DEPARTAMENTO
DE ESTRADAS DE RODAGEM
DO ESTADO DA GUANABARA

CPRM

PHL
00f152
2006

PROJETO

TÚNEL RUA URUGUAI - JARDIM BOTÂNICO

COLETA DE DADOS E FOTOINTERPRETAÇÃO

SUREMI
I.96 SUREG/RE
CPRM
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 034-S
N.º de Volumes: 1 V.:

Jorge Eduardo Pinto Hausen

Sabino Orlando Conceição Loguércio

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

Departamento de Geologia Geral - DEGEO

Março - 1974

CPRM

S U M Á R I O

Pag.

I. INTRODUÇÃO 1

II. EQUIPE EXECUTORA 1

III. METODOLOGIA E TRABALHOS REALIZADOS 1

IV. GEOLOGIA GERAL 2

IV. 1 - Unidade 1 3

IV. 2 - Unidade 2 5

V. CONCLUSÃO 5

VI. BIBLIOGRAFIA 7

ANEXOS

- Perfil esquemático
- Xerox da fotografia ampliada em 1:10.000
- Mapa geológico do Estado da Guanabara em 1:50.000

CPRM

I. INTRODUÇÃO

O DER-GB, visando realizar os estudos preliminares para a abertura do Túnel Rua Uruguai-Jardim Botânico, solicitou da CPRM o levantamento geológico das zonas de influência do referido túnel. Desta maneira, através dos Empenhos nº 7262/73 e 127/74 e do Memorando nº 118 de 13/02/74 do DER-GB (PE nº 14241), foi autorizado o início dos trabalhos em 18 de fevereiro de 1974.

Este relatório apresenta sucintamente os resultados relativos às atividades 10, 20, 30 do PERT esquemático, ou seja: coleta de dados bibliográficos, organização das equipes e fotointerpretação preliminar (ver anteprojeto).

II. EQUIPE EXECUTORA

A equipe da CPRM, para esta fase de execução, foi composta por 4 técnicos: um coordenador geral, um geólogo com experiência em geotécnica, um geólogo fotointérprete e um geofísico.

III. METODOLOGIA E TRABALHOS REALIZADOS

Preliminarmente, foi feito o levantamento e o cadastro de publicações, de boletins, de livros e de mapas geológicos e geotécnicos, os quais pudessem contribuir para um melhor entendimento dos problemas da área, tanto do ponto de vista geológico, como da geologia aplicada à geotécnica. Essas informações básicas coletadas apoiam usualmente todas as outras atividades ulteriores. Constatou-se todavia, a quase completa inexistência de publicações técnico-científicas de

peso, que interessassem sobremaneira o presente problema. As poucas existentes, tratavam da discussão e resolução de problemas específicos, mais de engenharia, que nada acrescentariam a esta etapa (ver lista bibliográfica, item VI).

A fotointerpretação, passo subsequente dentro de programação, foi realizada primeiramente em fotografias da USAF, escala aproximada de 1:60.000, anos 64-67, depois em fotografias e mosaicos ampliados para a escala de 1:10.000. A metodologia utilizada foi a rotineira que emprega "overlays" transparentes, onde são registrados os principais traços geológicos de importância dentro de um estudo de tal natureza. Assim, foi dada especial atenção à caracterização dos elementos estruturais e das direções tectônicas dominantes da região, dirigindo o estudo no sentido de identificar dobras, falhas, zonas de tensão fortemente diaclasadas e diques. A par disso, realizamos um estudo geológico da área tentando a distinção de zonas críticas de decomposição superficial bem como aquelas suscetíveis a escorregamentos.

Terminada esta etapa, fotointerpretação preliminar, foi feito um reconhecimento geológico de toda a área, no intuito de verificar as condições locais com vistas a preparação e a programação dos trabalhos de campo.

IV. GEOLOGIA GERAL

A área do projeto se localiza nas imediações do morro Sumaré (776 m), constituindo-se em um espigão da serra da Carioca. Geomorfologicamente, corresponde a um esporão, de linha de cimeira irregular, sobressaindo picos arredondados e pontiagudos, que a partir da serra principal divide a

cidade em duas zonas, alcançando a costa na altura do antigo morro do Castelo. A partir do morro do Corcovado, o espigão diminui de altitude, desdobrando-se em morros arredondados sem linha de cimeira definida. A linha de crista é quase toda constituída de rocha fresca aflorante.

