



* 5 1 5 1 5 1 5 1 5 1 5 1 5 1 *

OBSERVACAO DA BARRAGEM DE MORGAVEL

2º RELATORIO



* 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 *







MINISTÉRIO DA HABITAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS
**Laboratório Nacional
de Engenharia Civil**

**OBSERVAÇÃO DA BARRAGEM
DE MORGAVEL**

Lisboa, Dezembro de 1981

Estudo realizado para o GABINETE DA ÁREA DE SINES

2.º RELATÓRIO



MINISTÉRIO DA HABITAÇÃO, OBRAS PÚBLICAS E TRANSPORTES
LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

Departamento de Geotecnia

Núcleo de Fundações

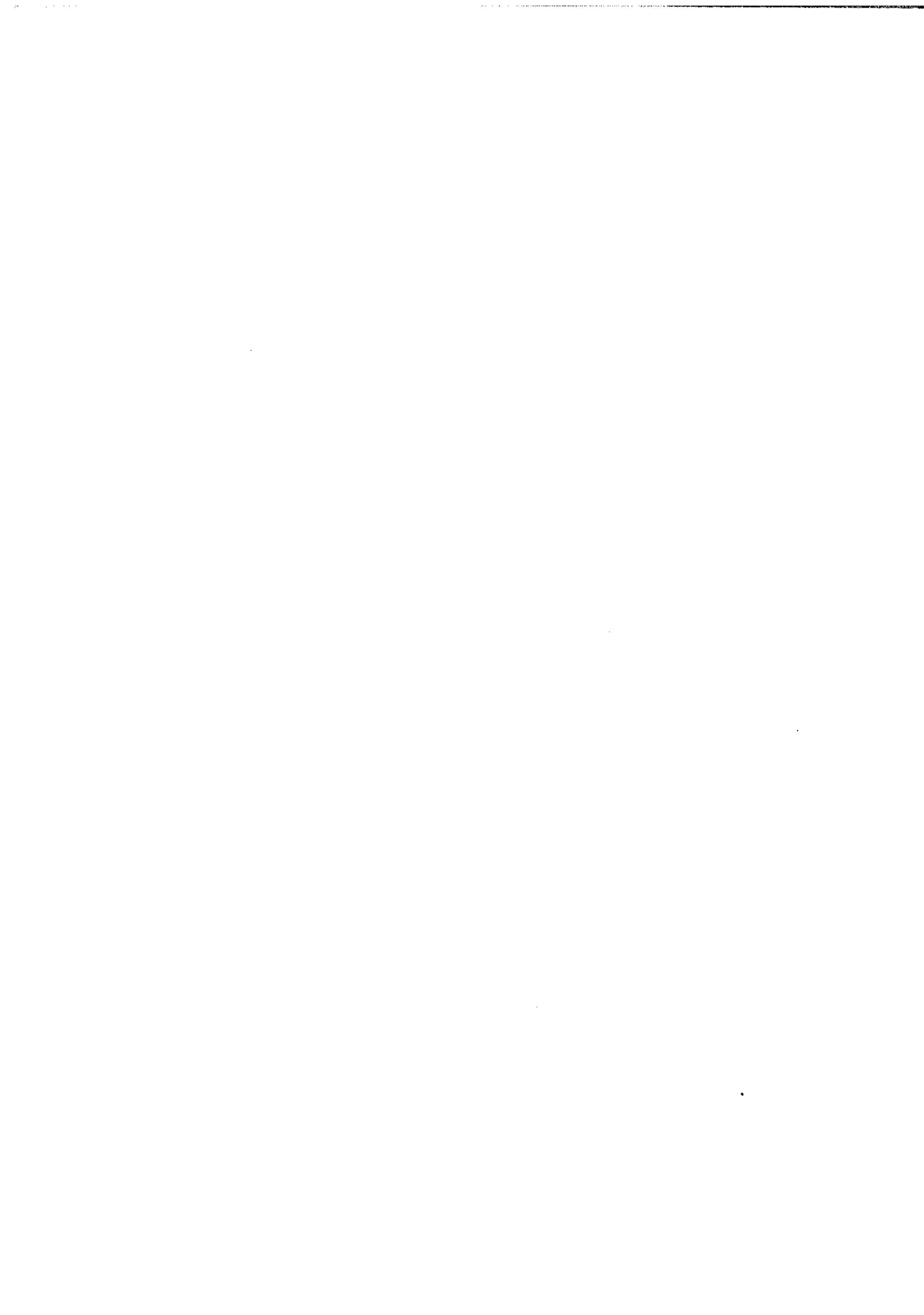
Proc. 53/1/6353

OBSERVAÇÃO DA BARRAGEM DE MORGAVEL

2º RELATÓRIO

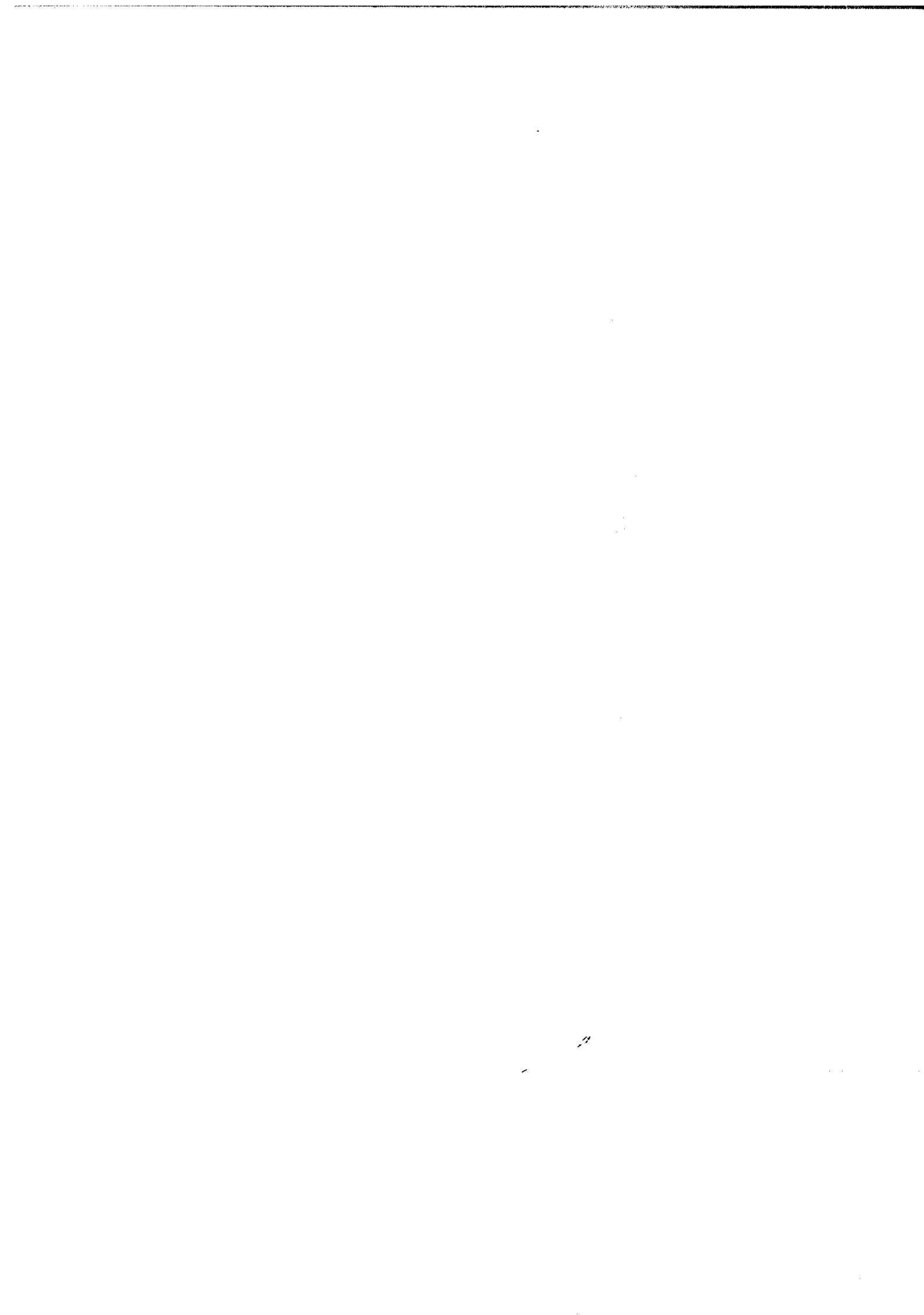
Estudo realizado para o Gabinete da ÁREA DE SINES

Lisboa, Dezembro de 1981



I N D I C E

1 - INTRODUÇÃO	1
2 - LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE OBSERVAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS	2
2.1 - Marcas superficiais	2
2.2 - Células de tensões neutras	2



ÍNDICE DE FIGURAS

- Fig. 1 - Planta de localização dos dispositivos de observação
- Fig. 2 - Localização das marcas superficiais - àlçado de jusante referido ao eixo da barragem
- Fig. 3 - Perfil de observação nº 9
- Fig. 4 - Célula nº 4 - Evolução das tensões neutras
- Fig. 5 - Célula nº 5 - Evolução das tensões neutras
- Fig. 6 - Célula nº 6 - Evolução das tensões neutras
- Fig. 7 - Célula nº 7 - Evolução das tensões neutras



OBSERVAÇÃO DA BARRAGEM DE MORGAVEL

1 - INTRODUÇÃO

Na sequência duma solicitação do Gabinete da Área de Sines foi elaborado pelo LNEC em Outubro de 1979 um plano de observação para o aterro da barragem de Morgavel^(*). Esse plano previa a instalação de marcas superficiais de referência topográfica, de inclinómetros para determinação de deslocamentos horizontais no interior do aterro, de células de tensões neutras e de piezômetros abertos.

