

II JORNADAS TÉCNICAS DA APRH  
 ÁGUAS DE ABASTECIMENTO E SANEAMENTO  
 EM ZONAS COSTEIRAS TURÍSTICAS  
 PLANEAMENTO E GESTÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUA  
 DE ABASTECIMENTO EM ZONAS CARENCIADAS  
 ABASTECIMENTO DE ÁGUA A UMA GRANDE ZONA METROPOLITANA

Luis Emílio Seca Ribeiro da Silva

Engenheiro Electrotécnico (U.P.)

Director-Delegado dos Serviços Municipalizados de Vila Nova de Gaia

RESUMO

Um caso exemplar - a área Metropolitana do Porto.

A área Metropolitana do Porto, era até há cerca de 6 anos quase exclusivamente abastecida pelas captações dos SMAS do Porto, localizadas no Rio Sousa e nos arcaís de Zebreiros do Rio Douro, e das captações no Rio Ave para a Póvoa e Vila do Conde.

No caso do Porto:

As captações do Rio Sousa eram realizadas numa captação superficial, construída há cerca de um século, pelos pioneiros da distribuição de água no Porto, uma empresa privada francesa que foi o primeiro distribuidor de água canalizada na cidade do Porto.

Disponha de filtros lentos de areia, previstos para 10 000m<sup>3</sup>/dia e, permitia quando havia caudal disponível, uma produção de 50 000m<sup>3</sup>/dia, estando assim-sobreexplorada.

O Rio Sousa, afluente do Rio Douro, é um rio totalmente nacional com bacia hidrográfica, relativamente importante, em que se encontravam algumas unidades industriais e agrícolas que, por vezes, criavam problemas de poluição graves.

Além das captações do Rio Sousa, os SMAS do Porto, também dispunham de captações no Rio Douro, nos aluviões situados em Zebreiros, que dada a sua relativa proximidade da foz do rio, apresentavam por vezes um teor de cloretos elevado, em épocas de estiagem e que produziam cerca de 120 000 m<sup>3</sup>/dia.

Com a prevista construção, há mais de vinte anos, da barragem hidroelétrica de Crestuma, tornou-se evidente que sendo um dos objectivos desta barragem permitir a navegabilidade do Rio Douro, abrir-se-ia um canal entre a Foz do Douro e a barragem, que permitindo uma mais fácil entrada de água salgada nas marés altas, conferiam à água captada em Zebreiros um elevado teor de cloretos, acentuando-se ainda a sua má qualidade, uma vez que os esgotos das cidades do Porto e Vila Nova de Gaia, são lançados directamente no Rio Douro, junto da Foz.

Seria na época estival que mais se fariam sentir esses efeitos, tendo em conta não só o reduzido caudal estival do Rio Douro, como também a presença de barragens, funcionando exclusivamente a fio de água no troço nacional, o que se traduziria em elevadas concentrações de cloretos e muitas impurezas, inviabilizando a exploração das captações.

Quanto aos concelhos limítrofes do Porto, estavam todos a ser abastecidos pelos SMAS do Porto, com excepção de pequenas captações locais existentes no concelho da Maia, e uma captação no Rio Ave, destinada à refinaria de Leça-Matosinhos e de que esta cedia uma pequena parte do seu caudal aos Serviços Municipalizados de Matosinhos.

Entretanto, as entidades responsáveis a nível nacional e concelhio, estudavam várias soluções para o problema do Porto e limítrofes, dentro das suas ópticas e filosofias e, tendo em conta que os rios Ave, Leça e Sousa não eram adequados a captações de água para consumo público.

Assim, e já em 1960, a Direcção Geral de Urbanização fez construir quatro pequenos poços de sondagem nos areais de Lever em betão semipermeável, que deram prova de que havia água a captar em grande quantidade e de boa qualidade.

No entanto, outras hipóteses havia entre as quais destaco:

Captação superficial no Rio Paiva, depois de construída uma barragem em Alvarenga;

Regularização do rio com a criação de uma barragem no Rio Sousa, e eventual despoluição e protecção das suas águas;

Captações superficiais no Rio Douro, a montante da barragem.

Convém referir que estava previsto situar-se a barragem de Crestuma Lever mais para jusante, no lugar de Atães, acabando por ser projectada para Crestuma, para não colidir com as captações do Porto, daquele modo inundadas pelo regolho da barragem. Posteriormente veio a verificar-se ser pior também essa solução.

Entretanto, Vila Nova de Gaia o maior concelho da área Metropolitana do Porto, exceptuando a cidade do Porto, vivia como os outros, uma situação que era cómoda, mas, que se viria a tornar a curto prazo insustentável, por falta do caudal necessário para os seus consumos.

Assim, os responsáveis pela distribuição de água em Vila Nova de Gaia, já em 1967 procuraram uma solução que não viesse a ser inviabilizada no futuro com a subida de águas da albufeira a construir.

Uma solução existia já, bastante utilizada na Europa, que era o sistema de relativamente simples concepção, embora de alta tecnologia construtiva, de um poço com drenos horizontais em aço inoxidável.

A dificuldade consistia em determinar se no areal de Lever, era possível essa solução e se havia empreiteiro que a quisesse e soubesse realizar.

Para isso, Vila Nova de Gaia lançou um concurso em 1968, para uma captação nos areais de Lever, deixando a solução à responsabilidade dos concorrentes e exigindo apenas um valor mínimo de caudal de 30 000 m<sup>3</sup>/dia.

Das soluções apresentadas nenhuma foi aceite, tendo-se optado por um plano de pesquisas de parte do areal, pois dado o seu desenvolvimento de cerca de 1 500 metros, não parecia necessário para Vila Nova de Gaia, captar em mais de cerca de um terço de tal desenvolvimento, para obtenção do caudal necessário.

A pesquisa realizada no areal, que revelou uma considerável espessura deste, atingindo cerca de 50 metros em alguns pontos, a par de uma boa qualidade de água, (ver desenho anexo), permitiu que Vila Nova de Gaia, executasse captações com poços em aço inoxidável de 400 mm de diâmetro, com ralos de 10 metros de comprimento na parte inferior, colocados entre 35 e 50 metros abaixo da superfície do areal.

Esta solução foi executada em 1975, ficando assim Vila Nova de Gaia a dispor de captações com uma capacidade de 45 000 m<sup>3</sup>/dia.

Era preciso no entanto mais do que captações para abastecer a zona do concelho já com redes de distribuição e que continuava a receber água do Porto, através de uma subadutora de 400 mm, derivada de uma adutora que servia a zona baixa marginal do Porto, partes da Foz e de Matosinhos; tal subadutora possuía apenas uma capacidade de transporte máximo de 20 000 m<sup>3</sup>/dia e era feita em grande parte, de betão armado.

No entanto, esses 20 000 m<sup>3</sup>/dia era o máximo que podia ser atingido e raramente o era em períodos de grande consumo, visto ser precisamente nessa altura que os SMAS do Porto tinham de atender os seus consumos e os consumos dos concelhos limitofes, acrescido às dificuldades na captação e às dificuldades de transporte dos caudais necessários à sua extensão área de distribuição.