As vertentes do morro do Sumaré possuem vales de pouca expressão, quase sempre na forma de vales de torrente, os principais orientados na direção NW-SE. As encostas deste morro passam para a planície de acumulação marinha através de coluviões de pé de encosta, de pouca espessura. Alguns rios constroem pequenos cones de dejeção no contato com a planície.

O espigão é coberto por vegetação de mata tropical, salvo nas partes mais baixas das encostas, onde a ocupação urbana se instalou. A encosta norte mostra uma certa tendência para deslisamentos, em locais de vertentes mais íngremes.

A análise das aerofotos permitiu estabelecer 2 unidades geológicas regionais:

IV. 1 - <u>Unidade 1</u> - É a principal unidade do Projeto, constituída por rochas metamórficas relacionadas ao Complexo Basal Pré-Cambriano.

Esse conjunto de rochas foi altamente afetado por tectonismo durante os tempos geológicos, provocando dobramentos e falhamentos consideráveis.

Litologicamente, segundo HELMBOLD et alii (1965) e JONES (1973), são constituídos por biotita-granada-gnaisses, leucocráticos com textura facoidal que pas

sam e leptinitos hololeucocráticos e cordierita-silimanita-biotita-gnaisses (fácies anfibolito)..

Estas rochas são cortadas por diques de composição básica (diabásio), com direção predominante NE. Estes são importantes, do ponto de vista geotécnico, por sofrerem profunda alteração, podendo produzir, à semelhança do que se verificou no Túnel Rio Comprido, nas bocas do Cosme Velho e da Lagoa (ARAUJO, 1965), zonas decompostas mesmo ao nível das galerias.

Regionalmente os gnaisses formam um grande anticlinal (antiforme), com foliação paralela ao "acamamento", de direção NW, com mergulhos de 30^{o}-40^{o} SE no flanco sul e direção predominante E-W, com mergulhos mais acentuados (40^{o}-45^{o}N) no flanco norte.

Um sistema de falhas de direção aproximadamente E-W parece condicionar a morfologia dos morros Sumaré e Corcovado e ser responsável pela estruturação vertical dos gnaisses facoidais. Desenvolve-se também um sistema mais jovem de fraturas, de menor expressão de direção N30^{o}W e N40^{o}E. Este sistema é preenchido eventualmente por diques, sendo que na zona de falha se deu silicificação. As zonas de fraturamento são mais evidentes na vertente sul.

A acumulação de depósitos coluviais é mais expressiva no sopé da vertente norte, talvez relacionada à litologia deste flanco e a uma maior intensidade do escoamento superficial ("run-off"). Assim, foram assinalados nos mosaicos dois cones de dejeção, nas

ruas Castelnuovo e Sabóia Lima. Na vertente sul foi registrado apenas um cone, localizado nas cercanias da rua Lopes Quintas.(vide perfil e mapa anexos)

Os fenômenos de movimento de massa nas vertentes, tais como escorregamentos superficiais ("debris slide") e erosão por escoamento superficial, são mais acentuados na encosta norte. Um deles, afeta o local da futura embocadura da rua Uruguai.

Outros movimentos de massa, como quedas de bloco, poderiam ocorrer, visto a existência de paredões com declives abruptos e intenso diaclasamento em ambas as vertentes. As zonas eventualmente afetadas por estes processos não puderam ser identificadas na fotointerpretação.

Os depósitos de talude estão incluídos nessa unidade. São depósitos descontínuos, estando provavelmente ligados a antigos movimentos de massa e distantes da faixa de influência do túnel.

IV. 2 - Unidade 2 - Aluviões

Tanto ao norte como ao sul do morro do Sumaré, existem depósitos aluviais de origem flúvio-marinha , de caráter arenoso. Esta unidade, porém não deverá apresentar interesse na construção do túnel.

