353.9
G892
1968
MFN 1102

G R U P O

D E

T R A B A L H O

G U A R A T U B A

R E L A T Ó R I O

353.92754
G943
1968
MEN 1102

S U M Á R I O

1 - Título, Membros e Assessôres

2 - Órgãos colaboradores

3 - Relatório preliminar

4 - Relatório final

5 - Cópia da Circular da Prefeitura de Guaratuba

6 - Relatório da Secretaria do Trabalho e Assistência Social

7 - Relatório dos Professôres Bigarella/Xavier da Silva

8 - Relatório da Administração do Pôrto de Paranaguá

9 - Relatório da Consultécnica Ltda.

10 - Conclusões e sugestões

11 - Estatística dos "Ferry Boats"

12 - Fotografias

* * * * * * *

TÍTULO, MEMBROS E ASSESSÔRES

GRUPO DE TRABALHO DE GUARATUBA

Designado pelo Decreto nº 12257, de 25/9/68, publicado no Diário Oficial do Estado nº 173, de 26/9/68.

Presidente : DR. UBIRATAN POMPEO DE SÁ, Diretor do Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas.

Membros :

DR. ILSON ESTEVÃO DE ALMEIDA, Diretor do Departamento de Assistência Técnica aos Municípios;

DR. EGON HAROLD FERENCZ, Diretor da Divisão de Bens e Imóveis do Departamento de Edificações e Obras Especiais;

DR. LADISLAU BORGES DE CAMPOS, Engenheiro Chefe do 9º Distrito Rodoviário Estadual do Departamento de Estradas de Rodagem.

Assessôres :

DR. ARINOS XAVIER TAVARES, Professor de Mecânica de Solos e Fundações e Complementos de Mecânica de Solos da Universidade Federal do Paraná;

DR. LUIZ AUGUSTO LEÃO FONSECA, Engenheiro Civil especializado em construções de portos e canais e ex-Superintendente do Pôrto de Antonina;

DR. JOÃO JOSÉ BIGARELLA, Geólogo do Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas, da Carta Geológica e Professor Catedrático da Universidade Federal do Paraná;

DR. JORGE XAVIER DA SILVA, Diretor-Adjunto de Ensino de Graduação do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro;

DR. ALSEDO LEPREVOST, Professor Catedrático da Escola de Química e Chefe da Divisão de Química / e Tecnologia do Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas;

DR. EXPEDITO D. PEREIRA, Engenheiro Chefe do Departamento Nacional de Obras e Saneamento no Paná.

. - . - . - . - .

ÓRGÃOS COLABORADORES

ÓRGÃOS COLABORADORES

INSTITUTO DE BIOLOGIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS;

SECRETARIA DO TRABALHO E ASSISTÊNCIA SOCIAL;

DEPARTAMENTO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AOS MUNICÍPIOS;

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E OBRAS ESPECIAIS;

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM;

ADMINISTRAÇÃO DO PÔRTO DE PARANAGUÁ;

COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO PARANÁ (COHAPAR);

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO;

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ;

DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS E SANEAMENTO;

BANCO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO ESTADO DO PARANÁ;

SECRETARIA DE VIAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS.

. - . - . - . - .

GRUPO DE TRABALHO DE GUARATUBA

R E L A T Ó R I O

Em atenção às determinações de Vossa Excelência, o Grupo de Trabalho constituido para recomendar medidas de atendimento do desastre ocorrido em Guaratuba (Decreto nº 12257, de 25 de setembro de 1968, publicado no Diário Oficial do Estado nº 173, de 26/9/68), passou imediatamente à ação, e graças ao / perfeito entrosamento com os órgãos do Estado e especialmente com o Chefe do Poder Executivo Estadual, pôde tomar providências, antes mesmo do esgotamento do prazo que lhe fôra dado.

Êsse aceleramento das providências parecia o mais recomendável, já que a urgência do problema era evidente.

Para melhor compreensão das atividades desenvolvidas , cumpre dividi-las em dois campos, como sejam:

I - Determinação das causas do fenômeno e obras de defesa;

II - Atendimento aos podêres públicos locais e vítimas da catástrofe.

I - DETERMINAÇÃO DAS CAUSAS DO FENÔMENO E OBRAS DE DEFESA

Antes mesmo da constituição do Grupo de Trabalho, uma equipe técnico-científica do Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas, dirigida pelo professor João José Bigarella, funcionário dêsse Instituto e catedrático de Mineralogia e Geologia Econômica da Escola de Química da Universidade Federal do Paraná, com equipamento do Departamento de Estradas de Rodagem, iniciou os trabalhos de sondagens e pesquisas para determinação das causas do fenômeno. Essa equipe integrou-se ao Grupo de Trabalho, chegando à conclusão de que o ocorrido pode ser definido como um " SOLAPAMENTO, EM VIRTUDE DE LIQUEFAÇÃO DO SOLO, EM CONJUNÇÃO COM AÇÃO EROSIVA DE CORRENTES MARINHAS " .

Essa conclusão foi apoiada por técnicos de renome nacional, tais como o prof. Jorge Xavier da Silva, Diretor-Adjunto do Instituto de Geociência da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que participou dos trabalhos desenvolvidos, e do engenheiro Arinos Xavier Tavares, regente das disciplinas de Mecânica dos Solos e Fundações e Complementos de Mecânica dde / Solos da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Paraná.

Em razão do diagnóstico do problema, obtido pela equipe do prof. Bigarella, foi sugerida a contratação imediata de

uma firma especializada em mecânica de solos. Ouvidos técnicos à disposição da comissão, integrantes da equipe que trabalha / em Guaratuba, chegamos à conclusão de que a mais credenciada, que pelo preparo profissional, como pelas condições de iniciar imediatamente os trabalhos de investigação de subsolo que se faziam necessários, era a Consultécnica Ltda.,dirigida pelo prof. Arnos Xavier Tavares.

Em entendimentos com aquela firma, foi ela contrata - da, nos têrmos de carta-proposta apresentada ao Grupo.

A Consultécnica vem trabalhando intensivamente em tô- da a área, inclusive no subsolo marinho.

Também por solicitação da comissão, em trabalho que vem sendo acompanhado pelo engenheiro Luiz Augusto Leão Fonseca e realizado pela equipe do Pôrto de Paranaguá, faz-se serviço de batimetria, a fim de proceder o levantamento topográfico do fundo da baía de Guaratuba.

Os trabalhos técnico-científicos deverão prosseguir / por mais alguns dias, até que um projeto de defesa possa ser proposto. Essa demora é perfeitamente compreensível, devido à natureza dessa atividade, que se realiza no subsolo, inclusive no fundo do mar, às vêzes sob condições adversas.

O grupo técnico trabalha ininterruptamente, calculando-se que dentro de mais dez dias, possa apresentar seus lau - dos.

II - ATENDIMENTO AOS PODÊRES PÚBLICOS LOCAIS E VÍTIMAS DA CATÁSTROFE

As providências de atendimento aos Podêres Públicos locais e vítimas da catástrofe também foram tomadas, no transcorrer do prazo dado ao Grupo de Trabalho.

Resumimos essas providências :

a)- Técnicos do Departamento de Assistência Técnica / aos Municípios foram enviados a Guaratuba, onde trabalham ininterruptamente, na reconstituição dos serviços burocráticos da Prefeitura;

b)- No Departamento de Imprensa Oficial do Estado foram confeccionados novos impressos para a Prefeitura, para que possa reconstituir seus trabalhos;

c)- Com autorização de Vossa Excelência iniciamos processo de aquisição de um equipo completo "Front Feed", para a reconstituição do trabalho de contabilidade da Prefeitura, já que o equipo de que dispunha foi perdido na catástrofe. Para / que essa reconstituição não sofresse solução de continuidade , obtivemos, da Front Feed S/A, um equipo por empréstimo, que já está à disposição do Executivo Municipal;

d)- Também devidamente autorizado por Vossa Excelência, o Grupo de Trabalho entrou em contacto com o Departamento de Edificações e Obras Especiais, que já está providenciando a construção de uma sede provisória para a Prefeitura e Câmara / de Vereadores, já com planta pronta e realizados os trabalhos preliminares para a escôlha do local, tendo sido adquirido e enviado o material;

e)- Entramos em contacto com a SUDESUL, solicitando recursos para a construção de uma sede definitiva para a Prefeitura e Câmara de Vereadores, estando o processo em andamento, recomendando-se a intercessão de Vossa Excelência junto ao Ministério do Interior, para que êsse auxílio seja concedido;

f)- A COHAPAR, por determinação de Vossa Excelência, está providenciando para que sejam construidas moradias para as famílias atingidas pela catástrofe.

Como ficou explicado na parte primeira dêste breve relatório, o Grupo de Trabalho depende do término dos serviços técnico-científicos que estão sendo realizados, para a apresentação de recomendações específicas ao Govêrno. Sabemos que há ansiedade para que essas recomendações sejam feitas e serviços executados na área afetada. Seria nosso desejo apontar, de imediato, obras que pudessem assegurar a defesa da área, o que é evidentemente reclamado pela opinião pública e pela situação atual de Guaratuba. Entretanto, temos que nos curvar à circunstância de que foi, até agora, absolutamente impossível a obtenção dessas conclusões, que estão sendo apressadas, pelos técnicos, e especialmente pela Consultécnica Ltda.. Temos promessas de que, dentro de no máximo dez dias as obteremos, e então necessitará o Govêrno a mobilização imediata de recursos financeiros, técnicos e humanos para que sejam realizadas obras com presteza. Em razão do exposto, solicitamos a Vossa Excelência uma dilatação de prazo de dez dias, tempo que julgamos necessário para o término do trabalho da firma contratada.

Êste o relatório preliminar que apresentamos a Vossa Excelência, curvando-nos ao juizo do Govêrno.

Em 5 de outubro de 1968.

RELATÓRIO PRELIMINAR

GRUPO DE TRABALHO DE GUARATUBA

R E L A T Ó R I O

Concluidos os trabalhos técnicos necessários para que o Grupo de Trabalho estivesse em condições de apresentar ao Govêrno sugestões para obras de defesa e outras necessárias ao atendimento de Guaratuba, voltamos à presenção de Vossa Excelência, Senhor Governador, apresentando-lhe relatório final , estribado em intensos e minuciosos estudos realizados " in loco ".

Podemos afirmar que, em razão das observações feitas pelos técnicos que colaboraram com êste Grupo de Trabalho, o solapamento ocorrido no município de Guaratuba, por suas peculiaridades, foi em sua natureza um dos maiores já registrados / no mundo. Fatos dessa natureza têm ocorrido em outros locais, mas geralmente em barragens de terra. Há notícias de fato semelhante ocorrido na Turquia, ainda neste século, mas sem as mesmas proporções.

Diversas providências, no sentido de atendimento do município atingido, já foram tomadas e relatadas no documento / preliminar, apresentando tempestivamente a Vossa Excelência , e que por cópia fazemos integrar no presente relatório (Doc. nº 1).

Assim sendo, resta-nos reunir e apresentar a Vossa Excelência os relatórios setoriais:

1 - Da Secretaria do Trabalho e Assistência Social, com o levantamento sócio-econômico, apresentado em quadro da situação pessoal dos flagelados (Doc. nº 2).

2 - Da equipe técnica do Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas, dirigida pelo professor João José Bigarella, assistido pelo professor Jorge Xavier da Silva, Diretor-Adjunto do Instituto de Geociência da Universidade Federal do Rio de Janeiro, estabelecendo as causas do fenômeno e fornecendo levantamento geológico e sedimentológico da região (Doc.3).

3 - Da Administração do Pôrto de Paranaguá, com resultados de sondagem ecobatimétrica no local (Doc. 4).

4 - Da Consultécnica Ltda., dirigida pelo prof. Arinos Xavier Tavares, apontando a solução adequada ao caso, dentre as diversas possíveis, atendendo às condições do subsolo e de hidráulica marítima, bem como aspectos econômico-financeiros da obra de defesa a ser executada (Doc. 5).

E, finalmente, apresentamos as conclusões a que chegamos, bem como sugestões que entendemos necessárias apresentar ao Govêrno.

RELATÓRIO FINAL

CÓPIA DA CIRCULAR DA PREFEITURA DE GUARATUBA

C O P I A D A C I R C U L A R

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARATUBA

Guaratuba, 24 de setembro de 1968.

CIRCULAR Nº 1/68

Excelentíssimo Senhor:

Tem o presente a dolorosa finalidade de informar a Vossa Excelência que êste município do litoral foi vítima de terrível fenômeno marítimo na noite de 22 para 23 do corrente mês, ainda não totalmente explicado pelos geólogos que procedem o levantamento.

Dêsse fenômeno resultou ser traçado pelo mar, grande parte do centro da cidade, com perdas totais de estabelecimentos comerciais e residenciais, documentação dos podêres Executivo e Legislativo, visto o desaparecimento total dos prédios da Prefeitura e Câmara Municipal.

Assim, que, sendo um município de pequenos recursos, vê-se tomado por sérias dificuldades, ocasionadas pelo cataclisma. Vivemos agora sob o regime de calamidade pública.

Sabedores que somos do grande espírito de homem público de Vossa Excelência, bom e dinâmico administrador, especialmente no que diz respeito ao fornecimento de recursos financeiros, que julgamos indispensáveis para a recuperação e reinício da nossa Administração, bem como a ajuda aos nossos flagelados, constituidos por numerosas famílias, antecipadamente agradecemos as medidas que Vossa Excelência certamente tomará a respeito do assunto, amenisando nossas dificuldades.

Permita-me cientificar a Vossa Excelência, a título de esclarecimento, que qualquer importância poderá ser encaminhada através do Banco Mercantil e Industrial do Paraná S.A., Agência de Guaratuba, ou outro meio de comunicação, em nome da Prefeitura Municipal de Guaratuba.

Antecipando nossos agradecimentos aproveitamos a oportunidade para apresentar a Vossa Excelência, os protestos de nossa mais alta estima e distinguidas considerações, aliadas às mais

RESPEITOSAS SAUDAÇÕES

[illegible]

-- Prefeito Municipal --

Matrícula da cópia [illegible] do Patrimônio da Secretaria de Trabalho e Assistência Social, [illegible] pelo ofício [illegible]

RELATÓRIO DA SECRETARIA DO TRABALHO E ASSISTÊNCIA SOCIAL

" Levantamento sócio-econômico", realizado na cidade de Guaratuba-Pr., pelo Chefe da Secção de Plantão, do Departamento do Serviço Social da Secretaria do Trabalho e Assistência Social, ODILON FERREIRA.

Curitiba, setembro de 1.968.

SECRETARIA DO TRABALHO E ASSISTÊNCIA SOCIAL

448/68-GS

Curitiba, 1º de outubro de 1.969.

Senhor Presidente:

Em atenção ao seu ofício nº 537/68, de 27 de setembro próximo passado, tenho a honra de encaminhar a Vossa Senhoria o "Levantamento sócio-econômico" realizado na cidade de Guaratuba, em decorrência dos desmoronamentos ali ocorridos no mês passado.

Ao ensejo, reitero a Vossa Senhoria os protestos de estima e consideração.

a) ÍTALO CONTI
Secretário de Estado.

Ao Ilustríssimo Senhor
UBIRATAN POMPEO DE SÁ
Mui digno Presidente do Grupo de Trabalho
Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas.
N/CAPITAL

DCC/IB.-

Levantamento sócio-econômico - realizado na cidade de Guaratuba-Pr., pelo Acadêmico de Serviço Social, atendente, chefe da Secção do Plantão do Departamento do Serviço Social da Secretaria do Trabalho e Assistência Social.

Por volta das 11,30 horas do dia 26 do corrente mês e ano chegamos em Guaratuba, nos apresentando ao Sr. Prefeito, o qual, se encontrava verificando os trabalhos de busca do Corpo de Bombeiros na parte ofendida pelo fenômeno.

Solicitou-nos que estivessemos na sede provisória da Prefeitura instalada no clube 33, na mesma cidade, por volta das 13,30 horas, a onde seríamos apresentados à uma comissão de Bem Estar.

No horário previsto lá estávamos. Fomos informados pelo Sr. Prefeito que havia uma comissão por êle nomeada, para êste levantamento e que esta comissão já havia levantado os totais estimativos.

Informamos que gostaríamos de entrevistar individualmente, tôdas as pessoas ofendidas pelo fenômeno.

O Sr. Prefeito nos indicou uma pasta a onde continha declarações de perdas assinadas pelos membros da comissão e que bastava copiá-las.

Não aceitamos a sua sugestão e nos firmamos na entrevista pessoal de cada morador ou proprietário da parte ofendida.

Disse-nos o Sr. Prefeito que não possuia condução para nos encaminhar na cidade. Respondemos que não era necessário, nós estávamos com uma ambulância, do D.S.S. e que além dela estar a nossa disposição também estava a inteiro dispor do município para qualquer emergência.

Solicitamos, que nos informassem apenas, um primeiro mo

rador ou proprietário da área aonde ocorreu o fenômeno, e depois dali partiríamos para as demais entrevistas.

Indicou-nos então, a Sra. MARIA DE LOURDES BELBERVANSO LILEKI, a qual estava instalada temporàriamente em sua residência.

Para lá rumamos e a entrevistamos. Posteriormente voltamos à Sede Provisória da Prefeitura e começamos a entrevistar os proprietários e moradores, que ali vinham saber da sua situação.

Nos instalamos no portão de entrada, utilizando uma mesa e duas cadeiras recuperadas das águas. Aos poucos foram chegando os interessados e dentre êles destacou-se EDGAR ALTINO ROCHA , que nos orientou na busca dos que ali não vinham. Foi muito solidário e ficou ao nosso lado até partirmos de retôrno.

Alguns sòmente deixaram as declarações na sede Provisória da Prefeitura e não mais foi possível encontrá-los na cidade ; desta feita utilizamos a pasta declarações para copiar os dados.

Outros tiveram perdas de imóveis e móveis mas não compareceram para deixar as declarações. Foi feito um levantamento pela Comissão em dados hipotéticos.

Sòmente momentos antes de partirmos é que tomamos contacto com um dos membros da Comissão e êste colocou o Serviço de alta-falantes a nossa disposição. Utilizamo-os chamando os interessados na Prefeitura, mas não surtiu efeito.

Com o exposto e com os dados que possuimos retormamos à Capital na tarde de ontem por volta das 18,30 horas.

Curitiba, 27 de setembro de 1968.

a) ODILON FERREIRA
SC-1

P.S.: Anexo uma circular que está sendo enviada a tôdas as autoridades nacionais.

NOME E DESCRIÇÃO DOS INTERESSADOS QUE FORAM POR NÓS ENTREVISTADOS

AMÉRICO DE JESUS

O entrevistado nos relatou que possuia um bar e mercearia em prédio de dois pavimentos, alugado, sendo tudo dragado pèlo mar.

Pagava a quantia de NCr$ 40,00 por mês, ao Sr. Lauro de Tal (estrangeiro); não conseguimos encontrá-lo. O entrevistado teve perda total de seu estoque avaliado em aproximadamente em NCr$ 2.000,00, além do estoque foi levada mar móveis e utensílios no valôr estimativo de NCr$ 13.000,00.

Sua renda mensal era variada, dependia da temporada mas sempre oscilou entre NCr$ 800,00 à 900,00 bruto.

Possue casa de sua propriedade na mesma cidade.

Apesar de estar sem atividade, não está passando necessidades, pelo menos temporàriamente.

Perguntamos o que pretendia nêste momento. Como resposta tivemos "O que o Govêrno me der".

CLUBE ATLÉTICO IPIRANGA

Em entrevistas pessoal com o Sr. RENÊ SILVEIRA, brasileiro, casado com MARIA SIQUEIRA SILVEIRA, obtivemos os seguintes dados, referentes as perdas do clube:

O Sr. Renê é Presidente do Clube Atlético Ipiranga cujas as finalidades era Esportiva-Recreativa.

Dissemos, era, pois nada sobrou, tudo submerso de um terreno medindo 11 x 18m., bem como a sede do Clube, que era de alvenaria, com um só piso, sendo o valôr estimativo de ambos em NCr$ 40.000,00.

No tocante a móveis e utensílios, pode-se considerar como perda total no valor estimativo N$ 15.000,00. Alguns destes móveis e utensílios foram recuperados, pelos mergulhadores no Corpo de Bombeiros, mas é impossivel a sua reutilização.

Afora o acima exposto foi dragado pelo mar troféus, - brindes, instrumentos musicais no valôr aproximativo de N$ ..... 1.800,00.

Perguntamos o que pretendia nêste momento. Como resposta obtivemos "qualquer auxílio do govêrno".

LUIZ PEREIRA DE MIRANDA

Nos dois dias que estivemos na cidade, não conseguimos entrar em contacto com o interessado. Presumimos que o mesmo, após ter entregue a relação abaixo descriminada na Prefeitura, tinha ido viajar.

Pessoa Jurídica: Perda de estoque N$ 8.000,00
Perda Parcial N$ 1.300,00

Pessoa Física.- Prédio da loja, com perda parcial, um terreno mais ou menos medindo 17 x 7,60 m junto com um sobrado no valor de N$.. 98.000,00 (condenado temporàriamente), Os móveis e utensílios foram retirados a tempo.

GODOFREDO YUNK NETTO

Funcionário da Prefeitura.

Perdeu no interior da Prefeitura diversos utensílios pessoais para extração de título eleitoral tais como: máquinas fotográficas, ampliadores, no valôr aproximativo de N$ 1.517,60.

Tivemos um contacto rápido com o interessado, pois o mesmo, estava com problemas pessoais e não quis nos dedicar maior atenção.

LUIZ DE ARAÚJO

Brasileiro, casado com Helena Araújo, possue quatro filhos de 12, 11, 10 e 8 anos.

Possuia um restaurante e residência que foi levado pelas águas e junto uma meia água e terreno de 8 x 12m, num total de móveis e utensílios, bem como estoque de marcadorias avaliado em NCR$. 17.889,00. Seu restaurante empregava três funcionários os quais não se encontravam na cidade.

Tinha um rendimento variável de acôrdo com as temporadas e preferiu não especificar.

Atualmente está abrigado na casa de seu irmão na mesma cidade e não passa privações, isto temporàriamente.

Pediu-nos "uma colaboração para nôvo comêço de vida".

JOAQUIM DA SILVA MAFRA

Brasileiro, caso com Ana Mafra.

Possue três terrenos medindo 18 x 28m. com três casas de alvenaria, sendo estas, propriedades absorvidas pelo mar. Seus valores estimativos de NCR$. 70.000,00.

Duas casas eram alugadas, a outra, sua residência. Ficou submerso móveis e utensílios no valor de NCR$. 12.000,00. Desta ca-se jóias, cofres, dinheiro em gavetas, letras de câmbio num total de NCR$. 16.000,00.

Possue mais duas propriedades alugadas na cidade. Não forneceu o valor do aluguel.

É aposentado do I.N.P.S., percebendo NCR$. 72,00.

Reside temporàriamente em Curitiba em casa de conhecido.

Não passa por necessidades neste momento. Perguntamos o que desejava obter. Preferiu pedir licença e omitiu-se na resposta.

JOSÉ GOMES FILHO

Não o encontramos na cidade, acreditamos que após ter entregue sua declaração de perdas na Prefeitura tenha viajado.

De sua declaração extraimos os seguintes dados.

Pessoa Jurídica - estoque, perda total, bem como documentos no valor de NCR$. 8.760,00.

Pessoa Física - Móveis, utensílios, dinheiro, jóias , no valor total de NCR$. 2.860,00.

ROSA MARTINS TANHOTA

Viúva, bastante emotiva, não possue filhos. Criou um rapaz que conta com 21 anos e trabalha em serviços caseiros, pois a interessada é de idade avançada.

Possue um terreno de 3,50 x 32m. com casa de alvenaria, sendo esta ofendida parcialmente, na parte dos fundos e o restante está condenado.

o valor estimativo é de NCR$. 25.000,00.

Grande parte dos móveis e utensílios foram salvos, mas perdeu-se dinheiro, jóias e alguns móveis e utensílios num montante de NCR$. 5.445,00.

Declarou ser o seu terreno adquirido há muitos anos passados da marinha.

Em sua casa, acomodava conhecidos, cobrando pequeno aluguel.

Recebe uma pequena pensão de I.A.P.T.E.C.,Nβ 33,00.

Foi acolhida por uma sobrinha, mas os seus pertences estão ao tempo, devido a casa ser muito pequena.

"Pretende ajuda do govêrno para se estabelecer em Paranaguá, em casa própria".