De todos estes dispositivos apenas foram montados até à data as células de tensões neutras (instaladas durante a construção do aterro) e as marcas superficiais (imediatamente após a conclusão da obra). Os restantes dispositivos deverão ser instalados durante a realização da projectada cortina de injecções da fundação da barragem, aproveitando-se assim a presença dos equipamentos susceptíveis de procederem à abertura dos furos necessários à sua colocação.

O presente relatório destina-se a fornecer elementos sobre a posição exacta em que foram colocados os dispositivos já em operação, bem como a apresentar os resultados obtidos através das células de tensões neutras.

(*) 'Plano de observação da Barragem de Morgavel' - Relatório LNEC, Outubro 1979.

A instalação dos equipamentos, bem como a realização das campanhas de observação, esteve a cargo do técnico experimentador José Alberto Reis e do auxiliar de ensaios José Augusto Lemos da Costa. O primeiro colaborou ainda de forma significativa na elaboração do presente relatório.

2 - LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE OBSERVAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS JÁ OBTIDOS

2.1 - Marcas superficiais

Das 36 marcas superficiais inicialmente previstas, foram instaladas apenas 27. Não se montaram as restantes 9 em virtude de, na própria obra, se ter considerado que a altura do aterro nos encontros da barragem era tão reduzida que não justificava a sua instalação.

Nas figuras nºs 1 e 2, planta e alçado de jusante, respectivamente, está indicada a localização das marcas superficiais. No Quadro 1 fornecem-se os valores das cotas de cada uma delas após a instalação.

2.2 - Células de tensões neutras

Das sete células de tensões neutras inicialmente previstas foram instaladas 6. Dificuldades inerentes aos próprios trabalhos de construção do aterro impediram que se concretizasse a montagem da célula designada por C 6.

Ainda durante a face de construção as células designadas por C 2 e C 3 sofreram avarias também relacionadas com problemas ligados à construção.

Nas figuras nºs 1 e 3, planta e perfil, respectivamente, es-

tá indicada a localização das células de tensões neutras. Nesta última figura indica-se também os percursos seguidos pelos vários cabos eléctricos de ligação às células.

O comportamento individual das células em funcionamento apresenta-se nas figuras nºs 4, 5, 6 e 7.

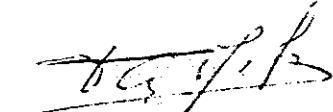
Da observação deste conjunto de Figuras pode concluir-se que as respostas obtidas imediatamente após a instalação das células são muito semelhantes, indicando valores negativos de tensões neutras, sempre da ordem de grandeza de 0,6 a 0,7 kg/cm². Tal facto deve considerar-se normal já que isso está de acordo com o teor em água de colocação, que se situou sempre do lado seco.

Desde a data de instalação, que corresponde a meados do ano de 1978 para as células nºs 4, 5 e 7, e meados de 1979, para a célula nº 1, até à data da última leitura efectuada, ou seja, Julho de 1981, pode dizer-se que, dum modo geral, os valores das tensões neutras observados evoluíram numa forma moderadamente crescente, situando-se àquela data, em 3 das 4 células (nºs 1, 4 e 6) em valores muito próximos do zero. Apenas a célula nº 7 passou a evidenciar a partir de meados de 1980, um comportamento que se afasta bastante do exibido pelas restantes. Com efeito, o respectivo diagrama, que até aquela data era sensivelmente idêntico aos das restantes, passou a apresentar uma subida muito marcada, atingindo, a quando da última leitura, um valor de cerca de 1 kg/cm². De referir contudo que o intervalo entre essa leitura e a anterior é bastante dilatado pelo que a definição deste ramo da curva é apenas feito por dois pontos. Nestas condições é sempre de encarar com alguma reserva os resultados obtidos, devendo aguardar-se os valores das futuras campanhas de observação para se obter ou não a confirmação de tal resposta. Em primeira análise poderá dizer-se que o comporta-

mento registado não parece poder ser real já que não se vê qualquer motivo capaz de justificar a subida de tensão neutra face às características do aterro, localização da célula e cotas de armazé-namento até à data registadas.

Em resumo pode dizer-se que, à parte o caso que acaba de ser referido, as restantes células têm fornecido respostas que estão dentro daquilo que se pode considerar como normal. Em particular é de realçar as baixas tensões neutras registadas nas células instaladas no interior do núcleo, durante toda a fase de construção.