V. CONCLUSÃO

Na etapa de campo dever-se-á dar especial atenção aos possíveis problemas de deslisamento de encosta, de modo particular nos pontos anteriormente referidos.

Mod. 002

NE 7530 0210.0343

Os trabalhos de campo, serão conduzidos no sentido de identificar descontinuidades físicas no corpo da rocha ou mudanças litológicas, que possam comprometer a construção do túnel, tentando assim, a partir do levantamento geológico em superfície, caracterizar lito-estruturalmente as rochas do substrato.

Os trabalhos geofísicos de sísmica, deverão ser iniciados pela encosta do final na rua Uruguai, onde constatou-se o depósito de talus e visará investigar a sua profundidade.

Inicialmente será feito um perfil longitudinal em cada local previsto para as embocaduras. Após a interpretação preliminar de cada perfil estudar-se-á a conveniência de se executar outros paralelos.

CPRM

VI - BIBLIOGRAFIA

1 - ARAUJO, E. S., 1965 - Geologia do Túnel Rebouças. Revista de Engenharia do Estado da Guanabara, V. XXXI, nº 1, p. 59, Secretaria de Obras Públicas do Estado da Guanabara (Referência citada).

2 - ARAUJO, E.S., 1964 - Apreciação Geológica das Zonas Perturbadas nas Galerias do Trecho Lagoa - Cosme Velho. Escola Nacional de Geologia, TLC - 12, Rio de Janeiro.

3 - ARAUJO, E. S., HABERLENNER, H. e TOTIS, E., 1964 - Considerações Relativas à Aplicação do Método de Chumbamento em Túneis. Escola Nacional de Geologia, TLC - 9, Rio de Janeiro.

4 - BREKKE, T. L., e SEIMER OLSON, R., 1965 - Stability Problems in Underground Construction caused by Montmorillonite - carrying joints and faults. Engineering Geology, Elsevier, Amsterdam, v. 1, n. 1, p. 3-19.

5 - CLEAVES, A. B., 1958 - Geological Factors in Tunnel Technology: Tools and Techniques. Geology and Tunnel Design Proceedings, American Society of Civil Engineers, v. 84, SM - 2, n. 1648, p. 1 - 8.

6 - DEPUY, G. W., 1969 - Tunnel Geology Bibliography. U. S. Bureau of Reclamation bibliography n. 245, Denver , 50 p.

7 - DUNCAN, N., 1965 - Geology and Rock Mechanics in Civil Engineering Practice. Water Power (January - June), London.

8 - HABERLENNER, H. e TOTIS, E., 1963 - Mapa Geológico da Região do Túnel Lagoa - Cosme Velho, Escola Nacional de

Geologia , Rio de Janeiro.

9 - HABERLENNER, H., 1962 - Problemas de Risco de um Prédio situado sobre a Encosta do Corcovado. TLC - 1, Escola Nacional de Geologia, Rio de Janeiro.

10 - HEIMBOLD, R., VALENÇA, J. G. e LEONARDOS Jr, H. O. - 1965, Mapa Geológico do Estado da Guanabara - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (Referência citada).

11 - HIRSHFELD, R. C., 1965 - Hardrock Tunneling Investigation. U. S. Clearinghouse for Federal, Scientific and Technical Information, n. PB - 170 511, Springfield, Virginia, 56 p.

12 - JACK, H. A., 1969 - Discussion: Tunnel Mapping Methods. Bulletin of Association of Engineering Geologists, v.6, n. 2, p. 151 - 156.

13 - JONES, F. O., 1973 - Landslides of Rio de Janeiro and the Serra das Araras Escarpment, Brazil. U. S. Geological Survey, Prof. Paper, nº 647, p. 42 (Referência citada).

14 - MOODY, W. T., 1959 - Importance of Geological Information as a Factor in Tunnel - Lining Design in Engineering Geology Case Histories, n. 3, p. 45 - 51, Geological Society of America.

15 - PARKER, A. D., 1970 - Planing and Estimating Underground Construction, Mc Graw-Hill Co., N. Y.

16 - PARKER, J., 1973 - The Relationship between Structure,. Stress and Moisture. Eng. Mining Journal, v. 174, n. 10, p. 91.