Assim, e até Vila Nova de Gaia ter concluído os seus trabalhos de construção da estação elevatória, conduta elevatória, reservatório e adutora, passaram ainda 5 anos - 1975 a 1980 - que foram de graves deficiências em quase metade de cada ano, pois havia a juntar às avarias verificadas na rede de distribuição, (em funcionamento com cerca de 30 anos de vida), e às faltas de água por deficiências na adução, os aumentos de consumo com particular incidência nas épocas estivais.

Trata-se de uma situação em que vive grande parte da população mundial e que é devida a múltiplos factores nomeadamente, a má gestão dos recursos hídricos, à má estrutura financeira dos distribuidores de água, à falta de espírito empresarial, à deficiente dimensão da sua área de distribuição, às perdas nas redes, à poluição das fontes e cursos de água, etc.

Assim, com a entrada em funcionamento do novo sistema, Vila Nova de Gaia passou a dispor de abastecimento próprio, a partir de 1980, passando a zona baixa do Porto e de Matosinhos a ter uma melhoria notável - mau grado o crescimento de consumos, em parte derivado a tarifas de venda não actualizadas desde 1975 -.

Subsistia no entanto, a má qualidade de água das captações de Zebreiros e Sousa durante períodos apreciáveis, e a necessidade de ficarem para os Municípios a Sul e Norte do Rio Douro, garantidas captações de água de boa qualidade, nos próximos 30 anos, pelo menos, e depois da entrada em serviço da barragem de Crestuma que, criando uma albufeira com uma altura de água de cerca de 10 metros sobre o areal de Lever, impedia a eventual reparação ou ampliação das captações de Vila Nova de Gaia; para o Porto subsistia ainda a resolução do problema da salinização das captações de Zebreiros, com a entrada de água do mar

devido à abertura do canal de navegação.

Para obstar a estes factos, Vila Nova de Gaia em 1981, lançou um concurso para a construção de um poço de drenos horizontais, com o topo à cota de 16 metros, ou seja, cerca de 3 metros acima do nível normal da albufeira e após um profundo reconhecimento do areal.

Este poço entrou em serviço em 1983, aumentando, com os 90 000 m<sup>3</sup>/dia que pode captar, o caudal disponível nas captações, ou seja, 90 000 + 45 000 = 135 000 m<sup>3</sup>/dia, estando prevista a ampliação da sua capacidade para mais de 50 %, se necessário.

A ligação entre o poço de captação situado no areal e o poço colector na estação elevatória foi realizada por uma conduta de 1000 mm.

Como se poderá um dia vir a dar uma avaria nesta conduta foi previsto um pontão de suporte entre a parte superior do poço e a margem, à cota de 16 metros.

Os SMAS do Porto, em 1984, iniciaram a construção de dois poços idênticos aos de Vila Nova de Gaia, e de uma conduta de emergência entre os poços e a central de Zebreira, permitindo a partir de Julho de 1985, que a margem Norte do Rio Douro passasse a ser abastecida por água de boa qualidade, superando assim os gravíssimos inconvenientes da salinidade da água distribuída cuja qualidade se tinha agravado em 1984, chegando o teor de cloreto a atingir a ordem dos 2 000 p.p.m.

Em Melres-Gondomar, e também a partir de 1982, foi iniciada uma captação de drenos horizontais à profundidade da ordem dos 6/8 metros abaixo do areal, e com uma possível capacidade de cerca de 300 000 m<sup>3</sup>/dia.

Esta captação encontra-se concluída mas ainda não está em serviço, dada a grande distância a que se encontra dos centros de consumo.

Além da zona do Porto existem ainda os concelhos de Póvoa e Vila do Conde cujo abastecimento é feito a partir do Rio Ave. Este rio em certas épocas do ano encontra-se bastante poluído com esgotos domésticos e industriais, visto estar concentrada na sua bacia uma grande zona industrial.

No Plano elaborado para a região previam-se captações no rio Cávado que poderiam vir a abastecer também parte da Região do Porto. Já foram feitas há anos captações do tipo semelhante às realizadas em Melres-Gondomar, mas ainda não estão a ser exploradas.

O exemplo descrito até agora parece-nos dever ser objecto de ponderação:

1. A escassez de água neste exemplo não provém da sua inexistência, mas de outros factores, nomeadamente a falta de iniciativa dos distribuidores de água, situação que felizmente acabou por ser resolvida;
2. Os rios de curso nacional, apesar de poderem ser melhor protegidos, encontram-se poluídos, por vezes, até níveis alarmantes - Casos do Ave, Sousa e Leça;
3. As captações em areas de grande profundidade, são simples, económicas e garantem a potabilidade da água dada a elevada espessura da camada de filtração;
4. As tarifas degradadas podem originar consumos exagerados, e não devem por

isso, ser praticadas, pois levarão à escassez de água;

5. Os distribuidores de água deverão funcionar, tendo em vista a satisfação de objectivos a prazo não muito longo, a fim de não encarecer demasiadamente as soluções que por isso acabam por se realizar tardiamente - quando se realizam - depois de se terem sacrificado inutilmente as populações, e por vezes com carácter de emergência.

Vila Nova de Gaia, 24 de Setembro de 1985

## Í N D I C E

1. CONSUMO DE ÁGUA NA ÁREA METROPOLITANA DO PORTO, POR CONCELHOS
2. POPULAÇÃO EM 1981
3. ESTUDO GEOFÍSICO DO AREAL (V.N.GAIA)
4. AREAL DE LEVER - LOCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS DA 1ª. FASE DE PESQUISA E CAPTAÇÃO (V.N.GAIA)
5. PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DA CENTRAL ELEVATÓRIA E CAPATAÇÕES (V.N.GAIA)
6. POÇOS DE CAPTAÇÃO VERTICAIS E CONDUTAS DE LIGAÇÃO À CENTRAL ELEVATÓRIA (V.N.GAIA)
7. POÇOS DE DRENOS HORIZONTAIS CORTE ESQUEMÁTICO (V.N.GAIA)
8. POÇO DE DRENOS HORIZONTAIS (V.N.GAIA)
9. NOVAS CAPTAÇÕES DE LEVER - PLANTA DE LOCALIZAÇÃO (PORTO)
10. NOVAS CAPTAÇÕES DE LEVER - PLANTA DE LOCALIZAÇÃO (PORTO)
11. POÇOS DE CAPTAÇÃO - POÇO COLECTOR (PORTO)

CONCELHOS	POPULAÇÃO em 1981	CONSUMOS DE ÁGUA (1000 m3)										
		1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ESPINHO	32 409	623	638	637	646	681	733	783	874	949	1 017	
GONDOMAR	130 751	2 031	2 216	2 227	2 243	2 520	2 720	3 613	3 926	3 480	3 627	
MAIA	81 679	387	406	416	434	494	502	633	725	887	1 033	
MATOSINHOS	136 498	3 989	3 585	3 300	3 864	3 751	4 077	4 721	4 732	5 069	5 242	
PORTO	327 368	15 875	15 775	15 347	14 763	15 646	15 445	17 523	19 057	17 853	17 044	
PÓVOA DE VARZIM	54 248	984	1 115	1 183	1 331	1 451	1 541	1 572	1 835	2 071	2 077	
VALONGO	64 234	347	383	449	555	669	900	1 417	1 462	1 269	1 497	
VILA DO CONDE	64 402	788	836	884	913	977	980	1 087	1 073	1 025	1 165	
V. NOVA DE GAIA	226 331	2 948	3 200	3 153	2 979	3 288	4 029	4 101	4 425	5 505	5 035	

