

Porém, a estrutura dobrada só dá idéia de uma pequena parte do fenômeno, pois o relêvo atual está longe das formas primitivas do dobramento. A erosão teve uma importância considerável e deu lugar à adaptação à estrutura antiga, segundo os alinhamentos das rochas duras, das rochas tenras e das linhas fracas, fraturas ou falhas penetradas por diques basálticos.

De fato, a erosão elementar e a erosão fluvial diferencial atacaram particularmente as rochas com elementos máficos como os granitos, os dioritos e principalmente os biotita-gnaisses, um pouco menos os leptinitos e respeitaram mais os quartzitos gnáissicos e sobretudo os gnaisses lenticulares com grandes cristais de feldspato microclina, contendo às vezes veios quartzosos e atravessados por pegmatitos. (Est. XII, C). Tem-se como resultado uma predominância de vales montanhosos paralelos, alinhados SW-NE, reproduzindo a direção geral das dobras por uma adaptação do tipo apalachiano à estrutura laurenciana. As brechas que assinalamos parecem estar diretamente ligadas a essa adaptação da erosão à estrutura (fig 12)

Como na serra dos Órgãos, o relêvo montanhoso comporta níveis intermediários marcados por patamares como o do Sumaré a 339 metros e terraços montanhosos de 320 metros, mas, sobretudo, por colinas e terraços mais baixos, muitos dos quais habitados, como o de Santa-Teresa e também por numeroso morros muitas vezes cobertos por favelas. As altitudes dessas colinas e terraços rochosos se grupam em tôrno de 240-280 metros, depois 160-180 metros, que são níveis muito bem marcados e enfim 80-100 metros e 120-140 metros. Existem também níveis de erosão menos elevados, que estudaremos um pouco mais tarde.

Os rios que dissecam a frente desses blocos falhados são cortados por cascatas (Est. XII, D). Retomadas recentes de erosão são assinaladas não somente por essas cascatas, mas também por terraços como os que se observam na Gávea-Pequena (Est. XIII, A e B).

Na região das Furnas, o rio da Cachoeira, afundando, livrou grandes blocos de granito enterrados na areia e deixou um caos de rochedos sob o qual desaparecerá para jusante (Est. XII, C). Uma vaga de erosão, remontando, chocou-se com uma laje de biotita-gnaisse, endurecida por veios de quartzo, que interrompe desse modo a progressão do ciclo para montante e produz o degrau de Cascatinha

As porções regularizadas dos rios, como a que se encontra à montante de Mayrink (463 metros), são sucedidas por estrangulamentos e cascatas. As capturas em proveito da vertente meridional escarpada, são raras, o que prova que a frente do bloco falhado é de origem recente. Uma captura de um antigo braço do rio Maracanã pode ter sido feita em proveito do rio da Cachoeira na região do Alto-da-Boa-Vista. O rio descendo do maciço da Tijuca se dirigia sem dúvida para noroeste, a partir do Alto-da-Boa-Vista, antes que o rio Cachoeira tivesse levado suas cabeceiras até essa zona de terraços. Um vale abandonado a 357 metros de altitude, ocupado por uma pequena praça pública e para jusante um cotovêlo de captura assinalam o traçado desta antiga passagem.

Em seguida, o rio Cachoeira disseca para jusante um nível de erosão que corresponde ao de Boa-Vista, atingindo as altitudes de 330-340 metros e forma, entre Gávea-Pequena e o talvegue atual, um grupo de níveis "emboités". Porém essa captura, favorecida talvez pela estrutura que aí acusa uma linha penetrada por intrusões de diorito e de granito relativamente fáceis de desagregar e decompor, é o único exemplo que até agora encontramos nessa região.

Se bem que sua altitude seja menor, o relêvo do maciço de Niterói é ainda mais característico.

Entre a cidade de Niterói e as lagoas de Piratininga e de Itaipu, estende-se uma região de colinas dissecadas por diversos rios que são tributários da baía de Guanabara ou das lagoas exteriores. São dominadas por alguns alinhamentos de morros de perfil arredondado e de paredões de rochas reluzentes, em cujos taludes de detritos a vegetação reaparece luxuriante.

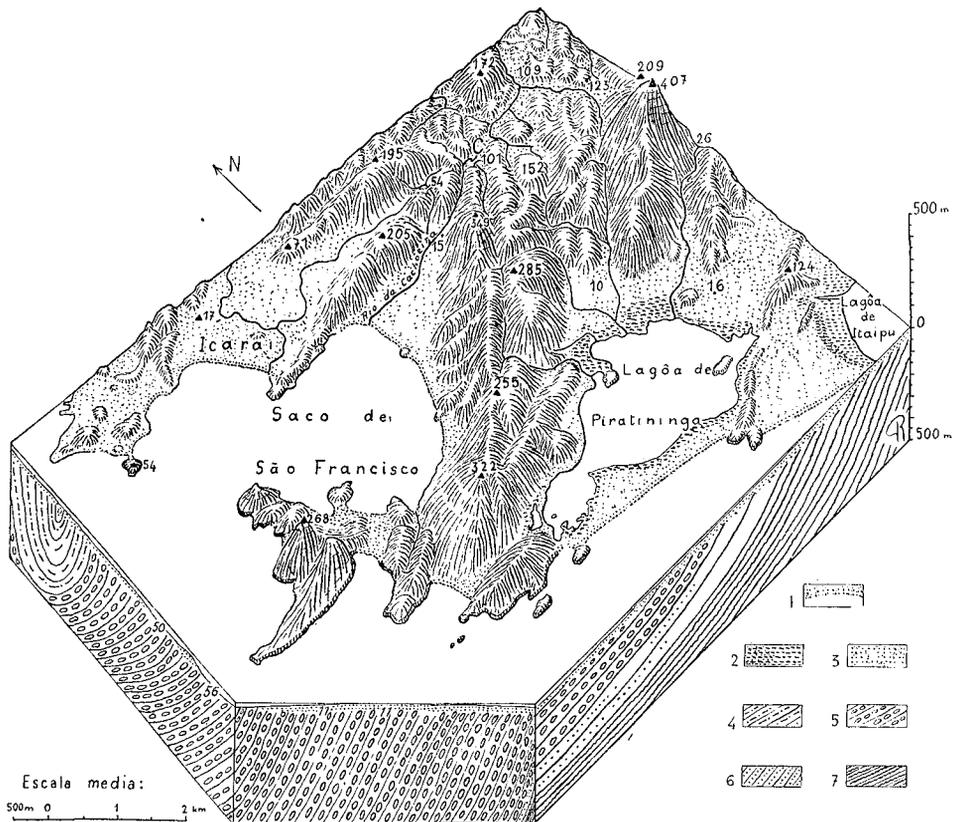


Fig 7 — Carta estereográfica da região SW do maciço litorâneo de Niterói — 1 — restinga; 2 — mangue e pantanal; 3 — planície aluvial; 4 — biotita gnaisse, 5 — gnaisse lenticular; 6 — leptinito; 7 — gnaisse

A carta estereográfica (FRANCIS RUELLAN, 139, pág 219) foi construída tendo por base a carta do "Serviço Geográfico do Exército" (43 Niterói), uma carta geológica inédita de ALFREDO JOSÉ PORTO DOMINGUES (FRANCIS RUELLAN 139, pág 231, nota 8) e nossas observações no terreno.

Pode-se notar: 1) A frente dissecada de bloco falhado (altitudes de 322 a 407 m) e seus rios, muito encaixados 2) A face posterior do bloco falhado, com suas colinas e seus vales em calha aluvial (ângulo NE) 3) As influências da estrutura no relêvo A crista apalachiana do morro Cavalão (205 m), o alinhamento das cristas do morro da Viração (322 m cota 255 m e morro Santo Inácio 349 m) e dos techos dos vales que as acompanham paralelamente a SE, separando-as da crista do morro do Sapézal (285 m) e do morro do Cantagalo (407 m) 4) A captura C no largo da Batalha (cota 101 m) do alto rio Caiamujo pelo rio da Cachoeira 5) Os terraços fluviais e litorâneos (colinas e pontas). 6) O alargamento dos vales para jusante em forma de funil. 7) As restingas e tómbolos (Juujuuba, cota 268 m) unindo as ilhas e cabos rochosos e deixando atóis, lagoas, pântanos e planícies litorâneas

Quando se deixa o bairro de Viradouro em Niterói, para ir para o Largo-da-Batalha, observa-se, abaixo dos morros isolados de 300 a 400 metros de altitude, uma série de cristas de 230 a 280 metros, que muitas vezes se alargam em patamares, às vezes suficientemente largos para terem casas, como em tôrno da cota 255 metros a leste do Hospital. Esses pequenos testemunhos de uma superfície de formas suaves tornam a ser encontrados ao sul do morro do Sapèzal, a oeste-noroeste, em tôrno do morro do Cantagalo, na cota 238 metros e em alguns pontos do morro do Telégrafo (fig. 7).<sup>1</sup>

Sê bem que se possa observar a cêrca de 220-230 metros um antigo vale de perfil suave a sudoeste do morro do Sapèzal, os testemunhos dessa primeira superfície de erosão são bastante raros. Foram progressivamente corroídos pelo desenvolvimento de um nível mais recente, muito melhor conservado e marcado por colinas que culminam uniformemente a 160-180 metros em tôrno do Largo-da-Batalha. Essa superfície tem formas suavizadas e fragmentos de vales aluviais que provam uma longa ação da erosão fluvial. É um lugar a miúdo escolhido pelo povoamento, principalmente em tôrno da cota 152 e a sudeste de Baldeadouro. Quando se atinge um dos seus cumes, fica-se surpreendido pela altitude uniforme das colinas que lembrariam depósitos sedimentários se não houvesse a prova de que foram modelados na espessa argila laterítica que resulta da desagregação e da decomposição dos gnaisses subjacentes (Est. XV, A).

Porém êsse nível de 160-180 metros talvez ainda não seja o mais importante. Logo que se atinge o Largo-da-Batalha, vindo de Niterói, observa-se à altitude de cêrca de 100 metros uma rêde de vales em forma de mangedouras aluviais, que longe de serem tributários do Saco-de-São-Francisco, das pequenas baías vizinhas ou das lagunas, se dirigem para nordeste, reproduzindo, em miniatura, êsse curioso traçado dos grandes rios do planalto brasileiro que começam por se afastar do litoral. Essa drenagem implica num declive geral para nordeste, como se se tratasse de um pequeno bloco basculado nessa direção.

Os vales aluviais com 80-100 metros de altitude, formam, na região ao norte e a leste do Largo-da-Batalha (Est. XV, C), uma rêde complexa que parece um pouco confusa à primeira vista, que facilita porém enormemente as comunicações e o povoamento. Enquanto que no Distrito-Federal é geralmente muito marcado o contraste entre as planícies litorâneas e a montanha, há aí uma região intermediária de colinas e mesmo de vales aluviais, a cêrca de 100 metros acima do nível do mar, onde os lugares habitáveis são tão numerosos que favorecem uma extrema dispersão da população (Est. XIV, A). Só alguns morros desertos lembram o tipo de relêvo e de povoamento do Distrito-Federal.

Os vales de fundo aluvial, de 80 a 100 metros, na região do Largo-da-Batalha, são drenados por rios que fazem um cotovêlo brusco an-

<sup>1</sup> Ver: SERVIÇO GEOGRÁFICO DO EXERCITO: 413, Nictheioy

tes de se lançarem ao norte, no fundo da baía de Guanabara, mas não se deveria crer que o declive dêses rios diminua regularmente até sua embocadura. Seu perfil longitudinal, como o do Caramujo por exemplo, mostra ao contrário uma ruptura de declive perto da capela da cota 75, num lugar onde, entretanto, a rocha decomposta não cria nenhum obstáculo estrutural, o que dá à parte alta do vale, entre 80 e 120 metros, o caráter de um nível de erosão bem individualizado. Depois da ruptura de declive da capela da cota 75 metros, o rio Caramujo cai bruscamente no vale aluvial que está a cêrca de 45 metros de altitude e que se alarga progressivamente para jusante, mostrando um processo de entulhamento que termina nos lamaçais da baixada, onde o declive insuficiente e o traçado indeciso dos rios constituem a prova de um recente movimento positivo.

Rápidos e gargantas marcam geralmente a passagem de um nível a outro. Afundando-se a partir da argila laterítica, os rios muitas vezes encontram bancos de rochas duras e escavam gargantas epigênicas. É pois interessante verificar a maneira pela qual a rêde hidrográfrica adaptou-se à estrutura.

Vales e morros se alinham geralmente segundo direções bem definidas. Um dêses alinhamentos, marcado pelo morro Cavalão, imediatamente ao sul de Niterói, está orientado quase leste-oeste com uma ligeira inclinação para oeste-sudoeste (fig 5 e 12). O outro, nitidamente nordeste-sudoeste, tem a orientação mais freqüente marcada ao mesmo tempo pelo alinhamento dos cumes entre o morro de Santo-Inácio e o morro da Viração, pelo morro do Cantagalo e mais longe ainda pelo morro do Telégrafo e o cabo de Itaipu, que se prolonga pelas três ilhas da Filha, da Mãe e do Pai. Pequenas montanhas alinhadas e numerosos rios repetem as mesmas orientações que lembram imediatamente influências estruturais. Torna-se a encontrar aqui, como no Distrito-Federal, a influência morfológica das orientações dos dobramentos que afetaram os terrenos metamórficos arqueanos. As mesmas influências existem ao sul de Niterói. O afastamento acima assinalado entre o alinhamento do morro Cavalão e o alinhamento do morro Santo-Inácio — morro-da-Viração, indica aparentemente uma virgiação local na direção das dobras.

Como em muitos dos maciços antigos, essa orientação paralela das cristas e dos vales parece ser o resultado de adaptações do tipo apalachiano. A alternância de gnaisses lenticulares, muito resistentes, e de gnaisses com biotita e mesmo leptinitos, mais facilmente atacados pela erosão, explica as adaptações dos vales atuais à estrutura dobrada arqueana. Porém, entre êses vales alinhados, há os que têm um caráter de juventude muito acentuado, com vertentes de perfil convexo, provando um escavamento vertical rápido, confirmado pelas numerosas rupturas de declives do perfil longitudinal. É assim que, imediatamente a sueste do alinhamento morro de Santo-Inácio — morro da Viração, no estreito intervalo que separa essas altitudes do alinhamento do morro do Sapèzal, o alto vale do rio da Cachoeira, o do afluente da direita do rio do Arrozal e os dois braços

dos altos vales do rio Aperta-Cinta, formam uma linha orientada nordeste-sudoeste, que trai imediatamente uma adaptação do tipo apalachiano, determinando uma sucessão de cristas e de vales que re-petem as direções da antiga estrutura dobrada arqueana.

