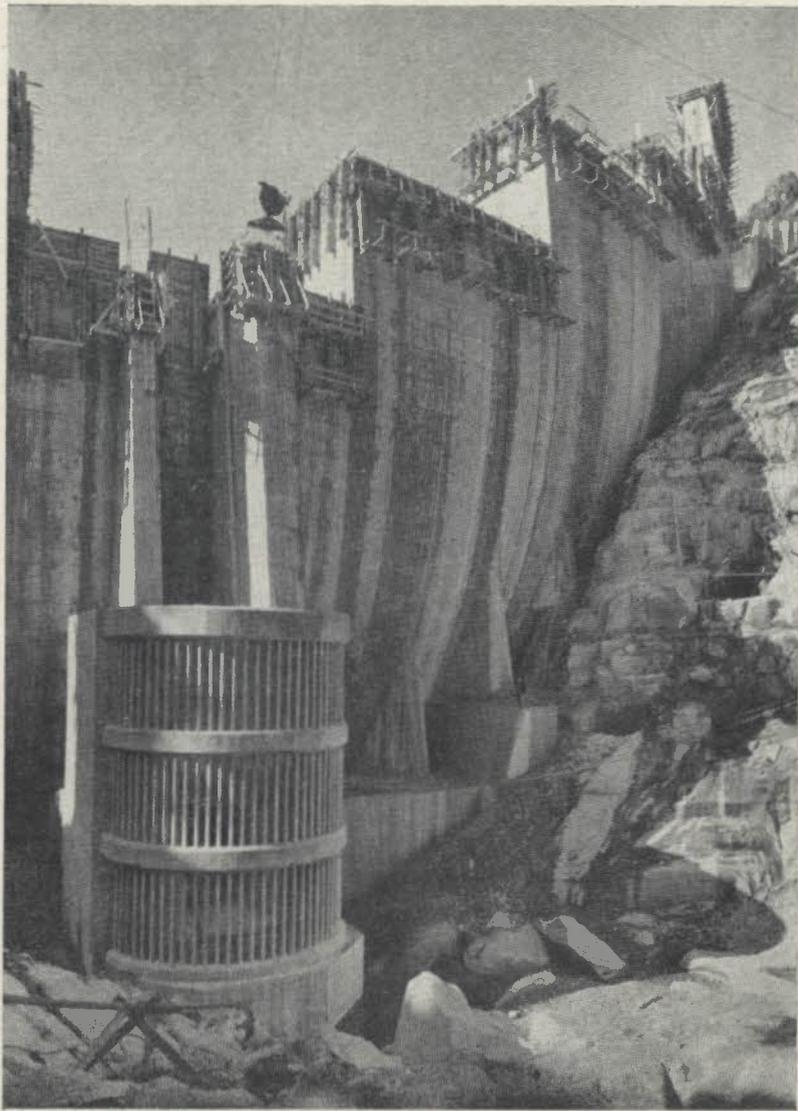
ESCALA

0 5 10 20 30 40 50 75 100 m.