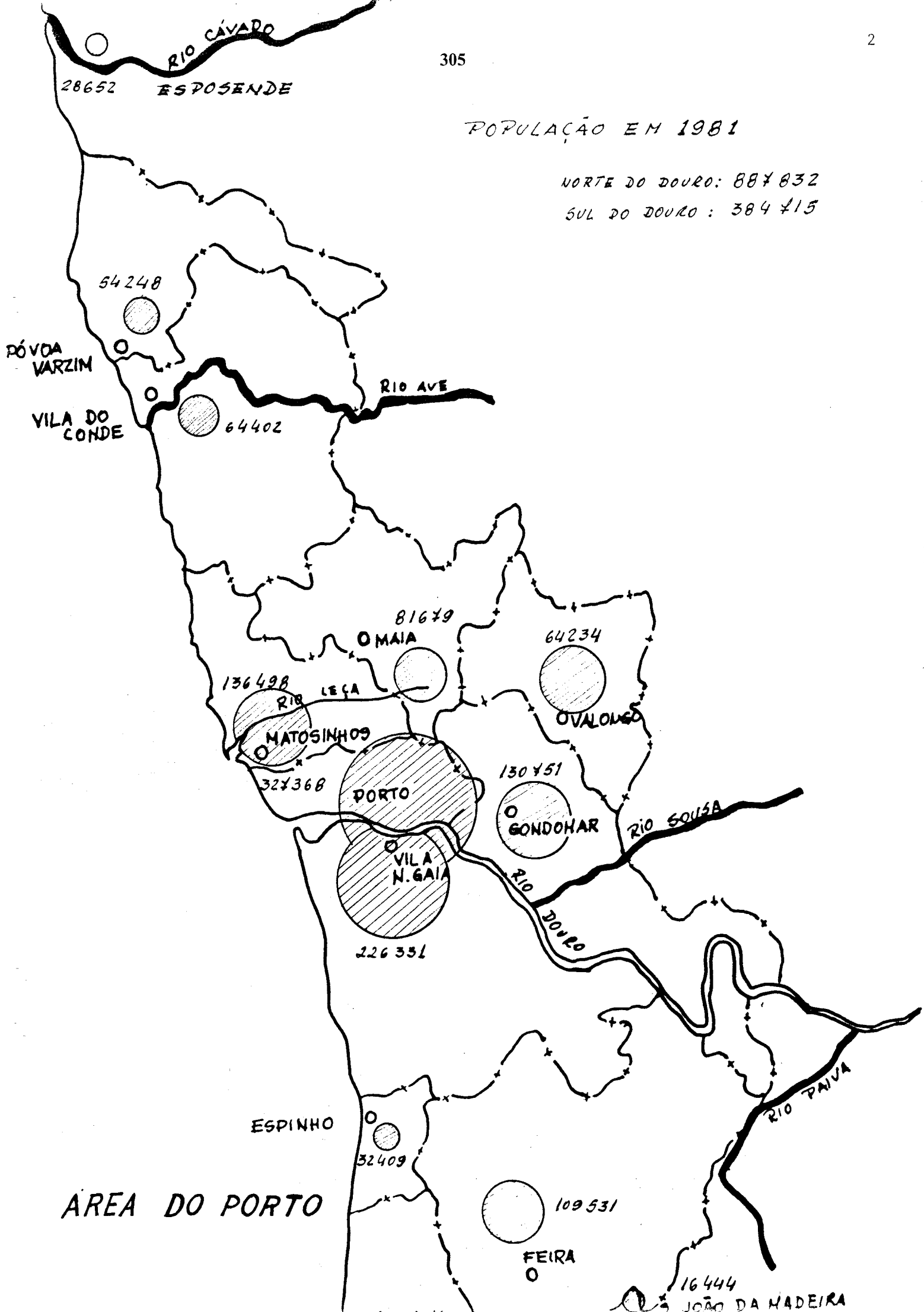
x 1000 m3

CONSUMO DE ÁGUA NA ÁREA METROPOLITANA DO PORTO, POR CONCELHOS

POPULAÇÃO EM 1981

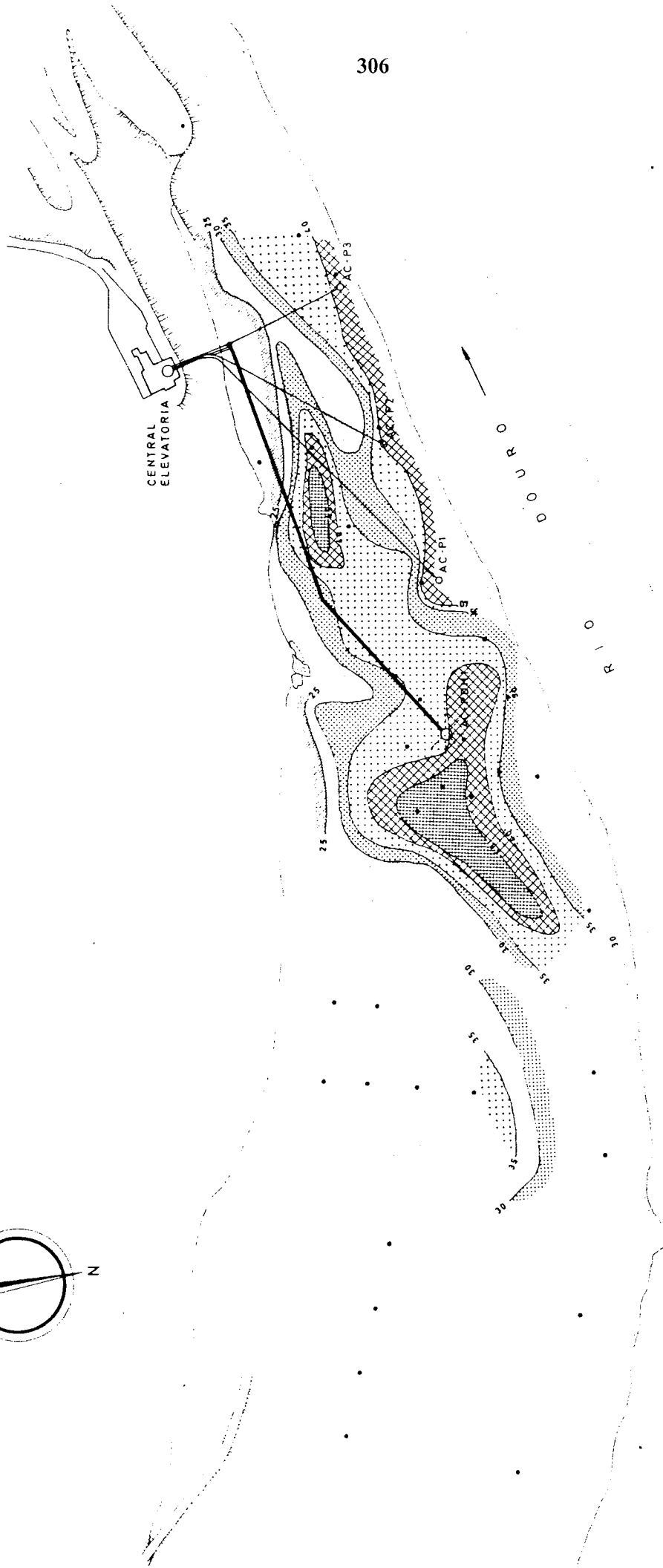
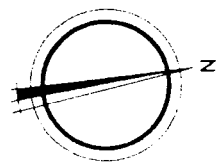
NORTE DO DOURO: 887 832