Tais adaptações à estrutura antiga resultam de uma ação seletora da erosão fluvial, que, havendo uma retomada de erosão escava as rochas tenras, deixando com que afluam as rochas duras, depois de ter previamente atingido um ou vários estágios de maturidade ou de velhice.

Os rios que acompanham o declive do bloco para nordeste, atingem a baía da Guanabara depois de um trajeto muito mais longo do que o dos rios que dissecam o escarpamento do bloco falhado e são tributários do Saco-de-São-Francisco ou das lagunas

A vantagem de um nível de base muito vizinho de que dispõem os rios da vertente escarpada, deveria se traduzir por capturas. De fato, essas capturas parecem ser extremamente raras, o que confirma as conclusões sobre a data recente dos movimentos de solo que provocaram os novos ciclos de escavamento. A análise do relevo de um desses vales é particularmente instrutiva. Trata-se do rio da Cachoeira, pequeno rio que modelou um vale de montanha em V, a leste do morro de Santo-Inácio (cota 349 metros) e corre para NE seguindo uma direção apalachiana, alargando progressivamente o fundo aluvial até adquirir uma forma de mangedoura. Chegando ao Largo-da-Batalha (cota 101 metros) que é um lugarejo situado num importante cruzamento da estrada, numa pequena planície aluvial, o rio faz um cotovêlo brusco e em 1 200 metros de percurso desce 76 metros, escavando um vale com secção transversal em V, o que evidentemente prova uma erosão vertical ativa. Esse cotovêlo e a parte em escavamento para jusante, são indícios de captura que completam um vale largo, abandonado, situado no próprio prolongamento do alto curso, passando pela aglomeração do Largo-da-Batalha (Est XV, C). Finalmente um corte, visto numa exploração de terra para tijolo, situada nesse antigo percurso, mostra de baixo para cima argila vermelha laterítica eluvial espessa, proveniente da decomposição dos gnaisses, depois um nível de quartzo leitoso semi-rolado, coberto por areias argilosas acinzentadas (Est. XV, B) Esses dois últimos depósitos indicam evidentemente a antiga passagem do rio e confirmam a existência de uma captura (fig 5)

Apesar de numerosos outros exemplos de escavamento vertical ativo por parte dos rios da frente do bloco falhado, é este o único exemplo seguro que encontramos até agora de uma captura, o que confirma que os movimentos que causaram essas retomadas de erosão são recentes. Existe, entretanto, uma outra captura que ameaça um afluente do mesmo rio Caramujo na estrada de Fonseca (30 metros) na cota 118 metros. É igualmente interessante verificar como o povoamento se adaptou ao modelado dos antigos níveis do maciço e como as estradas tiram proveito das erosões ativas dos rios que dissecam a frente do bloco falhado para ligar os altos vales às aglomerações do litoral.

O mesmo pequeno rio tributário do Saco-de-São-Francisco fornece outros dados importantes. Ao norte do ponto (cota 54 metros) da estrada que conduz de Viradouro ao Largo-da-Batalha vêem-se as cabeças de vale do seu afluente mais importante afundarem-se para formar no flanco norte do morro do Cavalão, onde afluem os gnaisses lenticulares resistentes, um vale do tipo apalachiano com um perfil transversal em V. Em seguida, transposto o morro por uma garganta que atravessa o referido ponto, esse vale se junta para jusante àquele que fez a captura do Largo-da-Batalha. Porém, logo que esse rio se enquadra num pequeno leito maior, o vale se alarga rapidamente em forma de funil e termina numa antiga laguna, que ainda contém superfícies pantanosas porque a drenagem é dificultada pelo cordão litorâneo que forma a praia do Saco-de-São-Francisco.

Em todos os vales isso se repete. Depois de uma erosão ativa na vertente meridional escarpada do maciço, que lhes dá um perfil transversal em V, eles têm para jusante um perfil em forma de mangedoura aluvial, depois se alargam em funil até as lagunas que impedem suas águas de chegar livremente ao mar.

Tais formas obrigam a admitir que o novo período de escavamento vertical ou rejuvenescimento se processou a princípio em função de um nível de base inferior ao nível atual do mar, pois, depois de um movimento positivo recente, as águas marinhas invadiram os baixos vales recentemente escavados, formando baías muito abertas entre os pontões rochosos constituídos pelos cimos das antigas vertentes.

Enfim, começou uma regularização, sobretudo sob a ação das vagas levantadas pelos ventos do setor sul, que constituíram bancos, depois cordões litorâneos entre os pontões, fechando lagunas cuja colmatagem prossegue ainda.

Em resumo, os maciços litorâneos, ainda que situados a uma altitude muito menor, tiveram uma evolução semelhante à da serra dos Órgãos. São blocos falhados, basculados para o norte, que apresentam um escarpamento dissecado no lado sul. Estão separados em dois grupos, mais ou menos pela entrada da baía de Guanabara. Um é mais alto e mais dividido a oeste, o outro de altitude mais fraca, porém mais contínua a leste. O grupo mais baixo de leste da baía conservou melhor o vestígio de modelados feitos por uma série de ciclos de erosão fluvial, que deixaram a diferentes níveis vales em forma de mangedouras aluviais e recortaram o relêvo em pequenos alvéolos ocupados por sítios. É de se notar contudo que se os níveis de erosão são melhor conservados no maciço mais baixo de Niterói, estão entretanto nas mesmas altitudes que os maciços mais elevados do Distrito-Federal, o que prova evidentemente que os movimentos do solo que puderam diferenciar a altitude dos blocos são anteriores a esses níveis de erosão. A mesma observação se aplica aliás aos blocos que formam a serra dos Órgãos, pois os vales de Petrópolis, de Teresópolis e de Friburgo, pertencem, por suas altitudes e seu modelado, ao mesmo grupo cíclico.

Dito de outro modo, os blocos falhados e basculados para o norte da serra dos Órgãos e dos pequenos maciços litorâneos, colocados em altitudes muito diferentes por movimentos epirogênicos do Terciário parecem também terem sido afetados por movimentos verticais de direção geral norte-sul, que os dividiram e diferenciaram as altitudes no sentido leste a oeste. Todos os ciclos de erosão que se desenvolveram do mesmo modo e a altitudes absolutas e relativas correspondentes nesses maciços, devem, pois, ser considerados como posteriores aos movimentos transversais do solo.

Enfim, novos escavamentos verticais acentuaram uma adaptação do tipo apalachiano às direções dos antigos dobramentos laurencianos e isolaram morros com paredões rochosos desnudos.

Os movimentos que cortaram e inclinaram os blocos são sem dúvida recentes, pois os curtos e rápidos rios, de perfil longitudinal muito ingreme da frente dissecada do bloco falhado, não atacaram sensivelmente por meio de capturas a vertente em declive suave voltado para o norte, drenada por rios longos, porém lentos e de declive muito mais suave.

Entretanto a situação e a natureza parcialmente clástica dos depósitos da bacia de Cabuçu-São-José, em Itaboraí, no limite setentrional do maciço de Niterói, levam a concluir que os últimos grandes movimentos são pouco anteriores ao depósito de calcários fossilíferos que datam do Plioceno ou do fim do Mioceno, se bem que o deslocamento que afeta esses sedimentos, confirme a existência de movimentos posteriores à sua deposição.

A maioria das conclusões a que chegamos no estudo dos pequenos maciços litorâneos repetem as que obtivemos do estudo da serra dos Órgãos, se bem que os níveis estudados sejam menos diferenciados pela sua altitude.

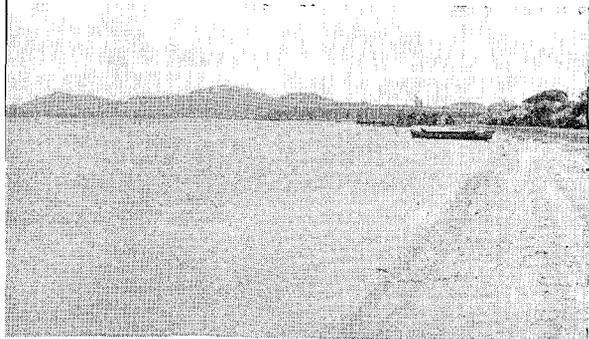
Porém um novo dado foi igualmente obtido: o novo ciclo de escavamento vertical ou rejuvenescimento, verificou-se a um dado momento em função de um nível de base inferior ao nível marinho atual, pois, depois de um movimento negativo, os vales inferiores foram invadidos pelo mar e começou a regularização do litoral. É para esses fatos que devemos agora voltar nossa atenção.

## V

### A BAIXADA E A BAÍA DE GUANABARA FORAM MODELADAS PELA EROÇÃO FLUVIAL ANTES DE SEREM INVADIDAS PELO MAR

Entre os blocos falhados dos maciços litorâneos e a serra dos Órgãos, inclinados uns e outros para o norte, a baixada e a baía de Guanabara ocupam uma depressão de ângulo de falha, cuja direção geral WSW-ENE é reproduzida pela do litoral norte da baía.

Falta muito para que esta depressão seja inteiramente preenchida por depósitos aluviais. Além dos contrafortes dissecados da



A — Vista tirada de uma praia da lagoa de Cabo-Frio, a oeste das salinas, mostrando uma restinga no interior da lagoa

Foto FRANCIS RUELLAN

B — O duplo tómbolo e as dunas que ligam o arriial do Cabo-Frio ao morro da Atalaia

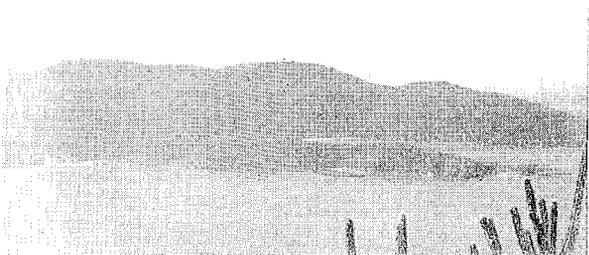
A direita (este) domina a ação dos ventos de NE e à esquerda (oeste), dos de SW



Foto REGINA PINHEIRO GUIMARÃES ESPÍNDOLA

C — Arriial do Cabo-Frio (à esquerda)

Vêem-se os rochedos cujo modelado testemunha a um tempo níveis mais altos e fluviais mais elevados que o atual; depois uma dissecação intensa pela erosão fluvial em função de um nível de base inferior ao atual e finalmente uma invasão mais recente que ainda não destruiu inteiramente os traços das antigas rédes fluviais submersas (fig 11, p 481)



D — Os rochedos de Cabo-Frio e o complexo sistema de cordões litorâneos que os unem ao litoral sob a influência dos ventos de NE e de SW

Vista tomada de avião, sôbre a ponta da Andolinha na direção da lagoa de Araruama, para SE. A língua de terra de forma irregular no meio da fotografia corresponde a terraços angulosos baixos, dissecados pela erosão fluvial, antes da última invasão mais recente.

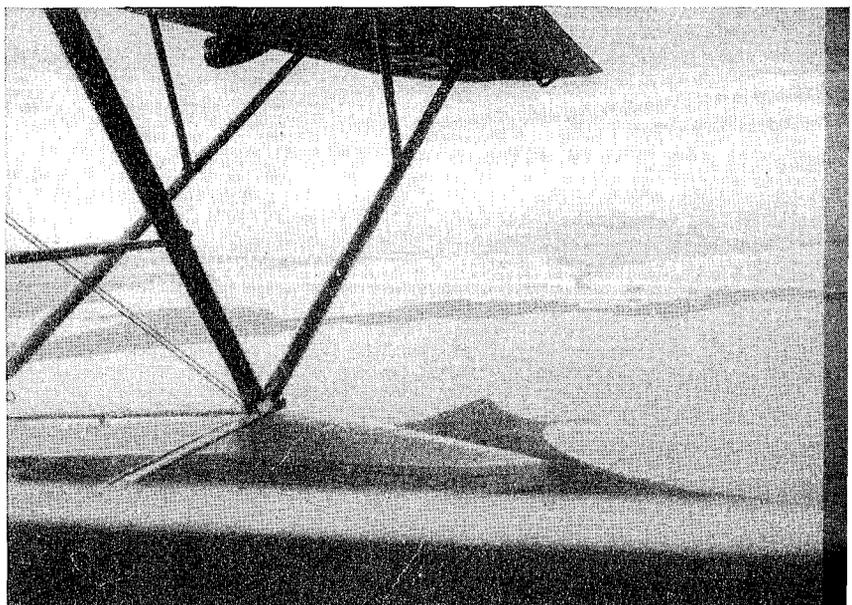


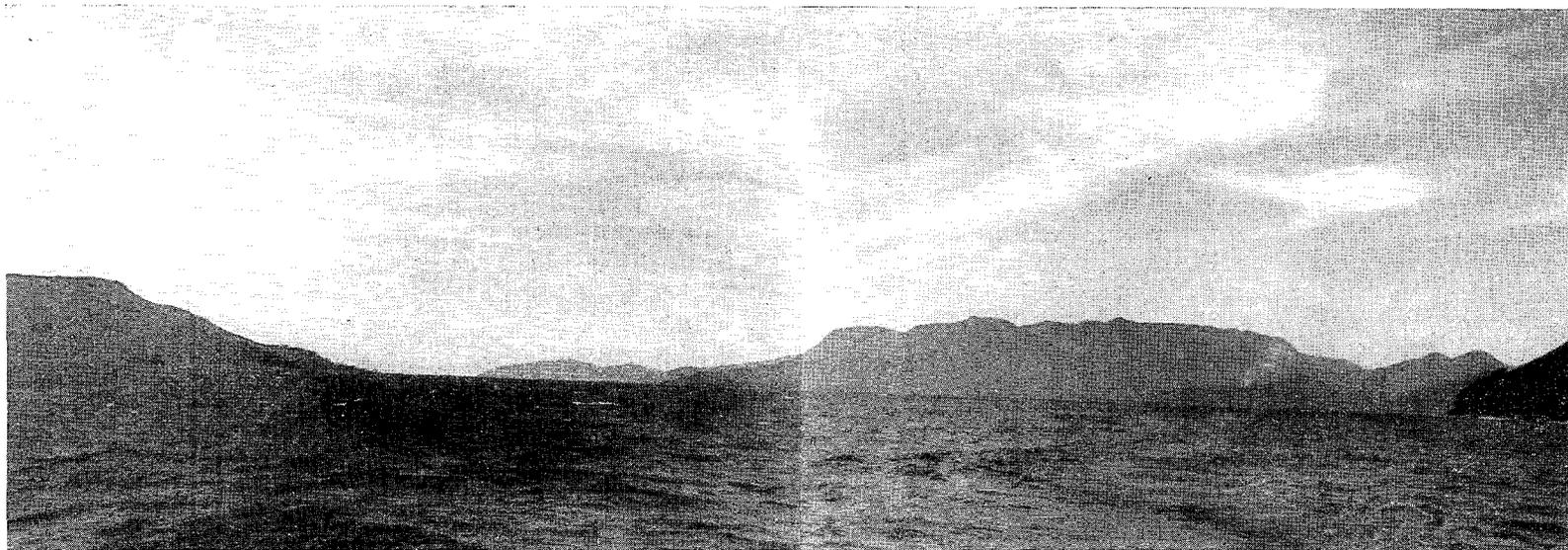
Foto Panair



A — *A baía da Ribeira.*

Foto FRANCIS RUELLAN

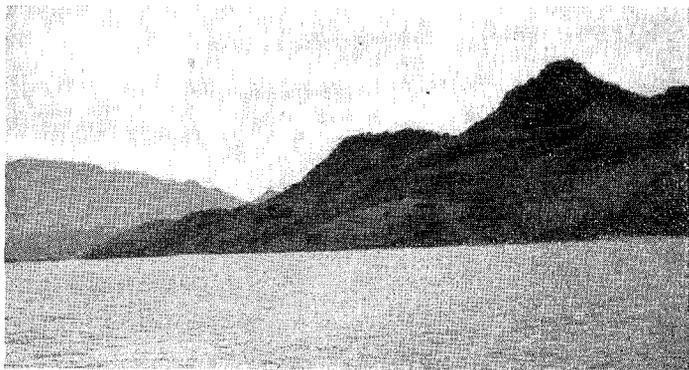
Pode-se perceber as relações entre a peneplanície e a escarpa abrupta da serra do Mar, e também as colinas dos níveis outrora modelados pela erosão fluvial, transformadas em cabos e ilhas depois de uma forte retomada de erosão (movimento negativo) seguido de uma invasão marinha (movimento positivo).