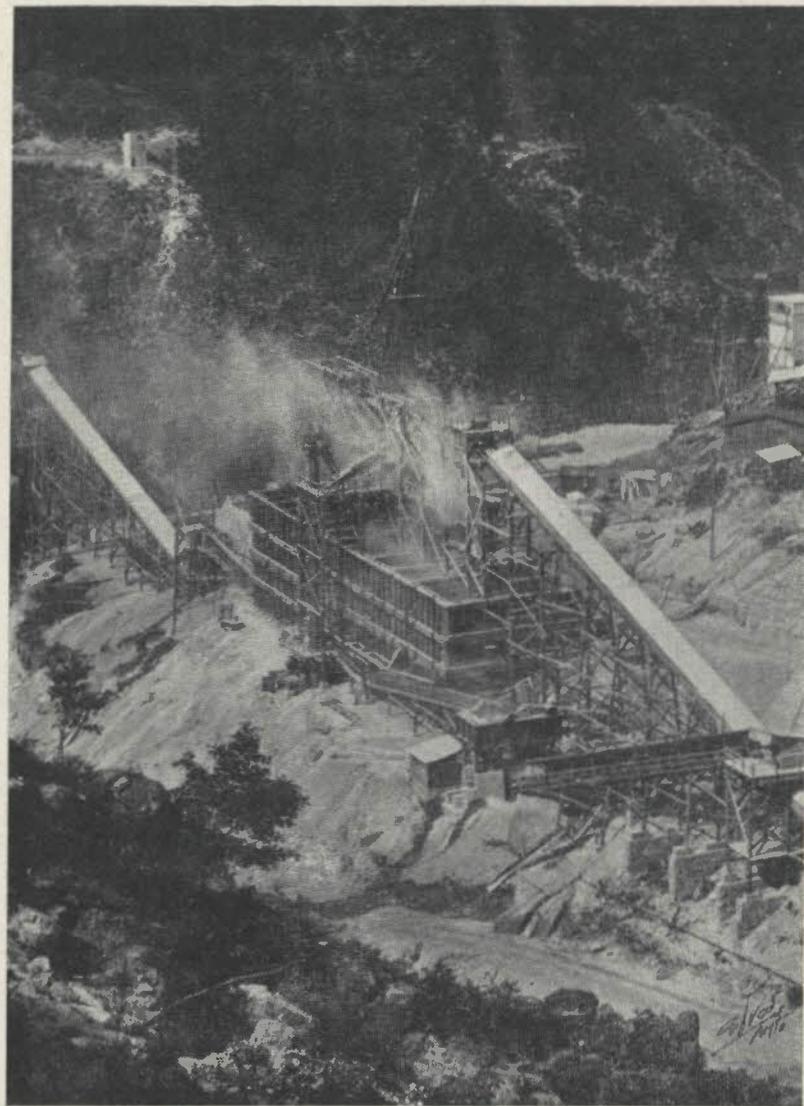


LEGENDA

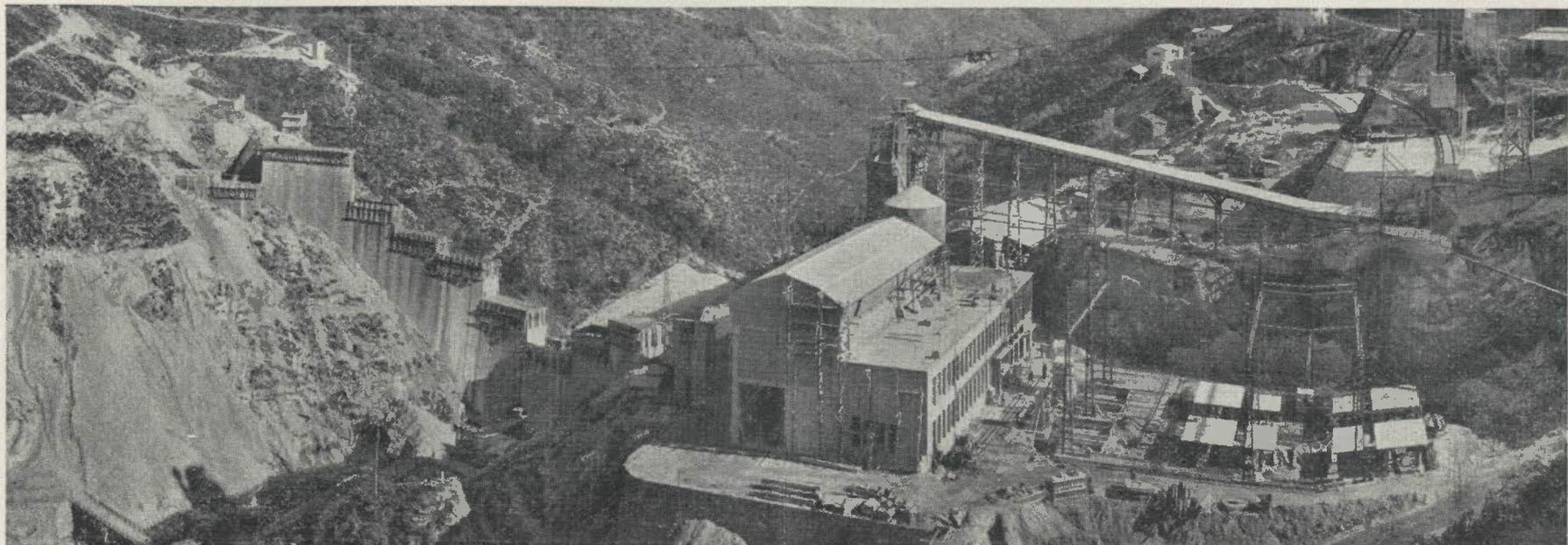
- ① BARRAGEM EM CONSTRUÇÃO
- ② ESCAVAÇÃO PARA A CENTRAL SUBTERRÂNEA
- ③ RAMPA DE ACESSO À CENTRAL
- ④ POÇO DE ACESSO À CENTRAL
- ⑤ EDIFÍCIO DA SUB-ESTAÇÃO
- ⑥ CABOS-GRUA (3) PARA BETONAGEM DA BARRAGEM
- ⑦ POSTO DE TRANSFORMAÇÃO
- ⑧ INSTALAÇÃO DE BRITAGEM E SELECÇÃO
- ⑨ TORRE DE FABRICO DE BETÃO
- ⑩ SILO DE CIMENTO
- ⑪ INSTALAÇÃO BAIXA DE FABRICO DE BETÃO
- ⑫ PONTE DE SERVIÇO