Lisboa e Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em Dezembro de 1981



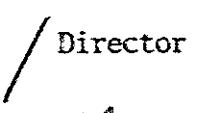
Fernando A. Guedes de Melo
Engº Chefe do Núcleo

VISTOS



J.B. Folque

Engº Chefe de Departamento



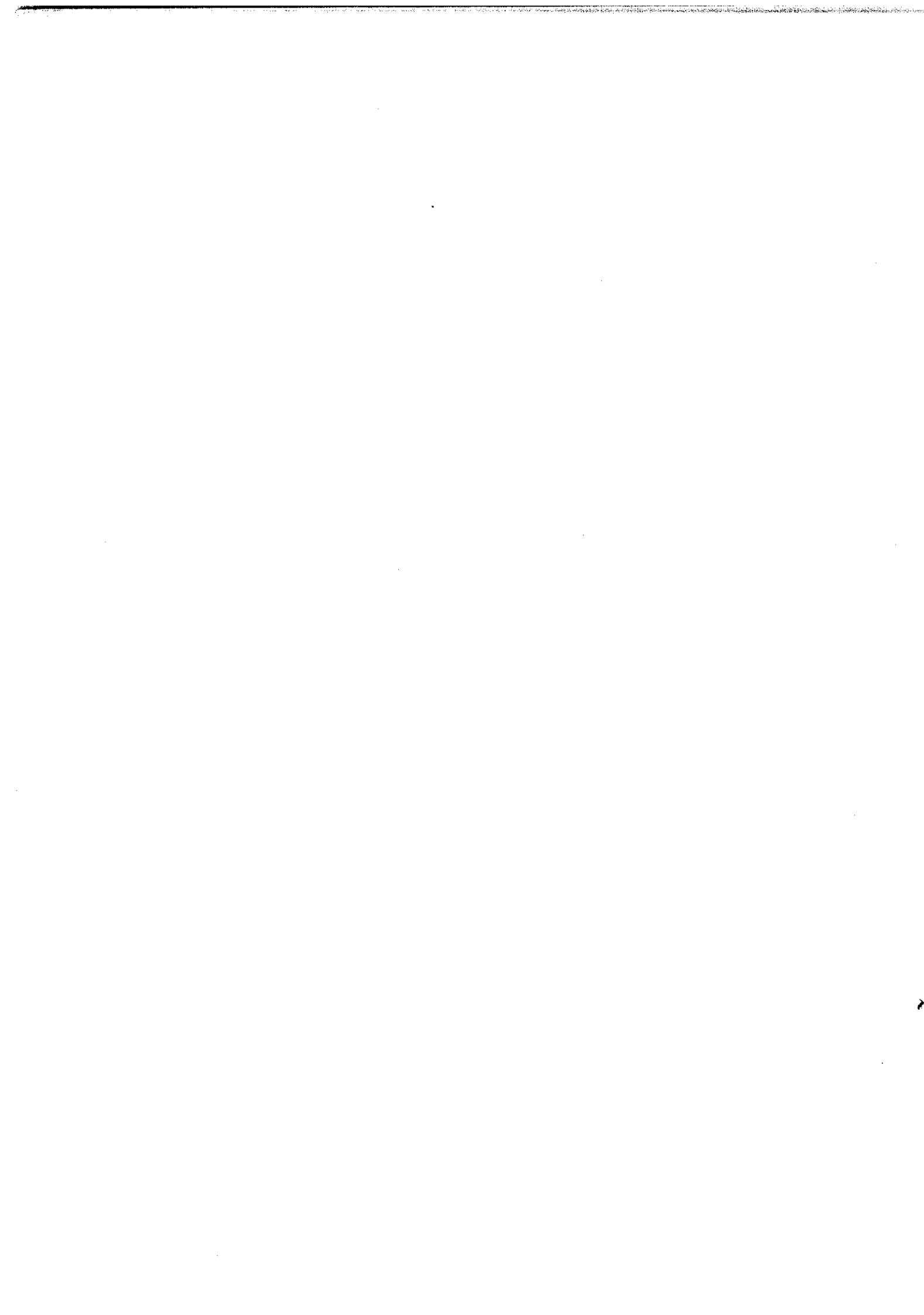
Director



J. Ferry Borges

QUADRO 1

MARCA SUPERFICIAL	COTA DE INSTALAÇÃO
M 1	70,105
M 2	70,183
M 3	70,174
M 4	70,159
M 5	70,195
M 6	70,171
M 7	70,149
M 8	70,122
M 9	70,085
M 10	70,121
M 11	70,188
M 12	70,195
M 13	70,186
M 14	70,198
M 15	70,186
M 16	70,179
M 17	70,135
M 18	70,122
M 19	55,351
M 20	55,303
M 21	55,192
M 22	55,238
M 23	55,321
M 24	55,206
M 25	55,236
M 26	40,355
M 27	40,304