B — *O estreito entre a ponta de Leste perto de Angra-dos-Reis e a ilha Grande*

Foto FRANCIS RUELLAN

Mostrando a altitude que atinge a ilha, semelhante as dos outros maciços litorâneos (990 m no morro da Pedra-d'Água) e também a correspondência dos terraços de um lado e de outro do estreito.



A — Antiga plataforma litorânea e antiga falésia da ponta de Itan-a oeste de Angra-dos-Reis

Foto FRANCIS RUELLAN

B — Antiga plataforma litorânea e antiga falésia com blocos rochosos testemunhos, na ponta do contador a oeste de Angra-dos-Reis



Foto FRANCIS RUELLAN

C — Vista de Angra-dos-Reis e das pontas recortadas em terraços rochosos escalonados, alinhados até a ilha da Jibóia



Foto BELLINI

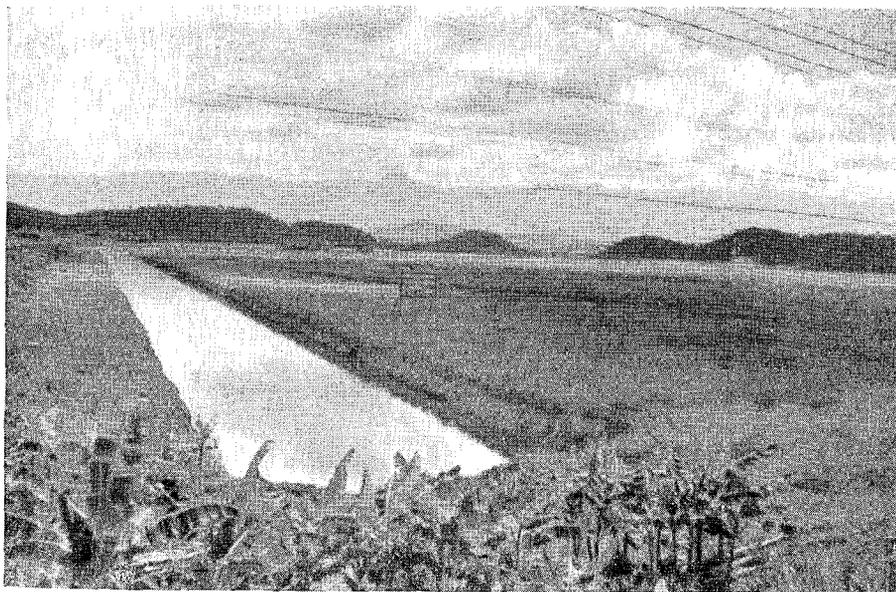


Foto CARLOS JUNQUEIRA SCHMIDT

A — Vista tirada na direção norte do cruzamento dos trilhos da Leopoldina com o rio Iguaçu canalizado

No primeiro plano, zona pantanosa da baixada drenada pelo Serviço de Saneamento Colinas dissecadas, testemunhos do nível de 50-65 m, com alguns cumes no nível de 80-100 m, aparecem no segundo plano. No fundo, a muralha da serra da Estrela (serra do Mar) (frente dissecada de bloco falhado)



Foto Aviação Militar

B — Vista aérea da entrada e da parte oeste da baía, entre o Pão-de-Açúcar, a ilha do Governador (ao longe, à direita) e a baixada (ao longe, à esquerda)

Destaca-se a importância das colinas, penínsulas e ilhas que traem uma costa em ilas em via de regularização pelos aterros recentes. No primeiro plano, atrás da ilha Cotunduba (60 m), duplo tómbolo ligando a antiga ilha formada pelo grupo dos morios da Uica e Pão-de-Açúcar ao morro da Babilônia. Nota a dissimetria do Pão-de-Açúcar. Ao fundo, a serra do Mar: à direita, a serra da Estrela; à esquerda, a soleira entre Belém e Barra-do-Phai (fig I, fora do texto)

(Fotografia amavelmente comunicada pelo Brigadeiro LÍSIAS RODRIGUES)

serra dos Órgãos e dos pequenos maciços que a precedem formando degraus de falha, a baixada está semeada por colinas e a baía contém numerosas ilhas que culminam a muitas dezenas de metros acima do nível atual do mar, formando espécies de terraços tabulares ou pouco ondulados (Est VII, C; Est. VIII, E; Est. XVI, A), dominados, sobretudo nos bordos dos maciços limítrofes, pelos relevos residuais erguidos e redondos, em que a rocha aflora como no rochedo de Nossa-Senhora-da-Penha, enquanto que à entrada da baía se multiplicam os morros em forma de colinas com paredões rochosos redondos, ou em caninos, em pães-de-açúcar ou em corcovados cujos paredões rochosos nus cintilam ao sol depois das chuvas.

As pequenas colinas são formadas por um embasamento de gnaisse e de granito, em geral recoberto por uma espessa camada aluvial de argila vermelha laterítica, que resulta de sua desagregação e de sua decomposição

A importância da erosão elementar. Na zona granítica, os cortes das estradas e as pedreiras exibem grandes bolas envolvidas nessa argila, enquanto que nas vertentes vizinhas ou nas praias como em Paquetá e numerosas ilhas, amontoamentos dessas bolas formam caos rochosos. A gênese dessas formas é evidentemente devida à erosão fluvial ou marinha que removeu as areias que circundam os caos rochosos. Fica-se surpreendido com a importância dessas decomposições, pois a camada de areia atinge muitas vezes várias dezenas de metros de espessura. Já mostramos seu mecanismo,<sup>1</sup> indicando como acompanhando fraturas e diáclases, as águas de infiltração, quentes e carregadas de ácidos, penetram entre as suturas dos cristais e formam hidratos e óxidos. A rocha, pela oxidação do ferro das biotitas, adquire, até uma certa profundidade, uma côr de ferrugem, enquanto que os cristais, separados pelo aumento do seu volume, se levantam em pequenas lâminas que se aglomeram em uma espécie de casca em tôrno dos blocos, alargando dêsse modo as diáclases e arredondando os ângulos pelo ataque combinado da ação química nas três faces. A essa desagregação cortical, que tem sua origem nas ações químicas de hidratação e de oxidação, sucede, para o exterior dessa crosta, uma decomposição química intensa, devida à caulinição dos feldspatos e à transformação, pelo óxido de ferro, dos elementos máficos como a biotita, em argila de coloração vermelha ou ocre. Contínuas lavagens pelas águas de infiltração<sup>2</sup> dissolvem ou transportam elementos minerais, inclusive a sílica, proveniente da decomposição dos silicatos e o solo conserva apenas os hidratos de alumínio, os óxidos de ferro hidratados e o quartzo que se encontrava na rocha-mãe

<sup>1</sup> Francis RUELLAN 134 a e b (pg 5, fig 104 A e B) Além disso, há dois anos temos feito um estudo detalhado da erosão elementar num curso de aperfeiçoamento do Conselho Nacional de Geografia que está mimeografiado e que será brevemente publicado

<sup>2</sup> Emmanuel de MARTONNE faz nota que as vertentes "fondent lentement, pendant leur substance par les eaux qui s'écoulent à leurs pieds": 112, A, pg 114; B, p 163

As condições climáticas e de meio que presidem esta evolução, são muito importantes.<sup>1</sup> É, antes de mais nada, um clima úmido e quente, porém com uma estação relativamente seca que facilita a circulação no solo da água carregada de gás atmosférico, de ácido húmico e de ácidos minerais e ativa, dêsse modo, as ações químicas

No Rio-de-Janeiro, o índice de umidade<sup>2</sup> varia de 16 (agosto) a 44 (dezembro), com apenas dois meses inferiores a 20 (julho a agosto), cinco meses inferiores a 30 (maio a setembro) e quatro meses (dezembro a março) superiores a 40. Durante a estação relativamente seca, a umidade é suficiente para impedir a formação de uma camada contínua de concreções iluviais. Dêsse modo, qualquer que seja a espessura da areia, a água de infiltração continua a penetrar livremente até a rocha viva.

As condições acima indicadas completam-se por uma outra, a qual, pelo que parece, não se deu atenção. O clima úmido e quente não é suficiente. Para que a desagregação e a decomposição sejam ativas, é preciso que a rocha permaneça soterrada no solo. Nas regiões em que as condições climáticas indicadas são realizadas, em particular em torno do Rio-de-Janeiro, os blocos de granito de Paquetá ou das Furnas, os monumentos ou as pedras tumulares construídas com rochas contendo elementos ferro-magnesianos não mudaram sensivelmente de forma desde as primeiras fotografias ou esboços feitos. Ao contrário, constatamos que blocos cortados pelas estradas continuam sua evolução rápida, pois permanecem três quartas partes enterrados no solo. Essa constatação prova que as conclusões de BRANNER<sup>3</sup> sobre o papel da isolação não poderiam ser aceitas. É evidente, por outro lado, que a água carregada de ácidos age mais depressa quando sua ação é contínua. Não é irrigando um corpo com ácidos, depois deixando-o secar ao vento e ao sol que os químicos obtêm um efeito máximo, porém mergulhando-o num meio ácido. Longe de favorecer a ação química, a evaporação rápida produz, por capilaridade, uma migração das águas carregadas de sais para a superfície onde se forma um verdadeiro verniz que protege a rocha contra erosões mais profundas. É o que se verifica sob uma forma mais acentuada ainda nos desertos, onde os granitos, recobertos pelo verniz desértico e praticamente imutáveis, não se alteram do lado exposto ao sol; alteram-se, ao contrário, do lado da sombra em contacto com a terra, onde a umidade depositada pelo orvalho se conserva e onde afloram também, por capilaridade, as águas de circulação subterrânea, sem serem imediatamente evaporadas.

<sup>1</sup> EVELARDO BACKHEUSER 47; E. BLACKWELDER 52; JOHN CASPEI BRANNER: 54 A e B, 55 A e B, 56; GUILLERME SCHUCH, BAIÃO DE CAPANEMA 57 A e B; O. A. DERBY: 68 A e B, 69; FRIEDRICH W. FREISE: 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80; B. VON FREYBERG: 81; SÍLVIO FRÓIS ABREU 84; JOSE ROMAN GUINAZÚ 91; EMMANUEL DE MARTONNE: 110, 111; EUZÉBIO DE OLIVEIRA: 122

<sup>2</sup> Esse índice é calculado como o índice de aridez de EMMANUEL DE MARTONNE (Ver "COMITÉ NATIONAL DE GEOGRAPHIE" Atlas de France, Est 15). É um quociente das precipitações pela temperatura que indica a aridez ou a umidade do clima, preferimos porém chamá-lo de índice de umidade porque aumenta ou diminui quando a umidade aumenta ou diminui, isto é, em lação inversa da aridez.

<sup>3</sup> JOHN CASPEI BRANNER 54 A, p. 256; 55 pg. 29-35 e figs. 6 a 11. E. BLACKWELDER: 52 e EMMANUEL DE MARTONNE: 112 segundo artigo A Nota 1 p. 123 e B, nota 25, p. 170, concluíram no mesmo sentido que nós.

Por outro lado, se uma rocha granítica está constantemente exposta ao ar sobrecarregado de umidade num clima temperado frio, ou sob uma sombra constante, formam-se verdadeiros lapiés, por desagregação devida à hidratação ajudada pelo escoamento superficial e à deflação devida ao vento. Os lapiés de granito da Bretanha, de sienito do Itatiaia ou de granito das furnas da Gávea, não têm outra origem.

Dêse estudo da desagregação e da decomposição das rochas do complexo arqueano, resulta que os caos de blocos são formados em profundidade antes de serem exumados pela erosão fluvial ou marinha e que por consequência seu esmigalhamento depende da rede preexistente de diáclases. Como a desagregação e a decomposição procedem dos planos de diáclases para o centro dos blocos que êles delimitam, uma rocha muito compacta e pouco diaclasada dará lugar a enormes blocos de redução longa e difícil, enquanto que, em outros lugares, a rocha será partida em pequenas bolas facilmente convertidas em areias e depois em argilas.