SUL DO DOURO: 384 715









ÁREA DO PORTO





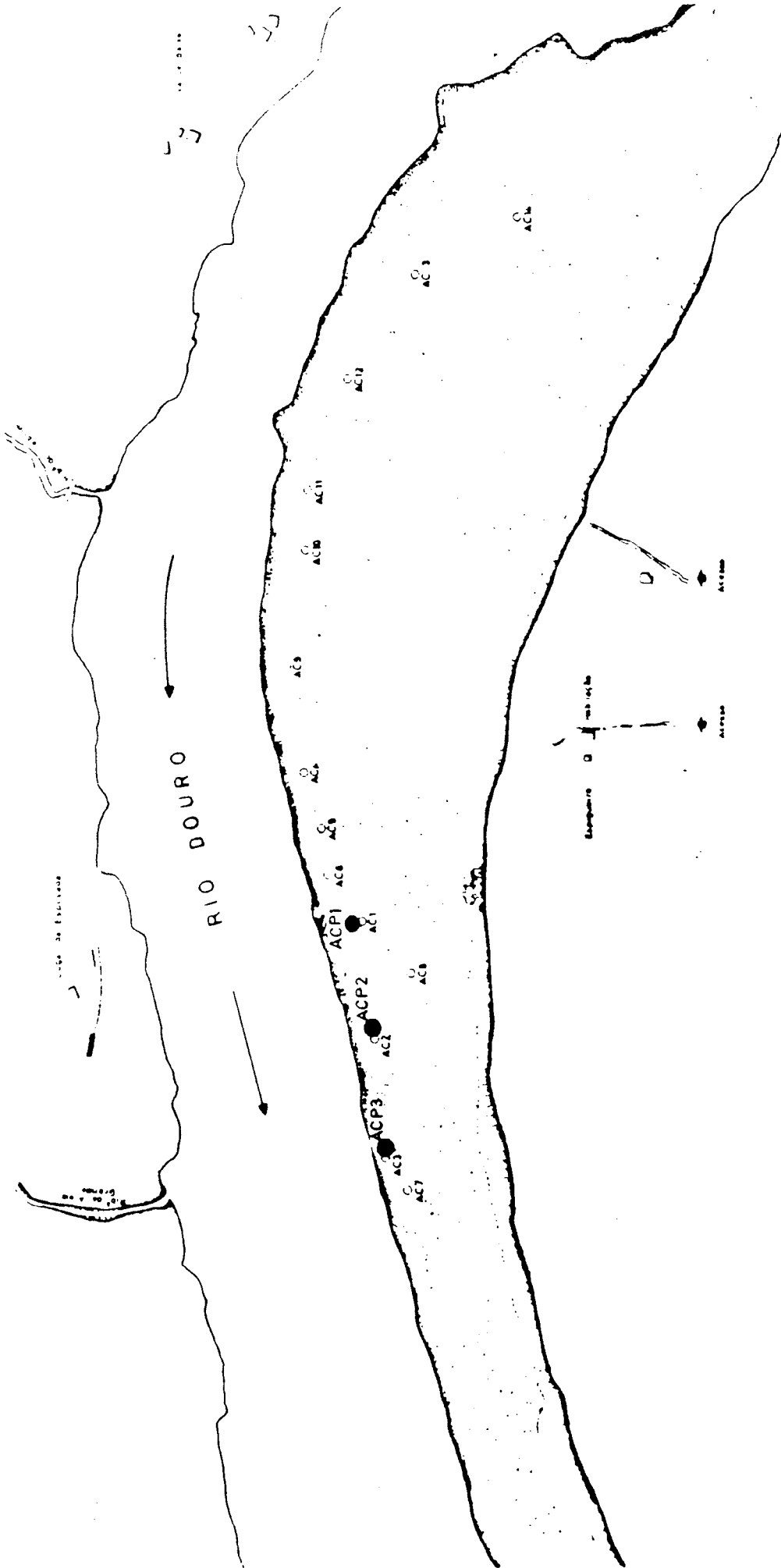
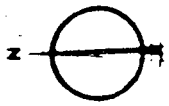
LEGENDA:

-  < 25
  -  25 a 30
  -  30 a 35
  -  35 a 40
  -  40 a 45
  -  > 45
- Profundidade do Bed rock (m)