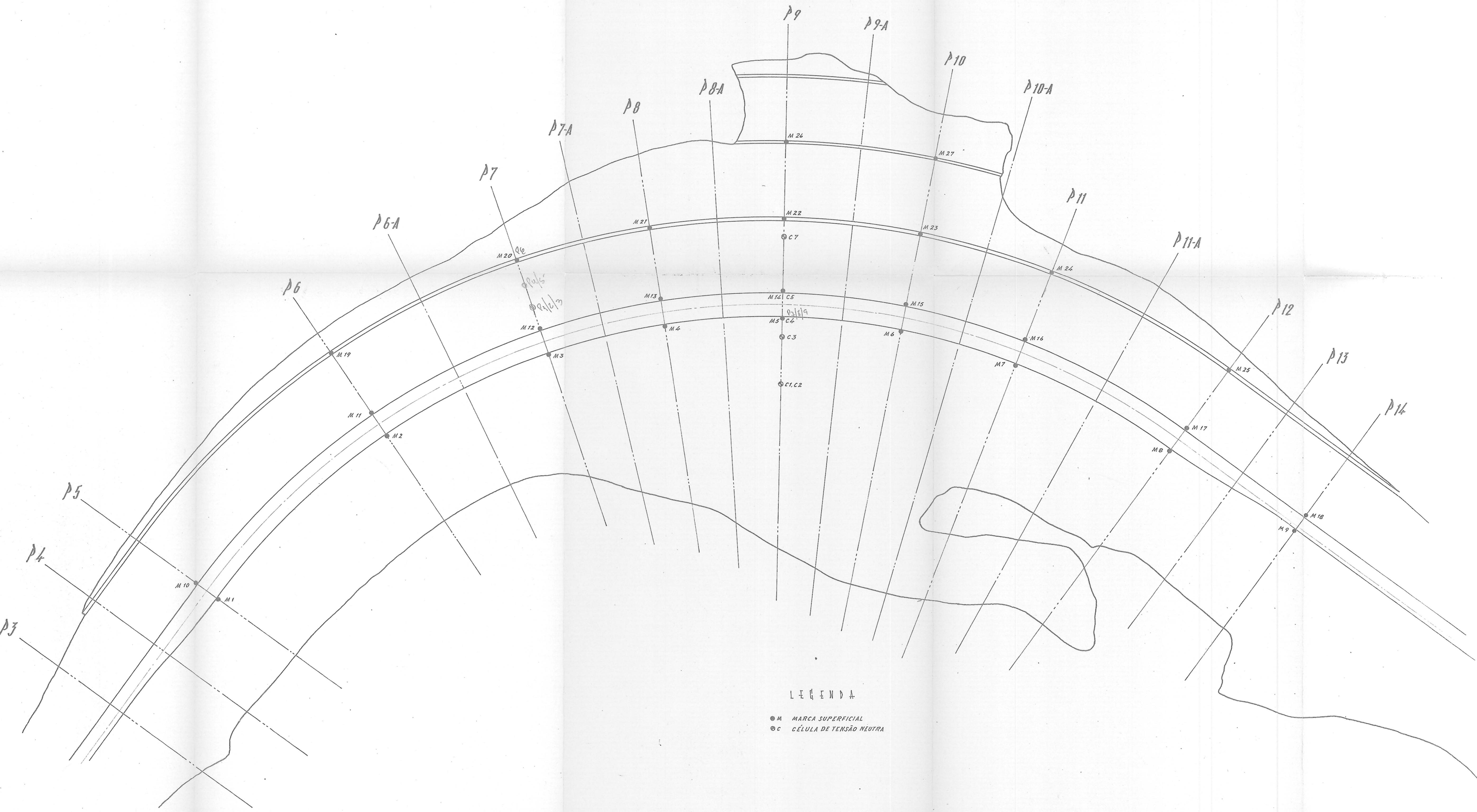
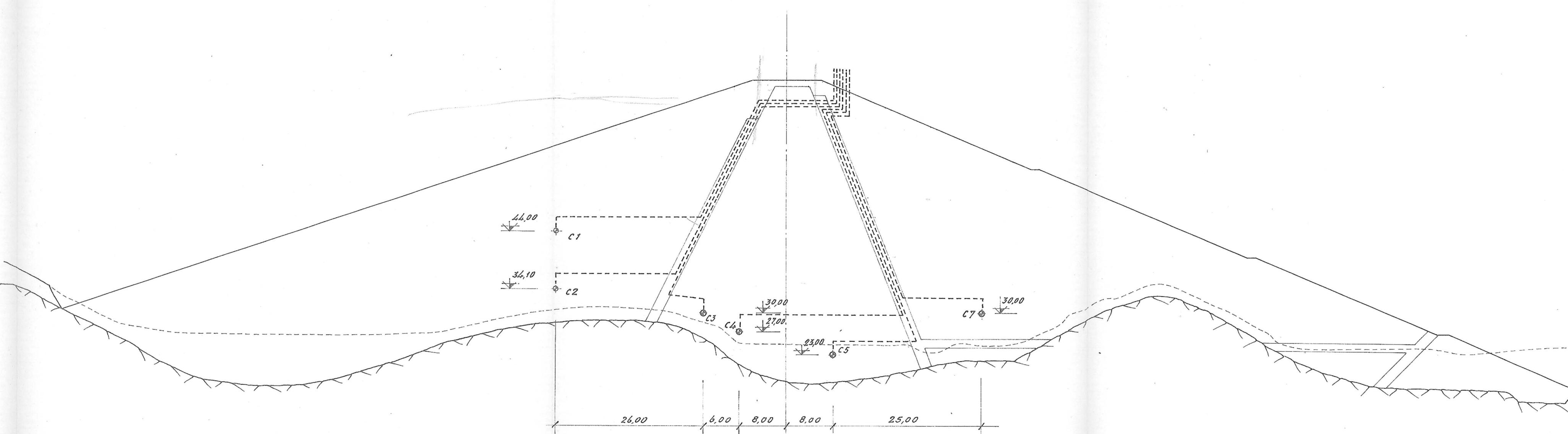