Outro ponto muito importante: certos grandes blocos quando aliviados do peso das massas rochosas que recobriam, formam diáclases concêntricas que levam a enormes esfoliações, ajudadas pela erosão química devida à penetração das águas. Porém, naturalmente, o núcleo rochoso não se desembaraça dessa carapaça que tanto quanto as diáclases ou as fraturas radiais, trabalhadas pela erosão elementar, dividiram-no ou que se tenham formado à superfície grandes placas devidas à descamação cortical e que todos êsses pedaços tenham caído por gravidade, começando pela base. Isso, naturalmente, só se verifica quando o monólito é liberado das areias caídas a seu pé graças à erosão subaérea, fluvial e marinha e compreende-se então, que, solapado pela base, adquira uma forma convexa e que suas vertentes, em declive cada vez mais escarpado e desagregado, não possam reter mais do que uma vegetação de musgos e de líquenes que ajuda a sua desagregação<sup>1</sup> mantendo um meio ácido e insinuando suas raízes entre as suturas dos cristais.

Nos gnaisses, onde a estrutura orientada e às vèzes folheada determina outros planos de ataque da erosão elementar, as formas preparadas em profundidade se adaptam à estrutura dobrada, donde êsses blocos rochosos dissimétricos, corcundas, às vèzes mesmo suspensos, permanecendo erguidos quando isolados pela erosão e que muitas vèzes são cristas monoclinais (*hogback*)<sup>2</sup>.

O papel da erosão fluvial. Quem estiver no cume do rochedo sobre o qual está a igreja de Nossa Senhora da Penha, ao norte da capital, ou na torre da fábrica de cimento Mauá, em Itaboraá, a nordeste de Niterói, tem impressão de que as colinas que semeiam a baixa da são testemunhos de um mesmo nível de erosão. A forma tabular da ilha do Governador e de numerosas outras ilhas confirma essa idéia.

<sup>1</sup> No mesmo sentido ver Alberto Ribeiro LAMEGO: 100, pgs 13-14

<sup>2</sup> Ver igualmente Emmanuel de MARTONNE 112 segundo artigo: A p 122; B p 169



de 80-100 e de 50-65 metros onde estão implantadas habitações (Est. XVI, B e C, Est XVII, A e B).

Abaixo do nível de 50-65 metros, há igualmente um outro de 25-35 metros, bastante desenvolvido nas vertentes dos vales e perto do litoral e terraços mais baixos a uma dezena de metros de altitude, é o nível de 15-20 metros (figs. 8 e 12).

Dêsses fatos pode-se, a princípio, concluir que depois de um estádio lacustre, pelo menos local, terciário, a depressão de ângulo de falha da baixada e da baía de Guanabara, formada por um embasamento de gnaisses e de rochas ígneas antigas, profundamente desagregadas e decompostas pela erosão elementar, foi em seguida modelada por uma série de níveis de erosão fluvial que deixaram aflorando os monolitos rochosos mais resistentes.

A forma dos vales mostram-nos que essa evolução não parou aí São vistos, com efeito, alargarem-se rapidamente de montante para jusante, ao mesmo tempo em que se enchem de aluviões, muitas vezes mal colmatados. Dito de outro modo, têm para jusante essa forma dilatada de que já falamos para os rios da frente meridional dissecada dos maciços litorâneos, porém aí, devido ao comprimento dos rios o fenômeno tem muito maior amplitude. A partir do momento em que entram na baixada, seu perfil longitudinal é de certo modo quebrado, terminando por uma linha sub-horizontal até a baía, enquanto que as vertentes do vale, cada vez mais afastadas uma da outra e abaixadas, acabam por submergir sob os aluviões recentes.

A interpretação dessas formas não pode deixar lugar à dúvida: depois de uma fase de escavamento abaixo do nível atual do mar durante um período de movimento negativo, o nível das águas marinhas tornou a subir na parte dos vales que em seguida se encheu de aluviões. Houve pois uma oscilação do nível relativo das terras e dos mares e ao movimento negativo que foi a causa do escavamento seguiu-se um movimento positivo associado ao aterramento.

Assim sendo, é provável que se encontrem no fundo da baía traços da antiga hidrografia fluvial correspondente à fase de escavação intensa. Traçamos curvas batimétricas a uma equidistância de 5 metros na excelente carta da baía de Guanabara publicada em 1944 pelo Serviço Hidrográfico da Marinha<sup>1</sup> Mostram, sem dúvida, que uma sedimentação flúvio-marinha abundante depositou-se em linhas concêntricas, ao norte, no âmbito da baía, porém subsistem traços dos antigos talwegues, sob a forma de pequenos fossos alongados ou mesmo meandros, como o que se encontra ao sul da ilha do Governador. Entre essas porções de antigos vales, hoje submersos, os aluvionamentos da baía introduziram soluções de continuidade, obliterando parcial ou completamente os antigos talwegues, no entanto, é possível segui-los e reconstituir seu traçado (fig 12)

É desse modo que um vale submerso com fundos de mais de 5 metros separa a ilha do Governador da praia de Maria-Angu. É esse

<sup>1</sup> MARINHA DO BRASIL — HIDROGRAFIA 29, 30

vale que traça um grande meandro ao sul da praia do Galeão. Atinge aí uma profundidade máxima de 9,6 metros. É novamente encontrado, um pouco a leste, entre a ilha Sêca e as pontas do Matoso e da Cousa-Má com profundidades superiores a 10 metros e mesmo atingindo 18 metros. Recebe no Saco-Jequiá um afluente vindo da ilha do Governador, verdadeira pequena ria, em parte colmatada. Esse vale submarino é tão importante, que parece difícil atribuí-lo somente ao escavamento do rio do Irajá e dos pequenos rios vizinhos. Pensa-se de preferência num antigo percurso do rio São-João-de-Meriti, talvez depois de uma captura às custas da grande rêde do fundo da baía, pois há, ao norte da ilha do Governador, o traçado de um rio com declive mais suave, cujo vale submarino já está mais colmatado.

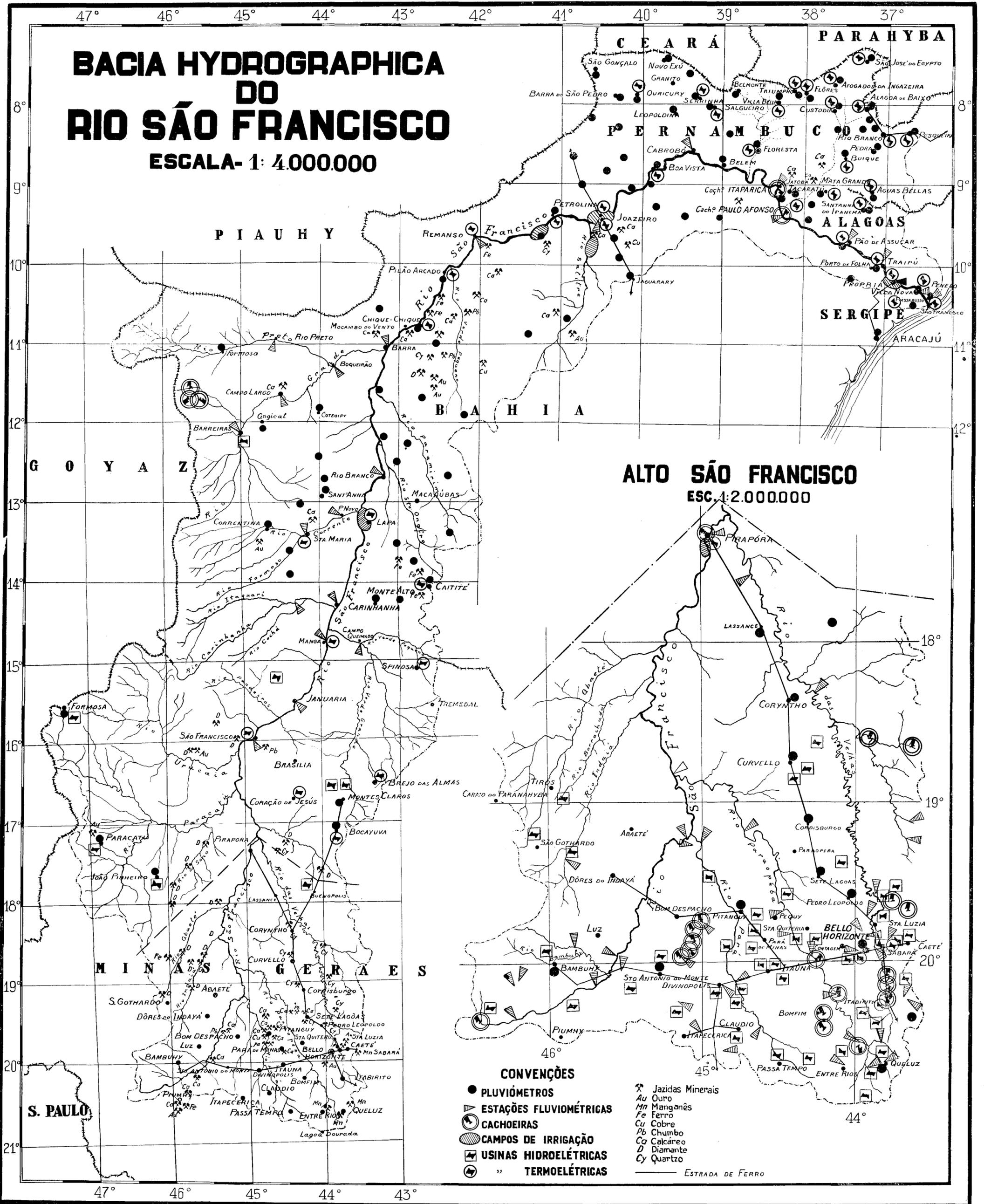
Um pouco mais a leste se encontra um confluente com um outro talvegue vindo de NNE da baía, onde as profundidades são atualmente de mais de 20 metros e atingindo 26 metros perto do provável confluente. Ao norte desse confluente, outros rios se prendem a esse talvegue central: um vem do oeste, chegando a ter 17 a 19 metros de fundo entre a ilha do Boqueirão e a ilha do Governador, depois perde-se progressivamente o seu rasto mais para oeste onde seu antigo talvegue é obliterado pelos aterros do rio Iguaçu. Esse vale submerso é provavelmente o antigo curso do próprio rio Iguaçu.

Ao norte da ilha do Boqueirão, um outro braço cujo fundo atinge mais de 10 e até 25 metros, parece prolongar o rio da Estrêla.

Na direção NNW, correspondendo talvez ao rio Suruí, há um outro talvegue submerso a leste da ilha de Brocoió. Depois, a sudeste de Paquetá se encontra um outro talvegue, ainda mais acentuado, cujos fundos atingem 15 metros, no prolongamento dos rios Guapi, Guaraí, Macacu e Guaxindiba, isto é, de uma rêde poderosa cujos aluviões recentes muito abundantes obliteraram em grande parte as porções dos antigos talvegues situados perto do litoral.

Ao sul do rio Guaxindiba, há aliás um caso muito singular. A ilha de Itaoca está separada do continente por um canal tortuoso, chamado ao norte de Vala-do-Norberto e ao sul de rio Imbuauçu. Esse canal tem as formas de um traçado fluvial, porém, invadido pelo mar, está atualmente ocupado em parte pelos brejos que dão uma idéia do seu antigo tamanho. É provável que corresponda a um antigo percurso de um rio cortado em pedaços por ocasião do movimento positivo recente. Esse rio poderia ser o rio Guaxindiba, cujo braço sul se prolonga pela Vala-do-Norberto.

No lado oriental (Est. XVII, C, Est. XVIII, A, B e C; Est. XIX, A), ao norte da entrada da baía de Guanabara, encontram-se os mesmos traços dos antigos talvegues, ao norte da ilha do Braço-Forte (fundo máximo 12,5 metros), entre a ilha do Tavares, o Pôrto-da-Ponte e a ilha do Engenho (fundo máximo 6,7 metros), ao norte, ao sul e a leste da ilha da Conceição onde um confluente atinge a profundidade de 19 metros; canais de grande importância porque conduzem ao pôrto de Niterói. Em frente, no lado leste da baía, não devemos esquecer também o antigo talvegue onde localizou-se o noyo pôrto do Rio-de-



Janeiro, com fundos variando de 7 a 14 metros e atingindo mesmo, excepcionalmente, 17 metros a oeste da ilha das Cobras. Sem dúvida, os fundos atuais são parcialmente devidos a dragagens, porém o local do pôrto foi escolhido porque aí havia águas profundas correspondentes aos escavamentos feitos outrora pelos rios Joana, Maracanã e Trapicheiro.

Fazendo assim a volta da baía de Guanabara, pode-se notar que todos os traçados dos antigos talvegues conduzem finalmente a um grande talvegue central de orientação geral N-S, isto é, segundo o eixo da baía. A profundidade desse talvegue que é de 20 metros e atinge mesmo 27 metros entre Paquetá e a ilha do Governador, ultrapassa 35 metros entre Rio-de-Janeiro e Niterói e acusa mais de 45 e mesmo 56 metros na entrada da barra (fig. 10 e 12).

Por conseguinte, o aprofundamento aumenta de montante para jusante, como é normal num sistema fluvial com declive gradual. Pode-se enfim notar no estudo acima que os afluentes de jusante atingem profundidades maiores do que os de montante o que é um caráter distintivo das rédes fluviais devidamente hierarquizadas.

Outro fato interessante. a direção norte-sul do rio central corta a direção geral das dobras arqueanas reveladas pela erosão diferencial. Esse rio transversal, que escavou uma verdadeira "cluse", é pois, flanqueado por numerosos rios longitudinais entre os alinhamentos de cristas apalachianas.

Afundando-se desse modo, a partir da cobertura eluvial de argila laterítica, os rios encontraram bancos de rochas duras prolongando as cristas dos maciços litorâneos, donde esses desfiladeiros estreitos entre os alinhamentos das atuais ilhas, donde mesmo pequenos embasamentos rochosos, testemunhos talvez de antigas cascatas ou de antigos rápidos, como a SW da ilha do Raimundo. Numa palavra, torna-se a encontrar na réde submersa tôdas as vicissitudes que acompanharam os novos ciclos de escavamento ou rejuvenescimento dos rios do planalto brasileiro.

Em resumo, a réde fluvial da baixada da Guanabara, depois de ter modelado nas argilas lateríticas uma série de níveis de erosão "emboîtés", sofreu uma forte retomada de erosão vertical em função de um nível de base que pode atingir pelo menos a cota de 56 metros em relação ao nível atual.

Em consequência ao forte escavamento que se seguiu a esse movimento negativo, os rios dissecaram os antigos níveis de erosão, isolando numerosas colinas no intervalo dos interflúvios. Ao mesmo tempo, na região montanhosa da entrada da baía, os rios continuavam a remover rapidamente as argilas lateríticas e a isolar numerosos monólitos formados por gnaisses lenticulares que melhor resistiram à erosão elementar subterrânea.