- Sondagens de pesquisa
- Furos de captação
- ☼ POCO de drenos horizontais

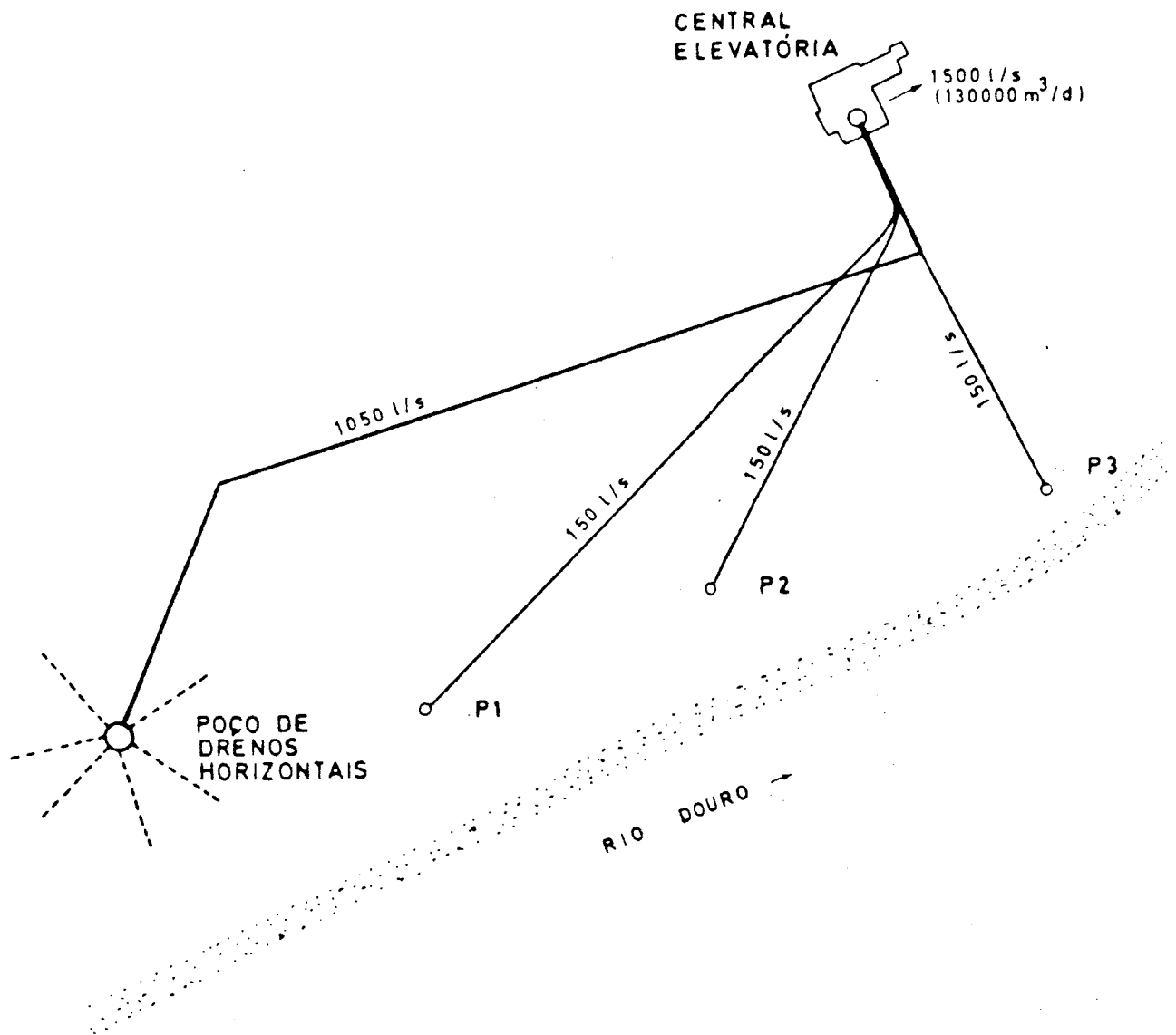
ESTUDO GEOFÍSICO DO AREAL

ESC: 1/3500

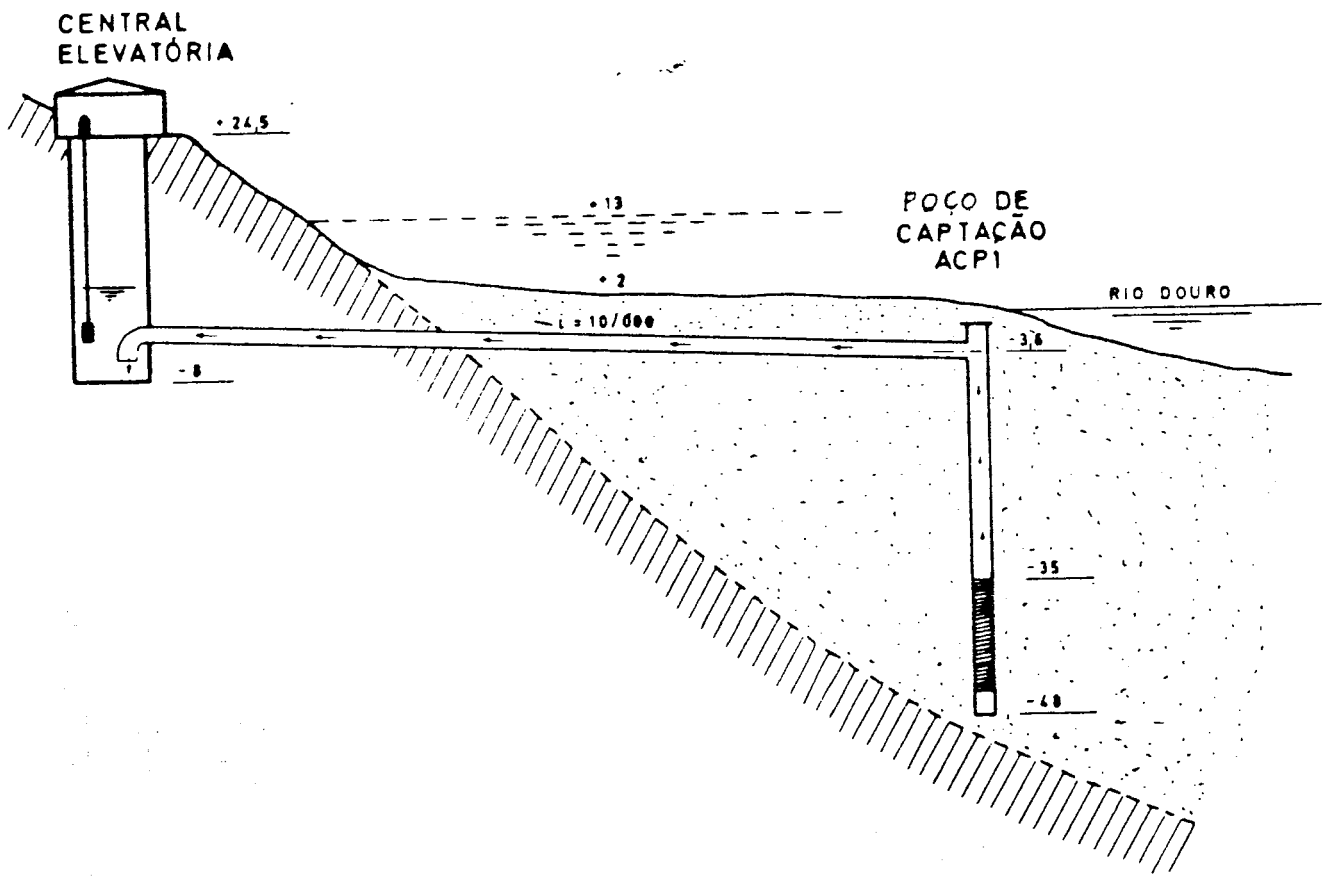


- Areal de Laver  
 Localização dos trabalhos da 1a. fase de pesquisa  
 e captação.