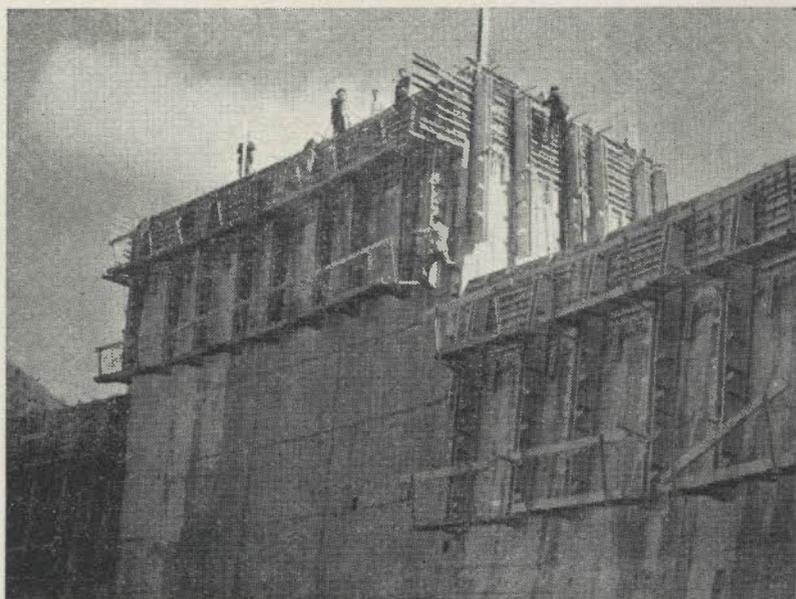
Barragem — Outubro de 1952



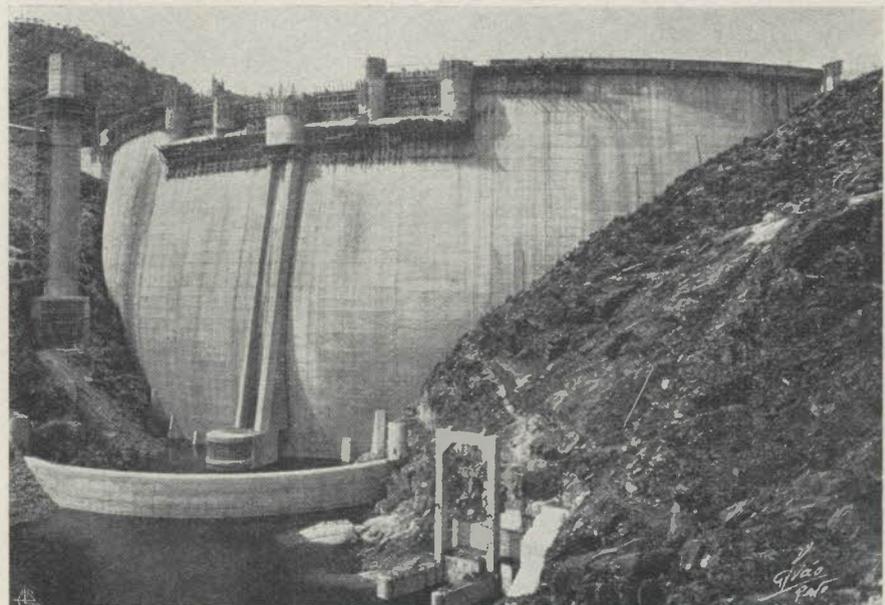
Instalação de britagem



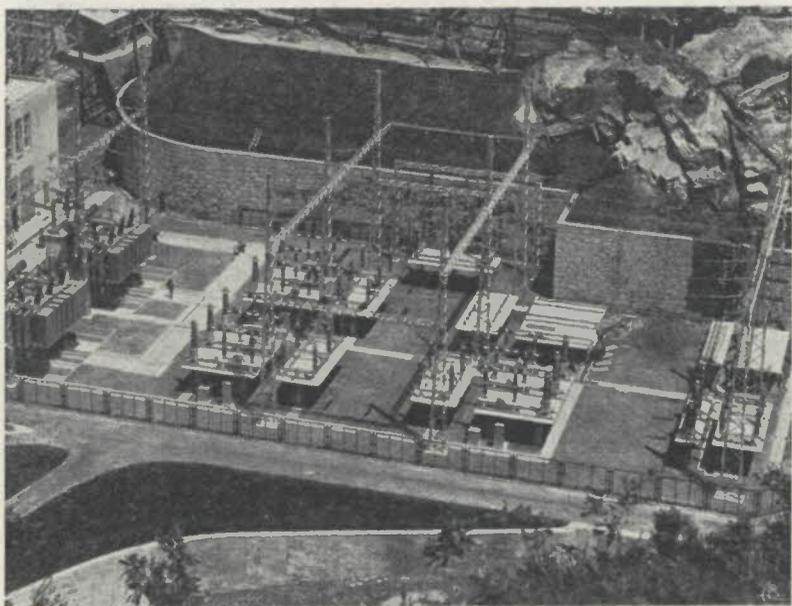
Aspecto geral do estaleiro — Outubro de 1952