Quando o nível de base variou de novo, produzindo-se um movimento positivo, o mar invadiu todo o relêvo preparado pela erosão fluvial.

Certos monólitos tornaram-se ilhas cujos paredões abruptos se continuam sob o mar, atingindo, por exemplo, 28 metros de fundo a leste do Pão-de-Açúcar e 53 metros na ilha Redonda perto da embocadura do antigo rio. Os espaços interflúvios do curso inferior dos rios tornaram-se penínsulas, correspondendo à cristas orientadas como as antigas dobras do arqueano, as do meio da baixada formaram ilhas tabulares ou penínsulas (Est XVIII, B e C, Est. XIX, A, B e C), separando baías abertas e guardando, umas e outras, os terraços que lembram as fases sucessivas do escavamento.

Existiu, portanto, um rio Guanabara formado pela confluência dos rios da baixada, depois, devido a um movimento positivo, êsse rio tornou-se uma ria como as das costas da Península Ibérica ou da Bretanha. Os marinheiros portugueses e AMÉRICO VESPUÇIO, notaram a semelhança com as costas da Europa Ocidental quando chamaram de Rio-de-Janeiro essa entrada da baía modelada pela erosão fluvial, que a carta JEAN DE LÉRY chama também de "Rivière" de Guanabara", como se diz "rivière" para as rias bretãs, aliás distinguindo bem os "rivières d'eau douce" do fundo da baía<sup>1</sup> (fig. 3)

*O papel da erosão e da acumulação marinha* Vimos acima que os rios que dissecam as frentes de blocos falhados dos pequenos maciços litorâneos têm, nos seus perfis longitudinais, rupturas de declive que permitem que se conclua sôbre as variações do nível de base. A êsse índice crescem-se os traços da erosão marinha encontrados a níveis superiores ao nível atual do mar sob a forma de plataformas litorâneas limitadas para o interior por falésias. Os testemunhos mais nítidos dessas erosões estão nos níveis de 25-30 metros e de 50-65 metros (Est XXIV, C, Est XXV, A, B, e Est. XXVI, A, B e C). Um dos mais notáveis nas cercanias imediatas da baía se encontra a 15-20 metros e a cerca de 60 metros sôbre a colina alongada que separa as lagunas da Piratininga e de Itaipu, nivelando os leptinitos fortemente inclinados.

Os depósitos argilosos, atribuídos ao terciário recente, que bordejam o litoral do Brasil oriental atingem altitudes que se relacionam com os níveis mais baixos das antigas plataformas litorâneas. As altitudes mais freqüentes são as de 15 a 18 metros, depois as de 25 a 30 metros (Est XXI, C). Êsses depósitos, formados geralmente à base de arenitos vermelhos grosseiros com estratificação indistinta, depois camadas de argilas brancas e avermelhadas finas, na maioria das vêzes não estratificadas, às vêzes tendo seixos rolados no cume, não contêm fósseis que permitam atribuir-lhes uma idade precisa. Entretanto, a presença de detritos vegetais e o fácies, lembram depósitos coluviais e aluviais com variações climáticas que fizeram alternar poderosas lavagens, num clima muito úmido, com rubefacções associadas a um clima tendo pelo menos uma estação sêca. Enfim, os seixos rolados provam evidentemente um período torrencial num clima muito pluvioso.

<sup>1</sup> N : 10, Ver *supra*, entre págs 474 e 475

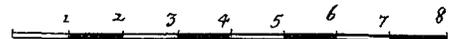
LA FRANCE ANTARCTIQUE

autrement

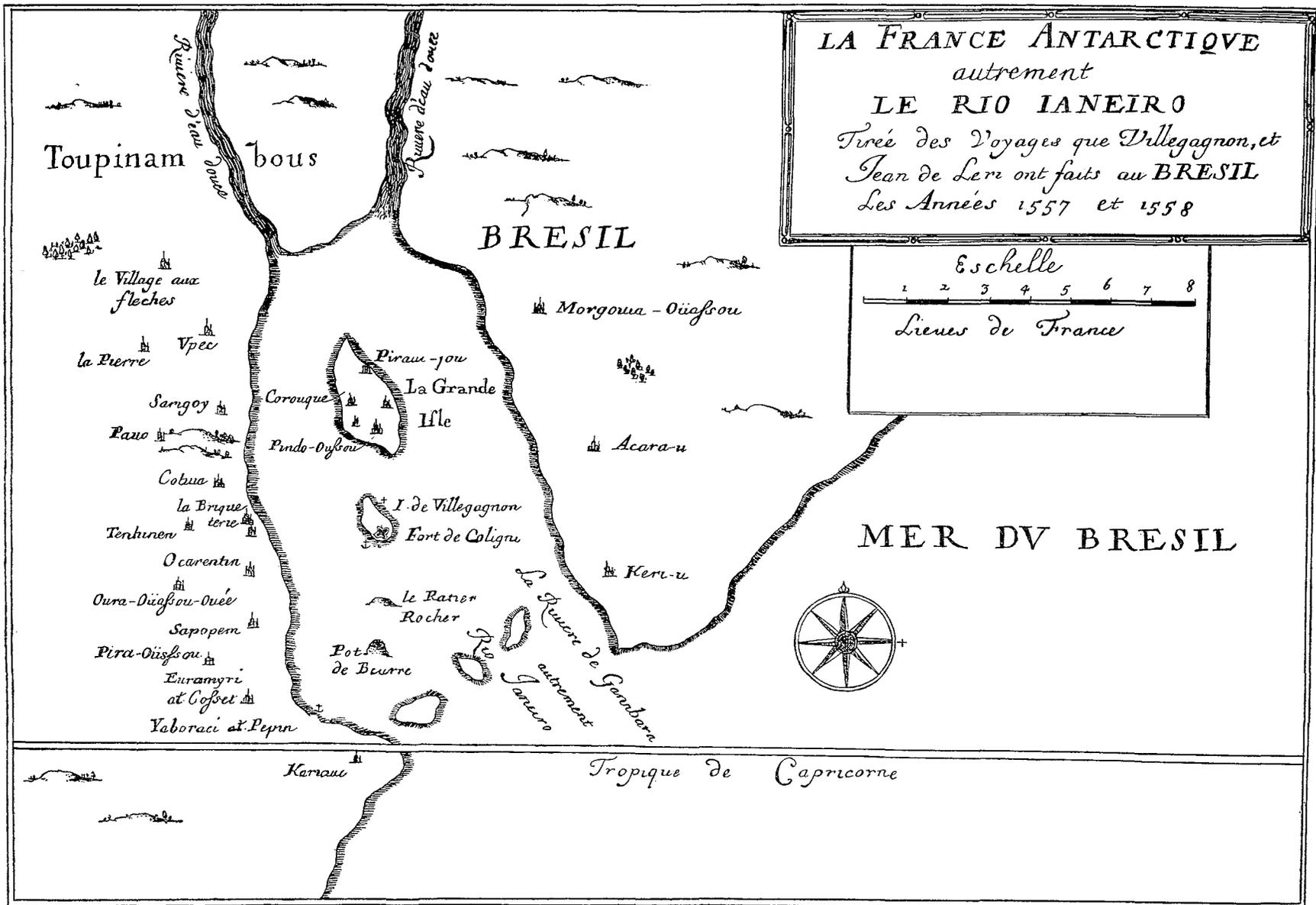
LE RIO IANEIRO

Tirée des Voyages que Villegagnon, et  
Jean de Lery ont faits au BRESIL  
Les Années 1557 et 1558

Eschelle



Lieues de France



Toupinam

bous

BRESIL

MER DV BRESIL

Tropique de Capricorne

le Village aux  
fleches

la Pierre Vpec

Sargoy

Pau

Cobua

la Brique  
terre

Tenhinen

Ocarentin

Oura-Diçfou-Ouée

Sapopem

Pira-Oiçfou

Euramyri  
at Coçbet

Yaboraci at Peprn

Morgoua - Oiçfou

Pirau-jou

La Grande  
Ile

Acara-u

I. de Villegagnon  
Fort de Coligny

Keri-u

le Ratier  
Rocher

La Riviere de Gambora  
Rio Janeiro  
autrement

Pot.  
de Beurra

Karrau

Riviere de São João

Riviere de São Louç

Fig 3 — *“La France Antarctique Autrement le Rio-de-Janeiro — Tirée des voyages que VILLEGAGNON et JEAN DE LÉRI ont faits au Brésil Les années 1557 et 1558”*

(Ver JEAN DE LÉRI 106 B, pág 94)

Nesse mapa, atribuído a VAULX DE CLAY e publicado por ARTUR HEULHARD (94), (ver igualmente EVERARDO BACKHEUSER 48 A, págs 50-52), o “Pot de Beurre” (Pão-de-Açúcar), aparece separado do continente E’ provável que por essa época o duplo tombolo que o une ao morro Babilônia ainda estivesse sob a ação das vagas Além disso, no mapa de ANDRÉ THEVET (155 cap XII, pág. 908) está figurado um lago entre as duas restingas do tombolo Trata-se, evidentemente, da lagoa mais tarde colmatada não só pelo aluvionamento marinho mas também por aterros artificiais e que corresponde à extremidade oriental da avenida Pasteur Ver quanto a isso em ANDRÉ THEVET 154 C, a nota 2 págs. 167-168 de ESTEVÃO PINTO Como diz esse mesmo autor na pág 164, nota 1ª, a ilha Ratier desses mapas só pode corresponder ao rochedo de Laje (JEAN DE LÉRY, 106 B, págs 47 e 94)

O nome de “Rivière” de Guanabara se explica, não somente pela tradução do português Rio, mas também porque, no oeste da França aplica-se o termo “rivière” às “rias” Portanto, não é extraordinário que o autor distinga igualmente as “rivières d'eau douce” Como os portugueses, JEAN DE LÉRY e os franceses que o acompanharam tinham reconhecido, entrando na baía de Guanabara, um tipo de rio por eles já bem conhecido VILLEGAGNON partira de Brest cuja baía, formada por um “goulet” como o da baía de Guanabara é devido à invasão marinha de vales fluviais que têm o nome de “Rivière de Landeineau” ou Elorn e de “Rivière de Chateaulin” ou Aulne São “rivières d'eau douce” em seu curso superior; em seu curso inferior, invadido pelo mar possui profundidades que permitem a navegação até o limite atingido pela maré

Desenho da coleção da Biblioteca Nacional fotografado pelo Gabinete de Cópias do Conselho Nacional de Geografia e redesenhado pelo desenhista-artista ISAAC LOPES DA SILVA

As transições entre as arenas, as argilas de decomposição e os depósitos das barreiras são freqüentemente progressivas (Est. XXII, A).

Porém, qualquer que seja a natureza dos afloramentos e sua origem eluvial, coluvial ou aluvial, êsses depósitos estão dispostos em terraços formando pequenos planaltos ou tabuleiros de altitude uniforme. É pois razoável pensar-se que, posteriormente à sua deposição, êsses terrenos foram modelados quer diretamente pela erosão marinha sôbre os promontórios, quer pela erosão fluvial e pelo escoamento superficial em lençol, em função de um nível de base marinho muito próximo das altitudes indicadas.

Desde essa época, os tabuleiros atribuídos ao Neogeno foram fortemente dissecados pela erosão fluvial em função de um nível de base menos elevado do que o nível atual, pois o mar voltou como o provam as pequenas rias de Cabo-Frio (Est. XXII C) ou do litoral de Angra-dos-Reis a Parati (Est. XXV; XXVI), análogas à grande ria da Guanabara. Os terraços intermediários mostram que êsse movimento negativo não se processou de um só vez. É provável, também, que o último movimento positivo tenha ultrapassado de alguns metros o nível atual, pois entalhos de erosão marinha e mesmo pequenos depósitos foram observados ao longo do litoral.<sup>1</sup> Se é exato que os sambaquis estudados contêm vestígios de ocupação humana, que os colocam na categoria dos *kyökkenmöddingen*<sup>2</sup> é preciso igualmente levar em conta a grande extensão que ocupam nas margens das lagunas hoje revestidas de tal profundidade de conchas, que alimentam fornos de cal e fábricas de cimento como acontece na lagoa de Araruama (Est. XXII, A e Est XXIII, B e C). O que se verifica no nível atual pode existir, evidentemente, a um nível alguns metros superior, atrás dos grandes cordões litorâneos e certos sambaquis têm, talvez, uma origem mista.

À entrada da baía da Guanabara, são novamente encontrados os antigos níveis de erosão marinha que assinalamos. Observam-se antigas plataformas litorâneas e antigas falésias, as mais notáveis estando no nível de cêrca de 60 metros (Est. XX, A e Est XXI, B).

Do mesmo modo, quando os rios se afundaram para adaptar seu curso ao movimento negativo, marcaram etapas intermediárias na baía de Guanabara. Os depósitos estudados por HARTT<sup>3</sup> perto do Pôrto-das-Caixas e no percurso da estrada de ferro de Cantagalo, mostram uma argila arenosa branca ou avermelhada, mal estratificada com caulim misturado à areia, contendo às vèzês seixos de quartzo pintados irregularmente de vermelho ou de amarelo pelos óxidos de ferro. Acima da superfície ondulada dessa argila se localiza um pequeno leito de seixos rolados de quartzo que acompanha, com uma espessura variável, todos os movimentos do terreno. Acima dêsse leito há uma camada de argila arenosa constituída por feldspato decomposto com fragmentos de quartzo e colorido pelo óxido de ferro. A altitude é de

<sup>1</sup> Everaído BACKHEUSER 48 A. Ver p 41-42 e 96-97 e as fotografias, p 42 e 94, e B. Ver igualmente: Silvio FRÓIS ABREU: 83.

<sup>2</sup> Othon Hénry LEONARDOS : 105 A, B e C

<sup>3</sup> Charles Frederick HARTT : 93, A e B, ver pgs 43-46 e fig 4

cêrca de 18 metros em Pôrto-das-Caixas (Est. XVII, B) e a superfície plana do cume das colinas mostra que se trata de um nível de erosão intermediário. Por outro lado, êsses seixos rolados de quartzo que seguem os movimentos do terreno, constituem a prova de que os ravinaamentos são devidos à erosão torrencial numa fase de chuvas mais fortes do que hoje, pois nenhum rio transporta atualmente seixos rolados.