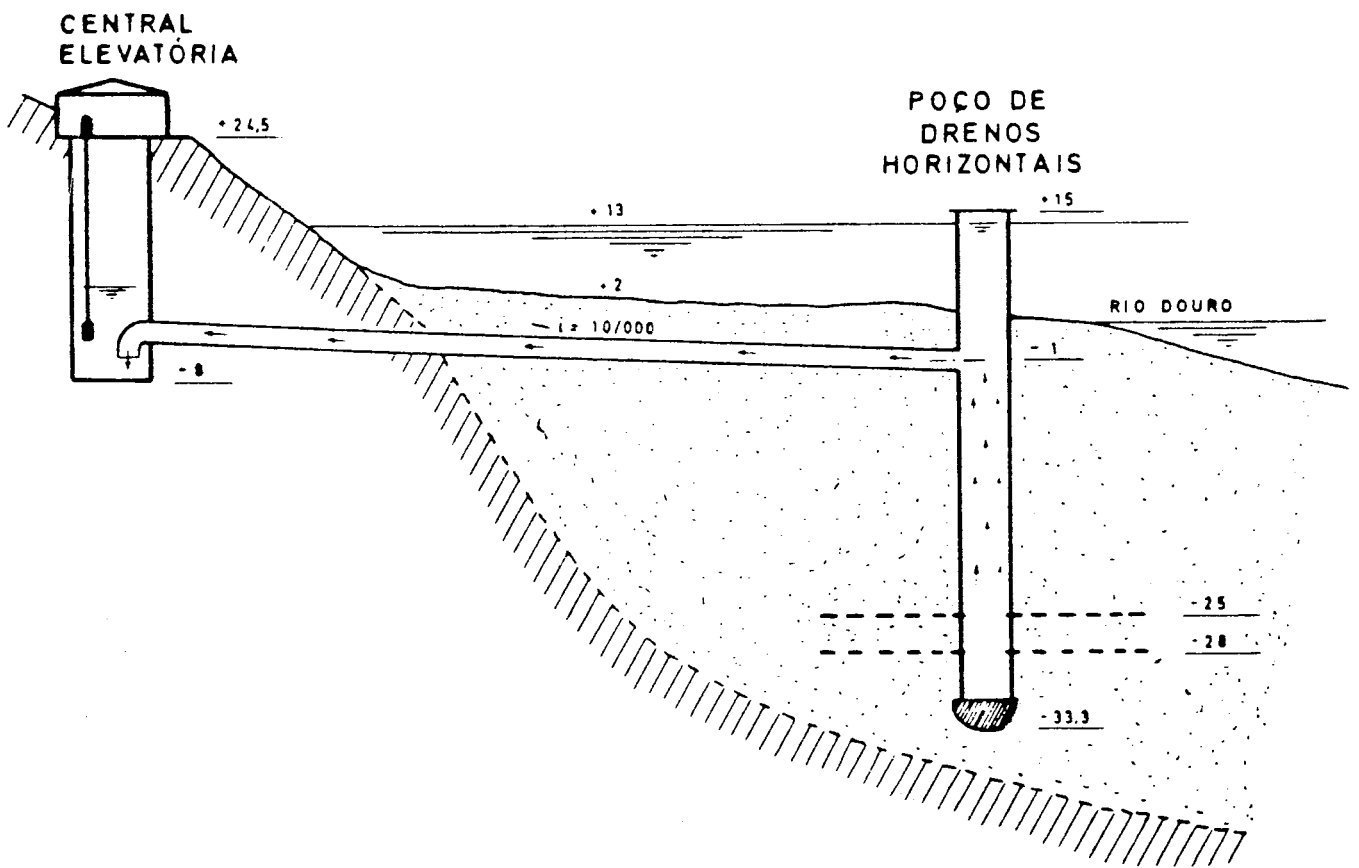
1a. FASE ESC: 1/4000



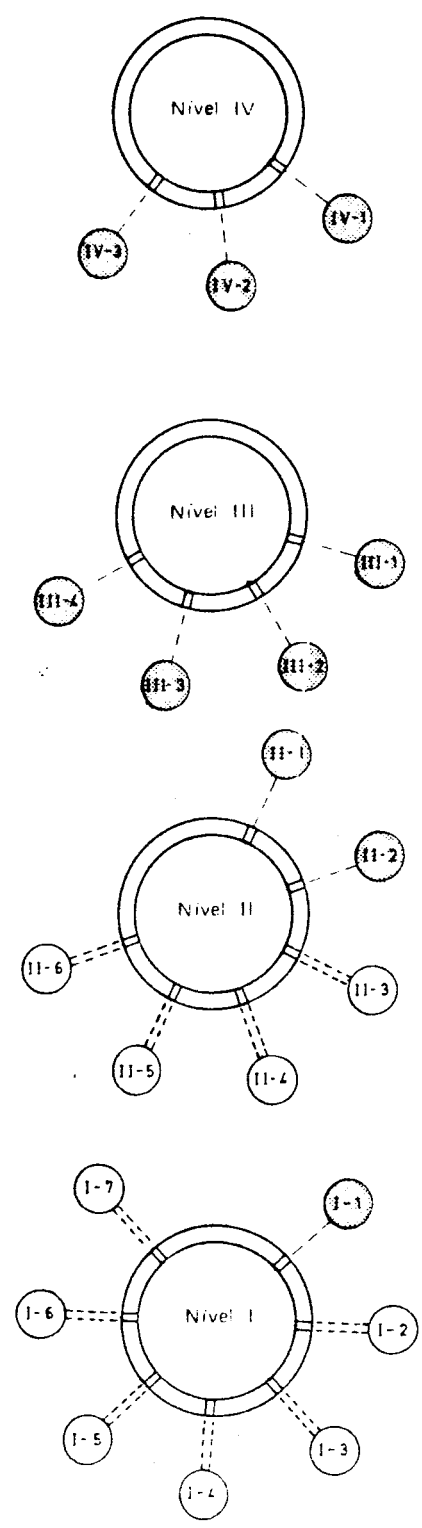
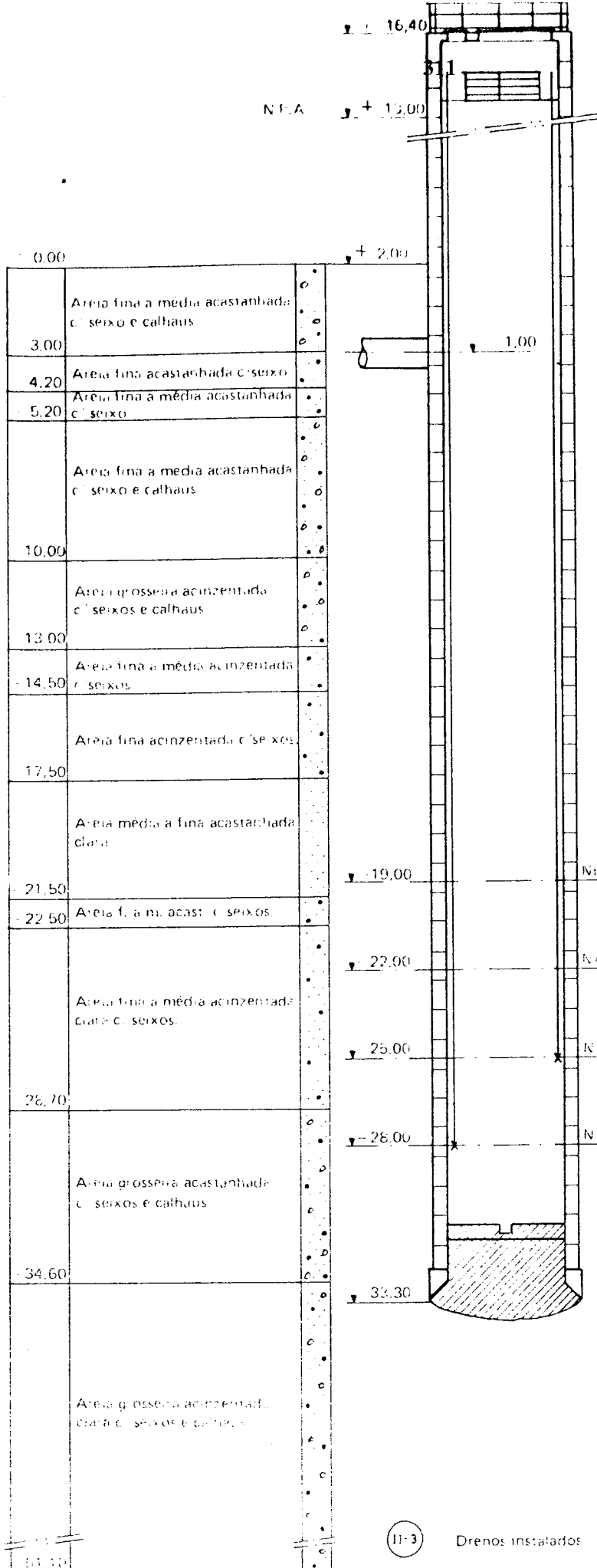
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DA CENTRAL ELEVATÓRIA E CAPTAÇÕES