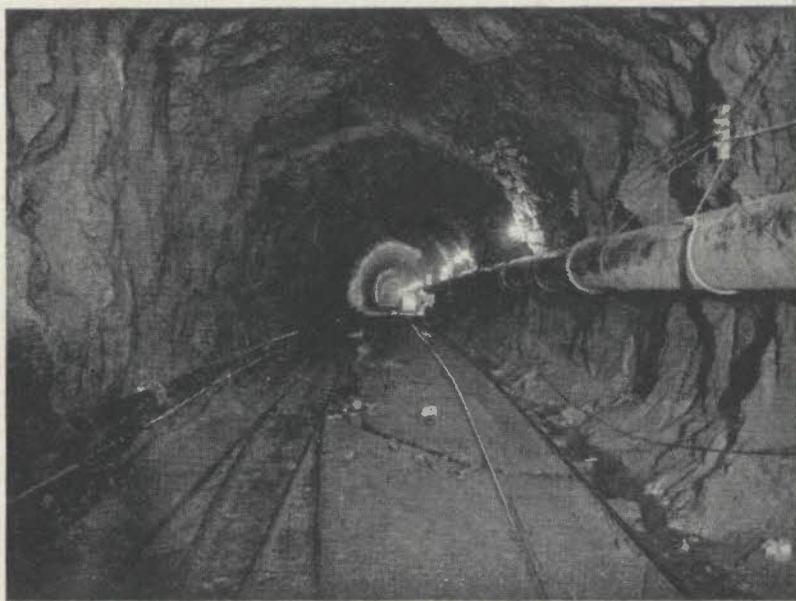
Cofragens metálicas da barragem



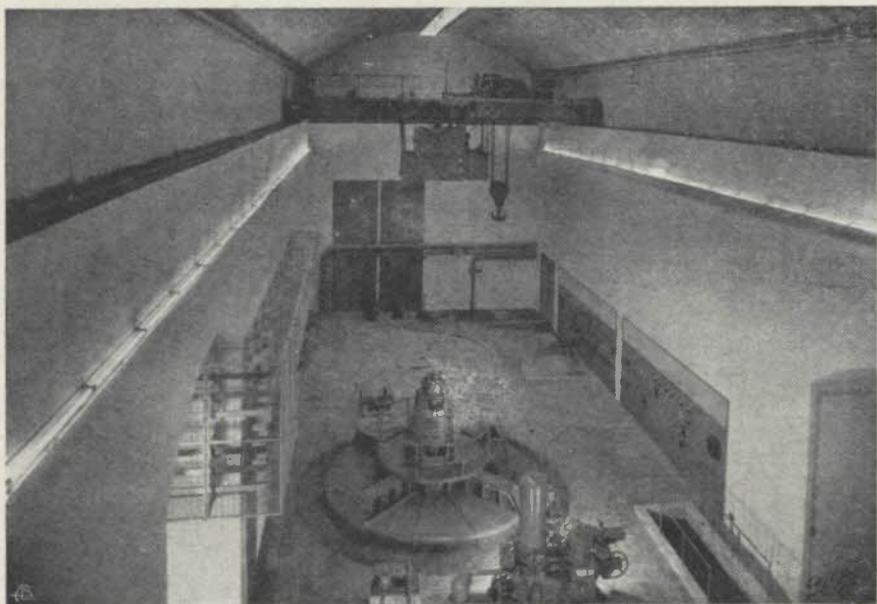
Barragem — Abril de 1953



Subestação — Abril de 1953



Galeria de fuga — Outubro de 1952



Central subterrânea — Maio de 1953



Central subterrânea — Outubro de 1952