Depois do movimento negativo que é a causa do modelado do fundo da baía pela erosão fluvial, as águas invadiram os vales como o testemunham os depósitos de conchas e de areias de praia encontrados no fundo dos pequenos vales que dissecam as colinas, talvez até uma altitude um pouco mais elevada do que o nível atual.<sup>1</sup>

Por ocasião dêsse movimento positivo, o traçado do litoral era muito mais complexo do que o traçado atual, pois a costa era ramificada em cada um dos vales, cortando os maciços litorâneos (Est. XXII, C) ou os antigos níveis da depressão de ângulo de falha. Numerosas colinas que hoje estão ligadas à terra formavam então ilhas<sup>2</sup> ou longas penínsulas (Est. XVII, A e C; Est. XVIII, A, B e C).

No litoral exterior, como no interior da baía, a regularização começou muito depressa, pela tríplice ação. 1.º dos rios sobrecarregados de aluviões arrancados às montanhas e às colinas cobertas de arenas e de argilas de decomposição; 2.º das vagas e, num grau menor, das correntes de maré; 3.º do vento que formou dunas.

Essas três ações têm uma importância muito desigual e se combinam diferentemente segundo a localização e a orientação do traçado dêsse litoral muito recortado.<sup>3</sup>

Pequenas praias de areia (Est. XXII, B), hoje situadas às vêzes muito longe no interior das terras, são encontradas em numerosos vales até uma altitude de alguns metros acima do nível atual do mar.

Essa primeira barragem, constituída no fundo dos vales submersos (Est. XXIV, A), foi seguida pela construção de cordões litorâneos apoiados nos cabos e nas ilhas. Aprisionaram pequenas lagunas hoje colmatadas, das quais ainda resta a depressão úmida atrás do cordão litorâneo arenoso. É atrás dessa primeira linha de cordões litorâneos que se formaram, entre os promontórios, as pequenas planícies litorâneas que às vêzes chegam mesmo a formar corredores de solo úmido que ligam os maciços, como entre São-Pedro-de-Aldeia e Barra-de-São-João a NW de Cabo-Frio.

Na costa exterior, onde os ventos de sudoeste são particularmente violentos, uma nova linha de grandes cordões litorâneos foi construída, apoiando-se nas ilhas e nos promontórios, encerrando grandes lagunas cuja colmatagem é mais lenta porque os rios que aí vão ter são pouco importantes (Est. XX, A e B). Nessas lagunas foram edificados cordões litorâneos em forma de espigas pelas vagas levantadas tanto pelos ventos de nordeste, como pelos ventos de sudoeste (Est. XXIV, D).

<sup>1</sup> *idem* p. 43, fig 4

<sup>2</sup> Eng.º Virgílio CORREIA FILHO : 60; Geraldo Sampaio de SOUSA : 149; Hilgaid O'Reilly STERNBERG : 152;

<sup>3</sup> B BRANDT 53; Heinrich GUTERSOHN 92

**M A P P A**

do

**P O R T O E C I D A D E**

do

**R I O D E J A N E I R O**

que acompanha as Memorias de DuRoiay-Travur,  
publicadas em Franca no anno de

1740.

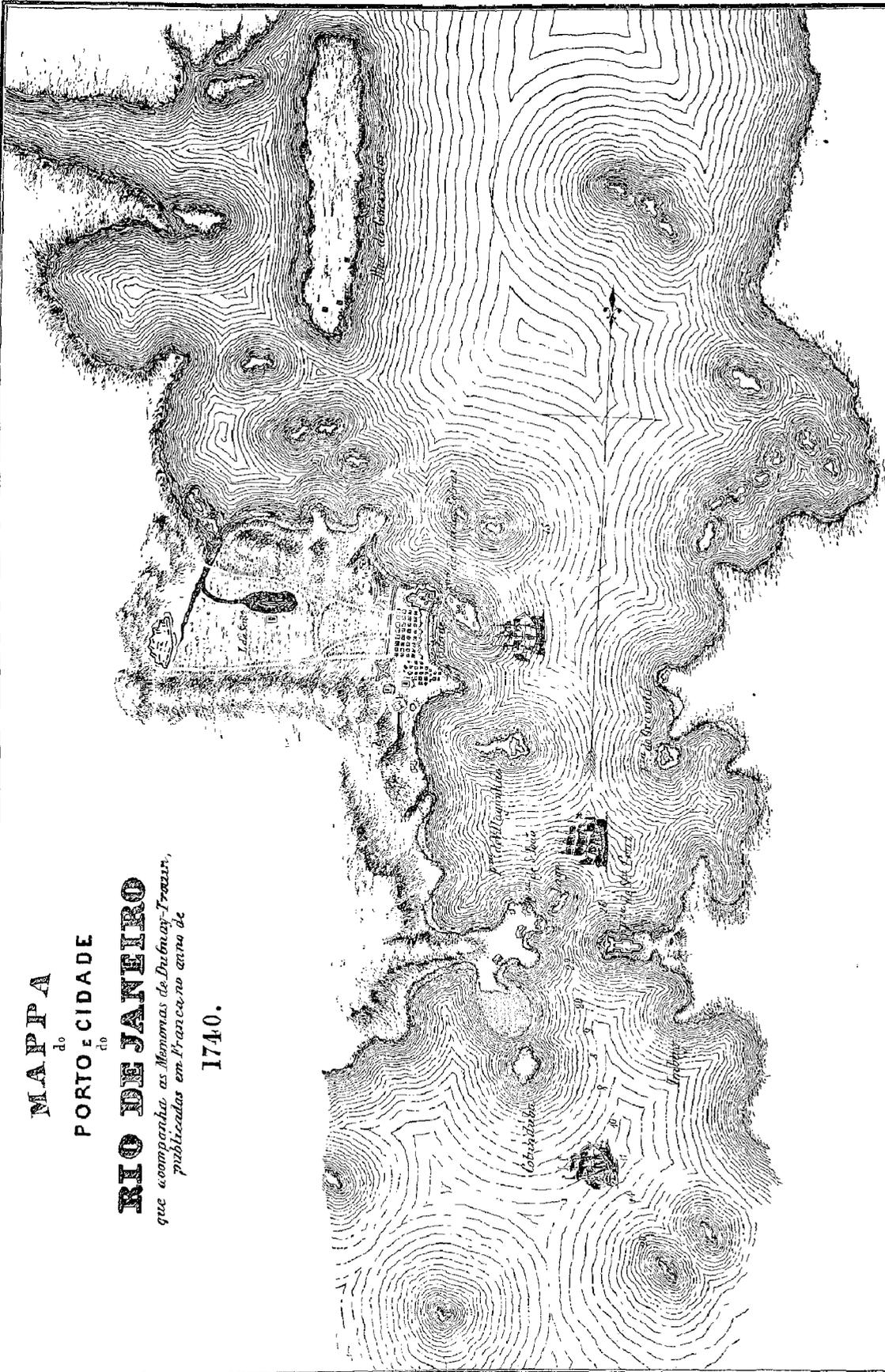


Fig 9 — Carta da baía de Guanabara extraída da tradução portuguesa das memórias de Duguay-Trouin

Parece ser a primeira carta que apresenta sondagens. Os números indicam a profundidade em braças, de 1,62 m aproximadamente, de valor

O alinhamento das sondagens vai de Laje a ilha do Pai (mínimum 8 braças ou 12,96 m. Ver *infra* p 483)

Esse mapa, levantado por ocasião da expedição de 1711, foi muito utilizado pelos cartógrafos do século XVIII.

O local escolhido pelos portugueses pela fundação da cidade foi uma colina do nível de 60 m, o moiro do Castelo, onde termina um alinhamento de pequenos morros de biotita gnaisse orientados WSW-ENE. Ao norte encontra-se um alinhamento paralelo de morros, onde dominam os gnaisses lenticulares, mais resistentes que o biotita-gnaisse; isso explica que eles conservem formas enérgicas, com paredes lisas como o moiro da Providência (119 m), mas mesmo assim eles trazem a marca dos níveis mais recentes como de 20 m em São Bento. Os dois alinhamentos correspondem à direção geral do dobramento e formam, com a depressão que os separa, alinhamentos de tipo apalachiano. Essa depressão é fechada do lado do mar por um cordão litoânico que liga o morro de São-Bento ao moiro do Castelo. Foi aí que a cidade se estabeleceu a princípio, protegida contra um ataque terrestre por lagunas e pântanos.

Conhece-se o papel que os morros do Castelo, Santo-Antônio, São-Bento e da Conceição desempenharam no desenvolvimento primitivo da cidade. Esses morros correspondem precisamente, aos níveis de erosão assinalados.

Nada é mais inexacto que reduzir a localização do Rio-de-Janeiro a dois elementos, a planície aluvial e a montanha. Na planície aluvial é preciso distinguir, partindo do mar, os cordões litoânicos, os pântanos e os pequenos terraços de "piedmont", de origem mista, coluvial e aluvial; na montanha também deve-se diferenciar os morros arredondados dos maciços, onde há vales habitáveis, como o do Alto da Boa-Vista, o mais célebre (rios Cachoeira e Maracanã).

Além desses dois elementos é preciso lembrar os pequenos morros ou colinas acessíveis, onde a rocha de desagregação e decomposição fácil (geralmente o biotita gnaisse) foi modelado pelos ciclos de erosão de 80-100 m, 50-65 m e, mais raramente, 25-35 e 15-20 m. Foi nessas colinas e aos seus pés que a cidade se enraizou, antes de estender-se na planície.

Os caminhos traçados no mapa seguem os colúvios da base dos morros ou utilizam os depósitos arenosos provenientes, ao que parece, de antigas restingas.

O entulhamento das lagunas e dos pântanos se fez naturalmente, com os elementos arrematados às encostas dos morros pelos rios e o escoamento por ocasião das chuvas torrenciais mas foi grandemente acelerado pelo homem, que drenou e aterrou, servindo-se da enorme massa de aluviões preparada pela erosão elementar, principalmente no biotita gnaisse. Comparar com a fig 12 e a Est XXI A.

Desenho reproduzido do mesmo modo que a figura 3, entre págs 474 e 475

As correntes tiveram nesse trabalho apenas um papel acessório de reguladoras e são sobretudo responsáveis pelo transporte dos elementos finos que formam os lamaçais dos fundos das lagunas e da baía.

O trabalho de regularização pela construção dos cordões litorâneos prossegue muito rapidamente a oeste das antigas ilhas de Cabo-Frio, onde se observa uma série de antigos cordões paralelos, cobertos de vegetação arbustiva e separados por depressões úmidas cheias de ervas.<sup>1</sup>

Os ventos também construíram dunas, muito bem desenvolvidas, sobretudo na região seca e muito exposta de Cabo-Frio, na qual se distinguem as influências dos ventos dominantes de nordeste e leste. Dunas poderosas se encontram em tôdas as praias expostas ao vento do largo, como as de Ipanema, Jacarepaguá e Marambaia (Est. XX, A; Est XXIII, A e Est. XXIV, B)

Nesse trabalho de regularização, numerosas ilhas foram reunidas ao litoral, principalmente na entrada da baía onde a erosão fluvial isolou tantos rochedos. À leste, o rochedo de Jurujuba, separado do litoral por uma depressão localizada no prolongamento do pequeno rio da Cachoeira, tributário do Saco-de-São-Francisco,<sup>2</sup> é hoje um duplo tómbolo. À oeste, o promontório do Arpoador, o morro do Pasmado e o morro da Viúva estão ligados ao continente por duplos tómbolos, hoje já inteiramente cobertos por casas, e que tem um papel considerável na circulação urbana, permitindo a ligação entre os bairros construídos ao longo das praias. O grupo rochoso formado pelo morro da Urca e o Pão-de-Açúcar<sup>3</sup> está ligado ao litoral por um duplo tómbolo que se une ao morro da Babilônia, enquanto que a ilha do forte São-João se prende por sua vez ao Pão-de-Açúcar por um outro duplo tómbolo. Do mesmo modo, o morro do Pasmado se liga ao morro de São-João (Est. XXVII, B e Est. XXVIII, A).

Um pouco mais ao norte, o papel dessas regularizações não foi menos considerável. E dêsse modo que numerosos morros que eram outrora pequenas ilhas foram ligados uns aos outros para tornar o Rio-de-Janeiro uma península.<sup>4</sup> No intervalo desses antigos cordões litorâneos, muitas lagunas só recentemente foram completamente secadas.<sup>5</sup> Do outro lado da baía, a cidade de Niterói está igualmente construída num duplo tómbolo que se liga ao morro da Armação, sem falar nos numerosos pequenos tómbolos situados ao sul e facilitando a comunicação com a praia e a antiga laguna de Icarai. Com êsses aterros como o do aeródromo Santos-Dumont, o homem só faz acelerar a obra da natureza (figs. 9 e 12) (Est XXVIII, B).