JOÃO CARVALHO DE OLIVEIRA

Não foi possível encontrá-lo na cidade.

Entregou sua declaração de perdas na Prefeitura e não foi mais visto.

Obtivemos os seguintes dados da declaração:

Pessoa Física. Um terreno 9 x 25m e um edifício de alvenaria com 80 m 2, avaliado em NCR$. 80.000,00.

GERALDO PIRES DA COSTA

Brasileiro, casado com Rosa André da Silva possue três filhos com 14, 7 e 4 anos. Residia em casa de seu patrão, omitiu -o no nome e não pagava aluguel.

Com êle coabitava seus pais e irmã.

Parte da casa desapareceu e o restante está condenado. Perdeu utensílios domésticos no valôr de NCr$ 2.000,00. Ganha NCr$ 104,00 por mês é confeccionador de artigos de fibra (cestos, etc.).

Foi acolhido por sua irmã na mesma cidade mas está precàriamente instalado. Atualmente não passa necessidade.

ABRAÃO MAIA

Casado com Dorvalina Vargas, possue 19 filhos sendo três residentes em Guaratuba e o restante em São Paulo.

Reside a cincoenta e seis anos na cidade e perdeu parte da casa e o resto está condenado.

Valor estimativo de um terreno de 17 x 35 m. com dois edifícios de um pavimento NCr$ 60.000,00. Possuia num dos prédios um armazém de sêcos e molhados tendo salvado alguns móveis e parte do estoque. A parte perdida avalia-se em NCr$ 3.480,00.

Possue uma renda mensal bruta de NCr$ 2.000,00. Reside temporàriamente na casa de um veranista cedida nesta emergência.

Está doente a 60 dias.

No momento não passa necessidades, mais tende a surgir.

Solicitou cooperação no sentido de se estabelecer novamente.

PATRÍCIO VIDAL BRAGA

Brasileiro, casado com Maria Braga, possue três filhos com 14, 12 e 10 anos, estudam em Guaratuba.

Possuia um bar e petiscaria num prédio alugado por NCr$ 200,00 mensais e pertencia a Edmundo Sadwski (também vítima do fenômeno).

A parte de trás do prédio desabou, local onde residia e submergiu levando aproximadamente NCr$ 9.000,00 de utensílios em geral. No tocante a estoque salvou quase tudo. A perda foi de NCr$ 400,00.

Não possue outra propriedade e foi acolhido em casa alheia. Está dependendo dos outros "Pede uma ajuda no sentido de alugar uma sala" pois conseguiu salvar quase tudo do Bar e Petiscaria.

ALFONSO HEMERA LOPES

Casado, com Eliane Maria, filha de Maria de Lourdes Bevervanso Miliki, também interassada e residem temporàriamente, com a sogra.

Como a casa da mesma foi dragada pelo mar, perdeu livros técnicos, documentos, roupas, num montante de NCr$ ... 3.000,00.

É o interessado e sua espesa, funcionários contratados pela Prefeitura do Município, ganhando cada um NCr$ 90,00 por mês. Ambos lecionam no local denominado Pedra Branca.

Estuda na Faculdade de Filosofia em Joinvile. Foi declarante do interessado a Sra. Maria de Lourdes B.Miliki, sua sogra.

Solicita meios para poder concluir a Faculdade, se possível uma bolsa de estudos, pois paga NCr$ 50,00 mensais e tem uma filha com poucos meses.

É de origem espanhol e foi naturalizado brasileiro recentemente.

NELSON CORDEIRO

Conversamos com o interessado, ficou de comparecer, mas até no momento da nossa partida, não o fez.

Colhemos os seguintes dados de sua declaração, arquivada na Prefeitura.

Pessoa Física.- Uma caminhoneta Rural Willis ano 1963, motor B 3 - 151 - 466 - placa 27-37-50 avariada em tombamento, quando transportava pessoas na hora do acidente.

Custo avaliado para concerto NCr$ 5.000,00

MÁRIO DANIEL PIKCIUS

Foi viajar, mas deixou sua declaração na Prefeitura.

Obtivemos os seguintes dados: Submergiu blócos de compra e venda, artigos de peixaria e estoque de peixes, tudo avaliado em NCr$ 4.500,00. Posteriormente sobemos que é sócio de Osmar Germano Gonçalves e Luiz Moura.

OSMAR GERMANO GONÇALVES

Casado com Doraci Gonçalves, possuem cinco filhos que estudam em Joinville e residem em Guaratuba.

Era sócio de Mário Daniel Pikcius e Luiz Moura , tendo a peixaria sucumbido.

O prédio pertencia a Prefeitura e não pagavam aluguel, ainda.

Seu capital empregado na peixaria era de NCr$ 2.500,00 entre Balanças, serras, etc..

Reside em casa alugada e paga NCr$ 60,00

Atualmente não passa necessidade, mas se demorar algum auxílio entrará nela.

"Pede ajuda de qualquer maneira".

LUIZ MOURA

Casado com Luzia dos Santos Moura, tem quatro filhos de 15, 10, 5 e 5 meses.

Outro sócio da peixaria.

Tinha uma renda mensal de NCr$ 250,00.

Reside em casa alugada, pagando NCr$ 80,00 p/mês.

Perdeu estoque de peixes, serras, e outros apetrechos num total de NCr$ 2.500,00.

"Solicita meios para recomeçar a vida".

ROSA DO ESPÍRITO SANTO GUIRAUD

Procuramos tomar contacto com a interessada, mas não a encontramos e ninguém poude informar o seu paradeiro.

Obtivemos de sua declaração, arquivada na Prefeitura os seguintes dados.

Pessoa Física: Terreno com casa de um piso de alvenaria no valor de NCr$ 38.000,00 (casa condenada).

PAULO SAPORSKI FILHO

Casado com Arlinde Tamur Saporski, possue dois filhos de 12 e 8 anos, na escola.

Possuia Bar e Restaurante e uma loja de roupas feitas.

Conseguiu retirar em parte seu estoque, perdeu NCr$ 2.000,00:

Sua residência está condenada.

O terreno mede 11 x 23 e a casa 10 x 11, sendo de construção mixta, alvenaria - madeira e de dois pisos, avaliado em NCr$ 50.000,00.

Possue um terreno, mas o local é banhado, não permitindo construção.

Sua renda bruta mensal é de NCr$ 1.600,00.

Está parado temporáriamente em casas de parentes, e não passa privação.

Pretende conseguir um lote e ajuda para voltar a sua atividade.

"Faço um apêlo, por aquêles que perderam tudo sejam beneficiados de imediato".

DIONISIO COLASSO

Casado com Dirce Colasso, possue cinco filhos com 6, 5, 4, 3 e 2 anos.

É lixador e pintor.

Residia na casa da sogra e parte da casa foi atingida estando condenada.

Conseguiu salvar alguma coisa, mas perdeu entre roupas e utensílios domésticos um total de NCr$ 500,00.

Possue uma renda mensal de NCr$ 350,00.

Ficou sem agasalhos "o que tem dá para remediar".

Foi acolhido em casa de um conhecido e não passa no momento por necessidades.

Espera ajuda em casa e terreno.

JOSÉ LINO DE OLIVEIRA

É o tesoureiro da Prefeitura, sòmente entregou sua declaração na sede provisória da Prefeitura. Não conseguimos entrevistá-lo, pois está bastante atarefado; tenta recompor a tesouraria em prazo mínimo.

Da declaração extraímos o seguinte: Pessoa Física Caneta Parker, folheada a ouro, Caneta Parker 21, Caneta Scheffer folheada a ouro, duas esferógraficas Scheffer, Uma esfero - gráfica Parker, Dinheiro NCr$ 635,00. Um rádio GE com oito faixas, um Dicionário Lelo, 50 ações Bamerindus-RGS, NCr$ 100,00 um revolver Taurus, calibre 32, num total geral de NCr$ 1.530,00.

ANTONIO MAFRA DA ROCHA

Viuvo de Vitaldina Marques da Rocha, possue cinco filhos, já adultos.

Foi declarante, o Sr. Edgar Altino da Rocha, casado e filho do interessado, pois o mesmo se encontra muito abalado com a crise.

Possuiam um Bar e Mercearia, nos fundos da Prefeitura Municipal.

O terreno de 12 x 40 e o prédio que foi condenado, está avaliado em NCr$ 70.000,00.

O estoque foi salvo em tempo, mas houve extravio de utensílios domésticos, joias, e dinheiro no montante de NCr$ 2.500,00.

Tinham uma renda mensal variada conforme a temporada em NCr$ 800,00 à 1.000,00.

Estão residindo temporàriamente em casa de conhecidos e no momento não passam privações. Solicitou " qualquer ajuda do govêrno" inclusive um emprêgo em Curitiba, para o declarante. Serviço de escritório.

EDMUNDO SADZWSKI

Casado com Zenilde Sadzwski, possue cinco filhos, 14, 12, 8, 6, e 3 anos, os de idade escolar estudam em Guaratuba.

Possue um prédio de alvenaria, com dois pisos, está condenado.

Doze (12) metros dos fundos da construção foram submergidos e com êles um balcão frigorífico no valôr de NCr$ 6.000,00.

Seu terreno méde 9 x 25m. e o prédio tem 394 m², num total aproximado de NCr$ 134.000,00.

Houve perda de móveis e utensílios no valôr de NCr$ 1.000,00.

É açougueiro e com renda bruta mensal de NCr$ 1.000,00.

Pretende reabrir o açougue em outro local e solicita auxílios, nêste ponto.

Conseguiu salvar em tempo, tudo que se encontrava na ala não ofendida.

Sua casa está toda condenada.

ERNESTO AZULAI

e herdeira DIONISIA AZULAI CASTRO

Casado com Anaracy Azulai e possue um filho com 10 anos.

Possuia um Bar, o qual está submerso totalmente e seu valôr aproximado é de NCr$ 70.000,00, bem como o terreno de 7 x50m.

Tinha renda mensal de NCr$ 3.000,00.

Logo após o fenômeno, veio para Curitiba e se encontra em casas de conhecidos.

Deixou o Sr. Joaquim da Silva Mafra, para prestar declarações e ser o seu procurador.

Solicita "ajuda em geral".

JORGE POPESKU

Ninguém sabia aonde encontrá-lo.

Extraímos os dados da declaração arquivada na Prefeitura.

Pessoa Jurídica: Estoque, utensílios comerciais e dinheiro, num total de NCr$ 47.500,00.

Pessoa Física: Móveis e Utensílios no valor de NCr$ 15.000,00.

FLORIANO MILEKI

Casado com Maria de Lourdes Revervanso Mileki, irmã do Sr. Prefeito e possue quatro filhos. Entrevistamos a espôsa do interessado, mas pouco pudemos obter, devido ao abalo nervoso que se encontrava.

Houve perda total do estoque em roupas feitas, armarinhos, móveis, calçados e artigos em geral. Era um prédio de três pisos que continham lojas e residências.

Como o terreno era de esquina, havia também uma panificadora.

Os prédios desapareceram e os valôres importam em NCr$ 314.800,00.

Foi recuperado uma massadeira e um cilindro, já envolto em ferrugens.

Houve omissão na resposta de qual a renda mensal.

No decorrer da entrevista, éramos interrompidos por crises nervosas e tentava exemplificar o ocorrido assim "Era o mesmo que pregar um prego num pau podre".

Estão residindo temporàriamente na casa do Sr. Prefeito.

Utilizam roupas emprestadas, "mas não passam necessidades temporàriamente".

Solicita "tôda a cooperação possível, pois perderam tudo, até os documentos".

AGNELLO RAMOS PINTO

Casado com Dirce Borges Pinto e possue 4 (quatro) filhos com 18, 14, 8 e 6 anos.

Possuia duas casas comerciais, sendo uma de ferragens e outra de artigos domésticos.

A propriedade era do Sr. Joaquim da Silva Mafra e pagava aluguel de NCr$ 100,00 por loja.

As duas lojas desapareceram e até agora nada foi recuperado.

O valôr aproximado das lojas é de NCr$ ..... 150.000,00.

Possue casa própria e um pequeno depósito, não sabendo avaliar êste depósito.

Renda líquida mensal de NCr$ 2.000,00.

Possue dívidas e contas a receber.

Tinha seis empregados nas lojas: Sr. Percival Rosa e família com quatro membros, cunhado do interessado e Edgar Altino da Rocha.

Encontra-se bastante abalado e "solicita meios para recomeçar as firmas".

JOÃO FERREIRA DE OLIVEIRA

Casado com Maria de Oliveira, possue um filho com 20 anos.

Casa e terreno, recém inaugurado, foi condenada. O prédio é de alvenaria e com dois pisos.

Possuia Armazém de Sêcos e Molhados, bem como armarinhos e roupas feitas.

Nos fundos do armazém, digo, nos fundos do terreno havia um depósito que submergiu no valor de NCr$ 59.000,00 em mercadorias.

Seu prédio foi avaliado por NCr$ 248.000,00. Possue um terreno na cidade e "pede auxílios para poder construir alí, ou então meios para recuperar o condenado".

Sua renda mensal varia entre NCr$ 400,00 à NCr$ 900,00 líquido.

Tem problemas aonde se fixar, pois está em casa de conhecidos.

Possue a perna direita atrofiada e um filho é surdo, escuta sòmente 45%.

Não passa por necessidades mais acentuadas.

ABEL XAVIER

Casado com Ivone Xavier, possue três filhos e residem em Curitiba.

É barbeiro e sua barbearia foi levada pela águas nada salvando-se.

Estava situada numa sala alugada por NCr$ 30,00 mensais, sendo o proprietário o Sr. Edmundo Sadwski. Sua renda mensal varia entre NCr$ 150,00 à 200,00.

Reside em casa alugada, pagando NCr$ 40,00 por mês e está procurando outra sala para manter a barbearia.

"Espera ajuda neste sentido"

"Não passa por privações".

Seus prejuízos somam em NCr$ 2.500,00.

Há na Sede Provisória da Prefeitura, uma relação de "flagelados" indicando as perdas em imóveis e móveis.

Dos nomes que ali se encontravam, sòmente cinco pessoas não foram encontradas em Guaratuba e tampouco deixaram declarações dos danos e perdas, até o momento que lá estivemos.

Salientamos que esta relação possue números hipotéticos.

As pessoas são:

Miguel Luiz	NCr$	25.000,00	-
Jaime Lous	"	50.000,00	-
Américo Tizoni	"	15.000,00	-
Aniceta e Dirce Braga Carvalho ...	"	30.000,00	500,00
Sebastião da Silveira de Souza ...	"	18.000,00	-
José Gabriel de Miranda	"	35.000,00	-
José Marques da Silveira	"	35.000,00	-

(a) ODILON FERREIRA

Atendente - Chefe da Secção Plantão.

RELATÓRIO DOS PROFESSÔRES BIGARELLA E XAVIER DA SILVA

CAUSAS E PROCESSOS OPERANTES NO DESASTRE EROSIVO DE GUARATUBA

I - INTRODUÇÃO

O presente laudo analisa os aspectos geológicos e geomorfológicos da área urbana de Guaratuba. Neste estudo são fornecidos subsídios destinados a interpretação dos processos e das causas remotas e imediatas da erosão desastrosa ocorrida na noite de 22 para 23 de setembro de 1968.

As conclusões referidas no presente laudo foram obtidas / através de investigações, compreendendo aspectos geomorfológicos, estratigráficos, sedimentológicos, bem como, os aspectos da geologia geral e aplicada. A ocupação humana da área alterou em parte os aspectos da geologia de superfície dificultando sobremodo a separação das diversas unidades da estratigrafia do Quaternário regional. Desta forma, tornou-se evidente a necessidade de perfurações sistemáticas do subsolo, a fim de se estudar a sequência sedimentar local.

Em virtude do prazo limitado para apresentação do presente laudo, restringimos as informações apenas à primeira sondagem. Esta, embora incompleta, foi suficiente para obtenção dos primeiros dados seguros relativos ao conhecimento das causas e processos envolvidos na erosão catastrófica ocorrida em Guaratuba. Não obstante, o trabalho de sondagens deverá ser confirmado para obtenção de melhores informações a respeito da natureza do subsolo, bem como, para a delimitação das áreas de menor resistência à erosão, as quais coincidem de certo modo com a distribuição das unidades estratigráficas. Êste estudo requer, entretanto, um prazo maior para sua conclusão em virtude do número de sondagens e do número de amostras a serem analisadas.

II - SITUAÇÃO

A cidade de Guaratuba situa-se no litoral meridional do Estado do Paraná, junto à baía homônima, e nas proximidades / de sua barra. À leste defronta-se com o Oceano Atlântico e a noroeste com a baía de Guaratuba. O início do povoamento deu-se junto a um terraço arenoso voltado para a baía e a sudoeste da elevação do Morro do Pinto (fig. 1). A ocupação humana estendeu-se para leste e para o sul, sôbre a planície arenosa, em direção ao Morro do Brejatuba.

III - GEOMORFOLOGIA

Os aspectos do relêvo local são relativamente simples. A área compreende uma parte acidentada (Morros das Caieiras e do Pinto, Parque Morretes e Planta Brejatuba) na qual se verifica a presença de vários níveis erosivos representativos de

remanescentes de pedimentos. Êstes níveis são correlacionários à vigência de climas semi-áridos correspondentes aos vários estágios glaciais do Pleistocêno.

A estrutura das vertentes é formada bàsicamente por um embasamento rochoso e um capeamento de regolito. Êste derivado dos processos de intemperismo em clima úmido, constitui o conjunto do material detrítico que recobre a rocha fresca. Do ponto de vista estrutural é formado fundamentalmente por elúvio e colúvio. O têrmo elúvio, "senso stricto", refere-se à rocha alterada "in situ", a qual, apesar de constituir muitas vêzes um manto bastante decomposto quìmicamente, retém ainda sua estrutura original. A designação colúvio refer-se ao material / que sofreu deslocamento, isto é, o resultado da movimentação do elúvio. O elúvio constitui, via de regra, a estrutura das linhas de crista e ombreiras, enquanto que o colúvio encontra-se recobrindo tôda a superfície do terreno, desenvolvendo-se em maior espessura nas depressões da topografia onde os fenômenos de solifluxão são, ou foram importantes.

Na planície sedimentar encontra-se um nível de construção marinha, possìvelmente de idade interglacial Illinoian /Wisconsin. Êste nível representa uma posição elevada do nível do mar, situada acêrca de 3,5 - 4 m acima do atual nível médio do oceano.

Outro nível de construção marinha de menor altitude (cêrca de 2 a 3 m s.n.m.m.) encontra-se a leste. Trata-se de deposição relativamente recente, referente a dois estágios / de nível mais elevado do mar. De acôrdo com análises radiométricas o nível médio do mar esteve acêrca de 1 a 2 m acima / do atual a 713 ± 150 A.C. (Bigarella e Sanches, 1966) e a 3.740 ± A.C. (Bigarella colabs., inédito). As datações radiométricas foram realizadas respectivamente pelo U.S. Geologi - cal/ Survey e pela Smithsonian Institution, ambas em Washington D.C. . Sôbre êste nível desenvolveu-se discretamente um feixe de cordões arenosos cuja altitude decresce do interior para a linha da costa. Os cordões arenosos foram originados pelo adelgaçamento de um antigo sistema de dunas alongadas . Êles formam atualmente os feixes de restinga.

Junto às margens da baía e ao longo dos pequenos córregos são encontrados terrenos pantanosos de natureza areno - síltico-argilosa ricos em matéria orgânica. Êles preenchem / as partes dissecadas que se encontram localizadas entre os terrenos arenosos (vive fig. 1).

Em frente à avenida Coronel Botelho, em Guaratuba , situava-se e ainda restam vestígios de uma ilha colonizada por

praturá (spartina brasiliensis), porém coberta pela águas na preamar. Esta ilha, de natureza areno-síltico-argilosa, constitui mais pròpriamente uma "corôa" com praturá, tendo servido de base para a construção do trapiche de alvenaria.

IV - GEOLOGIA GERAL

A geologia da área de Guaratuba é relativamente simples. Nela verifica-se a ocorrência de dois terrenos geológicos distintos, quer biológica, quer cronològ icamente. Os terrenos mais antigos de idade pré cambriana pertencentes ao complexo cristalino brasileiro formam o substrato da região (fig. 1). Êles afloram e constituem os morros situados ao norte e nordeste da cidade (Morro da Caieira e Morro do Pinto), a leste (Ponta do Brejatuba) e a oeste no limite da área edificada (Parque Morretes).

Em sub-superfície a profundidade do embasamento / cristalino é bastante irregular. As perfurações realizadas / na praça Luiz Antonio para obtenção de água subterrânea atingiram o embasamento a cêrca de 45 m de profundidade (informação verbal do sr. Orlando Bevervanso).

Os terrenos mais recentes, depositados durante o período Quaternário, capeiam e circundam as rochas cristalinas. Destas afloram apenas as porções mais elevadas. Entre os depósitos do Quaternário ocorrem : a) areias de ambiente marinho, sedimentadas próxima à costa ou nas praias; b) sedimentos, digo areias de dunas; c) areias de ambiente lagunar ou de baía; d) sedimentos areno-síltico-argilosas, representando sedimentação de fundo, de baixios ou de manguesal; e) deposição de colúvio restrita às proximidades dos morros cristalinos.

Os sedimentos arenosos constituem AS restingas ou mais pròpriamente os feixes de restinga. êstes dispõem-se em faixas paralelas a linha da costa. Sua estrutura é composta essencialmente por duas sequências sedimentares fundamentais: 1)- sedimentos de metalitoral (nearshore) e praia ; 2)- areias de dunas adelgaçadas.

A porção basal das restingas caracteriza-se por sedimentos de granulação areia fina até média estratificação cruzada (Bigarella, 1965). A porção superior é constituida por areias de granulação fina, via de regra, sem estrutura na parte mais próxima à superfície e eventualmente com estrutura visível, isto é, com estratificação cruzada representativa de sedimentação de dunas.

O exame de 1.103 amostras de areias de praias, restingas e dunas no litoral do Brasil sudeste e meridional (Bigarella & Colabs., inédito) revelou uma caracterização precida da natureza do ambiente de deposição das restingas, tendo-se concluido serem estas areias melhor selecionadas e de granulação média , ligeiramente mais fina do que as areias de praia.

Em sub-superfície as restingas podem apresentar uma zona de espessura variável de 0,5 até 2 ou 3 m de cimentação com matéria de natureza húmica ou ferruginosa, a qual parece ter sido ocasionada por flutuação do lençol freático em clima diferente do atual. Esta zona de areias compactas é indiscutìvelmente mais resistente à erosão, sendo conhecida vulgarmente como "piçarra" .

V - ESTRATIGRAFIA E GEOLOGIA HISTÓRICA

Embora não se tenha ainda número suficiente de perfurações, pode-se adiantar em linhas gerais a história da sedimentação na área de Guaratuba. Anteriormente à deposição, os morros de Caieira, Pinto, Brejatuba e Parque Morretes formavam / ilhas oceânicas. Estas ilhas foram ligadas entre si por cordões litorâneos através da deposição marinha. A linha de costa deslocou-se progressivamente para leste. Na parte imersa desenvolveram-se cordões de dunas do tipo " precipitation dune ridge ", dispostos paralelamente à costa.

O adelgaçamento da sequência de cordões de dunas de " precipitação" originou o aspecto hodierno dos feixes de restinga. Uma idéia da natureza dêstes cordões é fornecido pelas dunas alongadas ainda encontradas próximo à linha costeira, em alguns pontos do litoral. A maior parte deles foram destruidos pelas obras de preparo do terreno para fins de loteamento. Os cordões de duna apresentam de 3 a 12 m de altura.

No passado, os cordões de dunas sofreram colapso natural, através da ação de chuvas concentradas e rarefação da cobertura vegetal, ocorrida em fases climáticas mais rigorosas . São, pois, o resultado das flutuações climáticas..

Em Guaratuba, existem evidências de mais de uma fase / distinta de deposição arenosa. A primeira e mais antiga é representada pela sequência de areias com zona de "piçarra". Esta sequência é de idade pleistocênica, correspondente possìvelmente ao estágio interglacial Illinoian / Wisconsin. Entre o bairro das Piçarras e o Morro do Pinto êstes depósitos sofreram erosão no passado geológico, pela ação das correntes de maré da baía, abrindo uma enseada de extensão ainda desconhecida, a qual afetava naquela época uma extensão relativamente apre -

ciável da parte atualmente ocupada pela cidade.