FIG. 1 - BARRAGEM DE MORGAVEL, PLANTA DE
DISPOSITIVOS DE OBSERVAÇÃO

LEGENDA

◎ C CÉLULA DE TENSÃO NEUTRA

PERFIL 9



----- MERCURIO SEGUINDO PELOS CABOS LIGADORES DE PAREDE DE FUNDACAO

FIG. 3 - BARRAGEM DE MORGAVEL. PERFIL NO NIVEL DA CRESTA

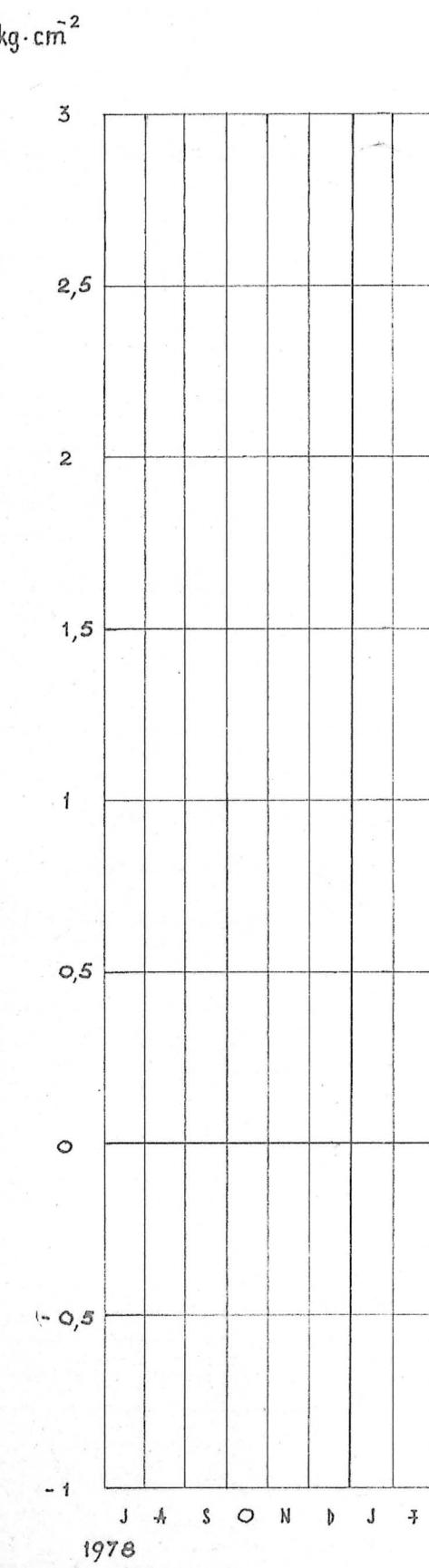


FIG. 4 - BARRAGEM DE MORGAVEL - COTA DE 190 m

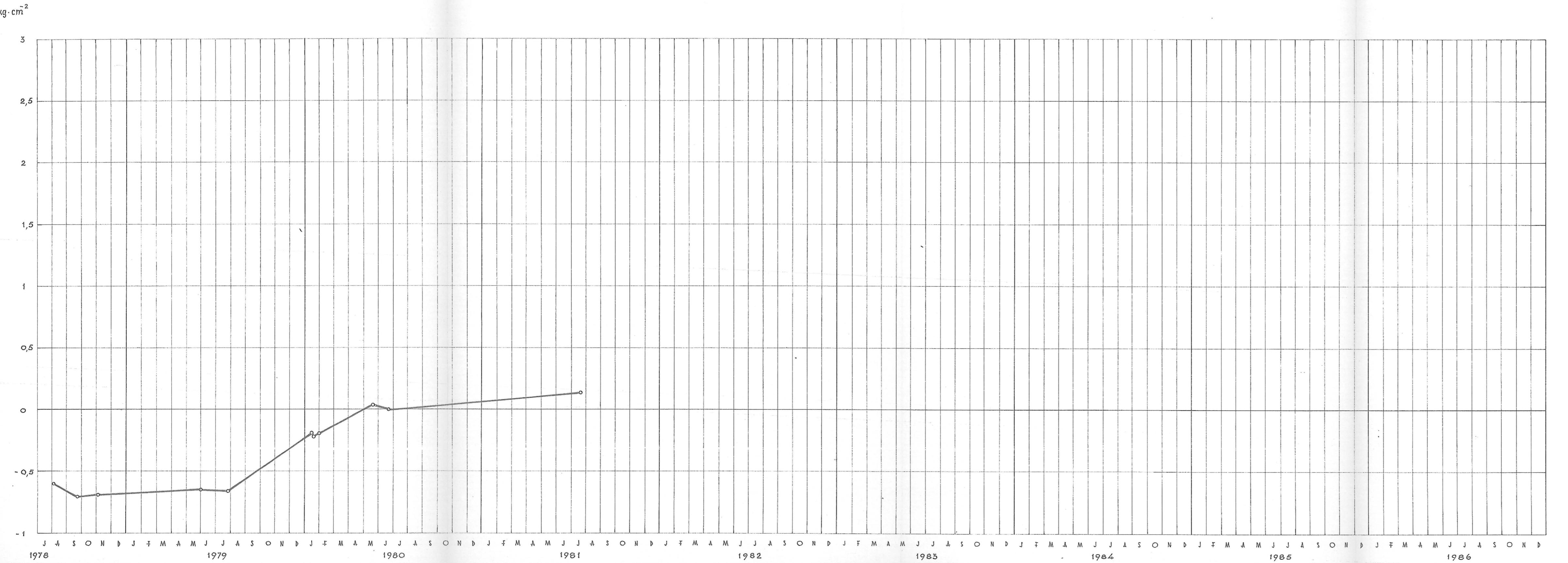
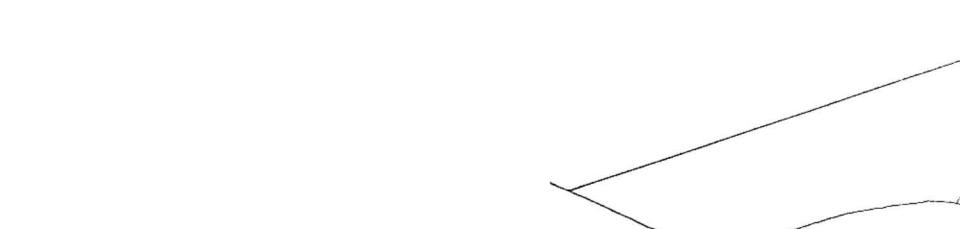


FIG. 5 - BARRAGEM DE MORGADO - Cota de 400 m.