<sup>1</sup> Essas construções de cordões litorâneos paralelos, marcando o progresso da sedimentação malinha foram muito bem estudadas por Alberto Ribeiro LAMEGO : 101 Ver principalmente a fig. 42

<sup>2</sup> *supra*, pgs 464-465

<sup>3</sup> Ver o comentário da figura 3, entre págs 474 e 475

<sup>4</sup> Pierre DEFFONTAINES : 63, pg. 72

<sup>5</sup> Para as transformações realizadas durante o período histórico, compare a fig. 12 com os mapas antigos e modernos citados na bibliografia. Ver igualmente as obras de Alfred AGACHE (44), Everardo BACKHEUSER (48), Carlos Delgado de CARVALHO (65,66) Felisbello FREIRE (72), G Y de Mello MORAES (116), Afânio PEIXOTO (131), F A Vainhagem, Visconde de Pôrto Seguro (131 bis) e as cartas publicadas por ocasião do recenseamento do Rio-de-Janeiro em 1906 (132), as descrições de Auguste SAINT-HILAIRE (144), Noronha SANTOS (145), Augusto FAUSTO DE SOUSA (151) e numerosas obras de história ou de viagens pois quase tôdas fornecem testemunhos interessantes sob a forma de descrições e mesmo de desenhos e pinturas

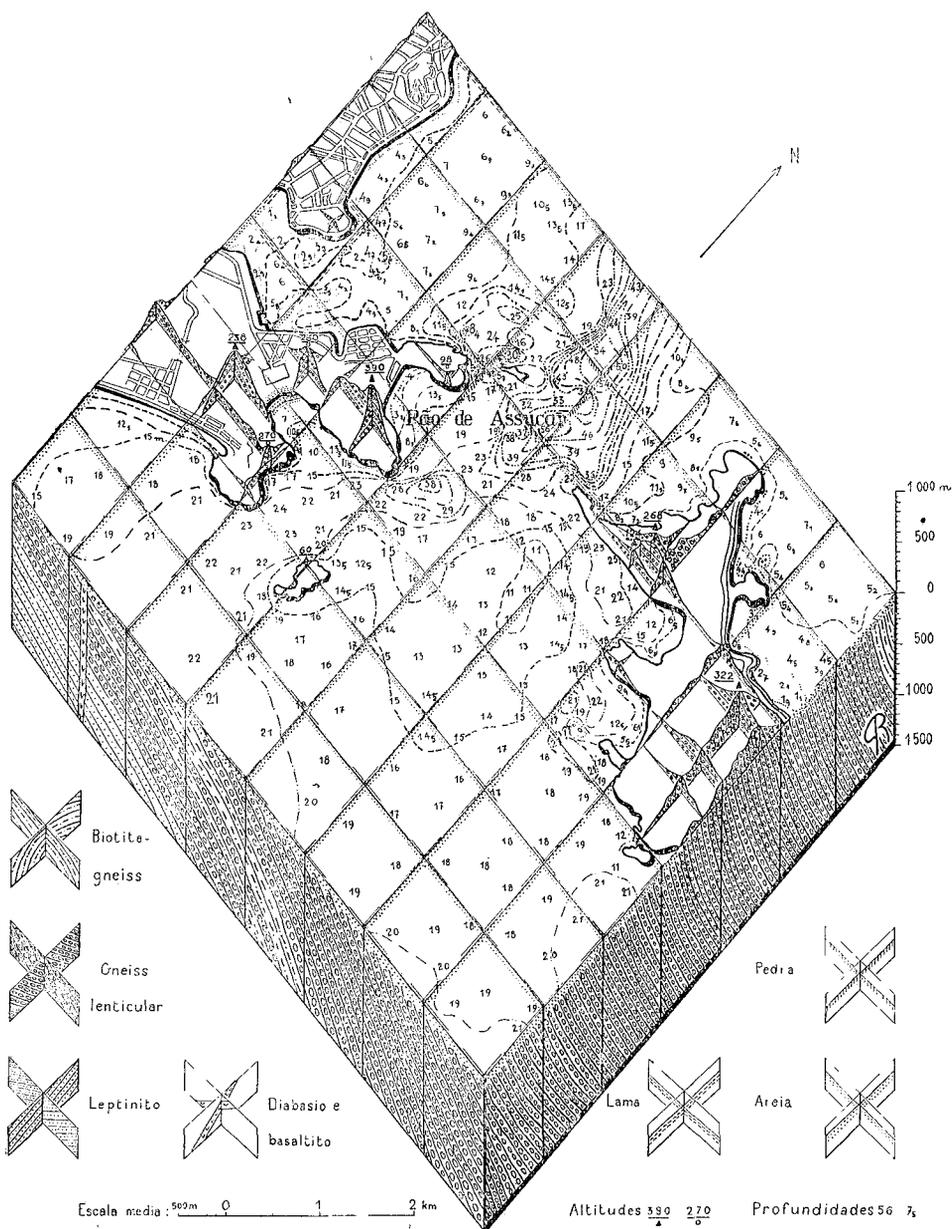


Fig. 10 — Fragmento da carta estereográfica em diagrama perspectivo de uma rede de cortes retangulares do Rio-de-Janeiro e regiões vizinhas

Ângulo NE e centio da fôlha n.º 17 do Pão-de-Açúcar (FRANCIS RUELLAN 139) A topografia e a batimetria foram tiradas de cartas do Serviço Geográfico Militar 42 b 43 Nictheroy e da *Marinha do Brasil — Hidrografia* 29 e 30 A natureza das rochas e a estrutura foram figuradas de acódo com o trabalho de ALBERTO RIBEIRO LAMEGO (100), uma carta inédita de ALFREDO JOSÉ PÔRRO DOMINGUES (vei 139, pág 231, nota 8) e nossas observações pessoais

As cuvas batimétricas espaçadas de 5 em 5 m permitem acompanhar o traçado da antiga garganta do rio Guanabara escavada na barra rochosa de gnaisses lenticulares em função de um nível de base inferior ao atual de, ao menos, 56 m

No interior da baía, a oeste, as formas digitadas da baía de Botafogo marcando antigos canais, em parte cobertos por aluviões e barrados por restingas, notadamente as da praia de Fora entre o morro Cara de Cão e o Pão de Açúcar (390 m) e da praia Vermelha entre o morro da Uica (230 m) e o morro da Babilônia (238 m). Grande desenvolvimento dos aterros artificiais, principalmente a NW do Pão-de-Açúcar (Est XXVII, B e Est XXVIII, A e B)

No exterior da baía as vagas, levantadas principalmente pela viração, vento de SE, constroem um banco arenoso que se apóia na ilha de Cotunduba (60 m) e culmina a 11 m

Dêsse modo, o papel da acumulação marinha recente é considerável. Reuniu o que foi dissecado pela erosão fluvial consecutiva ao movimento negativo e isolado pelo movimento positivo que se seguiu. A importância desses aluvionamentos é impressionante quando se consideram, por exemplo, as profundidades de 6 e 7 metros que se encontram ao sul e ao norte da Praia-Vermelha, como se um pequeno vale submerso tivesse sido entulhado (fig. 10). A exposição aos ventos mais freqüentes e que levantam as mais fortes vagas, é uma das condições dessa construção dos cordões litorâneos; a outra que não é a menos importante, é a presença de areias fornecidas por uma ilha ou por uma ponta rochosa que a erosão marinha ataca, porém trazidas sobretudo por êsses pequenos rios, verdadeiros arroios e pelo escoamento superficial em lençol que precipitam para o mar quantidades enormes de areias, de argilas e de argilas nos dias de chuvas torrenciais.<sup>1</sup> Compreende-se pois, porque as construções marinhas mais importantes estão ao pé dos maciços que barram a entrada da baía. Depois dessas grandes chuvas, os esgotos dessa região da cidade são obstruídos pelas areias de textura grosseira, porém lavadas de tôdas impurezas pela corrente dos rios canalizados que levam as argilas para o largo onde mancham o mar num raio de muitas centenas de metros. Na praia do Flamengo isto se observa a cada tempestade no desaguar do riacho Carioca, cujo excedente não captado de água continua a descer pelo vale de Laranjeiras sendo conduzido ao mar por uma canalização. As areias mais pesadas ficam perto do litoral e as vagas levam-nas à praia construindo rapidamente um novo cordão litorâneo ao longo do dique e das avenidas conquistadas às areias de um cordão litorâneo precedente.

Quando se compara a rapidez dessas construções à dos ataques da erosão marinha, fica-se surpreendido em ver quanto elas são mais importantes. É uma nova consequência dos climas tropicais em que a umidade ligada ao calor torna a erosão elementar particularmente ativa. Fornecendo numerosos materiais transportados pelas chuvas torrenciais sobre os fortes declives devidos às retomadas de erosão, a desagregação e a decomposição das rochas eruptivas e metamórficas têm uma influência considerável sobre a amplitude desses aluvionamentos marinhos.

Fora da exposição aos ventos que pode dar lugar a vagas de translação, compreende-se também porque as praias de areia são menos numerosas no fundo da baía. As montanhas estão mais longe e as areias acham-se depositadas no pé da serra, enquanto que só as finas partículas argilosas são transportadas. No início da sedimentação, havia muitas vezes cordões litorâneos à montante, no lugar onde se interrompera a invasão marinha, porém para jusante o que se vê é

<sup>1</sup> Alberto Betim PAES LEME 130 p 331 e o Eng<sup>o</sup> Icaiahy da SILVEIRA 147, ps 250-251. Este apresenta dados impressionantes dos depósitos deixados na cidade do Rio-de-Janeiro pelo escoamento, por ocasião das chuvas violentas de 9 de janeiro de 1942. Apresenta primeiramente os dados por distritos do Serviço de Limpeza Pública como por exemplo, Gávea 7 800 m<sup>3</sup>, Copacabana 4 500 m<sup>3</sup> etc. chegando o total a 36 700 m<sup>3</sup>. Entre as ruas situadas ao pé de montanhas citam-se: Fonte da Saudade 3 100 m<sup>3</sup>, Campos da Paz 2 500 m<sup>3</sup>, Jardim Botânico 2 500 m<sup>3</sup>, Laranjeiras 1 500 m<sup>3</sup>, Côsme Velho 1 200 m<sup>3</sup> etc. A êsses números, acrescentam-se as argilas e areias levadas até o mar pelos rios e pelo escoamento

uma lama flúvio-marinha cinza ou às vèzes mesmo quase preta, que se fendilha ao sol e está muitas vèzes carregada de húmus proveniente da decomposição das raízes dos arbustos ou das ervas que a recobrem. Uma sondagem acusou uma espessura de 8 metros 70 para esta argila escura na passagem do rio Iguaçu pela linha norte da Leopoldina Railway (quilômetro 26,800).<sup>1</sup> Perto do mar, desenvolvem-se mangues que remontam as margens dos rios invadidos pelo mar.<sup>2</sup> É pelo crescimento dèsses mangues, que retêm os aluviões e servem de apoio às conchas, que os aterros progridem Falésias ao sopé dos morros, praias de areias, margens de mangues, são os aspectos típicos do litoral da baía de Guanabara, porém os mangues que ocupam uma extensão considerável só aparecem além da abertura da baía, quando ela se alarga, torna-se menos profunda e sobretudo mais calma. Na ilha do Governador, por exemplo, não há mangues na vertente meridional nem na vertente oriental, expostas ambas às vagas levantadas pelos ventos do sul e do nordeste, porém ocupam a costa setentrional abrigada e mesmo o canal de sudoeste, que é entretanto, costeado pelas correntes (fig 12).

Essa distribuição das praias nos lugares em que há arenas, e em segundo lugar, onde há vagas de translação bastante fortes para construí-las, mostra que as correntes<sup>3</sup> tiveram uma influência insig-nificante no tipo de aluvionamento marinho.

Isso não significa entretanto, que as correntes e em particular as correntes de maré não tenham nenhuma influência na evolução geomorfológica da baía e das costas circunvizinhas, porém êsse papel é pouco importante porque as próprias marés são de fraca amplitude. As marés de sizígia são, em média, de 1 metro e 43 e não ultrapassam 2 metros e 20, as de quadratura tem em média 48 centímetros. Resulta que, distribuída nessa grande extensão do interior da baía, a onda da maré só dá lugar a fracas correntes

Assinalam-se<sup>4</sup> 1,5 nós ou seja 77 centímetros por segundo em maré de sizígia no ancoradouro dos navios de guerra a sudoeste da ilha Fiscal. Essa velocidade é dada para a superfície e, por outro lado, ela se estabelece por dois curtos períodos mensais, porém, admitindo mesmo uma velocidade 4 vèzes menos forte no fundo, ela é suficiente para o transporte de partículas argilosas e de grãos de areia fina. Essa corrente estabelecida entre Rio-de-Janeiro e Niterói é bastante para aí manter profundidades de mais de 30 metros, do mesmo modo que o braço que passa a oeste da ilha das Cobras é suficiente para se manter 12<sup>a</sup> a 14 metros acima dos fundos vazosos (fig. 12).

<sup>1</sup> Hildebrando de Araújo Góes 87, fig : 7

<sup>2</sup> Hildebrando de Araújo Góes: 87, 88 e 89; Everaldo BACKHEUSER: 48, A, 50; B BRANDT: 53; B. von FREYBERG: 82; Alberto Ribeiro LAMEGO: 103; Renato da Silveira MENDES: 117; Francisco José R. de OLIVEIRA: 123

<sup>3</sup> A menos que se designe por corrente litoânea o movimento dos aluviões resultante do trabalho das vagas e das correntes, como o fez Emmanuel de MARTONNE *Traité de Géographie Physique*, 4<sup>a</sup> edição, tomo II, p 978. Mas é preciso nesse caso insistir no papel predominante da vaga de translação

<sup>4</sup> *Marinha do Brasil — Hidrografia*: 109, p 273

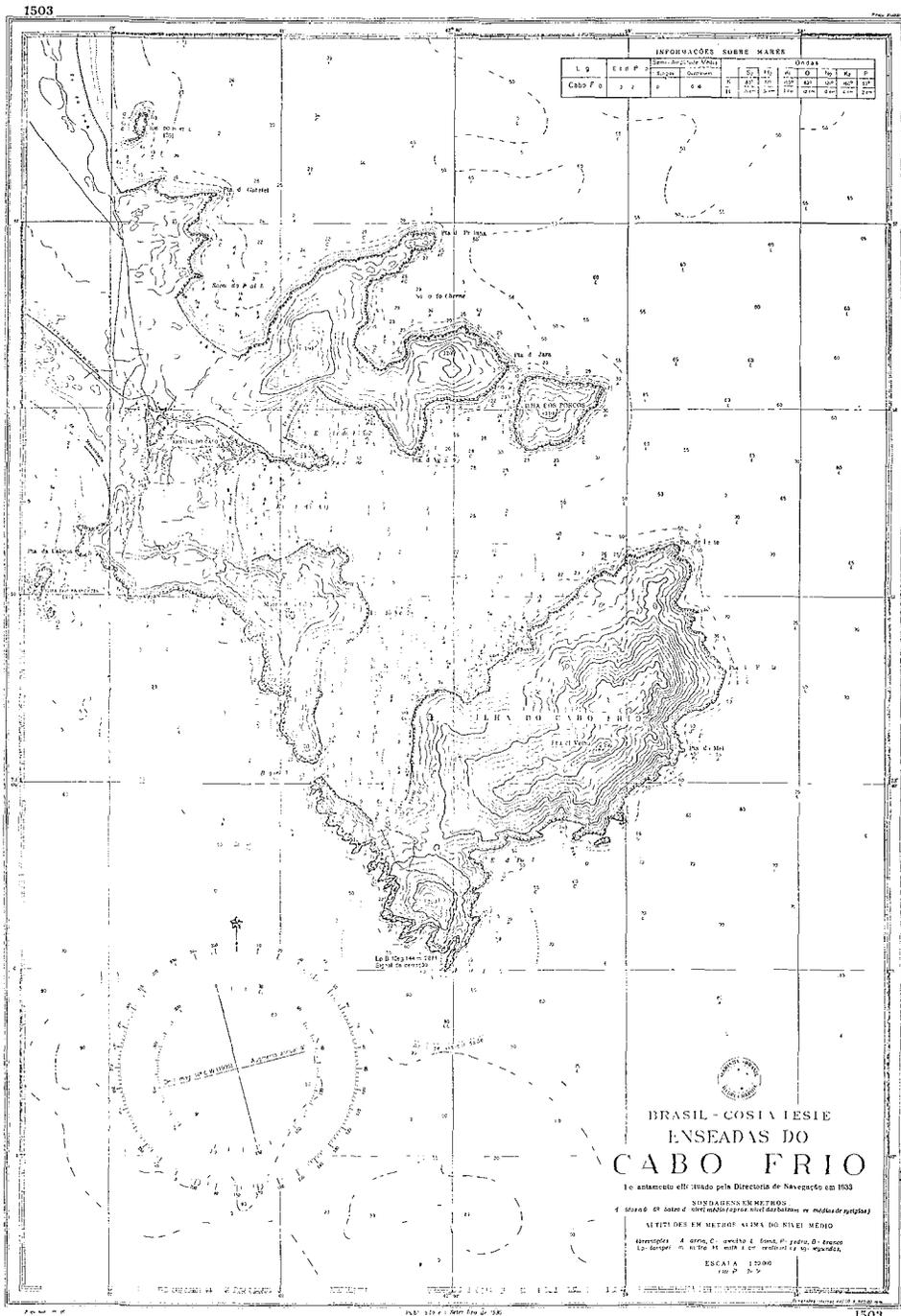


Fig 11 — Carta marítima de Cabo Frio (Marinha do Brasil — Hidrografia 33) mostrando os pequenos maciços litoâneos nos quais se apóiam as restingas que fazem de Cabo-Frio um verdadeiro tómbolo