POÇOS DE CAPTAÇÃO VERTICAIS E CONDUTAS DE LIGAÇÃO À CENTRAL ELEVATÓRIA



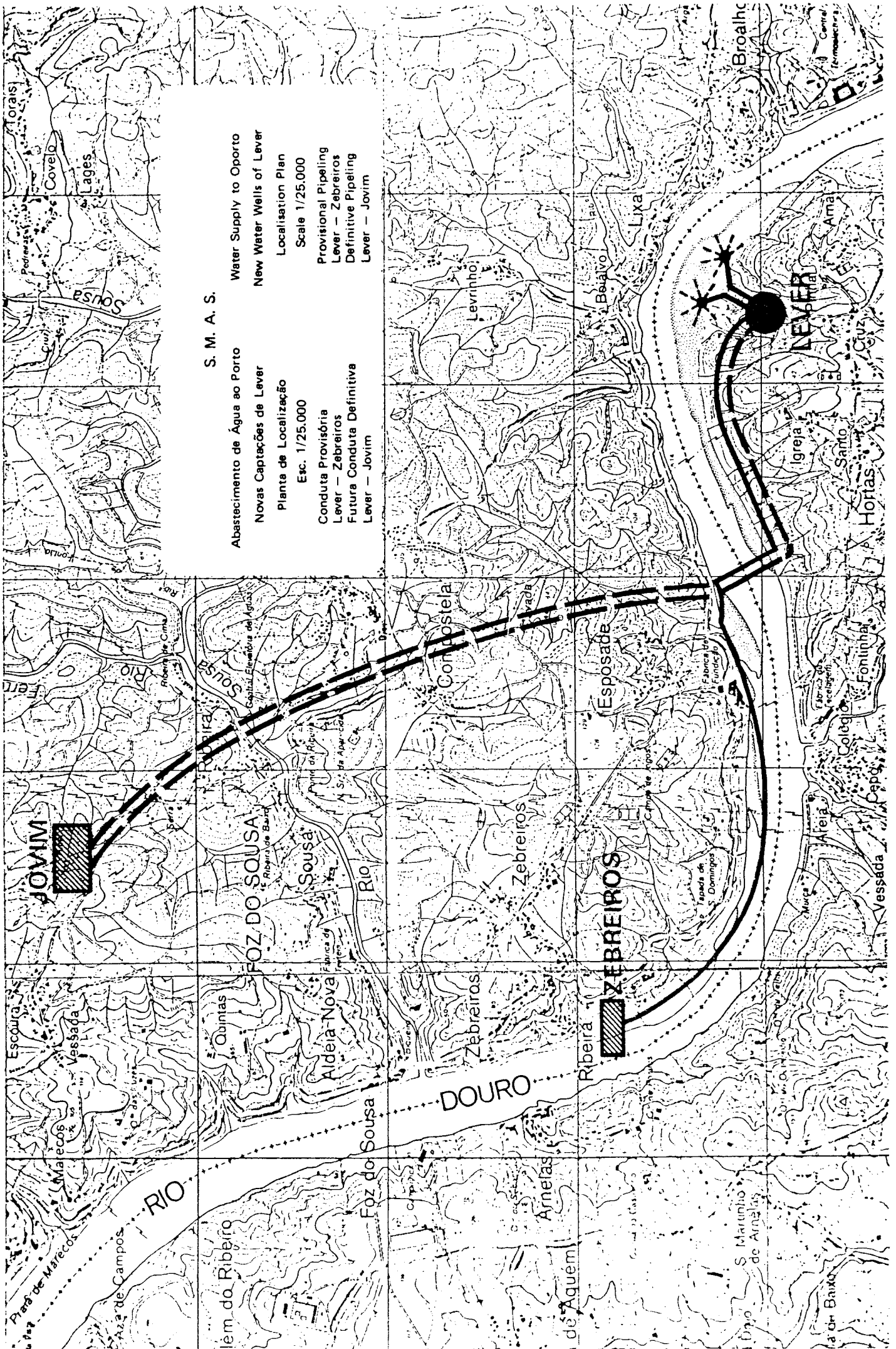
POÇO DE DRENOS HORIZONTAIS  
CORTE ESQUEMÁTICO