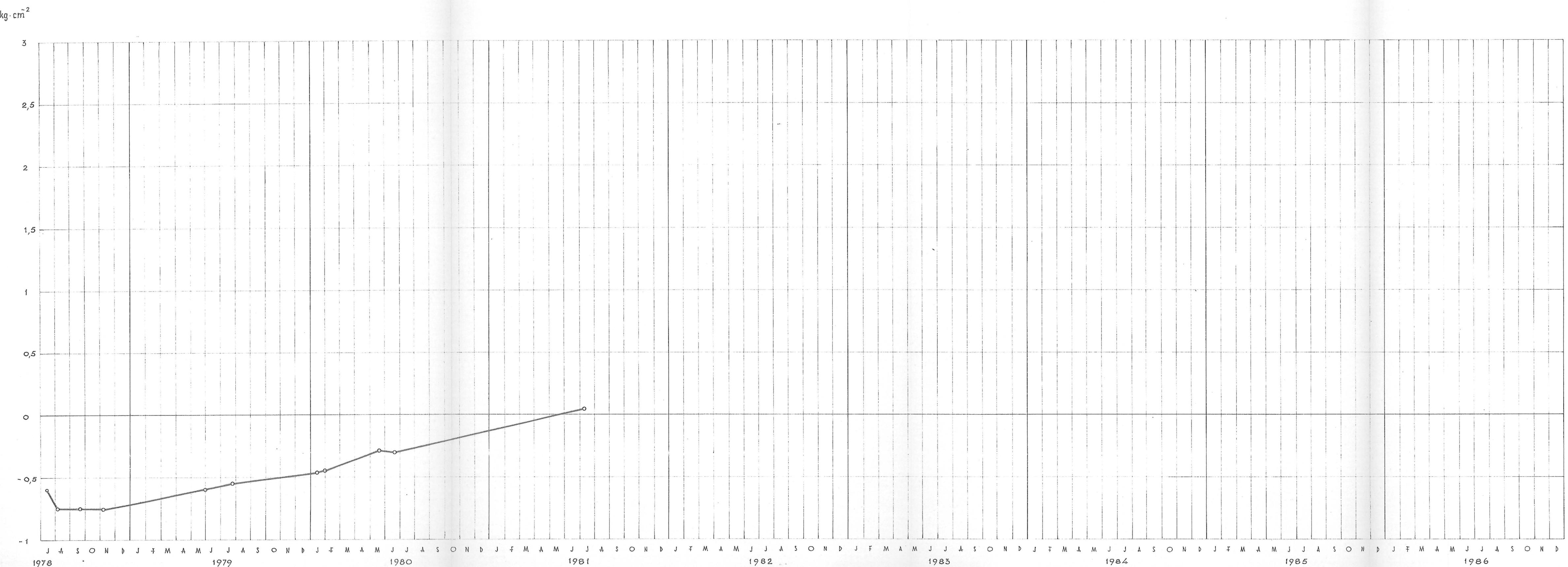


FIG. 6 - BARRAGEM DE MORGAVIE

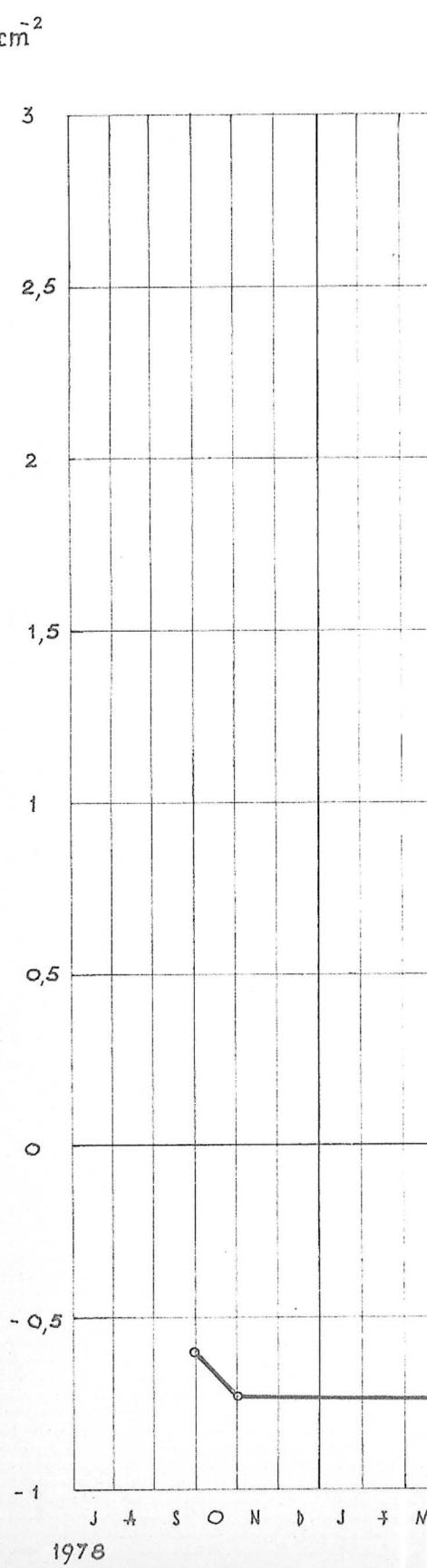
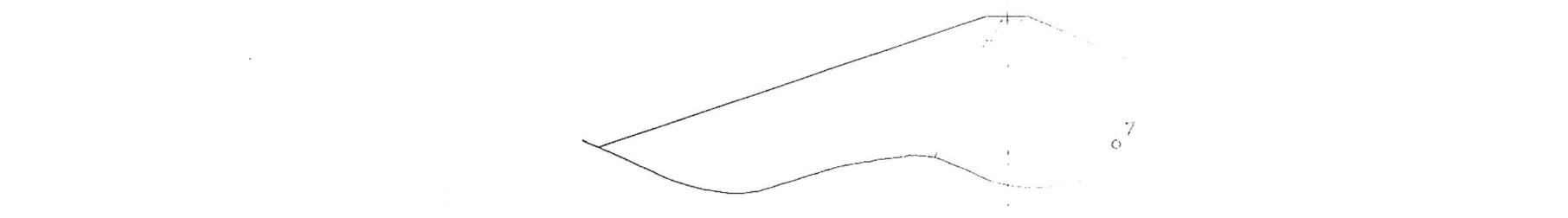


FIG. 7 - BARRAGEM DE MORGAVEL (Ceará)



LNEC - Av. do Brasil 101, 1799 Lisboa Codex Portugal