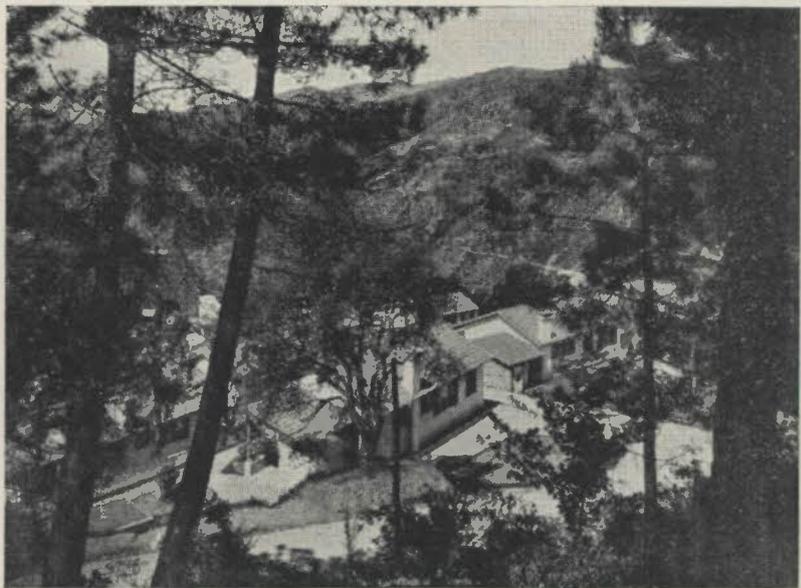
Capela



Albergaria do Pessoal



Laboratório de Ensaios da Comissão de Fiscalização

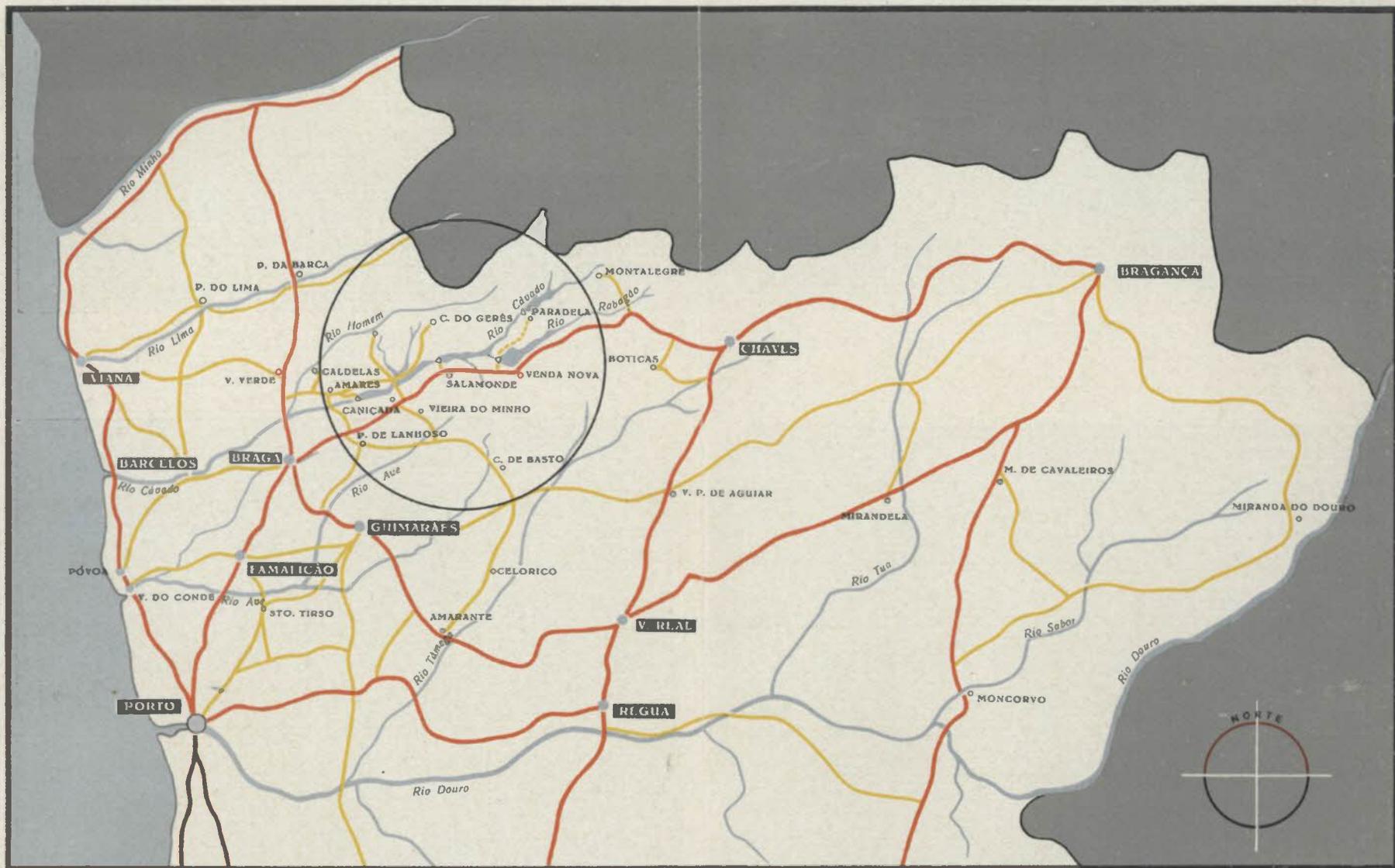


Vista parcial do Bairro do Pessoal

PORTO - BRAGA 47 km.  
 BRAGA - CANIÇADA 34 "  
 BRAGA - SALAMONDE 47 "  