17 - PROCTOR, R. J., PAYNE, C. M. e KALIN, D. C., 1970 - Crossing the Sierra Madre Fault Zone in the Glendora Tunnel San

Mod. 002

NE 7530 0210.0343

Gabriel Mountains, California. Engineering Geology v. 4, n. 1, Elsevier, Amsterdam, p. 5 - 63.

18 - PROCTOR, R. J., 1971 - Mapping Geological Conditions in Tunnels. Bulletin of the Association of Engineering Geologists, v. VIII, n. 1, p. 1- 43.

19 - REIS, H. e WATSON, T. L., 1953 - Engineering Geology , John Wiley & Sons, N. Y.

20 - RUELLAN, F., 1944 - Evolução Geomorfológica da Baia de Guanabara e das Regiões Vizinhas. Revista Brasileira de Geografia, Ano VI, v. 4, p. 3, CNG, Rio de Janeiro.

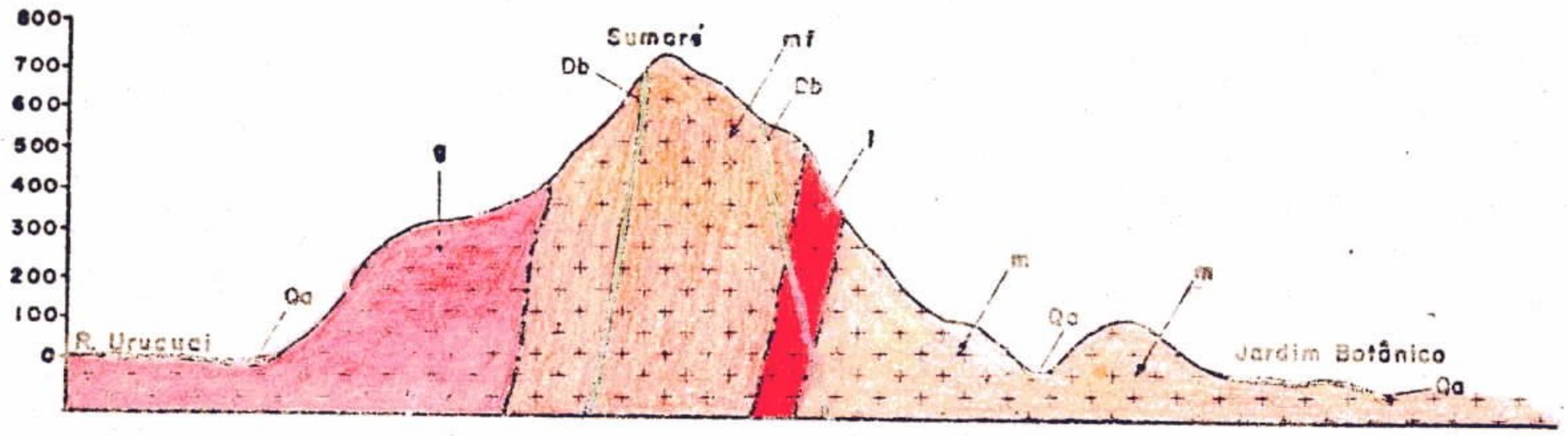
21 - SANBORN, J. F., 1950 - Engineering Geology in the Desing and Construction of Tunnels. Chapter 3 in Aplication of Geology to Engineering Practice (Berkey Volume), Geological Society of America, 327 p.

22 - SELLERS, J. B., 1968 - Rock Mechanics Instrumentation in Tunnels. Water Power, London, p. 272 - 276.

23 - SNOW, D. T., 1968 - Rock Fracture Spacings, Openings, and Porosity. Proceedings, American Society of Civil Engineers, Journal of the Soil Mechanics Division , SM-1, p. 73 - 91.