Nova fase de sedimentação com sedimentos subaquáticos de ambiente lagunar (?) voltou a preencher a área prèviamente erodida. A deposição final foi eólica e dela temos documentação através da preservação das estruturas primárias representada pelos estratos cruzados. Existem vestígios de nova fase erosiva, porém, de extensão mais restrita, seguida de nova deposição periférica de material areno-síltico-argiloso (figs. 2 e 3).

Na área de Guaratuba, os sedimentos da última fase de sedimentação, de idade atual a sub-atual, bordejam a costa da baía entre o rio dos Páus e o Morro do Pinto (fig. 1) fazendo discordantemente sôbre as areias eólicas na área sinistrada.

VI - SEDIMENTOLOGIA

A natureza do subsolo foi pesquisada através da inspeção dos barrancos formados na cicatriz e ao longo da costa do bairro das Piçarras, bem como através de sondagens preliminares realizadas nos locais assinalados na planta da fig. 4.

Na perfuração nº 1 (fig. 4) foram coletadas amostras de metro em metro. Na perfuração nº 2, submarina, foram coletadas amostras de cinco em cinco metros.

Para referência no presente estudo, parte das amostras foram analisadas com respeito à composição granulométrica e características morfoscópicos. Os resultados preliminares obtidos são aqui referidos. Nossa experiência com sedimentos litorâneos do Brasil meridional e sudeste, bem como as análises preliminares já realizadas (Bigarella, Salamuni & Pavão,1959); Bigarella, Freire, Salamuni & Viana, 1966; Bigarella, Marques, Salamuni & Viana, 1966; Bigarella, 1965; Bigarella & Sanches , 1966; Bigarella & Popp, 1966; Bigarella, Becker & Duarte, em impressão; Bigarella, Becker, Alessi & Duarte, em preparo) nos autoriza a emitir as seguintes considerações relativas aos sedimentos arenosos em questão. Trata-se de sedimentos de granulação fina (areia fina de classificação de Wentroorth), cujo diâmetro mediano dos graõs varia entre),12 mm e 0,276 mm considerando-se as 12 amostras analisadas. Entretanto, o diâmetro mediano mais frequente situa-se entre 0,131 a 0,137 mm . O intervalo de classe areia fina com um diâmetro médio 0,18 mm do ponto de vista hidrodinâmico é excepcional. Neste intervalo de classe, os grãos podem ser transportados em velocidades relativamente baixas das águas, tanto por arraste superficial, saltação, como em suspensão (Inman, 1949, p.60).

A porção superior dos sedimentos na área afetada apresenta estruturas primárias que permitem o reconhecimento do ambiente de sedimentação eólico.

VII - FATORES CONDICIONANTES NATURAIS

A explicação dos fenômenos ocorridos na noite de 22/23 de setembro de 1968 requerem um conhecimento geográfico-geológico relativamente profundo da região, a fim de serem completamente compreendidas as circustâncias e a natureza do fenômeno. É notória a escassez de informações científicas de caráter geográfico-geológico da região. Entre as primeiras informações publicadas sôbre Guaratuba encontram-se as de Saint'Hilaire (1851), Bigarella (1946), Maack (1947), Bigarella, Doubek & Salamuni (1957) e Salamuni & Bigarella (1962). As duas últimas referências citadas informam sôbre a geologia geral local, delas constando um mapa geológico em escala 1/50.000. Infelizmente, para confecção dêste mapa, não se contou com dados altimétricos e batimétricos. A não existência de informações batimétricas prévias da Baía de Guaratuba dificulta a interpretação do padrão das correntes circulantes. Êstes dados seriam sumamente valiosos para a elucidação do fenômeno ocorrido e a previsão de futuras ocorrências similares. O dado fundamental a ser obtido por levantamento batimétrico será o conhecimento da posição / dos canais relacionados com as correntes de marés.

A interpretação detalhada e completa, verdadeiramente científica dos fatores naturais condicionantes do desastre ocorrido, requer investigação das características das correntes e vagas que afetam a área. Torna-se necessário um programa de pesquisas sôbre a natureza dêstes agentes erosivos, bem como, da natureza do subsolo das áreas vizinhas, e das condições de circulação da água no subsolo.

Presentemente, podemos conjeturar sôbre os fatores condicionantes do fenômeno. Estas conjecturas garantem, no entanto, uma primeira explicação do mesmo.

Ventos:- Na Baía de Guaratuba as vagas têm uma atuação erosiva episódica condicionada a ventos excepcionais em direção e velocidade. A própria forma da baía em relação ao local afetado não fornece o necessário espaço para atuação de ventos (fetch) de forma a gerar vagas muito grandes.

Os ventos predominantes neste trecho da costa paranaense são os ventos de SE, com menor frequência ventos de NE. Estas duas direções não são favoráveis a formação de feixe de vagas que viessem a incidir diretamente sôbre o local afetado .

Apenas pequenas vagas refratadas teria ação sôbre aquele trecho do interior da Baía de Guaratuba.

Ainda, com relação às vagas, merecem especial menção aquelas geradas pela incidência esporádica de ventos dos quadrantes NW e N, que, segundo informações locais, se rompem com alturas de 50 a 80 cm junto ao muro, quando coincidentes os ventos com marés altas.

Correntes:- Com relação às correntes de marés, as informações existentes indicavam a presença de profundidade até cêrca de 15 m nas proximidades do local afetado. Estas profundidades relacionar-se-iam à corrente de marés e correntes de turbulência secundárias (eddy currents). Ainda, de acôrdo com informações de pescadores e mergulhadores, êste canal achava-se nas proximidades do trapiche antes do acidente (fig. 12).

A corrente que circulava neste canal atingia velocidades consideráveis, tornando-se um poderoso agente erosivo. Seu papel foi o de removedor de uma proteção, em parte natural, que impedia o contacto normal do lençol freático com as água da baía. / Esta remoção, que foi paulatina durante muitos anos, culminou na ocasião do desastre gerando o desequilíbrio das condições hidrodinâmicas do lençol freático que estava retido à retaguarda da proteção.

A ação destas correntes foi de solapamento através da remoção do material areno-síltico-argiloso com que estava em / contacto (figs. 5 a 11). Torna-se necessária a determinação da velocidade destas correntes para um melhor conhecimento de sua capacidade erosiva e de transporte removendo o material das taludes em equilíbrio instável. As correntes de maré vazante (refluxo) são de maior intensidade do que as de enchente (fluxo). A maior intensidade das primeiras pode ser notada pela deposição / alongada dos sedimentos jusantes das ilhas da baía (fig. 1).

Lençol freático:- Nas áreas formadas por sedimentos arenosos de relêvo baixo, como o da área afetada, o nível hidrostático da água do subsolo encontra-se normalmente muito próximo da superfície. Maack, em trabalho inédito (Notas preliminares sôbre as águas subterrâneas da Bacia Paraná-Uruguai) refere em média o nível hidrostático da área em questão a 0,6 m . Mesmo admitindo-se ligeira variação para menos, na área da cicatriz, acredita-se que esta água poderia ser encontrada no máximo acêrca de 1 m . A determinação exata do nível hidrostático local deverá ser obtida por perfuração especial, a ser feita com trado, a sêco. Preliminarmente, entretanto, pode-se admitir que havia desnível suficiente para gerar aceleração do fluxo da água do subsolo. O desnível máximo seria entre as águas da baixa-mar do sizígia e o nível hidrostático do subsolo artificialmente elevado pela presença do muro de arrimo.

A lentidão relativa da movimentação do terreno, comparada com a alta velocidade dos movimentos de massa em que há plano de rutura interna no conjunto deslocado, chama imediatamente a atenção para processos de fluxos.

Em material de granulação abaixo de 0,2 a 0,1 mm, a areia difícilmente cede água, tornando-se menos permeável quando comparada com granulação maior na qual a areia é muito permeável. A composição granulométrica da areia na área afetada, possui como diâmetro mediano mais frequente 0,131-0,137 mm, o qual situa-se dentro do intervalo acima referido, Esta areia tem, portanto, capacidade de retenção da água do subsolo mantendo um nível hidrostático alto; que só cede água quando o gradiente do lençol freático acentuou-se pelo contacto direto com as águas baixa-mar, uma vez desmoronada a parte do muro em frente à cicatriz.

Sedimentos:- Os sedimentos de fundo na Baía de Guaratuba, embora ainda não mapeados, são forçosamente distribuidos de acôrdo com a posição e intensidade destas correntes. Torna-se portanto, necessário conhecer a posição destas correntes bem como a / distribuição dos sedimentos de fundo. À primeira vista, nos canais com maior velocidade das águas devem ocorrer sedimentos arenosos, ao passo que nas áreas nas quais a velocidade das águas é menor, podem ocorrer sedimentos de granulação mais fina, de natureza síltico-argilosa. É, pois, imprescindível que se proceda a uma coleta sistemática de sedimentos de fundo, o que garantirá o conhecimento indispensável para a realização de obras que visem evitar catástrofes do tipo ocorrido.

VIII - VARIAÇÕES AMBIENTAIS

A mudança de posição dos canais nos quais circulam as correntes de marés, é fenômeno corriqueiro em nossas costas. Estas alterações de posições estão relacionadas a um equilíbrio / instável entre as condições hidrodinâmicas das correntes, a natureza e forma do fundo e a configuração do litoral.

A ocupação humana de faixas litorâneas em particular a urbanização e as obras de provimento de locais de embarque (cais, muros, aterros, etc.) representam um fator de perturbação do equilíbrio natural existente. Constituem, portanto, campo de pesquisa a ser cuidadosa e metòdicamente conduzida, as condições naturais dessas áreas litorâneas e suas relações com a ocupação humana.

No caso específico da Baía de Guaratuba encontramos as seguintes alterações na configuração da zona costeira fronteiriça à cidade no local afetado. Aliás, já em 1.820, Saint'Hilaire (1931, p.242) referia-se a processos erosivos neste local. Em

1.922 ou 1.924 foi construido o trapiche de alvenaria. Nesta obra, foram utilizadas rochas cristalinas procedentes de pedreiras locais. A posição do trapiche em relação à área sinistrada encontra-se assinalada na figura 4. Tratava-se de um pequeno "pier" com cêrca de 50 m de comprimento por 5 m de largura, com um vão aberto de 4 m de largura que permitia a circulação precária das águas na preamar. Posteriormente, o vão foi substituido por tubulação a qual foi entulhada naturalmente com sedimentos impedindo a insignificante circulação das águas.

O exame de fotografia tomada em 1938, indica que naquela época já se fazia sentir a perturbação do equilíbrio na antiga linha de costa. Em 1938, de acôrdo com a fotografia, já se verificava a erosão no lado oriental do trapicha (figs. 6 a 8). Fotografias posteriores tomadas em 1946 por um dos autores do presente estudo e em 1952 pela Cruzeiro / do Sul S.A., documentam um agravamento progressivo da ação erosiva.

O início da erosão deve-se à construção maciça do trapiche. Talvez não se tivesse verificado erosão ou desequilíbrio, caso o trapiche tivesse sido construido sôbre estacas. Com o decorrer dos anos, a situação de desgaste erosivo pelas correntes passou a se agravar constantemente até o total desequilíbrio verificado na noite de 22/23 de setembro / de 1968.

Além disto, há a considerar a ação prejudicial do muro de arrimo construido em parte sem drenagem, em parte com drenagem insuficiente, sem contudo, atender aos requisitos técnicos, relativos ao escoamento das águas do subsolo / em maiores profundidades. Em consequência, o nível hidrostático das águas do subsolo era mantido anormalmente elevado. Dêsse modo, ficaram portanto perturbadas as relações entre o nível das águas da baía e aquele das águas do subsolo. Felizmente, o acidente ocorreu em época de relativa estiagem. Caso a ação do solapamento das correntes tivesse culminado em ocasião de maior pluviosidade (nível hidrostático mais elevado), o desastre poderia ter sido de maiores proporções. Para completa investigação do fenômeno, torna-se necessário conhecer as condições de circulação do lençol freático e suas relações com a água salgada da baía.

Área sinistrada:- A constituição litológica do subsolo da área atingida tem particular importância. Em planta, havia em frente às primeiras investigações, digo edificações, sedimentos arenosos síltico-argilosos sôbre os quais foi

construido o trapiche e o muro. Desconhecemos ainda a profundidade dos alicerces. Os sedimentos areno-síltico-argilosos oferecem certa resistência à ação erosiva das correntes de marés graças ao seu teor em argila, elemento êste que fornece coesão ao depósito.

Êstes sedimentos encontravam-se sobrepostos externamente aos sedimentos arenosos sôbre os quais situavam-se as edificações antigas de Guaratuba. A sequência de depósitos pode ser visualizada nas figuras 2 e 3.

IX - CAUSAS IMEDIATAS

Sôbre as camadas areno-síltico-argilosas da última fase deposicional foi construido em várias etapas e inaugurado em 1953 um muro de arrimo de pedra com cêrca de 3,5 m de altura sôbre a superfície dos sedimentos. O espaço entre o talude natural e o muro foi preenchido com atêrro, em parte arenoso, em parte procedente do regolito das áreas do cristalino.

Já foi referido anteriormente que em frente ao trapiche situava-se um canal de fluxo e refluxo das marés com profundidade aproximada de 15 m. Êste canal vinha se aproximando progressivamente do muro principalmente pela ação erosiva das correntes e, eventualmente, em escala muito reduzida, pela ação das vagas.

A camada areno-síltico-argilosa, bem como o muro de arrimo, barravam naturalmente as águas do subsolo permitindo apenas a percolação lenta, mantendo-se um equilíbrio hidro-dinâmico instável no subsolo. O processo erosivo vinha se realizando há tempo, enfraquecendo paulatinamente os pontos de resistência que mantinham o nível freático relativamente elevado.

Na noite de 22/23 de setembro de 1968, durante a baixa-mar de sizígia, rompeu-se definitivamente o precário equilíbrio existente entre o nível da água no subsolo e o nível das águas em baixa-mar da baía. Iniciou-se um fluxo mais ativo das do subsolo. Na faixa de encontro com as águas da baía promovendo a liquefação e mobilização das areias após ter sido atingida a velocidade crítica "threshold".

As camadas situadas abaixo da zona principal de fluxo sofreram aparentemente decompressão e liquefação. Estas camadas entraram também em mobilização dando origem a poderosas correntes de turbidez com alta capacidade erosiva pela remoção das areias e detritos em direção às partes mais profundas da baía (fig. 11). A sondagem submarina realizada pela firma Consultécnica Ltda., num ponto situado aproximadamente no cruzamento dos alinhamentos do antigo muro e da rua do correio, revelou, nos 6 metros

superiores, detritos da alvenaria empregados nas construções destruidas. A profundidade das águas neste local é de 11,4 m abaixo do nível da baixa-mar. Êste dado permite concluir que os processos erosivos atuaram até uma profundidade de 20 m .

As camadas situadas acima da zona de fluxo sofreram solapamento originando cizalhamentos verticais ou fortemente inclinados que resultaram num afundamento progressivo de faixas do terreno de tamanho variado. De acôrdo com informações locais, o afundamento iniciou-se pelo trapiche, seguido do rompimento do muro num ponto situado acêrca de 30 m a ENE do trapiche, alastrando-se avenida a dentro indo atingir as edificações assinaladas na figura 4.

O processo de afundamento foi relativamente lento / não se assemelhando aos verificados em desmoronamentos e deslizamentos nos quais ocorre uma rutura interna orientada por um plano de deslizamento. O fundamental do processo foi a mobilização das areias pelas águas do subsolo que entraram em fluxo acelerado. A remoção de areia pelas águas do lençol freático em fluxo fazia-se por desgaste provocando esvasiamento da faixa de subsolo mais externa, com consequente colapso da porção superior de terreno e formação de correntes de turbidez (vide figura 11).

A cicatriz principal formou-se em cêrca de 3 horas. As acomodações posteriores duraram até a data dêste laudo. A formação do terreno da cicatriz deu-se por sucessivos deslocamentos verticais do terreno, de tamanho variável, de acôrdo / com a resistência também variável das estruturas dos prédios deslocados e também de acôrdo com pequenas variações na constituição do subsolo. Os solapamentos iniciais continuaram a ter efeitos secundários resultando num crescimento moderado / da cicatriz. A continuação do fenômeno representa apenas um reflexo à tendência ao estabelecimento de nôvo equilíbrio entre a circulação das águas no subsolo e o nível da baía agora em contacto direto com o lençol freático. Entretanto, de importância muito maior, é o estabelecimento de nova linha harmônica na costa, que mantenha um equilíbrio entre erosão e sedimentação pela ação das correntes de fluxo e refluxo das marés.

X - EFEITOS SUBSEQUENTES

A cicatriz resultante da erosão provocou a partir de 23 de setembro de 1968 grande desiquilíbrio no padrão de circulação das correntes das marés. Os seus efeitos estão se

fazendo sentir através de erosão lenta, porém sistemática, tanto do lado do Mercado Público como no lado da avenida remanescente. Os efeitos maiores, contudo, se farão sentir neste lado, isto é, na porçãoWSW da cicatriz, colocando em perigo o restante do muro de arrimo e as construções fronteiriças além da área atualmente interditada.

A extensão dêste nôvo ciclo erosivo coincidirá com a nova linha harmônica da costa sul da Baía de Guaratuba, que a grosso modo esboçamos na figura 4. Como se pode ver nesta figura a área de perigo é muito maior do que a já atingida. Aparentemente, é verdade que sob condições normais de pluviosidade a erosão progredirá lentamente, sem que se efetive uma erosão acelerada / de caráter desastroso. Pluviosidade anormalmente elevada poderá reiniciar eventualmente fenômenos erosivos similares aos ocorridos na noite de 22/23 de setembro de 1968.

A fim de encontrar soluções para sustar o processo erosivo atualmente em vigência, torna-se necessário acelerar os trabalhos complementares de pesquisa, tanto no campo da geologia como na mecânica de solos, para obter-se maiores subsídios aos estudos das obras de engenharia a serem executadas.

XI - CONCLUSÕES

Em conclusão, pode-se afirmar que a natureza dêstes terrenos é muito homogênea e inconsistente. A compacticidade relativamente elevada à percussão e à carga é desfeita totalmente por efeitos hidráulicos. A remoção da camada areno-síltico-argilosa externa que atuava como moderadora da circulação subterrânea provocou um desiquilíbrio hidrodinâmico. As águas do lençol freático passaram a circular com velocidade mais acelerada, promovendo a remoção subterrânea das areias finas, solapando o terreno.

A porção superior do material arenoso, sôbre o qual estavam a avenida e as edificações, entrou em colapso paulatino. A mobilização subterrânea do material arenoso processou-se ao longo da superfície do nível hidrostático em rebaixamento acelerado. A mobilização e liquefação das areiais prolongou-se ràpidamente em direção às profundidades pela ação de efeitos secundários de decompressão e de correntes de turbidez.

O resultado final foi a formação de uma grande cicatriz de erosão ocupando área outrora urbanizada, sôbre a qual as águas da baía transgrediram, originando uma enseada com profundidades até 15 m.

De ambos os lados da cicatriz estão em operação processos erosivos lentos, porém progressivos, tendentes a estabelecer nova linha de costa em equilíbrio harmônico.

Do exposto no presente laudo, torna-se evidentemente necessário o estudo, a programação e a execução de obras que venham sustar o progresso da erosão e mesmo recuperar parte das áreas já erodidas.

XII - BIBLIOGRAFIA

Bigarella, J.J. - 1946 - Contribuição ao estudo da planície litorânea do Estado do Paraná. Arq.Biol.Tecn. vol. 1, art. 7, pp. 75-III - Curitiba.

Bigarella, J.J. - 1950/51 - Contribuição ao estudo dos sambaquís no Estado do Paraná. II - Regiões adjacentes à baía de Guaratuba. Arq. Biol. Tecn. vol. 5/6.

Bigarella, J.J. - 1965 - Subsídios para o estudo das variações do nível oceânico no Quartenário Brasileiro. Anais da Acad. Bras. Ciências, vol. 37 Suplemento, p.p. 263/278 - Rio de Janeiro.

Bigarella, J.J. - 1965 - Sandridge structures from Paraná coastal plain. Marine Geology, vol. 3, pp. 269/278. Amsterdan.

Bigarella, J.J.; Becker, R.D. & Duarte, G.M. - Dune structures from the Paraná Coastal plain (em impressão).

Bigarella, J.J.; Doubek, R. & Salamuni, R.- 1957- Planta Geológica Provisória da Baía de Guaratuba. Escala 1/50.000 - Curitiba.

Bigarella, J.J.; Freire, S.; Salamuni, R. & Viana, R.- 1966 - Contribuição ao estudo dos sedimentos praiais recentes. - II- Praias de Matinhos e Caiobá. Biol.Univ.Fed.Paraná Geogr . fls. nº 6 p.109.- Curitiba.

Bigarella, J.J.; Marques, Fº, P.L.; Salamuni, R. & Viana, R. - 1966 - Contribuição ao estudo dos sedimentos praiais recentes. II - Caracteres texturiais das praias e terraços da região litorânea paulista. Biol. Univ.Fed.Paraná. Geogr. fls. nº 7, 34 p. Curitiba.

Bigarella, J.J.; Salamuni, R. & Pavão, Z.M. - 1959 - Contribuição ao estudo dos sedimentos praiais recentes. I- Praia de Ubatuba (Estado de Santa Catarina)- Inst. de Geol. nº 1, 102 p.- Curitiba.

Bigarella, J.J. & Sanches, J.- 1966 - Contribuição ao estudo dos sedimentos praiais recentes. V- Praia suspensa do Saco da Tambarutaca, município de Paranaguá (Pr)- Bol.Par. Geogr . nrs. 18-20, pp. 151/175 - Curitiba.

Inman, D.L. - 1949 - Sorting of sediments in the light of fluid mechanics. Journal Sed. Petr. vol. 19,nº 2,pp. 51/70.

Maack, R. - 1947 - Breves notícias sôbre a Geologia nos Estados do Paraná e Santa Catarina. Arq. Biol.Tecn., vol. 2, pp. 99/200 - Curitiba.

Saint'Hilaire, M.A. de - 1931 - Viagem no interior do Brasil (Quarta Parte) - Tradução de D.A. da Silva Carneiro. Editor J.B. Groff. - Curitiba.

Salamuni, R. & Bigarella, J.J. - 1962 - Notas complementares à planta Geológica Provisória da Baía de Guaratuba (Estado do Paraná). Bol. Univ. do Paraná. Geol. nº 8 - Curitiba.

Curitiba, outubro de 1968.

JOÃO JOSÉ BIGARELLA.-

JORGE XAVIER DA SILVA.-

FIGURA Nº 1

Mapa geológico da porção oriental da Baía de Guaratuba, na qual se situa a cidade homônima onde ocorreu o desastre erosivo na noite de 22/23 de setembro de 1968.

1)- Manguezal;

2)- Sedimentos argilosos e areno-argilosos. Em parte antigos manguezais e em parte colúvio;

3)- Restinga;

4)- Complexo cristalino em geral;

5)- Baixios arenosos e areno-síltico-argilosos.