 BRAGA - VENDA NOVA 81 "  
 BRAGA - CENTRAL DE V. NOVA 70 "  
 BRAGA - PARADELA 78 "

47 km.  
 34 "  
 47 "  
 81 "  
 70 "  
 78 "

# REDE DE COMUNICAÇÕES



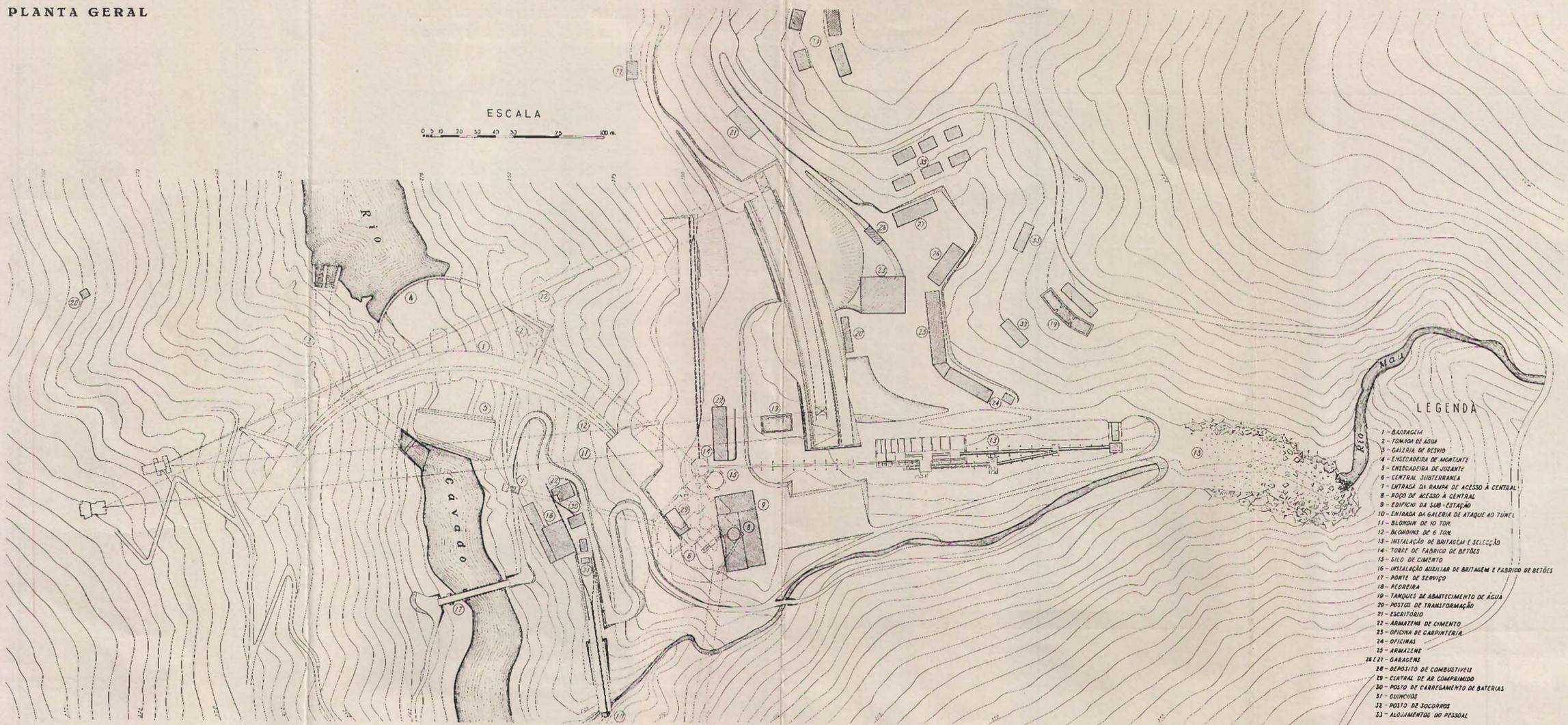
ITINERÁRIOS PRINCIPAIS    ESTRADAS DE LIGAÇÃO    ESTRADAS EM CONSTRUÇÃO