PERFIL ESQUEMÁTICO DO TRECHO PROJETADO DO TÚNEL RUA URUGUAI-JARDIM BOTÂNICO

(Segundo Helmbold et alii, 1965)

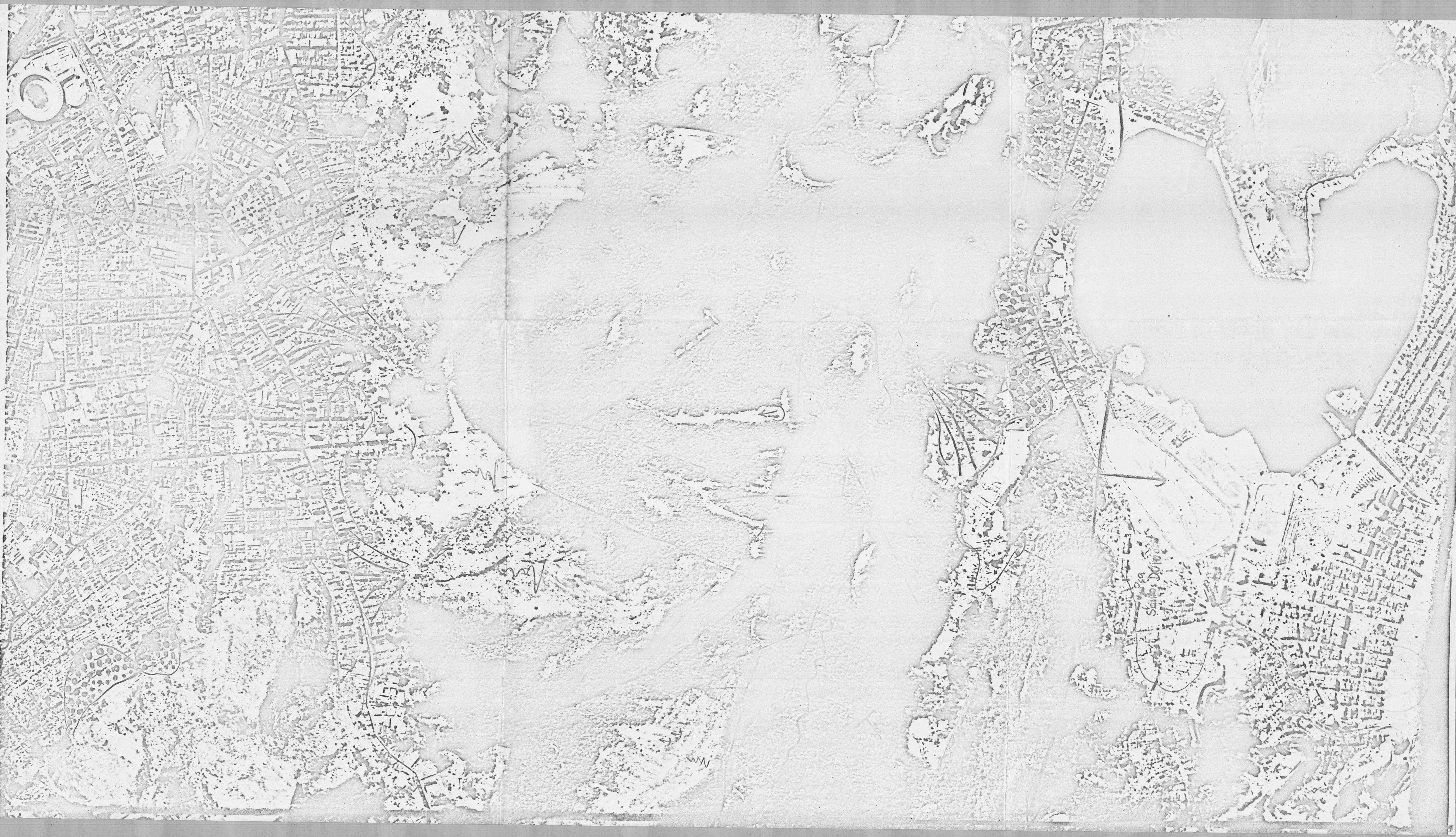


ESCALAS: Vertical 1:25.000
Horizontal 1:50.000

LEGENDA

- Qa - ALUVIÃO MARINHA.
- g - BIOTITA-PLAGIOCLÁSIO-QUARTZO-GRANADA-GNAISSES.
- mf - GNAISSES FACOIDAIS.
- l - LEPTINITOS.
- m - MICROCLINA-GNAISSES.
- Db - DIQUES DE DIABÁSIO.