* * * * * * *

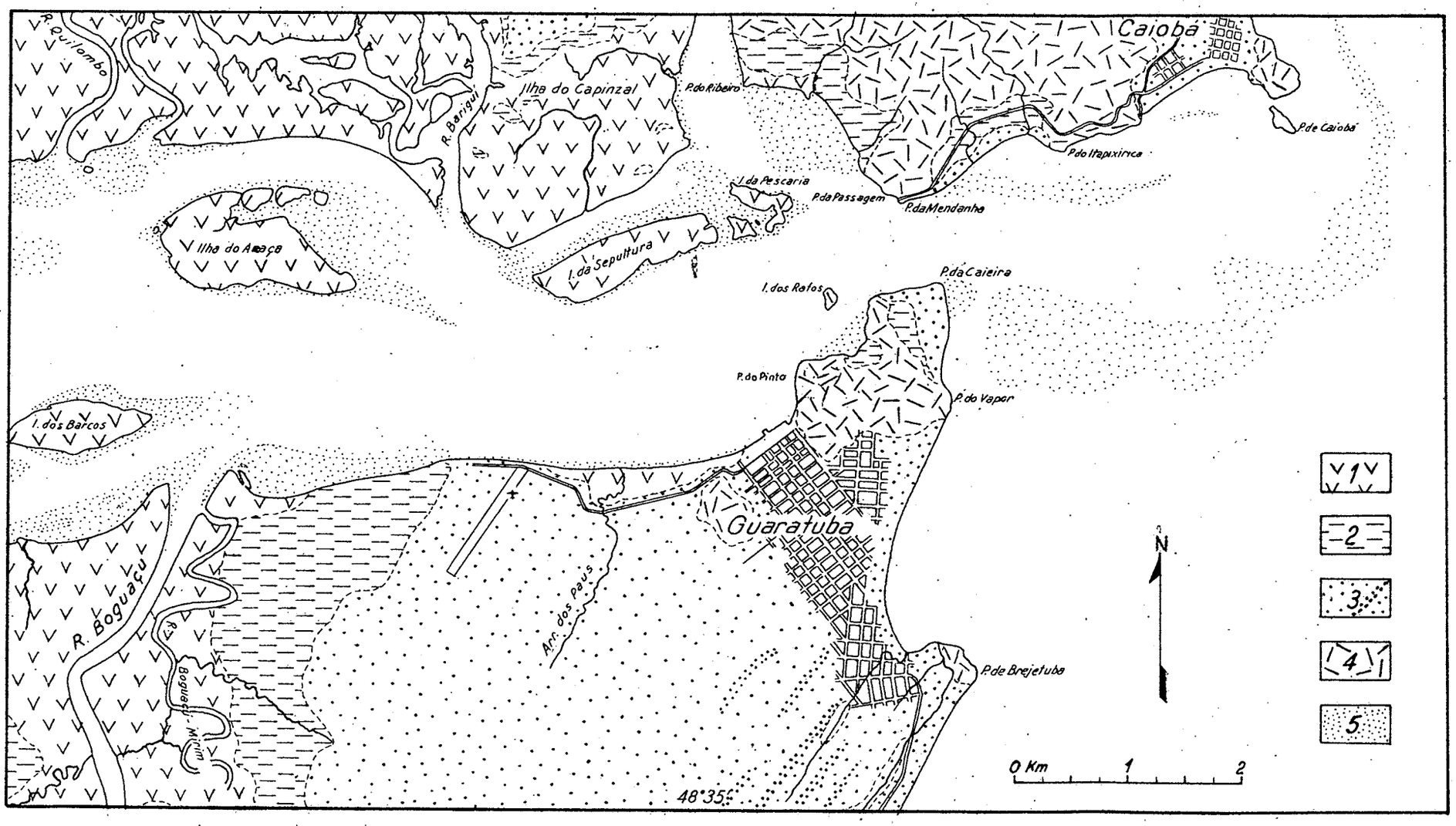

R. Quilombo
R. Barigui
Ilha do Capinzal
P. do Ribeiro
Caioba
P. de Caioba
P. do Itapuxirica
I. da Pescaria
P. da Passagem
P. da Mendanha
Ilha do Arraçá
I. da Sepultura
P. da Caieira
I. dos Ratos
P. do Pinto
P. do Vapor
I. dos Barcos
Guaratuba
R. Boguaçu
Arr. dos Paus
Boguaçu Mirim
P. de Brejetuba
48°35'
N
0 Km
1
2
1
2
3
4
5

FIGURA Nº 2

Esquema estratigráfico generalizado:

a)- Sedimentos marinhos, predominantemente arenosos;

b)- Sedimentos arenosos lagunares;

c)- Areias de dunas;

d)- Sedimentos areno-síltico-argilosos.

* * * * * * *

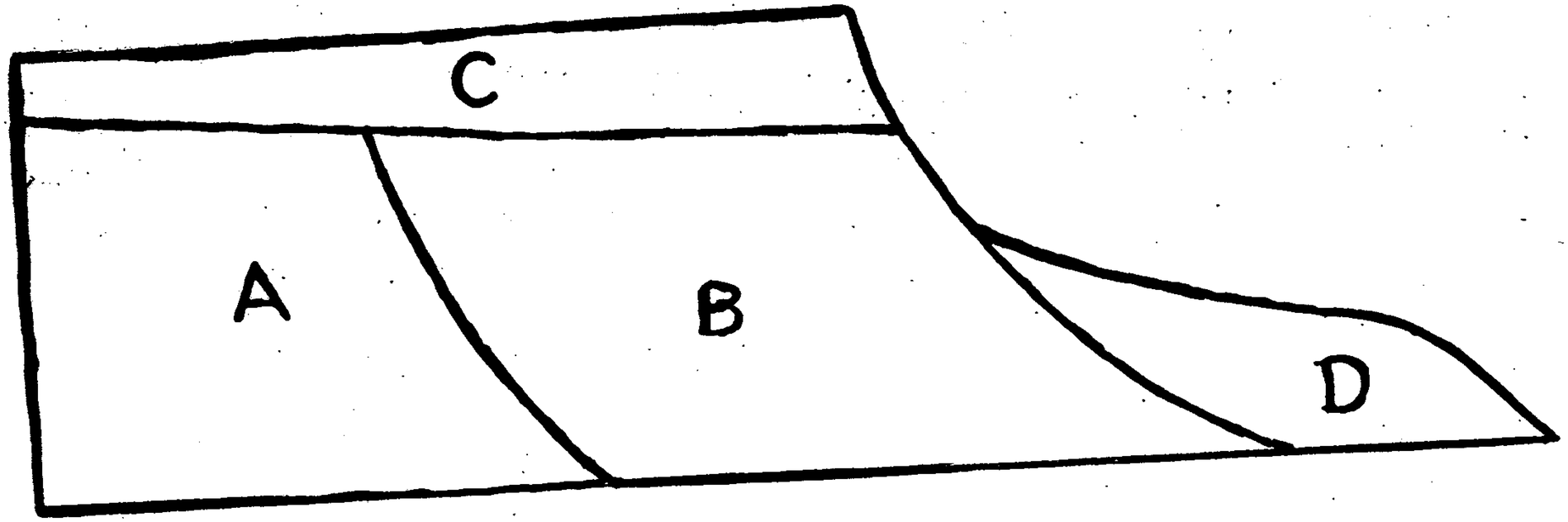


Fig. 2

FIGURA Nº 3

Perfil transversal à avenida Coronel Afonso Botelho, em Guaratuba, referindo a situação do muro de arrimo e a disposição da camada arenosa (pontilhado), areno-síltico-argilosa (tracejado) e o atêrro.

* * * * * * *

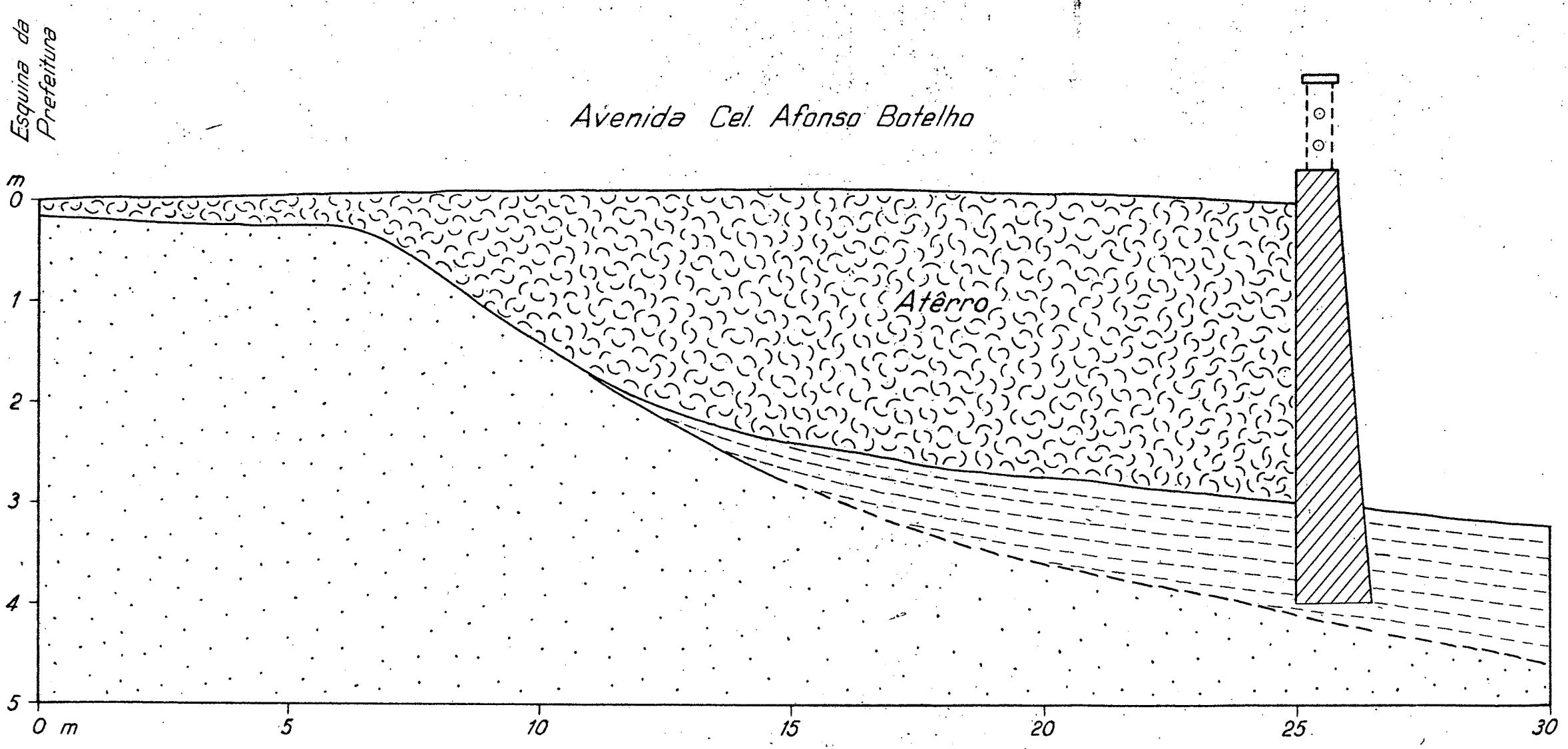

Esquina da Prefeitura
Avenida Cel. Afonso Botelho
m
0
1
2
3
4
5
Atêrro
0 m
5
10
15
20
25
30

Fig 3

FIGURA Nº 4

Planta da parte antiga da cidade de Guaratuba, assinalando a extensão do nôvo ciclo erosivo, tendente a estabelecer o equilíbrio harmônico entre erosão e sedimentação.

* * * * * * *

Igreja

Praça
Cel. Alexandre Mafra

Área Erodida

Extensão provavel do novo ciclo erosivo iniciado para o estabelecimento do equilibrio natural entre a erosão e a sedimentação.

o sondagem

Mercado

Prefeitura

Av. Cel. Afonso Batelho

Muro

Trapiche

0 m 50 100

N

B A Í A

FIGURAS NRS. 5,6,7,8,9 e 10

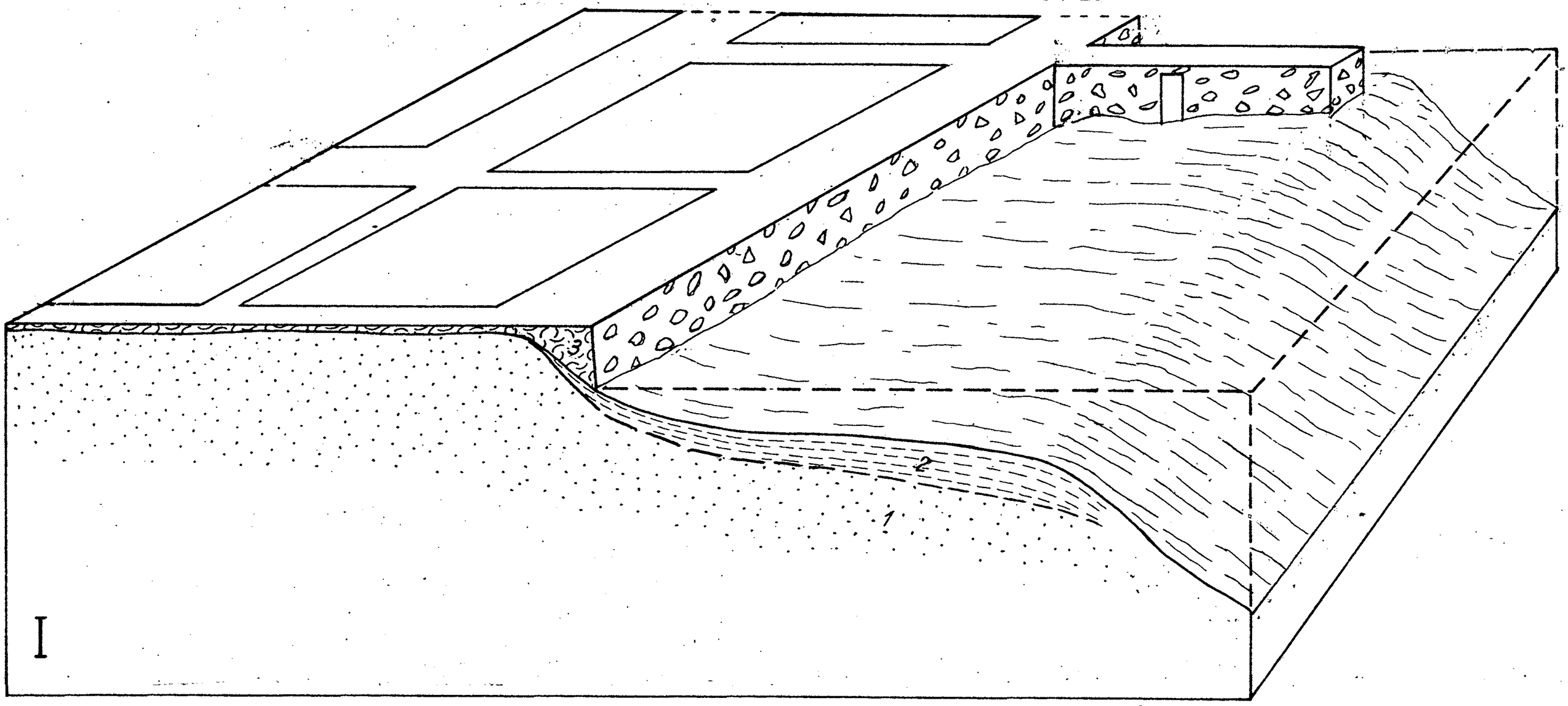
Seqüência de bloco diagramas ilustrando esquemàticamente a evolução dos fenômenos erosivos que culminaram com o desastre da noite de 22/23 de setembro de 1968, em Guaratuba.

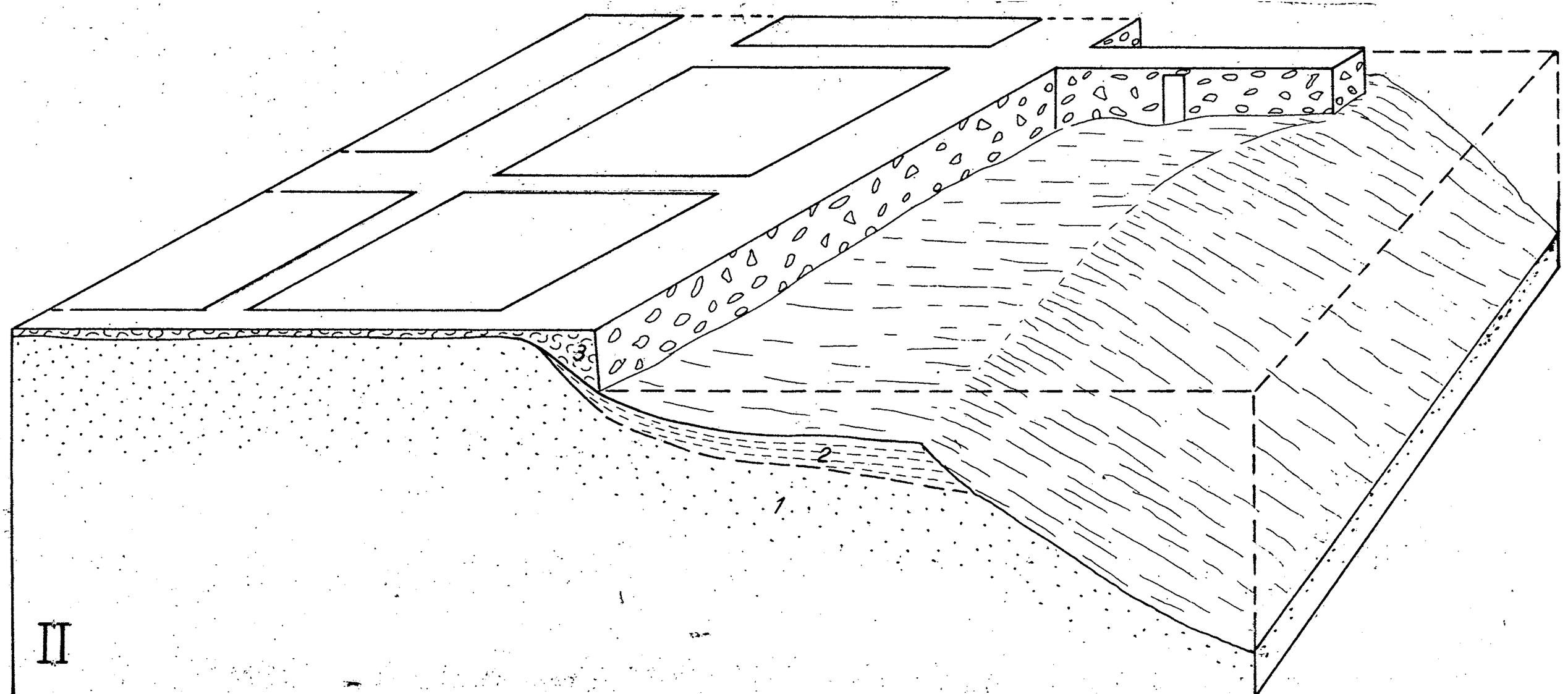
A ação erosiva das correntes de turbulência teve início após a conclusão das obras do trapiche construído na década de 1920, turbulência essa secundária.

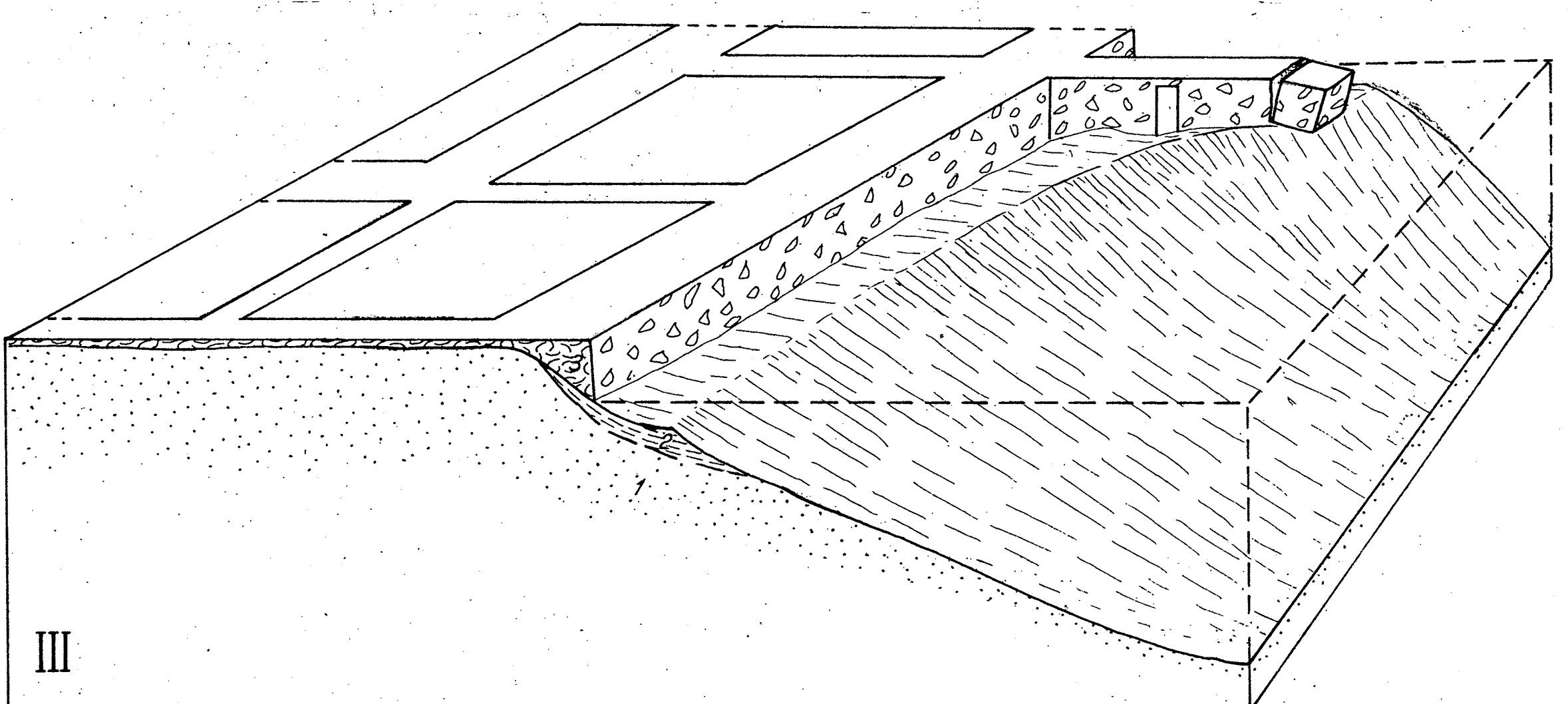
Após a remoção da camada areno-síltico-argilosa e rompimento do muro, iniciou-se o fluxo acelerado das águas do subsolo, quando efeitos secundários de descompressão e formação de correntes de turbidez de alto poder erosivo.

O solapamento originado na faixa de circulação das águas do subsolo provocou o afundamento progressivo de tratos do terreno.