BARRAGEM

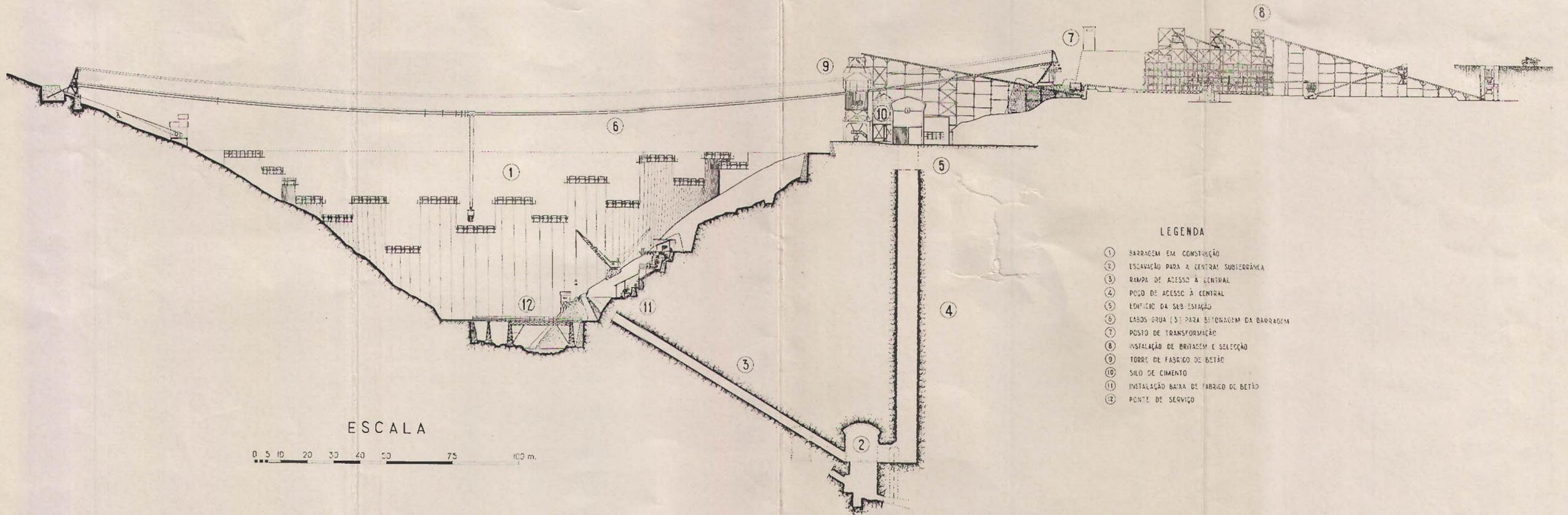
RIOS

0 10 20 30 40 50  
KMS

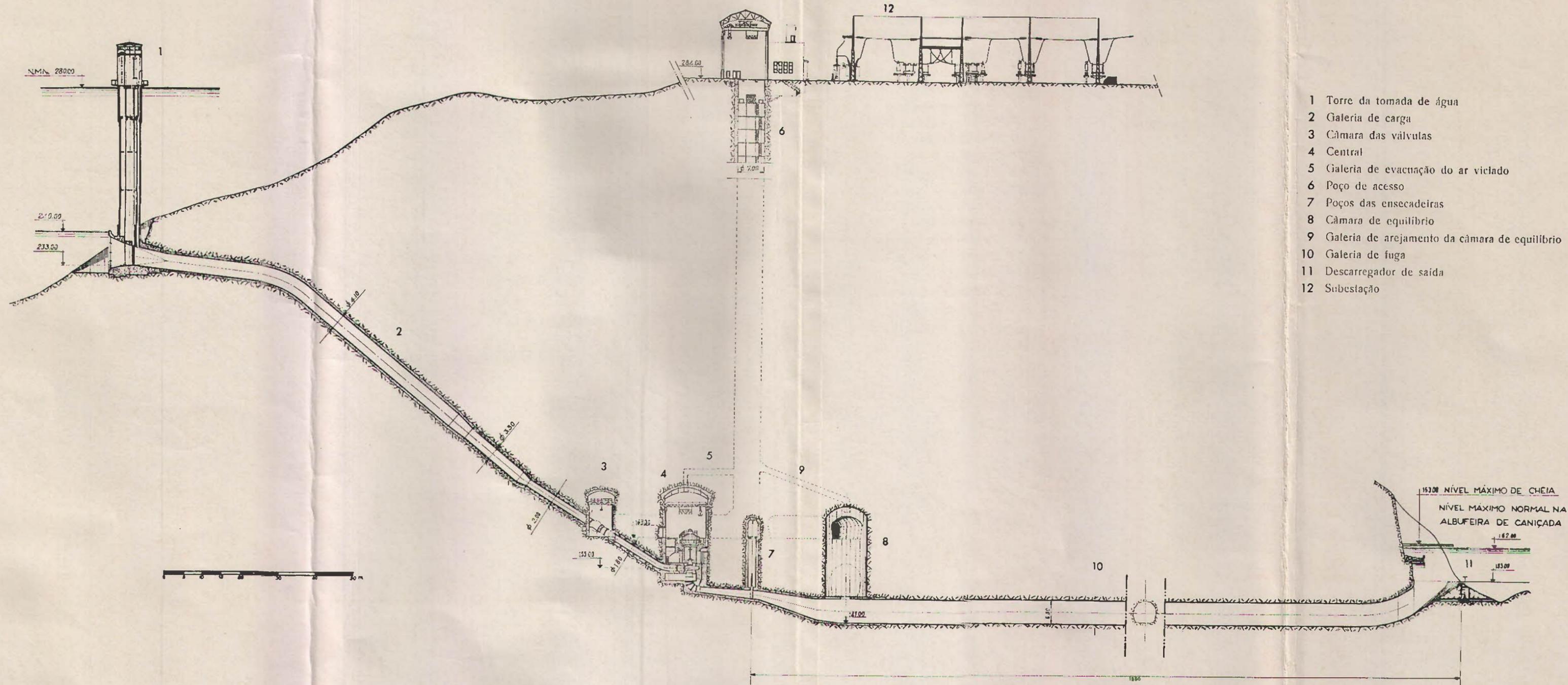
PLANTA GERAL



CORTE TRANSVERSAL DO ESTALEIRO DA BARRAGEM E DA CENTRAL



PERFIL DE CONJUNTO



- 1 Torre da tomada de água
- 2 Galeria de carga
- 3 Câmara das válvulas
- 4 Central
- 5 Galeria de evacuação do ar viciado
- 6 Poço de acesso
- 7 Poços das ensecadeiras
- 8 Câmara de equilíbrio
- 9 Galeria de arejamento da câmara de equilíbrio
- 10 Galeria de fuga
- 11 Descarregador de saída
- 12 Subestação