ANEXO I



Xerox da fotografia ampliada em 1:10.000

LEGENDA

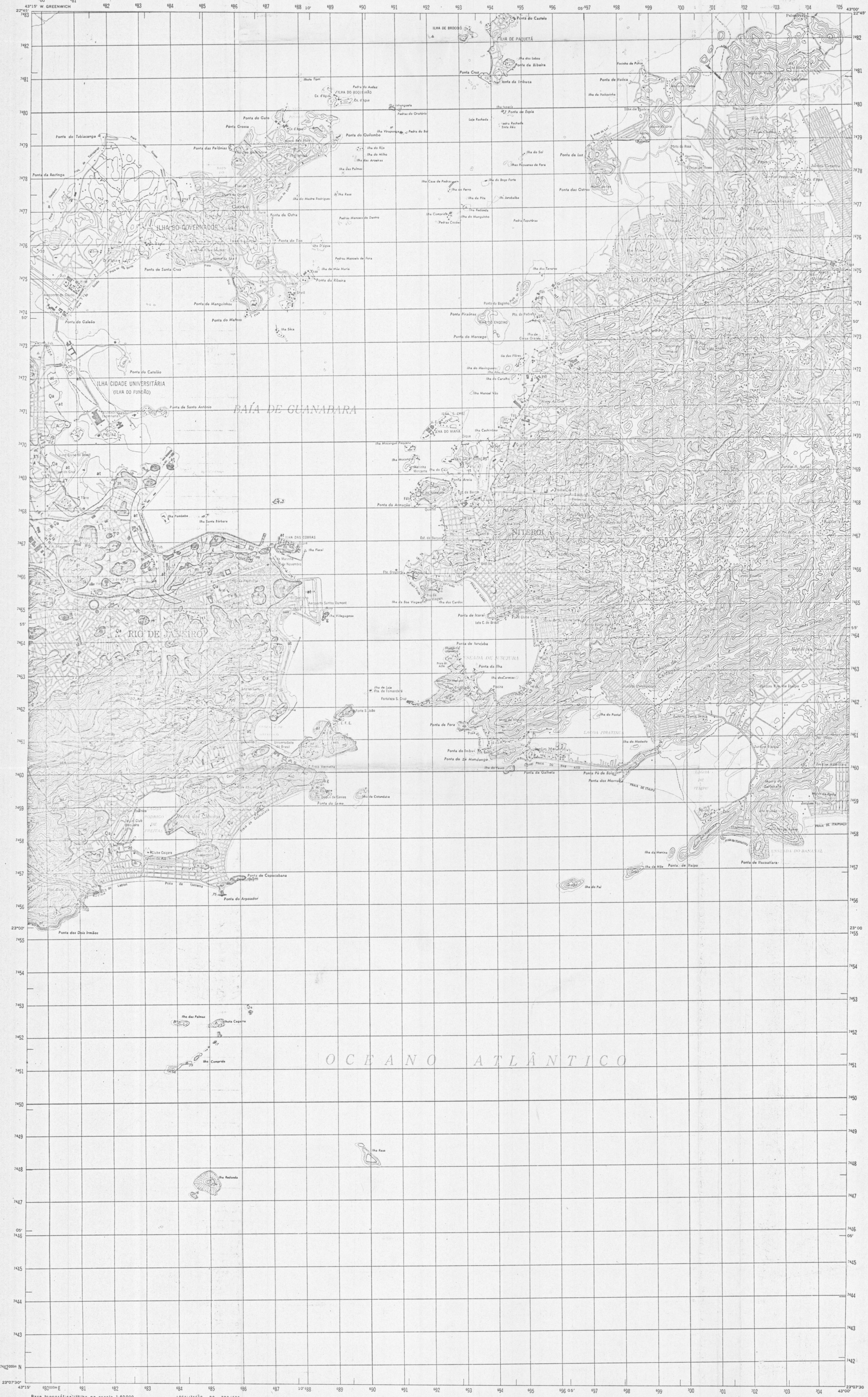
U1 - Unidade 1 - rochas granito-gnáissicas em geral (pré-Cambriano)