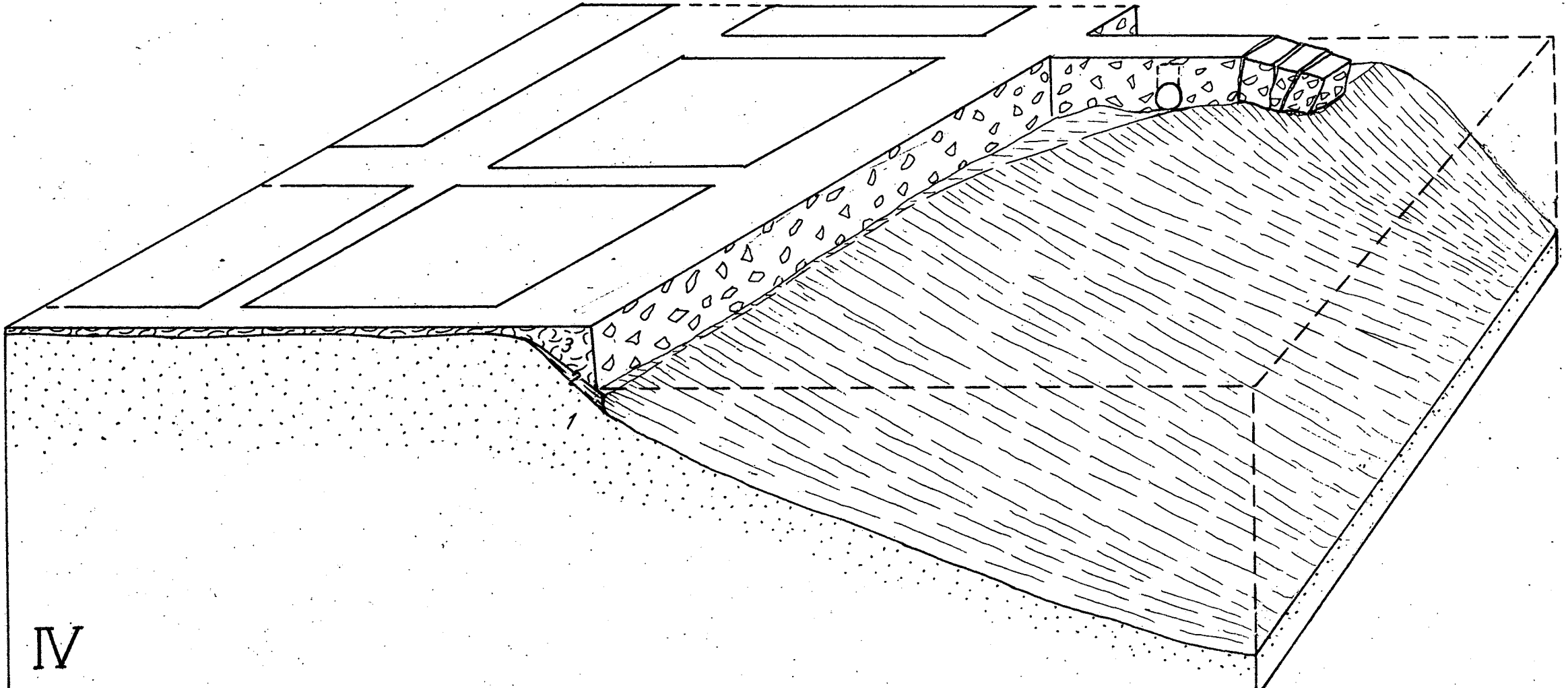
* * * * * * *


3
2
1
I

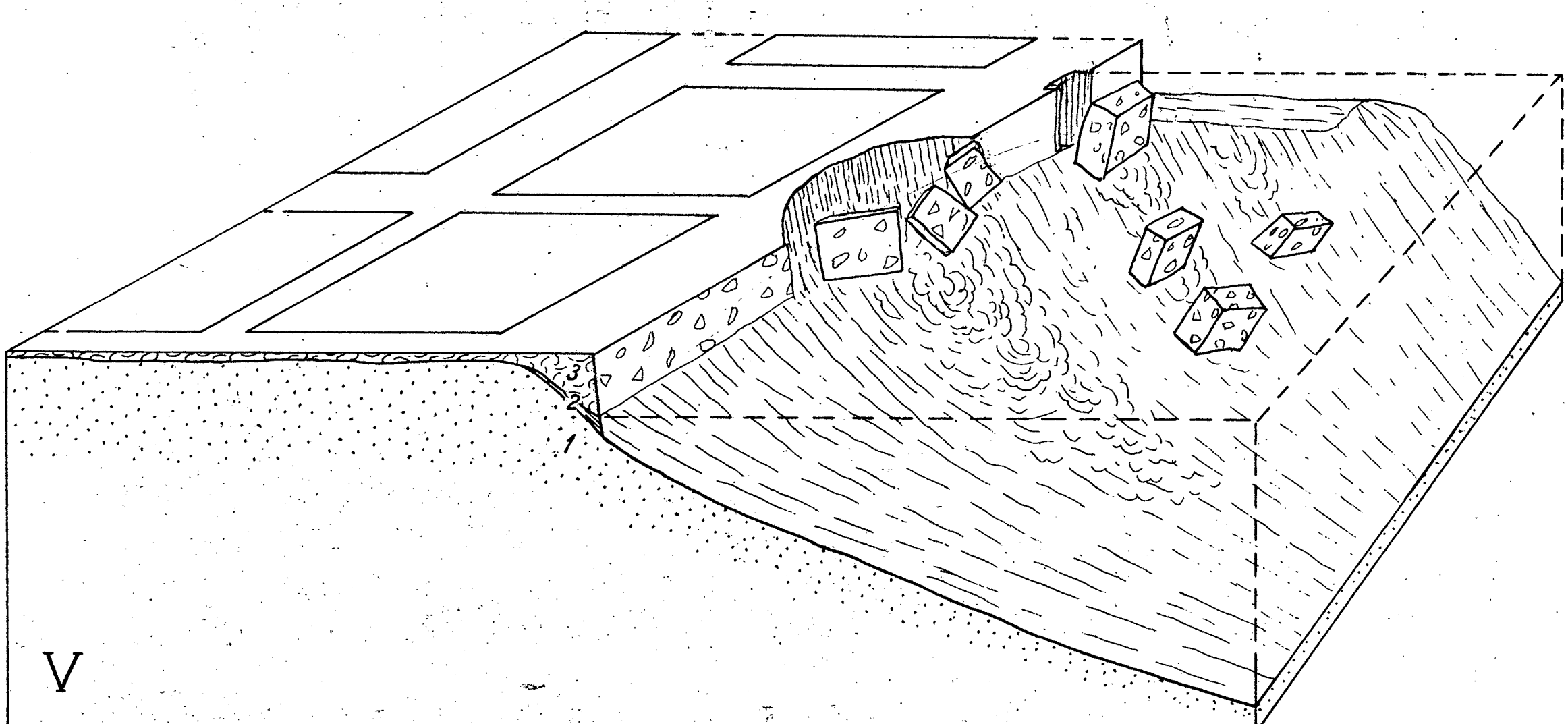

3
2
1
II

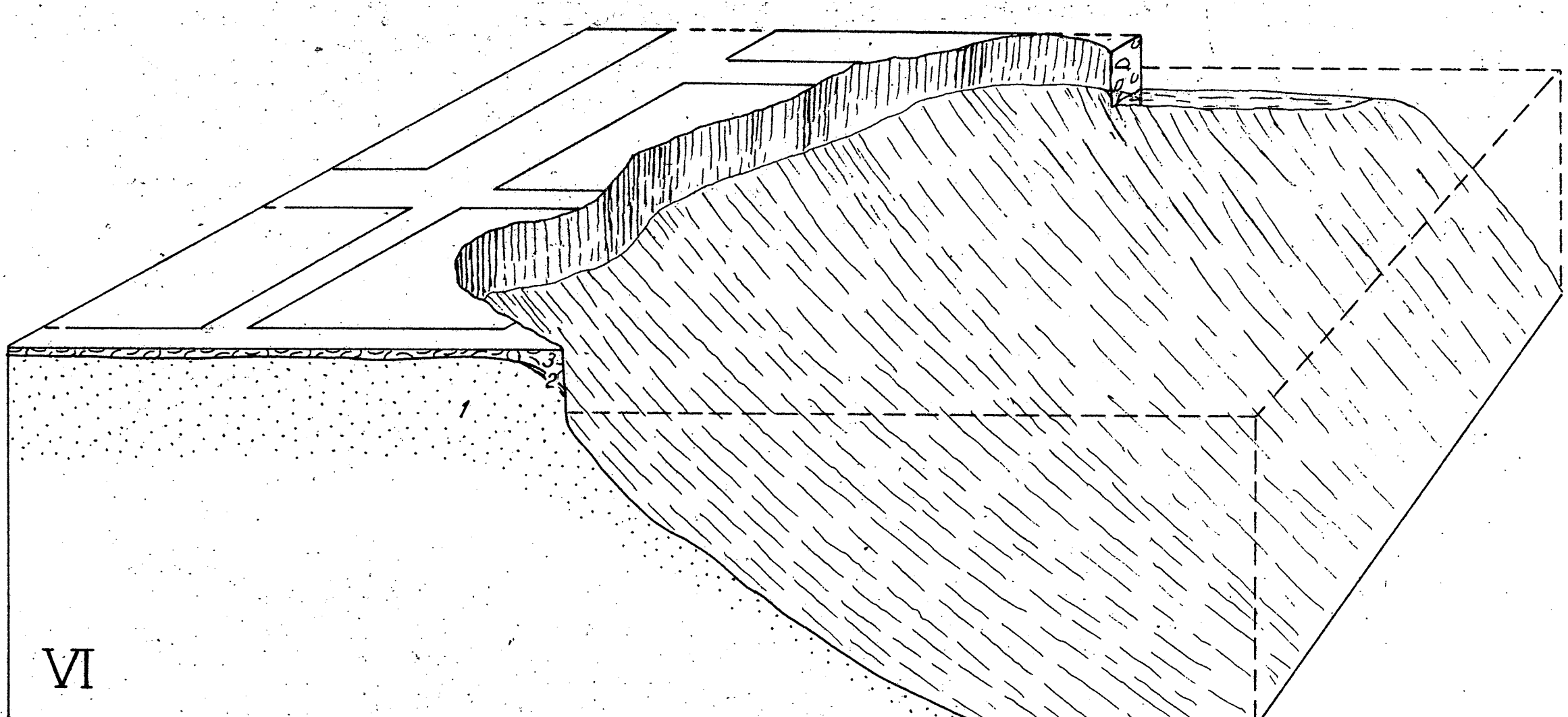


III



IV


3
2
1
V



VI

FIGURA Nº 11

Bloco diagrama esquemático ilustrando o processo erosivo verificado na noite de 22/23 de setembro de 1968, em Guaratuba.

As flexas finas indicam o fluxo do lençol freático, provocando o solapamento de porções dos terrenos arenosos:

1)- Sentido do afundamento vertical progressivo das faixas solapadas;

2)- Sentido do movimento das massas de areia liquefeitas, promovendo correntes de turbidez.

* * * * * * *

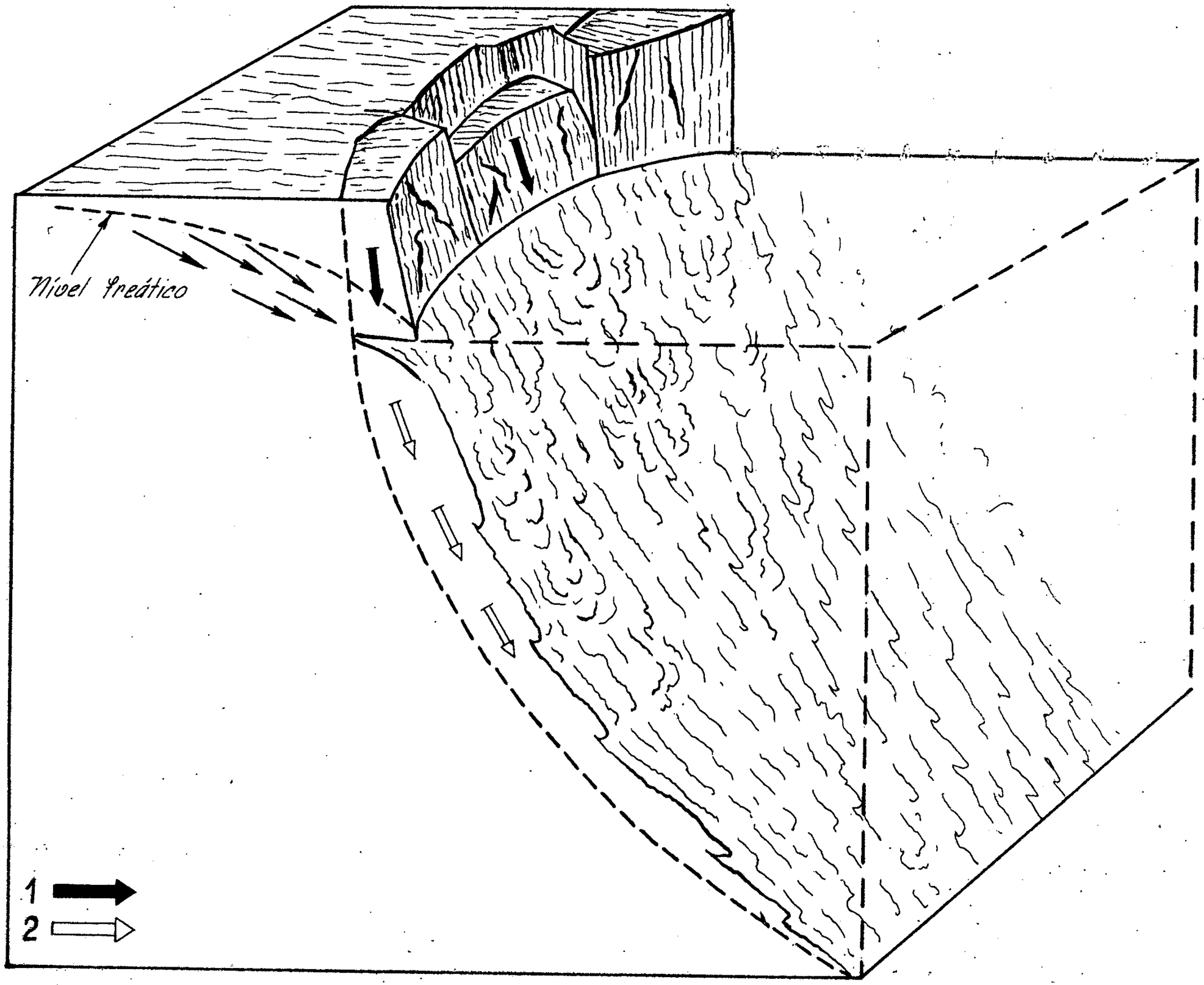

Nivel freático
1
2

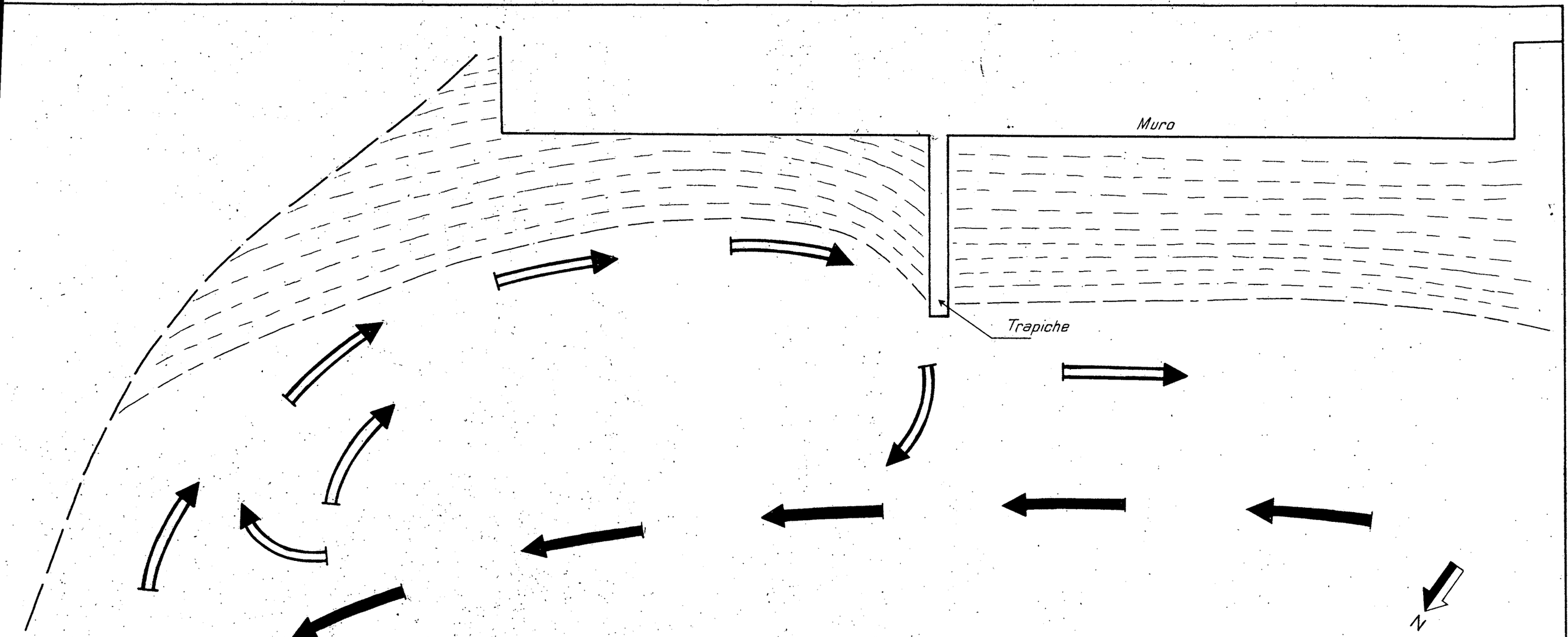
FIGURA Nº 12

Ação esquemática das correntes de refluxo das marés junto a área afetada.

Setas em prêto referem o refluxo da maré.

Setas em branco indicam a direção das correntes de turbulências secundárias (eddy currents) .

* * * * * * *


Muro
Trapiche
N

RELATÓRIO DA ADMINISTRAÇÃO DO PÔRTO DE PARANAGUÁ

ADMINISTRAÇÃO DO PÔRTO DE PARANAGUÁ	DIRETORIA TÉCNICA	MEMORIAL DESCRITIVO

" SONDAGEM ECOBATIMÉTRICA EFETUADA NA BAÍA DE GUARATUBA, EM FRENTE AO MERCADO MUNICIPAL - IATE CLUB ".

I N T R O D U Ç Ã O

Tem o presente trabalho a finalidade de fornecer elementos a fim de serem definidas as causas que influiram na submersão da área próxima ao Mercado Municipal de Guaratuba.

A Administração do Pôrto de Paranaguá colocou a disposição todos os meios materiais e humanos necessários ao levantamento do fundo da Baía, cuja tarefa tomou a seu encargo, conforme se discrimina abaixo:

PESSOAL

A equipe necessária para tal fim foi composta dos seguintes elementos:

1 - Aparecido Nunes - Topógrafo
2 - Otílio Gomes da Cruz - Topógrafo - DNPVN
3 - Sebastião Versão - Auxiliar
4 - Eloy M. Ribeiro - Desenhista
5 - Oswaldir Pecini - Desenhista
6 - Laércio F. Costa - Auxiliar

A Chefia dêstes trabalhos foi realizada pelo Engenheiro Nélio Spessato Ferreira.

EQUIPAMENTO

Foram utilizados para a Sondagem os seguintes aparelhos:

Teodolitos, nível, marêmetro, ecobatímetro e rádios transceptores.

A lancha utilizada foi cedida pelo D.E.R.

MÊTODO DE TRABALHO

A sondagem foi realizada com o Ecobatímetro instalado a bordo da lancha que percorreu a superfície d'água que recobre a área submergida, tendo extendida sua ação até a Ilha

da Sepultura, cuja sonda registrava continuamente sôbre a fita o perfil do fundo e a cada minuto os Teodolitos em terra determinavam a sua posição geográfica.

SERVIÇOS

Os serviços constaram do seguinte:

1 - Reconhecimento de campo;

2 - Estabelecimento de triangulação necessária à localização dos Teodolitos.

3 - Transporte de referência de nível da Igreja Matriz ao marêmetro.

4 - Coletânea de dados existentes sôbre a Baía e cidade de Guaratuba.

5 - Sondagem Ecobatimétrica constando de 365 pontos.

6 - Planta Planimétrica das áreas sondadas com as respectivas curvas de níveis.

Paranaguá, 08 de outubro de 1968

(as.) NÉLIO SPESSATO FERREIRA
Engº Coordenador

V I S T O

LUIZ ANTONIO AMATUZZI DE PINHO
Diretor-Técnico

ALFREDO JORGE BUDANT
Superintendente

* * * * * * *

(Extraído do original enviado pela Administração do Pôrto de Paranaguá - Cópia autêntica).-


IATE CLUBE
CEMITÉRIO
IGREJA
PRAÇA
PREFEITURA
MERCADO
MORRO DO PINTO
ESTRADA DE ACESSO PARA O FERRI BOAT
BAIA DE GUARATUBA
As cotas estão referidas ao ZÉRO HIDROGRÁFICO
adotado pelo Municipio
SECÇÃO TRANSVERSAL A B
ESC. HORIZONTAL 1 : 1000
VERTICAL 1 : 200
NIVEL DO TERRENO
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1371
GOVÊRNO DO ESTADO DO PARANÁ
S.V.O.P.
ADMINISTRAÇÃO DO PÔRTO DE PARANAGUÁ
SONDAGEM ECOBATIMÉTRICA EFETUADA NA BAIA DE GUARATUBA EM FRENTE AO MERCADO — IATE CLUBE.
VISTO: Engº Superintendente
VISTO: Engº Diretor Técnico
VISTO: Engº Coordenador
Escala 1:1000 1:200
Data: 2 - 10 - 68
Desenho: 107 Cartas

RELATÓRIO DA CONSULTÉCNICA LTDA.

Memorial relativo ao sinistro de defesa da Baia de Guaratuba em um local onde se verificou o solapamento de área em noite de 23 de setembro de 1968.

1. Preliminares

O presente memorial abrange a solução que preconizamos para a defesa da parte da costa da Baia de Guaratuba que foi solapada como resultado de um fenômeno de liquefação de solo.

A área atingida pelo solapamento foi a comercial/ da cidade de Guaratuba, ao longo da Av. Cel. Afonso Botelho, dei xando uma reentrância com dimensões em planta da ordem de 130 m de comprimento e 60 m de largura e profundidades variando de 5,60/ a 13,60 m. Trata-se, portanto, de problema extremamente vultoso, para cuja solução exige do profissional cuidados especiais. Dentre as várias soluções possíveis, atendendo às condições básicas de projeto, a nosso ver, a mais adequada é a que apresentamos nos itens subsequentes.

2. Natureza do subsolo

Na área atingida pelo fenômeno, realizou-se uma / investigação do subsolo constituída de sondagens de reconhecimento, as quais foram executadas pelo processo de lavagem e percussão, usando-se tubo de revestimento de 2". Encontram-se 5 sondagens de reconhecimento no subsolo submerso e 1 na costa, como consta no desenho nºs 2,3,4,5,6,7,8,9. Nas sondagens S1 e S2 / foram retiradas amostras e determinados os índices de resistência à penetração a cada metro de profundidade. Nas demais sonda gens a retirada das amostras e determinação da penetração de 4 em 4 m.

O índice de resistência a penetração é fornecido / pelo número de golpes de um pêso de 65 Kg para uma altura de / queda de 75 cm, para penetrar no solo 30 cm de um amostrador cilíndrico. Os diâmetros interno e externo do amostrador tem, respectivamente, 25,4 e 41,2 mm.

Acompanham êste memorial, os perfis individuais de sondagens e seções transversais indicando a distribuição provável das camadas do solos.

3. Obras de proteção

3.1 Solução escolhida

Com os subsídios fornecidos pela geologia e sedimentologia da região, expressos no relatório do Prof. Bigarella relativo ao caso em aprêço, bem como com o resultado da / investigação do subsolo que realizamos e dados batimétricos / fornecidos pela Administração do Pôrto de Paranaguá (planta de 2/10/68), projetamos a obra de proteção indicada no desenho nº 1, anexo. Ela é constituida de um enrocamento de pedra com / 180,55 m de extenção, cujo eixo dista do alinhamento do muro / primitivo de 11,50 m . No corpo central, o enrocamento apresenta 10 m de altura.

A espaço compreendido entre o enrocamento e e a parte interna da cavidade será preenchido por atêrro de material selecionado do tipo A 1 a A3, covenientemente colocado. As camadas superiores do atêrro, numa profundidade até 1 m, deverão ser compactadas com equipamento adequado de compactação e controladas por laboratório de solos. Depois de construido o / aterro, dever-se-á permitir que se realise o seu adensamento natural, cujo período deverá ser indicado pelo laboratório de solos, tendo em vista as condições de compressibilidade dos solos utilizados. A drenagem das aguas pluviais da região deverá ser feita através de drenos tubulares, e que permitam desviar a água para fora do local sinistrado. A pavimentação a ser adotada deverá ser do tipo asfáltica, convenientemente projetada.

O patamar superior do enrocamento será capeado por bloco de concreto ciclópico com 1 (hum m) metro de espessura, formando mureta de contorno.

Optou-se pela solução de enrocamento indicado no desenho nº 1, tendo-se em vista que ela atende às seguintes condições:

a. Adaptação satisfatória às condições prevalentes do subsolo.

b. Resistência apreciável aos efeitos de ondas e de correntes.

c. Economia, quando comparada com outras / soluções possíveis.

d. Permite a recuperação de quase a totalidade da área afetada.

3.2 Outras soluções

Como soluções possíveis ao presente caso, poderíamos citar as que conduziriam a utilização de cortinas de estacas pranchas e as de enrocamento de defesa, obras estas localizadas no contôrno da cavidade.

Entretanto, as mesmas foram rejeitadas / devido ao seguinte:

I) As do tipo mencionadas em primeiro lugar conduziriam a soluções antieconômicas e de difícil execução, atendendo às condições do subsolo.

II) O enrocamento no contôrno da área afetada deve ser evitado pelo fato de, a nosso ver, atendendo / às condições do subsolo, incentivar extremamente a possibilidade de ruptura de base no subsolo.

Além disso, pelo fato de ser de muito maior comprimento, resultaria o seu volume da ordem de 10% maior que o proposto em nossa solução.

4. Prêço da solução adotada

De acôrdo com a tabela do D.E.R./PR, de 9/6/65, com prêços acrescidos de 50%, e considerando-se uma distância de transporte igual a 1 Km, elaboramos o orçamento indicado abaixo, que deve ser considerado como aproximado / tendo-se em vista a exigüidade do tempo não permitir uma melhor pesquisa de prêços, bem como ser a previsão do material aproximada.

Enrocamento -		
	18.560 m3 à NCr$ 25,00-----	464.000,00
Atêrro -		
	32430 m3 à NCr$ 2,77------	89.831,10
Compactação do atêrro -		
	5405 m3 à NCr$ 0,37------	1.999,85
Concreto ciclópico -		
	584,98 m3 à NCr$ 50,00-----	29.249,00
	Sub-total---	585.079,95
Obras complementares -		
(drenagem , etc.) 10% ----------		58.507,99
	Total	NCr$ 643.587,94

Obs. Não está incluído no presente orçamento o prêço dos serviços de pavimentação asfáltica da avenida limítrofe.