II-3 Drenos instalados

II-2 Reserva terrenos não instalados

**POÇO DE DRENOS HORIZONTAIS**



S. M. A. S.

Abastecimento de Água ao Porto

Water Supply to Oporto

Novas Captações de Lever

New Water Wells of Lever

Planta de Localização

Localisation Plan

Esc. 1/25.000

Scale 1/25.000

Conduto Provisória

Provisional Pipeling

Lever — Zebreiros

Lever — Zebreiros

Futura Conduto Definitiva

Definitive Pipeling

Lever — Jovim

Lever — Jovim

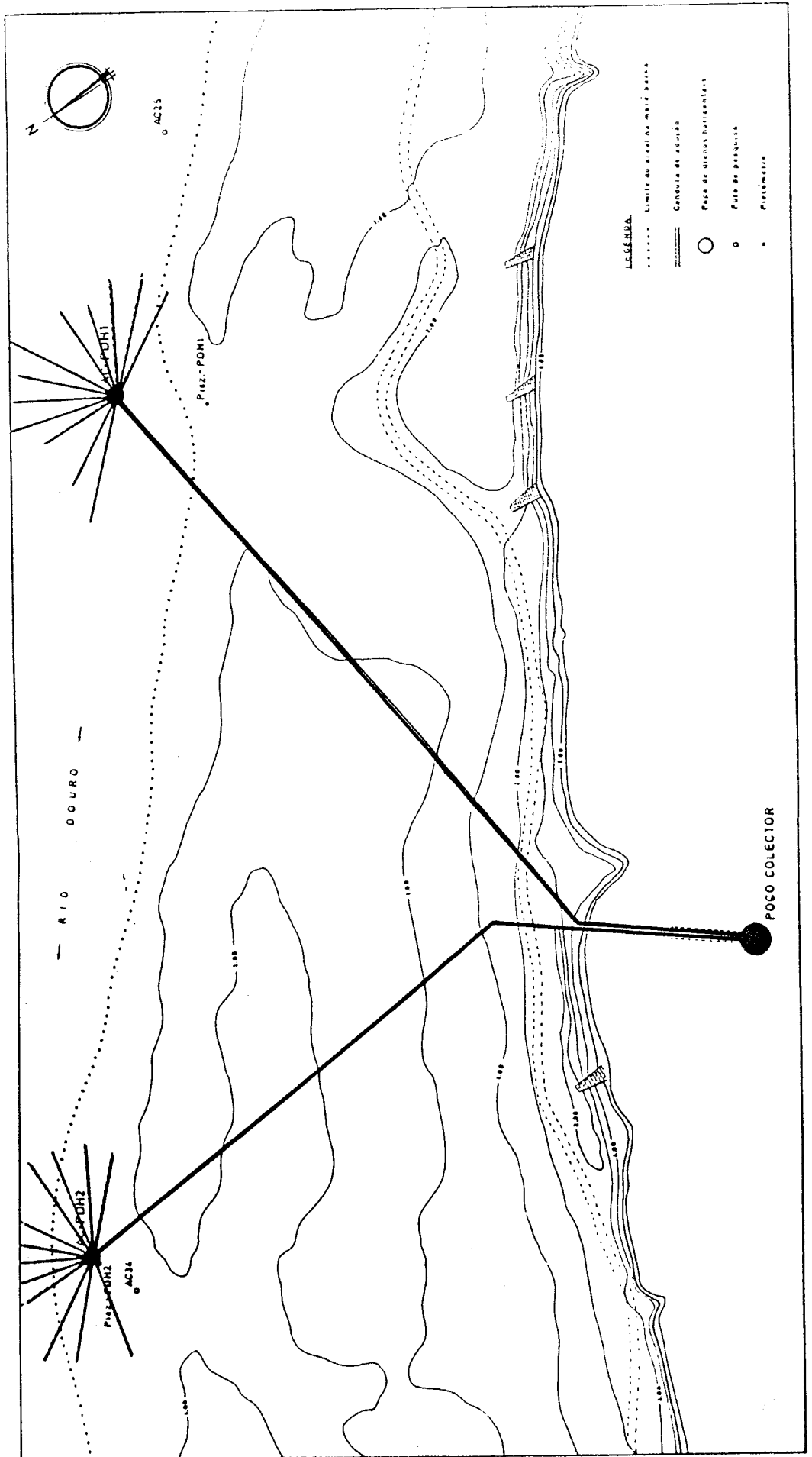
S. M. A. S.

WATER SUPPLY TO OPORTO  
NEW WATER WELLS OF LEVER

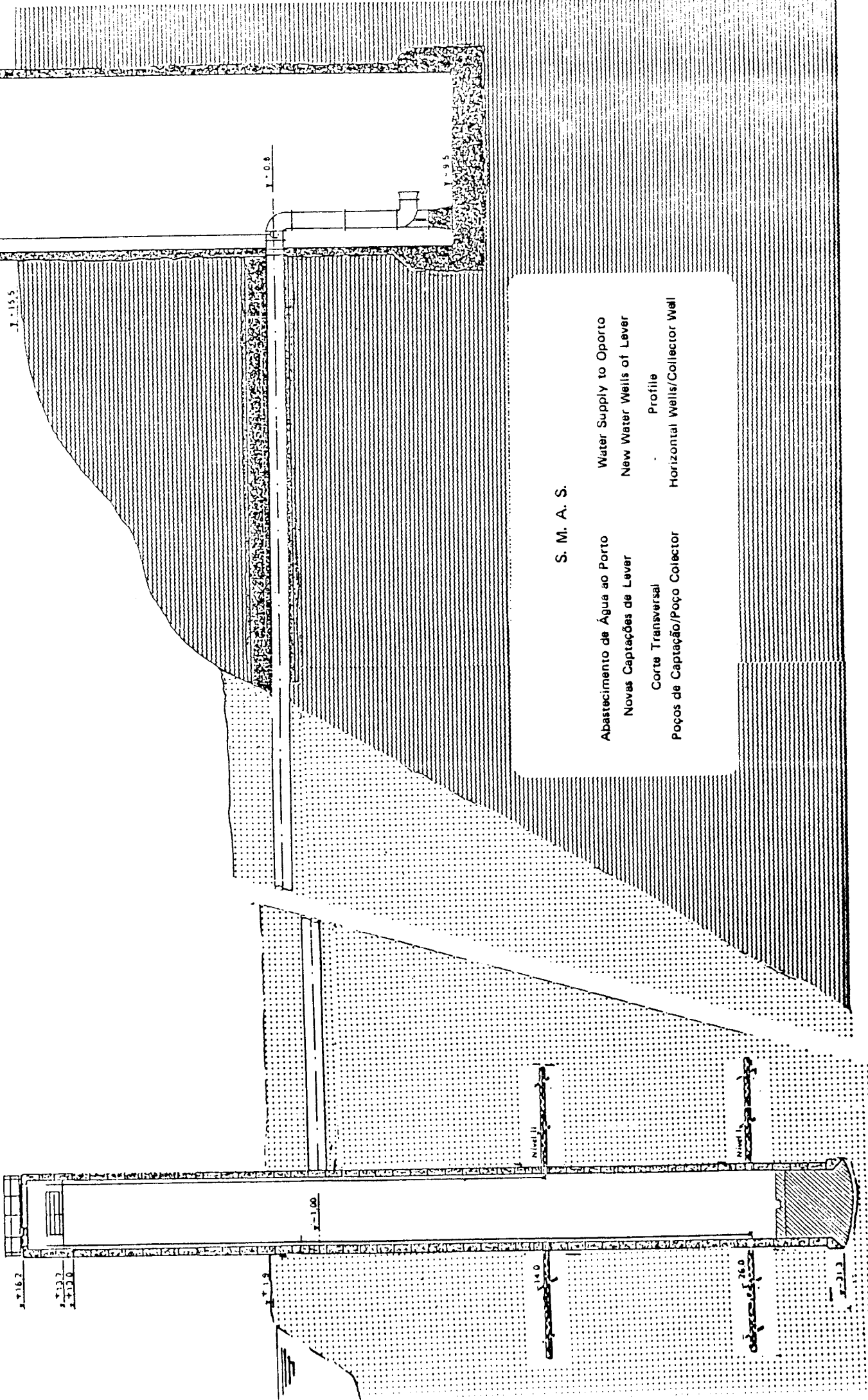
Localisation Plan  
Scale 1/2000

ABASTECIMENTO DE ÁGUA AO PORTO  
NOVAS CAPTAÇÕES DE LEVER

Planta de Localização  
Esc. 1/2000







S. M. A. S.

- Abastecimento de Água ao Porto      Water Supply to Oporto
- Novas Captações de Lever              New Water Wells of Lever
- Corte Transversal                      Profile
- Poços de Captação/Poço Colector      Horizontal Wells/Collector Well