U2 - Unidade 2 - aluviões marinhas (Quaternário)

- Contato
- Atitude da foliação
- Zona de falha
- Fratura
- Anticlinal
- Cone de dejeção
- Depósitos de pé de encosta
- Intenso erosão por escoamento superficial
- Movimento de massa ("debris slide")

BAÍA DE GUANABARA – ILHA RASA
SF. 23-Q-IV-4 — SF. 23-W-II-2

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA – DNPM
DIVISÃO DE GEOLOGIA E MINERALOGIA


BAÍA DE GUANABARA
ILHA DO GOVERNADOR
ILHA CIDADE UNIVERSITÁRIA
(ILHA DO FUNDÃO)
RIO DE JANEIRO
NITERÓI
SÃO GONÇALO
OCEANO ATLÂNTICO
ILHA DE PAQUETÁ
ILHA DE BROCOIÓ
ILHA DO BOQUEIRÃO
ILHA DO VIANA
ILHA DE ENGENHO
ILHA DAS COBRAS
ILHA DAS PALMAS
ILHA REDONDA
ILHA RASA
ILHA COMPRIDA
ENSEADA DE JURUJUBA
LAGOA PIRATININGA
LAGOA DE ITAIPU
ENSEADA DO BANANAL
Ponta do Castelo
Ponta Cruz
Ponta do Gato
Ponta Grossa
Ponta do Tubiacanga
Ponta da Restinga
Ponta das Pelônias
Ponta do Quilombo
Ponta da Ostra
Ponta do Trio
Ponta de Santa Cruz
Ponta de Manguinhos
Ponta do Galeão
Ponta do Catalão
Ponta de Santo Antônio
Ponta do Morcego
Ponta Piraúnas
Ponta da Armação
Ponta de Icaraí
Ponta de Jurujuba
Ponta da Ilha
Ponta de Fora
Ponta do Imbuí
Ponta do Ze Mundongo
Ponta da Galheta
Ponta Pê de Boi
Ponta dos Morrões
Ponta de Itacoatiara
Ponta de Itaipu
Ponta de Copacabana
Ponta do Arpoador
Ponta dos Dois Irmãos
Ponta da Luz
Ponta das Ostras
Ponta de Itaóca
Focinho de Porco
Ponta do Rosa
Ponta do Leme
Ilha Cotunduba
Ilha do Pai
Ilha da Menina
Ilha da Mãe
Ilha Comprida
Ilha das Palmas
Ilhota Cagarra
Ilha Rasa
Ilha Redonda
Ilha Cagarras
Ilha Fiscal
Ilha Villegagnon
Ilha Santa Bárbara
Ilha Pombeba
Ilha do Sol
Ilha do Rijo
Ilha do Milho
Ilha das Aroeiras
Ilha das Palmas
Ilha Casa de Pedras
Ilha do Ferro
Ilha da Pita
Ilha Jurubaiba
Ilha do Baço Forte
Ilha Redonda
Ilha do Manguinho
Ilha Cumprida
Pedras Cocôs
Pedra Tapuêras
Ilha dos Tavares
Ilha da Boa Viagem
Ilha dos Cardos
Ilha do Caju
Ilha Manoel Vão
Ilha do Caralho
Ilha Cachimbau
Ilha Mocanguê Pequena
Ilha Mocanguê
Ilha do Mexinguero
Ilha das Flôres
Ilha do Pontal
Ilha do Modesto
Ilha do Veado
Ilha da Coroa Grande
Ilha Tapasiá
Ilha de Itaóca
Ilha de Itaóquinha
Ilha Viraponga
Ilha Inhanguetá
Ilhote Tipin
Laje Rachada
Pedras do Oratório
Pedra do Boi
Pedras Manoel de Dentro
Pedras Manoel de Fora
Pedra do Sal
Pedra do Audaz
Pedra Rachada
Tinta Réu
Ilha de Mãe Maria
Ilha Sêca
Ilha do Mestre Rodrigues
Ilha Jaguanum
Ilha Tapuia
Ilha Pinheiro
Ilha Cabeluda
Ilha Pinheiro
Ilha Cabeluda
Ilha Jaguanum
Ilha Tapuia