5. Outras obras de proteção preventivas

Tendo em vista as tendências da erosão costeira, principalmente as que se fazem sentir ao longo do trecho NW do antigo muro, indicamos em nossa planta uma proteção com cortina de estacas pranchas. A propósito, convém mencionar-se aqui, que ao longo desta parte do muro dever-se-á construir sistema de / drenagem representado pro furos de drenagem (weep holes, barbacãns) e dremos internos, isto devido a ausência atual de sistema de drenagem.

6. Conclusões

Do exposto acima, conclue-se:

6.1 Dentre, as soluções possíveis do problema, a por nós preconizada atende às condições tecnicas de segurança e resulta / relativamente econômica.

6.2 Tendo em vista as tendências da erosão que se verificam / nas costas da Baia de Guaratuba, e progresão do fenômeno, deve-se colocar em execução imediata as obras de proteção previstas.

6.3 Para finalizar, convém lembrar, que não existe uma obra / marítima definitiva, não podendo, portanto, a nossa ser considerada como tal, más procura ela atender às condições que nos foram impostas de uma maneira racional.

Curitiba, 16 de outubro de 1.968.

B I B L I O G R A F I A

1. Taylor, Donald W. - Fundamentals of Soil Mechanics, John Wiley & Sons, 1.948

2. Tschebotarioff, Gregory P. - Soil Mechanics, Foundations, and Earth Structures, Mc Graw-Hill Book Company, Inc., 1951

3. Terzaghi, Karl - Theoretical Soil Mechanics , John Wiley & Sons, 1942

4. Terzaghi, Karl and Peck, Ralph B. - Soil Mechanics in Engineering Practice, John Wiley & Sons, 1948

5. Heugh, B.K. - Basic Soils Engineering, The Ronald Press Company, 1957

6. Ralph B. Peck, Walter E. Hanson & Thomas H. Thornburn - John Wiley & Sons, 1953 - Foundation Engineering

7. Lee, Donovan H. - Sheet Piling, Cofferdams, and Caissons, Concrete Publications Limited, 1945

8. Gray, W.S. - Reinforced Concrete Piling, Concrete Publication Limited, 1938

9. Széchy, C - Foundation Failures, Concrete Publications Limited, 1961

10. Trefethen, Joseph M. - Geology for Engineers, D. Van Nostrand Company, 1959

11. Krynine, Dimitri P. & Judd, William R. - Principles of Engineering Geology and Geotechnics, Mc Graw Hill Book Company, 1957

12. Dunham, Clarence W., - Foundations of Structures, McGraw Hill Book Company, 1950

13. U.S.A. Department of The Interior, Bureau of Reclamation- Earth Manual, 1963

14. Blosset Marcel - Travaux a la Mer, Editions Eyrolles, 1959

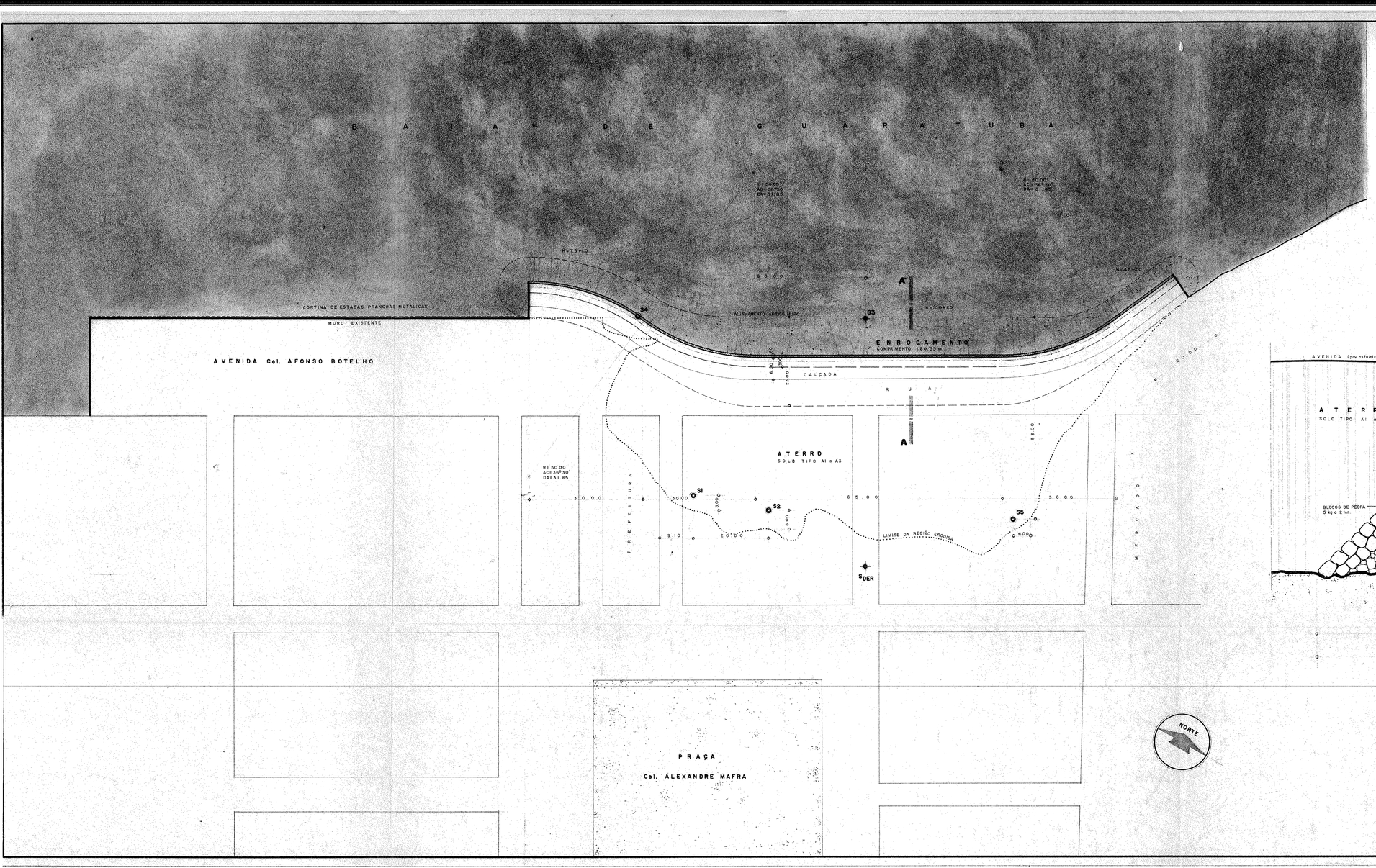
15. Larras, J. - Cours D'Hydraulique Maritime et de Travaux Maritimes, Dunod, Paris, 1961

16. Cornick, H.F.- Dock and Harbour Engineering, Charles Griffin & Co. Ltd., 1958

17. Bjerrum, L. , Casagrande, A, Peck, R , Skempton, A , Writings of Karl Terzaghi - From Theory to Practice in Soil Mechanics, John Wiley, 1960

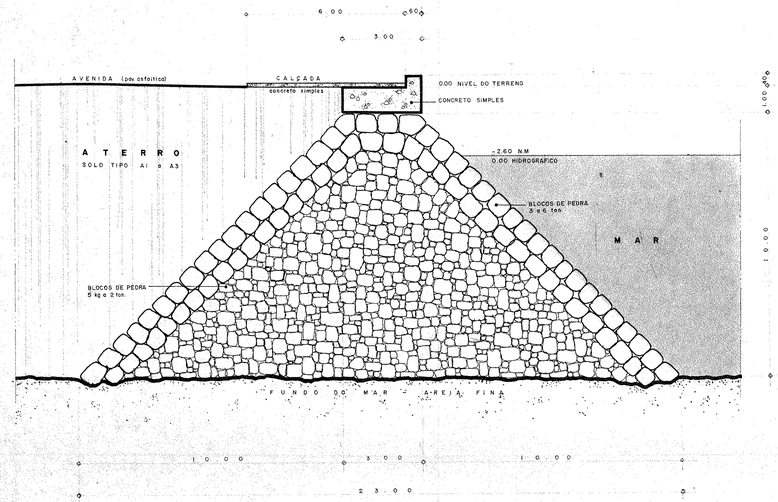
18. The Geological Society of America, Application of Geology to Engineering Practice, Berkey Volume, Papers by Edward B.Burwell, Jr., George D.Roberts, by Karl Terzaghi and / by W. C. Krumbein, 1.950.

19. De F. Quinn, Alonzo, Design and Construction of Ports / and Marine Structures, Mc Graw-Hill Book Company, 1.961.



C O R T E A - A'

E S C A L A 1 : 1 0 0



0.85 EM OUTRAS SECÇÕES VERIFICA-SE DECLIVE DE 5º a 10º EM DIREÇÃO AO MAR.

CONSULTECNICA LTDA.
ENGENHARIA FUNDAÇÕES

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ
GRUPO DE TRABALHO - GUARATUBA
PROJETO DAS OBRAS DE DEFESA
BAIA DE GUARATUBA

RESP. TECNICO
ENGº ARINOS X. TAVARES

ESCALAS	1:100 1:500
DATA	OUTUBRO - 68
DESENHO	ZUNG C.C.
FOLHA Nº	1
OBRA Nº	
REL. Nº	

N/30	COTA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO
	0.00		0.00
			2.95 N.A. 11:10 h
			A´ G U A
	5.00		5.15
15/30		1	AREIA FINA, c/ FRAGMENTOS DE CONCHA E CALIÇA E MATERIA VEGETAL, COMPACTA, CINZA CLARO
87/10		2	muito compacta
			7.65
30/30		3	
60/30		4	
33/10	10.00	5	
10/30		6	AREA FINA, c/ PEQUENOS FRAGMENTOS DE MICA, MUITO COMPACTA, CINZA CLARO
43/10		7	
60/2		8	
70/2		9	
			14.15

limite de sondagem

S O N D A G E M S1

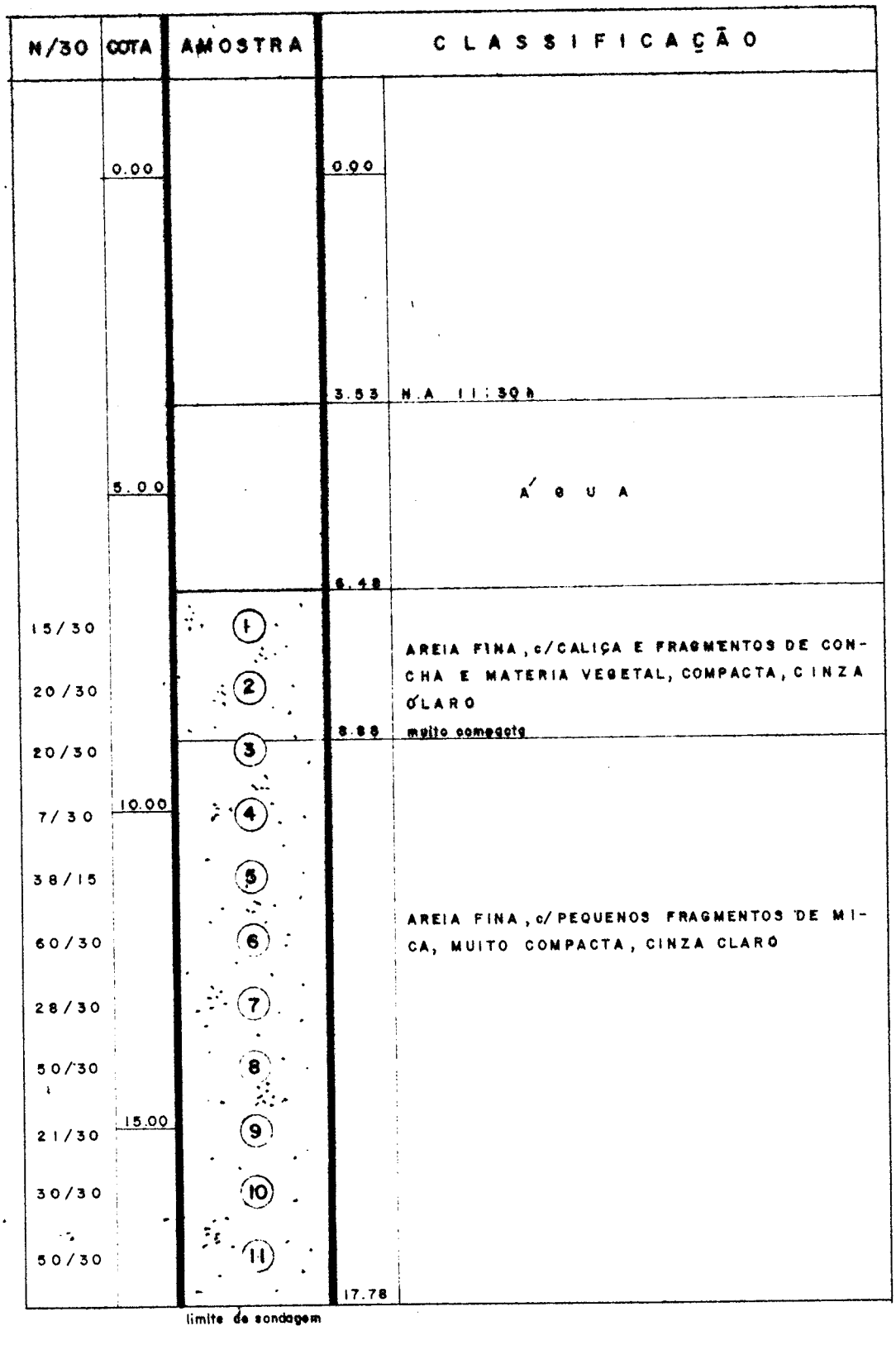
1 . OUT . 68

CONSULTECNICA LTDA.
ENGENHARIA E FUNDACOES

GRUPO DE TRABALHO DE
G U A R A T U B A

ESCALA 1:100
DATA OUT 68
DESENHO ~~ZUNG~~
REL Nº
OBRA Nº
FOLHA 2

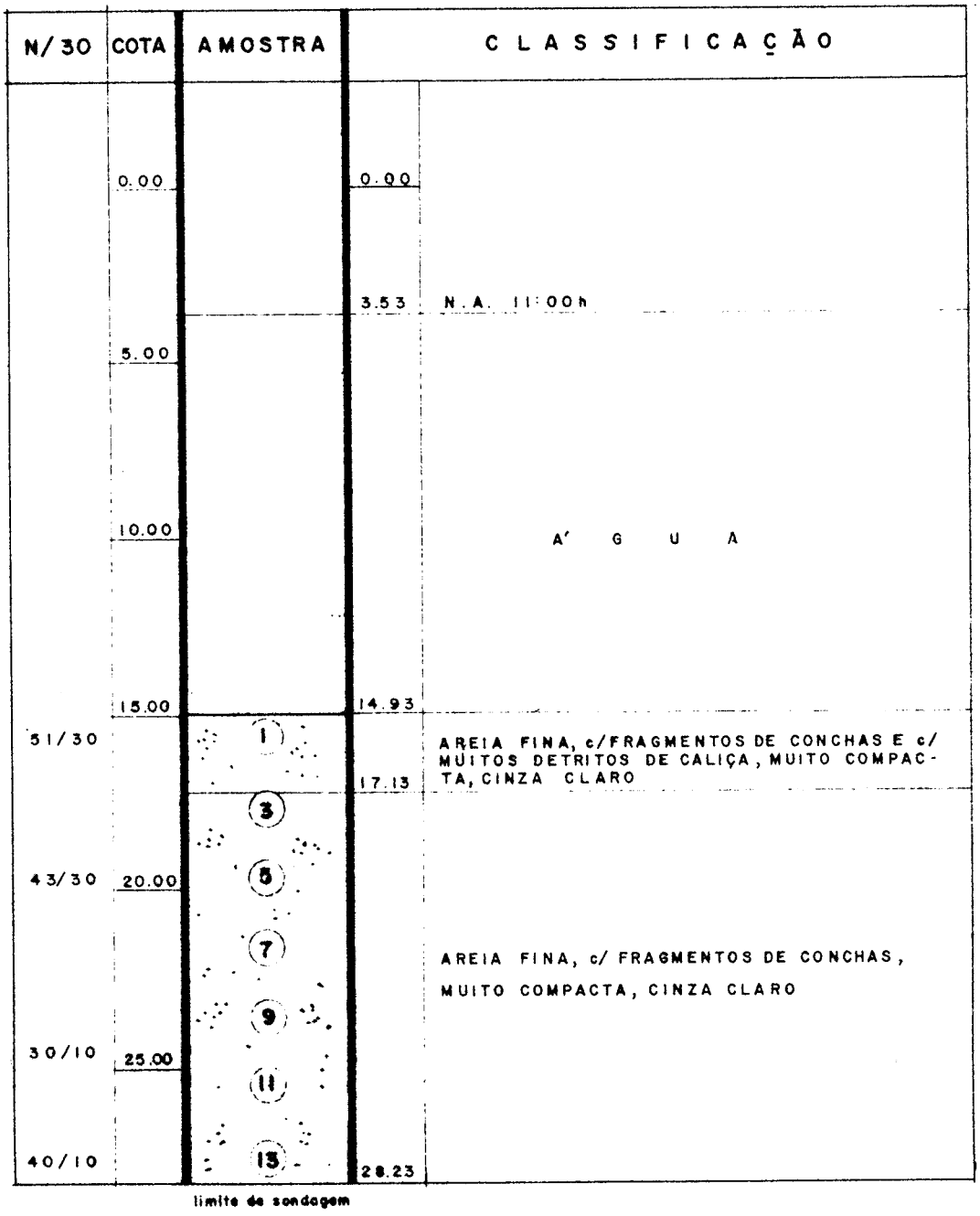
ENGº RESP.



SONDAGEM S2

2 · OUT · 68

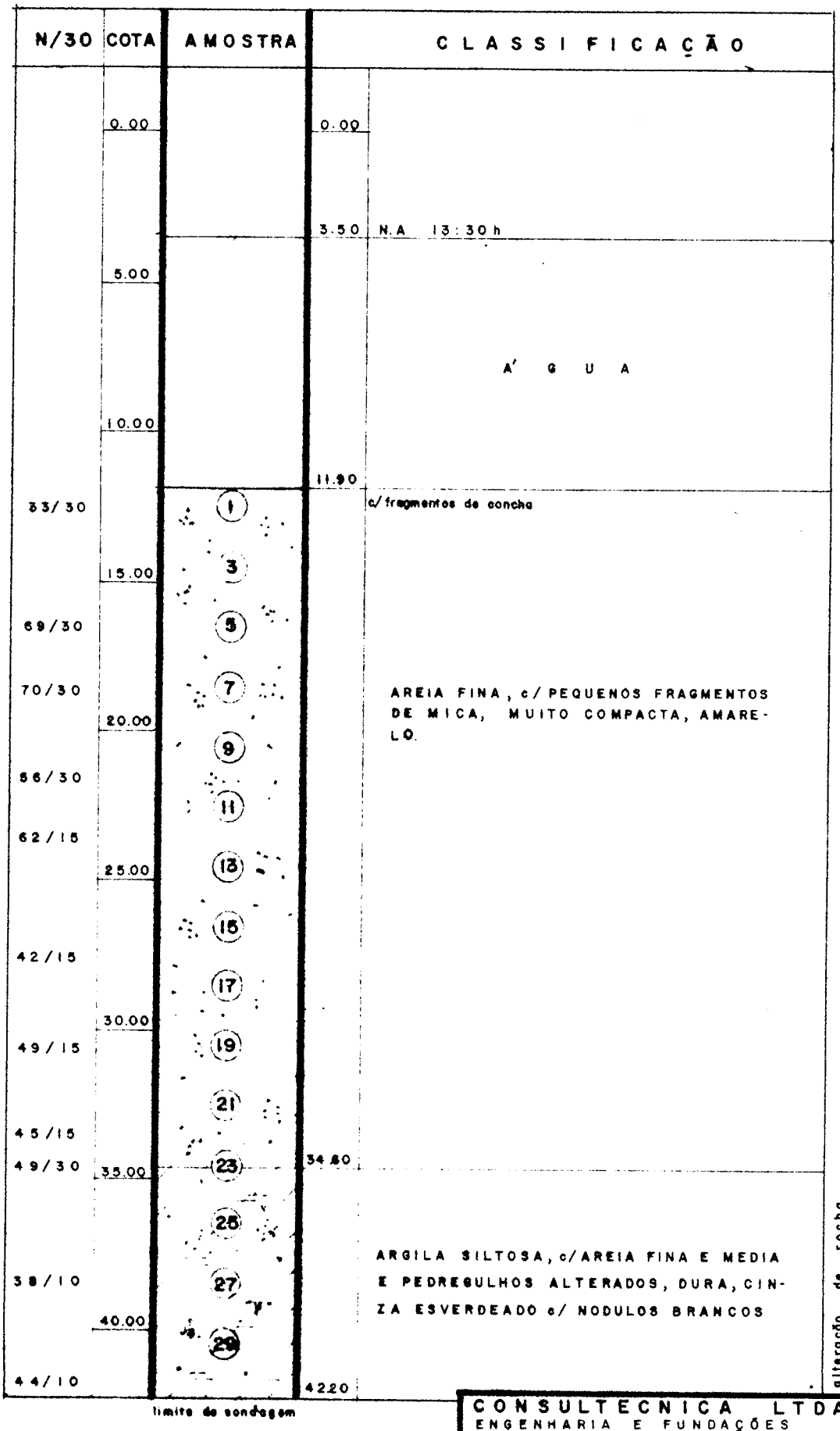
CONSULTECNICA LTDA. ENGENHARIA E FUNDAÇÕES	
GRUPO DE TRABALHO DE GUARATUBA	ESCALA 1:100
	DATA OUT·68
	DESENHO ~~ZUNG~~
	REL. Nº
	OBRA Nº
ENGº RESP.	FOLHA 3



SONDAGEM 83

3 · OUT · 68 .

CONSULTECNICA LTDA. ENGENHARIA E FUNDAÇÕES	
GRUPO DE TRABALHO DE GUARATUBA	ESCALA 1:200
	DATA OUT. 68
	DESENHO ~~ZUNG~~
	REL. Nº
	OBRA Nº
ENGº RESP.	FOLHA 4



SONDAGEM 84

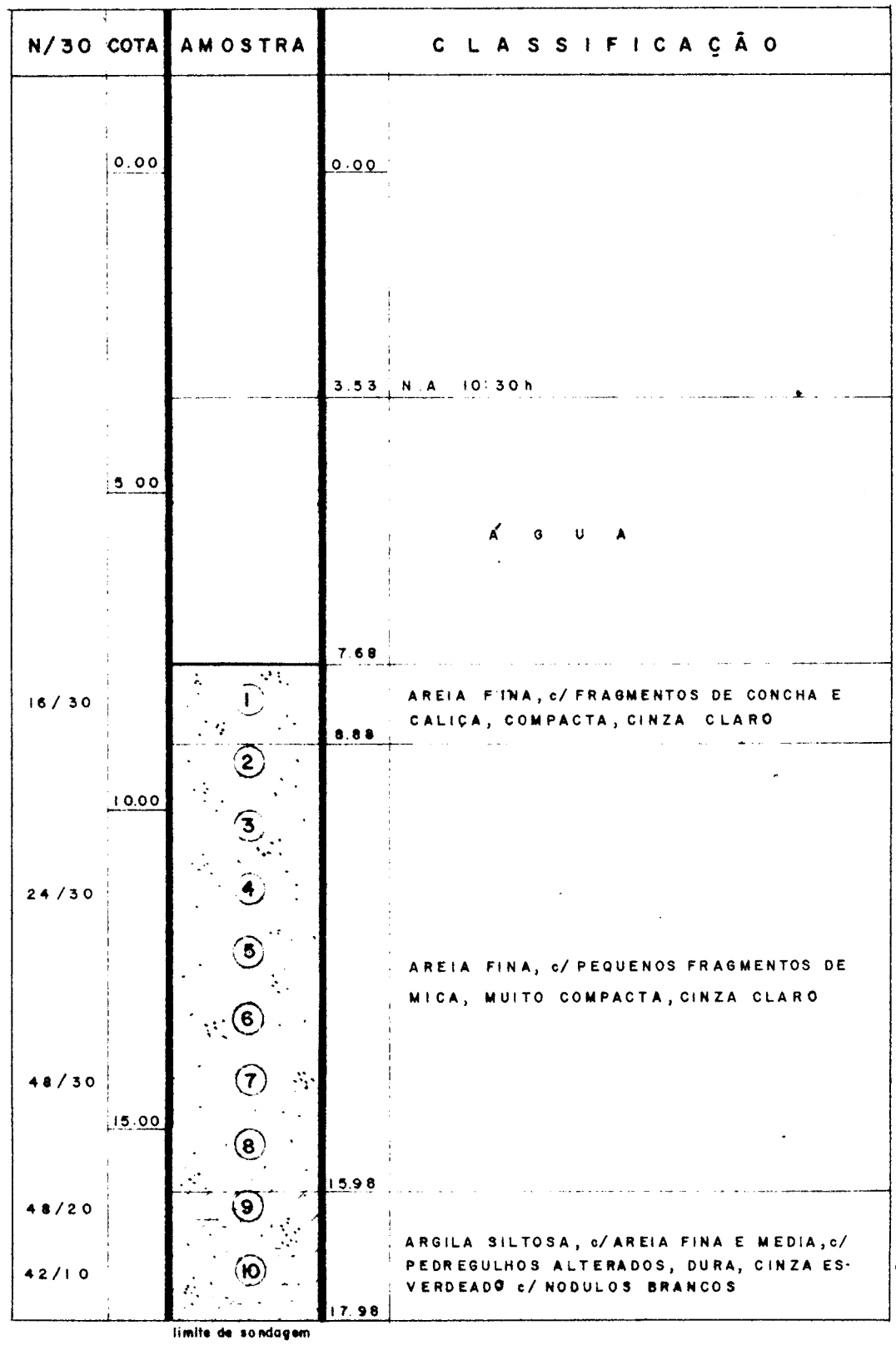
5 · OUT · 68

CONSULTECNICA LTDA.
ENGENHARIA E FUNDAÇÕES

GRUPO DE TRABALHO DE
GUARATUBA

ENGº RESP.

ESCALA	1:200
DATA	OUT · 68
DESENHO	~~ZUNG~~
REL. Nº	
OBRA Nº	
FOLHA	5



SONDAGEM S5

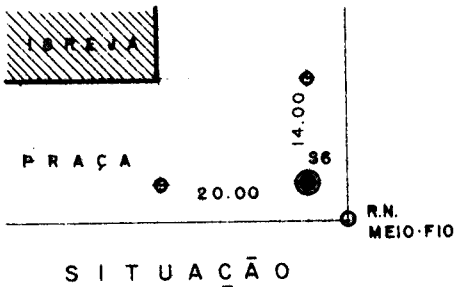
15 OUT 68

CONSULTECNICA LTDA. ENGENHARIA E FUNDAÇÕES	
GRUPO DE TRABALHO DE GUARATUBA	ESCALA 1:100
	DATA OUT·68
	DESENHO ~~ZUNG~~
	REL. Nº
ENGº RESP.	OBRA Nº
	FOLHA 6

SONDAGEM S6
DATA 20/10/68

N/30	COTA	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO
	0.00		R.N.
60/20		2	NA 2.00 — AREIA FINA, COM FRAGMENTOS DE CONCHA MUITO COMPACTA, CINZA CLARO
			3.10
50/20	5.00	4	AREIA FINA, MUITO COMPACTA, MARRON
60/20		6	
			7.90
53/20 – 60/20	10.00	8 10	AREIA FINA, COM PEQUENOS FRAGMENTOS DE MICA, MUITO COMPACTA, CINZA CLARO
50/20		12	
55/20	15.00	14	
68/20		16	
55/20		18	
43/20	20.00	20	
56/20		22	
		24	
44/20	25.00	26	
44/20		28	
52/20			
44/20	30.00	30	
		32	
			33.70
53/20	35.00	34	AREIA FINA E MEDIA, COM FRAGMENTOS DE CONCHA, MUITO COMPACTA, CINZA CLARO
46/20		36	36.30 c/areia grossa e pedregulhos

LIMITE DA SONDAGEM

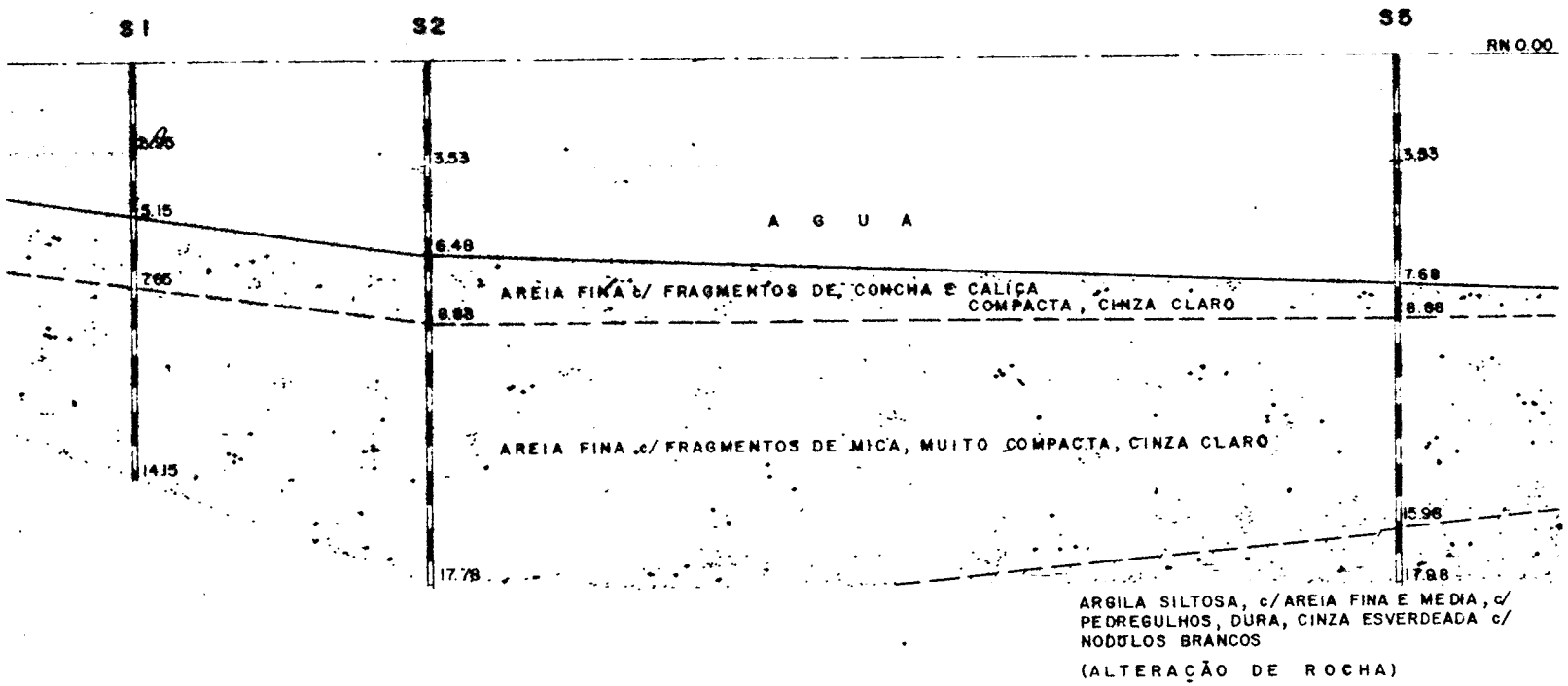


SITUAÇÃO

CONSULTECNICA LTDA.
ENGENHARIA E FUNDAÇÕES

GRUPO DE TRABALHO DE
GUARATUBA

ESCALA	1:200
DATA	NOV. 68
DESENHO	~~ZUNO~~
REL. Nº	
OBRA Nº	
ENGº RESP.	
FOLHA	7



SECÇÃO PROVAVEL DE SUB·SOLO

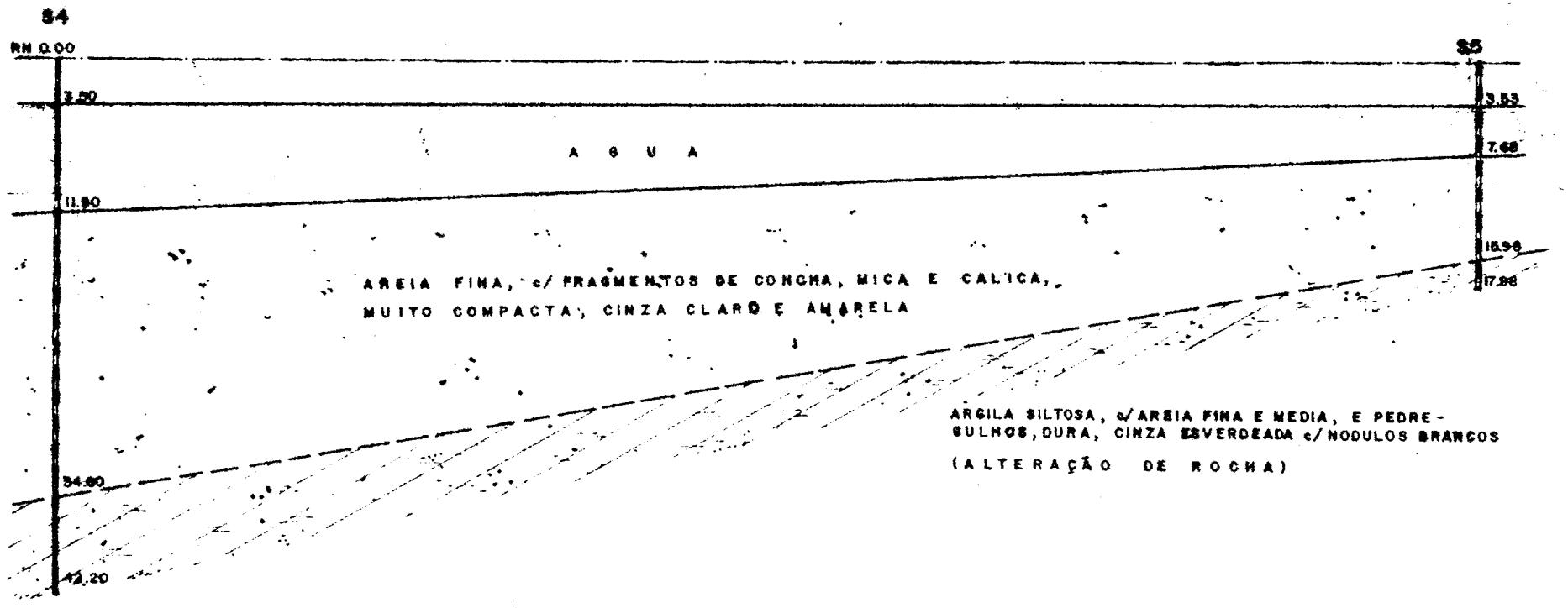
R.N + 2.60 do 0.00 HIDROGRAFICO

CONSULTECNICA LTDA.
ENGENHARIA E FUNDACOES

GRUPO DE TRABALHO DE
GUARATUBA

ESCALA 1:500 / 1:200
DATA OUT. 68
DESENHO 2449
REL. Nº
OBRA Nº
FOLHA 8

ENGº RESP.



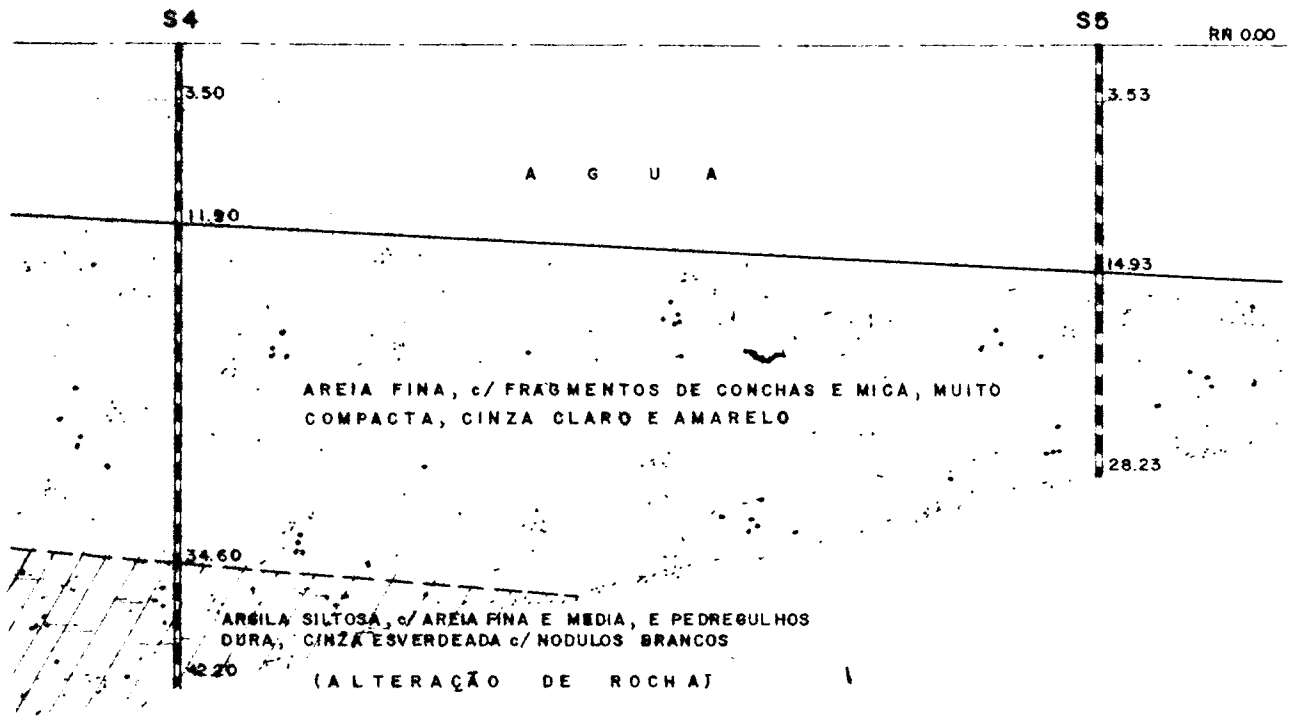
SECÇÃO PROVAVEL DO SUB-SOLO

R.N + 2.60 do 0.00 HIDROGRAFICO

CONSULTECNICA LTDA.
ENGENHARIA E FUNDAÇÕES

GRUPO DE TRABALHO DE
GUARATUBA

ESCALA 1:500
DATA OUT. 68
DESENHO ZANG
REL. Nº
OBRA Nº
FOLHA 9
ENGº RESP.



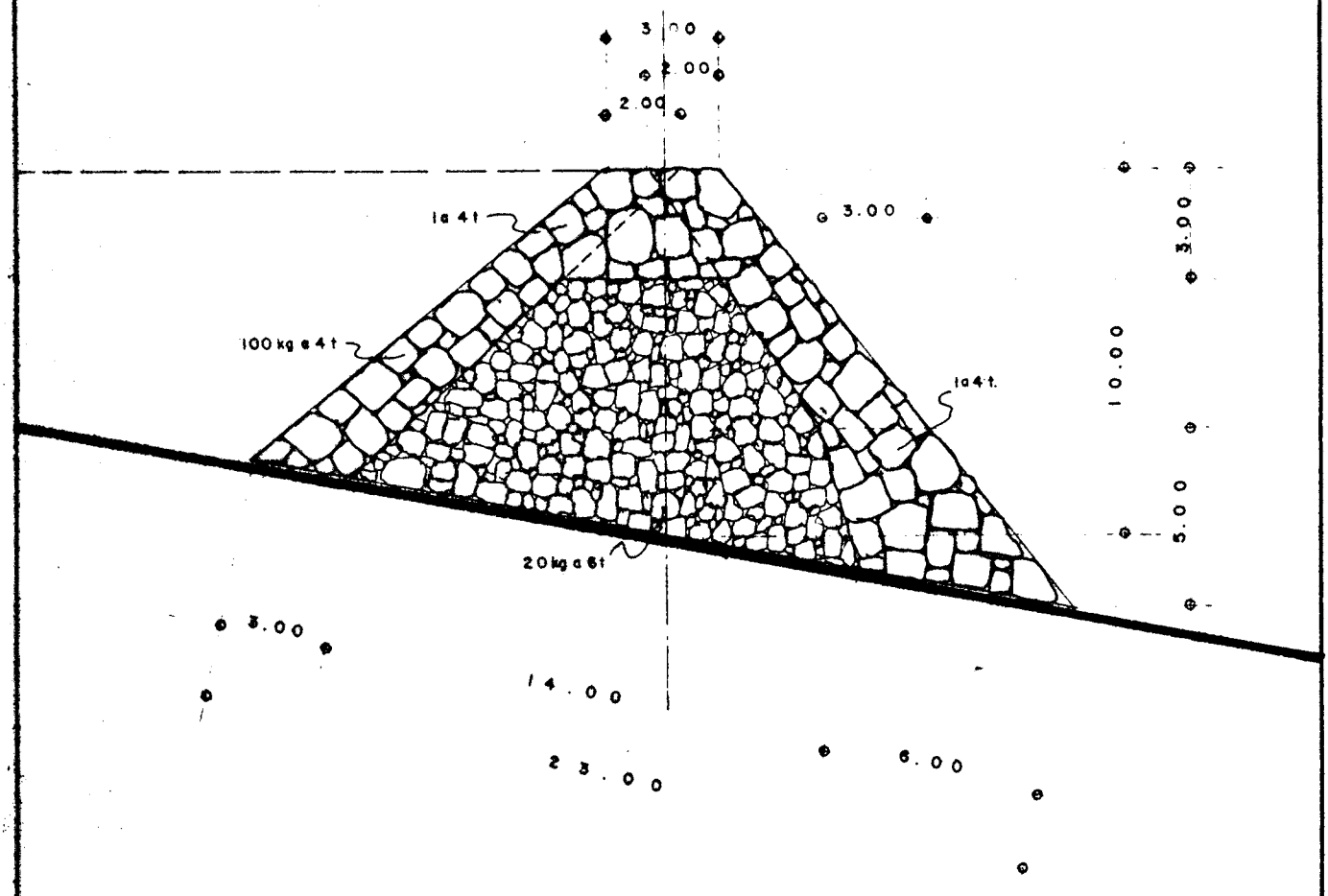
SECÇÃO PROVAVEL DO SUB-SOLO

R.N + 2.60 do 0.00 HIDROGRAFICO

CONSULTECNICA LTDA.
ENGENHARIA E FUNDAÇÕES

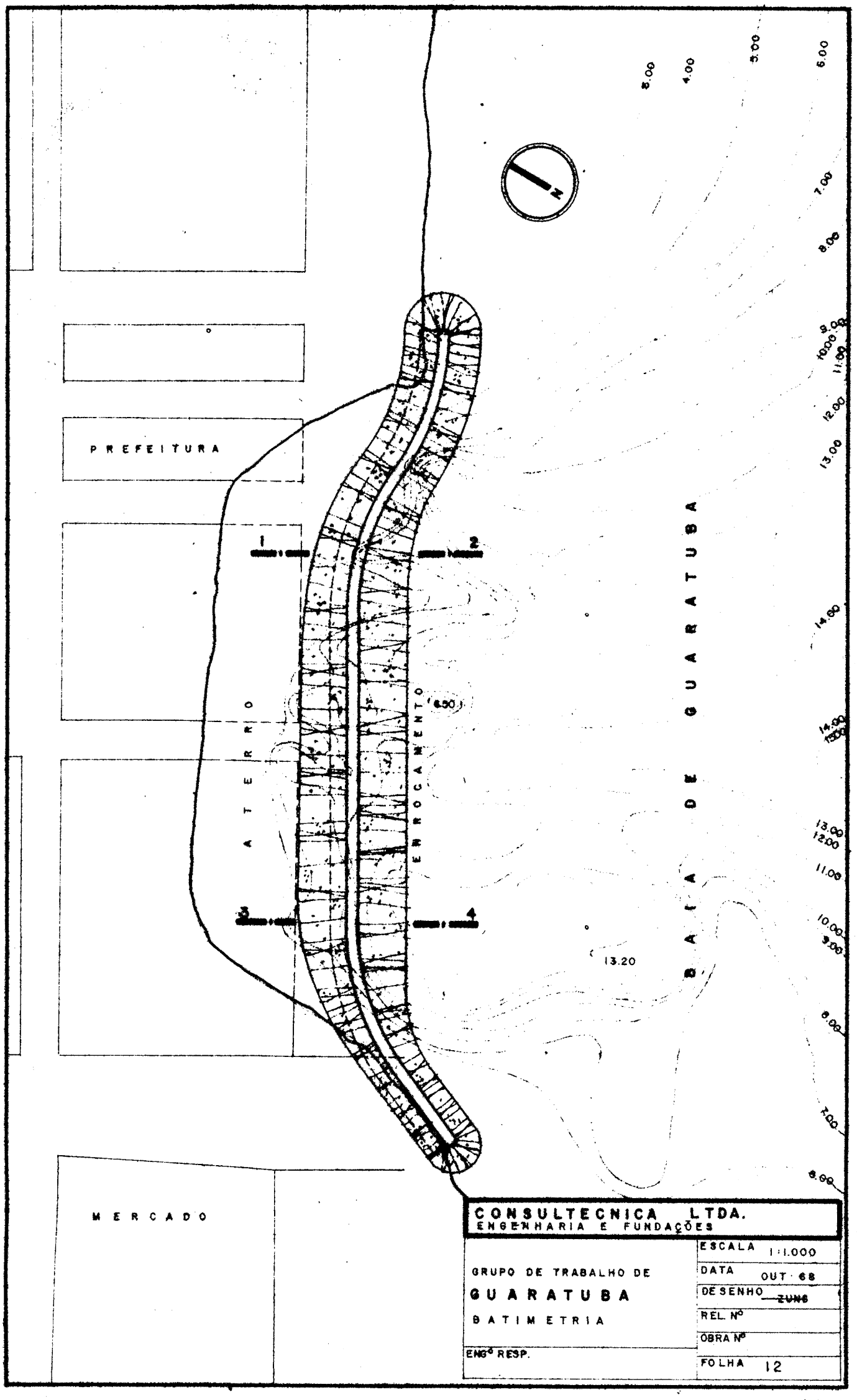
GRUPO DE TRABALHO DE
GUARATUBA

ESCALA 1:500
DATA OUT. 68
DESENHO —
REL. Nº —
OBRA Nº
FOLHA 10
ENGº RESP.



DISTRIBUIÇÃO DAS PEDRAS DO ENROCAMENTO

CONSULTECNICA LTDA. ENGENHARIA E FUNDAÇÕES	
GRUPO DE TRABALHO DE GUARATUBA	ESCALA 1 : 200
	DATA NOV. 68
	DESENHO ~~ZUNG~~
	REL. Nº
	OBRA Nº
ENGº RESP.	FOLHA 11

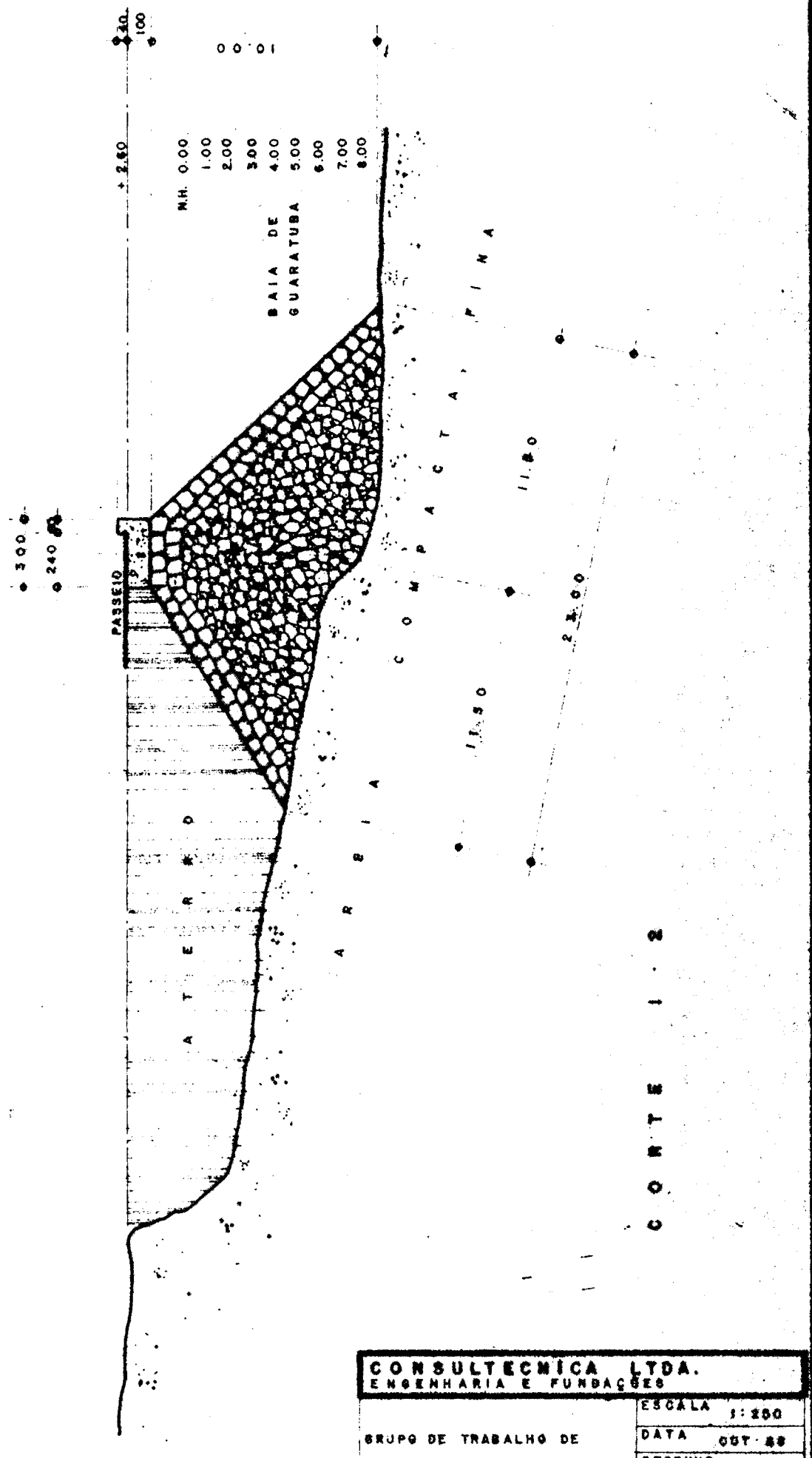


CONSULTECNICA LTDA.
ENGENHARIA E FUNDAÇÕES

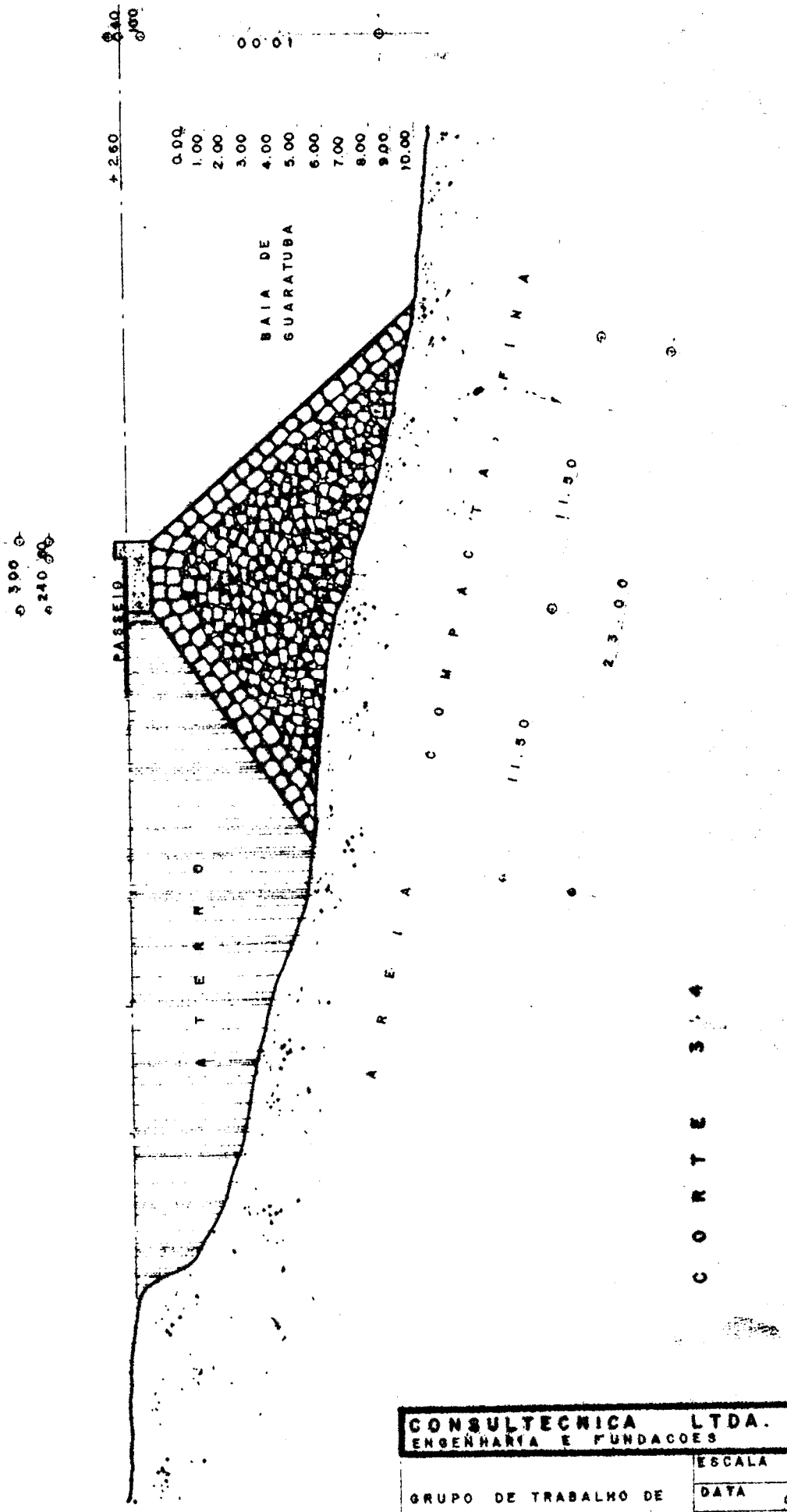
GRUPO DE TRABALHO DE
GUARATUBA
BATIMETRIA

ESCALA 1:1.000
DATA OUT. 68
DESENHO ~~ZUNG~~
REL. Nº
OBRA Nº
FOLHA 12

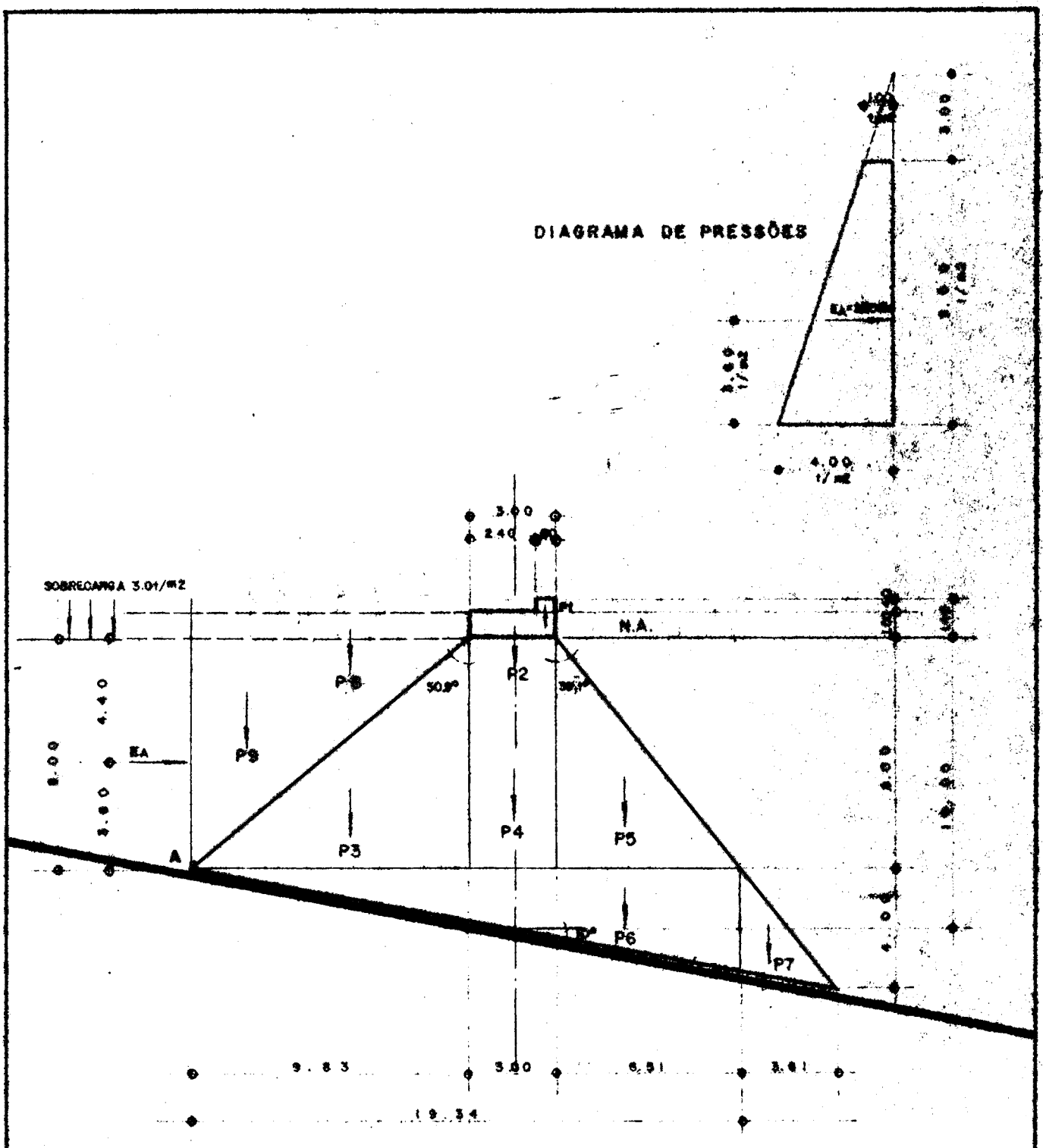
ENGº RESP.



CONSULTECMICA LTDA. ENGENHARIA E FUNDAÇÕES	
GRUPO DE TRABALHO DE GUARATUBA	ESCALA 1:250
	DATA OUT·88
	DESENHO SUBS
	REL. Nº
	OBRA Nº
ENGº RESP.	FOLHA 13



CONSULTECNICA LTDA. ENGENHARIA E FUNDACOES		
GRUPO DE TRABALHO DE GUARATUBA	ESCALA	1:250
	DATA	OUT. 68
	DESENHO	~~JUNG~~
	REL. Nº	
	OBRA Nº	
ENGº RESP.	FOLHA	14



ESFORÇOS SOLICITANTES NO ENROCAMENTO

CONSULTÉCNICA LTDA. ENGENHARIA E FUNDAÇÕES	
GRUPO DE TRABALHO DE GUARATUBA	ESCALA 1:200
	DATA NOV. 68
	DESENHO
	REL. Nº
	OBRA Nº
ENGº RESP.	FOLHA 15

ESPECIFICAÇÕES COMPLEMENTARES PARA A EXECUÇÃO DA OBRA DE DEFESA DE GUARATUBA.

Além das especificações de ordem geral contidas em nosso relatório sôbre a obra, deverão ser consideradas as seguintes normas a serem seguidas durante e após a construção.

1) A base do enrocamento não deve ter largura menor que 23m.

2) As pedras maiores que 2t deverão ser colocadas com auxílio de guindastes, cuidadosamente, de maneira a formarem um conjunto estável e com um menor número de vazios.

3) A construção do enrocamento deve ser acompanhada com observações periódicas de sua execução, com auxílio de escafandros. Estes serviços de inspeção deverão ser repetidos periódicamente, mesmo depois de construída a obra.

4) Instalar sistema de controle das deformações do enrocamento, a partir do início da obra, utilizando-se "bench mark" convenientes, e observações periódicas que deverão se prolongar até 15 anos após a sua construção.

5) A construção do enrocamento poderá ter início em duas frentes de trabalho, a partir das extremidades.

6) Os serviços de atêrro da cavidade à jusante do enrocamento, deverão ser iniciados após a sua construção.

7) Depois de completada a obra, não serão permitidas construções em período de tempo menor que 5 anos e nem construções maiores que 1 pavimento sôbre a área afetada, a não ser que se projetem fundações profundas, sujeitas a aprovação pelos orgãos competentes, e que não venham prejudicar a estabilidade da obra.

8) Completada a execução do atêrro, dever-se-á executar logo após, sistema de drenagem eficiente para escoamento das águas pluviais, de maneira a serem deslocadas para fora da área afetada.

9) A obra deverá contar com a colaboração, desde o início da construção, de dois especialistas, em Geologia e Mecânica dos Solos respectivamente, os quais serão responsáveis pelo assessoramento a obra nos campos das especialidades.

10) O solo a ser utilizado no atêrro à jusante do enrocamento deverá ser selecionado, proveniente de jazidas investigadas por laboratório especializado, e será do tipo A_2 a A_3.

A compactação do atêrro deverá ser controlada por laboratório.

11) Deverão ser previstas aberturas no enrocamento para possibilitar o escoamento da água quando dos serviços de aterro da cavidade, abordados no item 6, de maneira a não provocar situações de fluxo d'água que possam originar gradientes hidráulicos excessivos sob a base do enrocamento no lado do mar. Estas aberturas serão fechadas posteriormente.

12) As intensidades, a localização, bem como as direções e sentidos das correntes marítimas que agem na área da obra de defesa projetada, deverão ser determinadas antes da sua construção, de maneira a possibilitar que sejam adotadas, caso necessário, medidas de proteção contra os seus efeitos.

13) Se necessário, poderá ser construido modêlo reduzido da obra por laboratório especializado.

Curitiba, 30 de outubro de 1.968

MEMORIAL DE CÁLCULO RELATIVO A VERIFICAÇÃO DA ESTABILIDADE DO ENROCAMENTO DE GUARATUBA.

Caso de completa submergência do enrocamento.

1. Parâmetros do solo e enrocamento

Solo do atêrro:

Pêso específico do solo úmido ..... γ =1,8 t/m3
" " " " saturado ..... $\gamma_{sat.}$=2,0 t/m3
" " " " submerso ..... γ' =1,0 t/m3

Ângulo de atrito interno do solo ..... ϕ =30º

Enrocamento:

Pêso específico saturado ..... $\gamma_{e\,sat.}$=2,3 t/m3
" " submerso ..... γ_e' =1,3 t/m3

Concreto ciclópico:

Pêso específico ..... γ_c =2,2 t/m3
" " submerso ..... γ_c' =1,2 t/m3

2. Cálculo do empuxo

$E_a = \frac{1}{2}(1 + 4) \times 9 = 22,50$ t/m

3. Esforços solicitantes:

Seções	Pêsos t/m	Braços de alavanca em relação ao ponto A (m)	Momentos em/ relação ao / ponto A (tm/m)
1	0,53	12,530	6,64
2	3,60	11,330	40,79
3	51,12	6,553	334,99
4	31,20	11,330	353,50
5	33,85	15,000	507,75
6	50,28	12,893	648,26
7	9,35	20,540	192,25
8	9,83	4,915	48,31
9	39,32	3,277	128,85
E	22,50	3,600	81,00
Σ V	229,09		
R	230		
ΣM_A			2.342,34

Excentricidade da resultante na base

$$e = \frac{M_A}{R} \quad \frac{2342,34}{230} = 10,18 \text{ m}$$

$$e_1 = \frac{e}{Sen(8e - \alpha)} = \frac{10,18}{Sen\ (80 - 5,6)}$$

$$e_1 = \frac{10,18}{Sen\ 74,4} = \frac{10,18}{Sen\ 0,963} = 10,57\ m$$

Componentes da resultante.

$R_T = 230\ cos\ 74,4$

$R_T = 230\ sen\ 74,4$

$R_T = 61,87\ t$

$R_n = 221,49\ t$

4. Segurança ao escorregamento na base

$f = 0,5$ (areia fina, compacta)

Coeficiente de segurança ao escorregamento.

$$C_e = \frac{0,5 \times 221,49}{61,87} = \frac{110,745}{61,87} = 1,79 \quad 1,5 \quad O.K.$$

5. Pressões na base

$e = 11,50 - 10,57 = 0,93\ m$

$$q_{max.}^{min.} = \frac{221,49}{23}\ (1 \pm \frac{6 \times 0,93}{23})$$

$q_{max.} = 11,97\ t/m^2$

$q_{min.} = 7,29\ t/m^2$

$q_{max} = 1,2\ Kg/cm^2$

$q_{min.} = 0,73\ Kg/cm^2$

Curitiba, 30 de outubro de 1.968

ARINOS XAVIER TAVARES

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Com base no exposto, e tendo em vista a premente urgência recomendada para a execução das obras de defesa de Guaratuba, bem assim a necessidade de outras providências para a solução dos problemas gerados com a catástrofe ocorrida, o Grupo de Trabalho conclui e sugere:

1 - Que seja determinado ao Departamento de Estradas de Rodagem a execução da obra de defesa proposta no Relatório da Consultécnica Ltda. (doc. 5), seja por administração direta, visando o fator economia de dinheiro, seja por contratação de uma emprêsa privada, para economia de tempo, conforme se apresentem as condições de trabalho daquele órgão, que parece-nos o mais qualificado para a solução do problema;

2 - Que as obras sejam iniciadas imediatamente , com recursos do Estado, até que se obtenham recursos de outras fontes, que apontamos nos ítens seguintes;

3 - Que seja restabelecida a cobrança de passagem às pessoas transportadas pelos "Ferry boats" e a arrecadação seja destinada às obras de defesa;

4 - Que o Govêrno entre, imediatamente, em contacto com o Ministério do Interior, que através do Departamento Nacional de Obras e Saneamento já tem auxiliado em casos de catástrofes, fornecendo recursos na ordem de 5 milhões de cruzeiros novos no caso das enchentes ocorridas no Rio Grande do Sul e importância igual, no caso de Guaraguatatuba;

5 - Que o Govêrno insista junto ao Ministério do Interior, para que a SUDESUL auxilie na construção do nôvo e definitivo prédio para o funcionamento da Prefeitura Municipal e Câmara de Vereadores, pois aquela Superintendência agiu assim em casos de calamidade pública;

6 - Que sejam recomendadas à Secretaria do Trabalho e Assistência Social as providências que julgar necessárias no atendimento às vítimas da catástrofe, levando-se em conta que

as obras de proteção devolver-lhe-ão os terrenos e que a COHAPAR está financiando a construção das casas;

7 - Que sejam atendidas solicitações a serem feitas pelo Departamento de Edificações e Obras Especiais, para regularização da doação de um prédio provisório para a Prefeitura e Câmara, em fase adiantada de construção, bem como do equipamento contábil "FRONT FEED", entregue à Municipalidade;

Ao finalizar o presente relatório, informamos a Vossa Excelência que o IBPT continua os trabalhos de geologia, para um conhecimento definitivo da área total de Guaratuba, visando prevenir casos futuros, e que o DATM continua colaborando na reconstituição e reorganização burocrática da Prefeitura.

Êste, Senhor Governador, o relatório, que submetemos à apreciação de Vossa Excelência, curvando-nos ao seu avisado juizo.

Curitiba, 17 de outubro de 1968.

UBIRATAN POMPEO SÁ
Presidente

ILSON ESTEVÃO DE ALMEIDA
Membro

EGON HAROLD FERENCZ
Membro

LADISLAU BORGES DE CAMPOS
Membro

ESTATÍSTICA DOS "FERRY BOATS"

MOVIMENTO DE VEÍCULOS QUE UTILIZARAM OS "FERRY BOATS"

Mês de setembro de 1968

Tipo do veículo	Guaratuba Caiobá	Caiobá Guaratuba	Total
Caminhões carregados	347	635	982
Caminhões vasios	804	479	1.283
Automóveis	6.662	6.820	13.482
Lambretas	100	88	188
Bicicletas	135	138	273
	Total de veículos.....		16.208

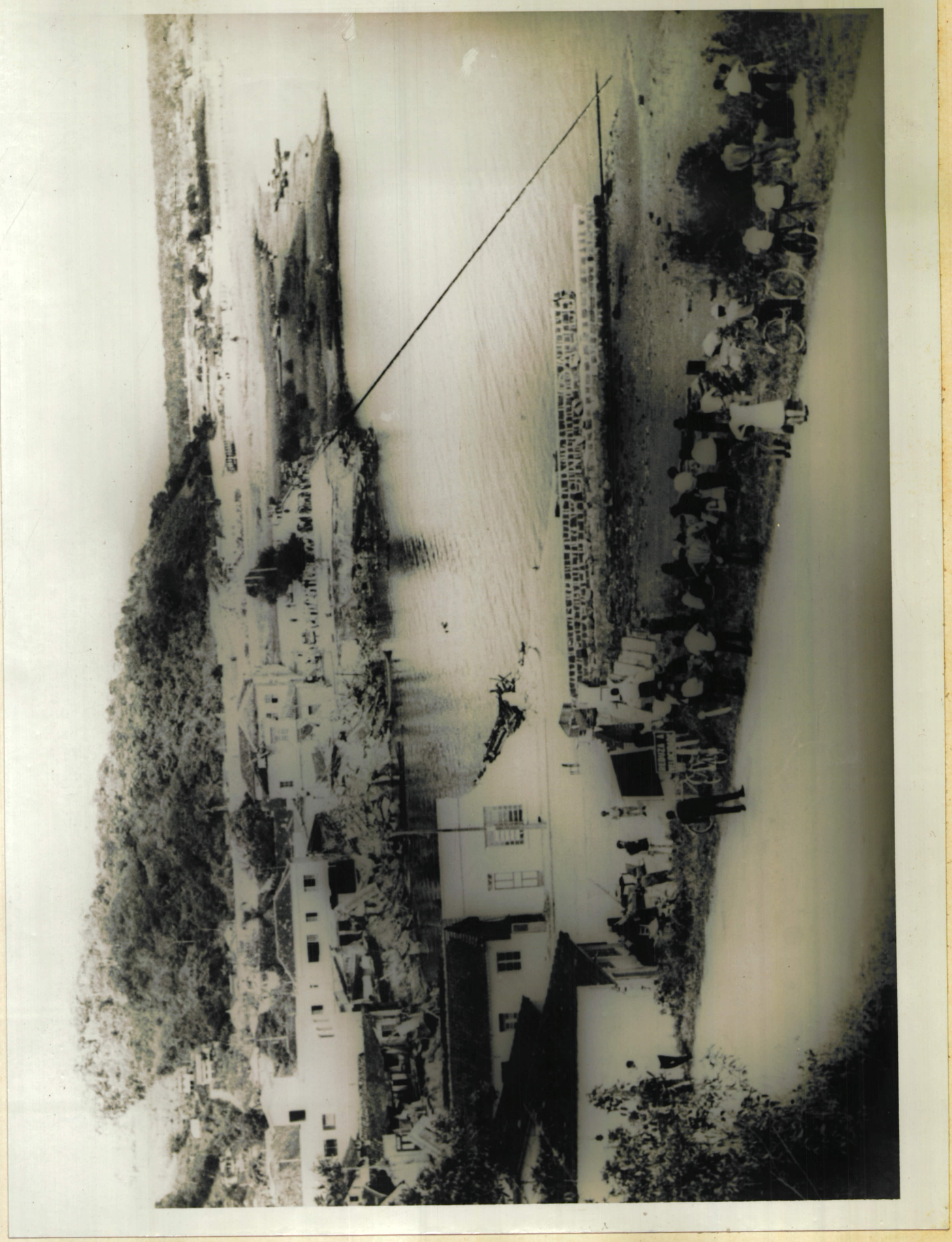
PÚBLICO : Aproximadamente 60.000 pessoas utilizaram os " ferry boats " no mês de setembro de 1968.

* * * * * * *

FOTOGRAFIAS



Vista parcial da Baía de Guaratuba antes do fenômeno verificado na noite de 22 de setembro de 1968.-



VISTA DE GUARATUBA <u>depois</u> de ser atingida pelo fenômeno da noite de 22/9/1968 (Foto tirada na manhã de 23/9/1968).-







Alguns lances demonstrando as conseqüências das ocorrências do desastre erosivo de Guaratuba.-







E, finalmente, mais alguns aspectos de certos locais que foram atingidos pela tragédia verificada em Guaratuba.-