Esses maciços conservam as marcas de numerosos níveis de erosão, principalmente os de 80-100 m, 50-65 m e 15-20 m. Foram em seguida fortemente dissecados pela erosão fluvial quando de um movimento negativo de grande amplitude (—40 m no Boqueirão) e depois, uma transgressão marinha invadiu a parte baixa dos pequenos vales assim escavados, cobrindo mesmo certos colos, formando ilhas. Desde então, sob a influência dos ventos de NE e de SW o assoeamento foi muito rápido. Restingas ligaram o siochedos ao litoral por uma série de tómbolos e as dunas, formadas com a areia das praias, progrediram para o interior, invadindo lagoas em parte entulhadas. Entre as duas partes, W e E do aliaial do Cabo, a estrada de ferro atravessa uma dessas antigas lagoas de fundo ainda úmido. Uma nova restinga está em formação sob a influência das vagas levantadas pelo vento de NE, entre o moio da Atalala e a ilha de Cabo-Frio; notam-se aí fundos de areia a 1,80 m abaixo do nível médio da baixa do mar de sizigia. Comparar com as fotografias Est XXIV — B, C e D.

A velocidade das correntes de maré, particularmente em sizígia, mantém, no gargalo, o canal modelado pela erosão fluvial. Não há vaza, os fundos aí são arenosos e às vezes mesmo rochosos. Porém, logo que se sai do gargalo para entrar na baía, a onda da maré se estende, sua velocidade diminui rapidamente e as partículas finas que ela continha se depõem, formando fundos vazosos que obliteram parcialmente o canal, fazendo com que só numa pequena extensão haja profundidades de 15 a 20 metros. É somente a leste da ilha do Governador, quando a passagem se fecha de novo, que é encontrado um estreito canal de 20 metros de profundidade, antigo curso fluvial mantido pelas correntes de enchente da maré e correntes de jusante. Quando a baía se alarga consideravelmente ao norte da grande ilha, a obliteração dos antigos percursos fluviais é mais rápida, pois os rios da baixada trazem grandes quantidades de finos aluviões que enchem de lodo toda essa região. Nessa região das ilhas, as pequenas correntes de enchente da maré e correntes de jusante contribuem para manter outros canais, modelados antigamente pela erosão fluvial, na maioria das vezes sobre fundos de vaza, salvo no meandro submerso situado ao sul da ilha do Governador onde os fundos são arenosos.

A corrente de jusante é mais rápida e demora mais tempo do que a corrente de enchente da maré, sobretudo quando há fortes chuvas na região da baía. Essas chuvas podem com efeito dar uma diferença sensível ao nível, pois observam-se freqüentemente no Rio-de-Janeiro espessuras variando de 50 a 15 milímetros em 24 horas e ultrapassando mesmo, excepcionalmente, 200 milímetros. Esses violentos aguaceiros levam não somente a uma elevação das águas que reforça a corrente de jusante, mas sobretudo arrasta a sobrecarga dos rios e riachos em materiais preparados pela erosão elementar. Esses aluviões entulham a baía, mas as partículas finas de areias e de vaza são em parte transportadas para o gargalo pela corrente de jusante. Quando atravessaram o estreito foram parcialmente depositadas, começando pelos grãos de areia maior, porque a velocidade da corrente cai brusca-mente na entrada da baía que se alarga rapidamente para o largo. Com efeito, a abertura que era de 1,6 quilômetros entre a ponta de São-João e a ponta de Santa-Cruz, passa a 3,15 quilômetros entre o Pão-de-Açúcar e a ponta de Fora, a 4,7 quilômetros entre a ponta do Leme e a do Imbuí e enfim a 13,65 quilômetros entre a ponta de Copacabana e a de Itaipu. Mais além, isto é, depois de ter percorrido somente 5,2 quilômetros após a saída do gargalo, ou seja, menos de 3 milhas para o sul, já se trata de alto mar.

Compreende-se pois, que uma brusca descarga de aluviões arenosos se produza imediatamente ao sul da ponta de Santa-Cruz, onde os fundos sobem rapidamente obliterando parcialmente o canal da ria da Guanabara. A essa descarga da corrente de jusante é preciso acrescentar uma causa muito mais importante: o lento caminhamento das areias de leste para oeste, sob a ação dos ventos de SE e de SSE que dominam na entrada da baía a ponto de atingir uma proporção de 30% dos ventos do ano por causa da influência da brisa do mar ou

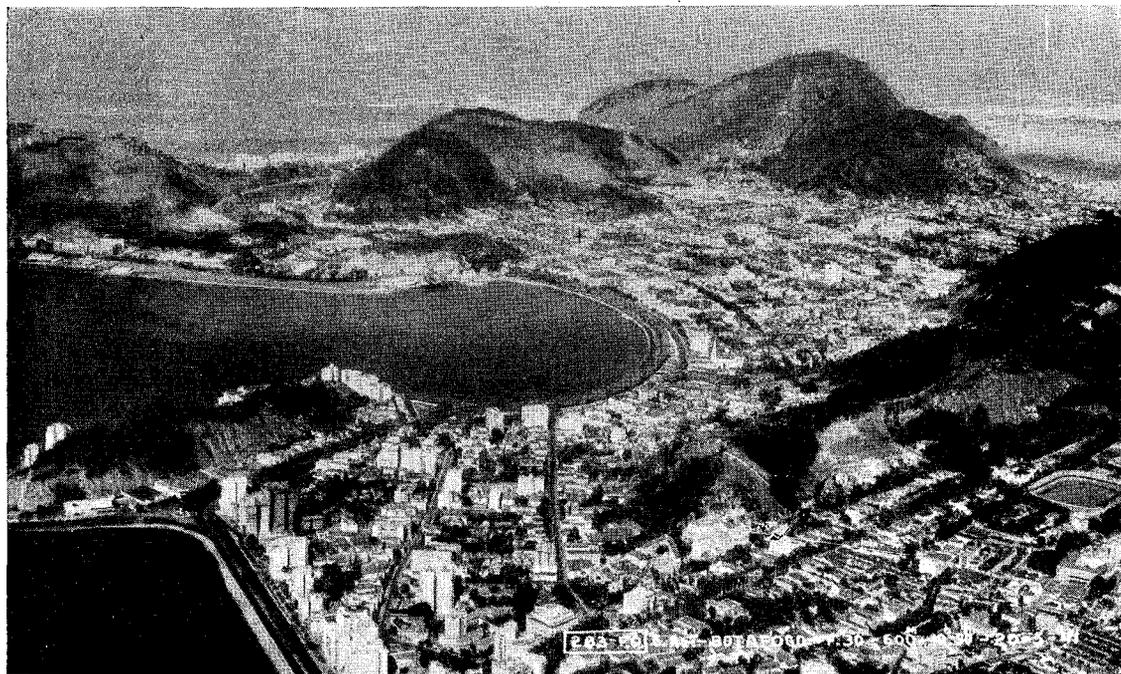


Foto Aviação Militar

A — Vista aérea na direção do S E da região entre Botafogo e o Oceano

A fotografia mostra os tómbolos que atualmente unem os rochedos onde outora a erosão fluvial, em função de um nível de base inferior ao atual, removeu as arenas de desagregação. Esses rochedos foram depois transformados em ilhas quando da invasão marinha que se seguiu e finalmente ligados ao continente pelo aluvionamento marinho recente, acelerado pelos aterros artificiais. No primeiro plano, ao centro, aparece a importância capital do duplo tómbolo do morro da Viúva (à esquerda) pelas comunicações entre o centro da cidade e os bairros residenciais escalonados ao longo das praias da zona sul (Ver a fig 12, fora do texto). Ao longe, ao centro, no oceano, o grupo das ilhas; à direita, a lagoa Rodrigo-de-Freitas.



Foto Aviação Militar

B — Vista aérea na direção do S E da região compreendida entre a ilha das Cobras e o Oceano

A fotografia faz sobressair a importância dos aterros artificiais recentes, ao redor da ilha das Cobras (Arsenal da Marinha) e do Aeroporto Santos-Dumont, ligando a ilha de Villegagnon ao continente. Esse atêro foi feito com as arenas provenientes da desagregação do biotita-gnaíse do antigo morro do Castelo, substituído hoje por um novo bairro de "arranha-céus". Ao longe, os morros fechando a oeste a entrada da baía e, à esquerda, o rochedo de Laje (Comparar esta fotografia com a fig 9, entre págs 478 e 479, e ver também a fig 12 (fora do texto).

(As fotografias A e B foram amavelmente cedidas pelo Brigadeiro LÍSIAS RODRIGUES)

viração. Essa brisa é fresca e levanta fortes vagas que incidem obliquamente sobre o litoral oriental da entrada da baía e dão lugar conseqüentemente a uma resultante dirigida para leste do caminhamento das areias e lançam ao mesmo tempo para a entrada os que são trazidos pela jusante. Dito de outro modo, um cordão litorâneo, uma verdadeira barra, está em formação na entrada da baía da Guanabara. Um banco de areia situado ao sul da ponta de Santa-Cruz está a apenas 11 metros abaixo da média do mar baixo dos sizígios. Quando o mar escava, por ação do vento do sul, a passagem nesse banco torna-se perigosa para os navios de grande calado<sup>1</sup> (fig. 10).

É interessante comparar as profundidades atuais com as que foram assinaladas por ocasião da publicação das primeiras cartas de sondagem.<sup>2</sup> Um cordão litorâneo está em via de construção na entrada da baía de Guanabara, o que é evidentemente inquietante, tanto mais que a corrente marinha que acompanha as costas e que parece provocada pela predominância dos ventos de NE e de NNE no Oceano, dirige-se também para oeste e traz dêsse modo uma contribuição de partículas finas às construções edificadas pela corrente de descarga da baía e sobretudo pelas vagas levantadas pela brisa de mar ou viração. Poder-se-ia pois, temer uma obstrução, porém, na realidade, apesar da fraqueza das marés, a corrente de jusante recuperará a força que tem no gargalo se a abertura se estreitar pelo progresso do aluvionamento ao sul da ponta de Santa-Cruz. A profundidade é superior a 20 metros no canal situado entre a ponta do Leme e a ilha de Cotunduba. A barra que se forma, canalizará as correntes de maré que manterão fundos suficientes no canal de Oeste.

Em resumo, as variações do nível relativo das terras e dos mares provocaram o modelado das plataformas litorâneas e de falésias e estabeleceram níveis de base para a erosão fluvial em 80-100 m e 50-65 m, 25-35 metros e 15-20 metros acima do nível atual. O nível marinho colocou-se em seguida a cerca de pelo menos 60 metros abaixo do nível atual, provocando fortes erosões fluviais seguidas de um movimento positivo que é a causa de um traçado de costa tormentado no exterior e formou a ria da Guanabara no espaço escavado pela erosão fluvial. Esse movimento positivo foi seguido por uma regularização rápida pela construção de cordões litorâneos e por aluvionamentos flúvio-marinhos enchendo primeiro o fundo das pequenas rias, depois barrando sua entrada, enquanto que pequenas planícies litorâneas se desenvolvem à custa das lagunas formadas atrás dos cordões litorâneos. Nas regiões do fundo da baía, menos diretamente submetidas à ação das vagas, o entulhamento foi ajudado pelos mangues e os rios, cujo escoamento é prejudicado pela maré, formaram vastos pântanos de drenagem difícil que foi preciso organizar (Est XIX, B e C e

<sup>1</sup> MARINHA DO BRASIL — HIDROGRAFIA: 109, D 268

<sup>2</sup> Alfredo LISBOA: 108. Ver p. 342, onde o autor dá "presumivelmente" um mínimo de 8,80 m, achada pela repartição de póto (1926), porém sem confirmação de um documento oficial. Ver igualmente Everaldo BACKHEUSER: 48 A, ps. 86-88; Pero Lopes de Sousa 150, p. 179 e as sondagens nos mapas antigos e modernos da bibliografia. O problema merece um estudo particular, afim de completar e renovar o que foi feito em 1858 pelo conselheiro Cândido Baptista de OLIVEIRA: 120

Est. XXVII, A). Na baía, os antigos percursos fluviais foram obliterados nos lugares em que os alargamentos enfraquecem as correntes de maré. Ao pé da região montanhosa da entrada da baía, onde as vagas encontram o material preparado pela erosão elementar e trazido pelo escoamento superficial e pelos rios, foram construídos numerosos cordões litorâneos. De certo modo eles recordaram o relêvo, reunindo numerosas ilhas ao continente por meio de tómbolos: transformaram a costa exterior em uma série de grandes praias apoiadas em alguns pontões ou ilhas rochosas e acima dos quais há dunas. Enfim, começaram a fechar a abertura da baía. Entre os morros do forte São-João, Urca e Pão-de-Açúcar, Pestamo, Jurujuba e as penínsulas vizinhas passavam outrora as águas da baía (Est. XI). A construção de um novo banco de areia ao sul da ponta de Santa-Cruz mostra que esse movimento prossegue.

Adquire-se, dêsse modo, a certeza de que nesse litoral as construções marinhas são mais rápidas do que as erosões; consequência importante de uma erosão elementar que desagrega e decompõe rapidamente as rochas eruptivas e metamórficas mais duras e fornece uma grande abundância de materiais para as acumulações fluviais e marinhas. Ora, essa erosão elementar é devida ao clima tropical úmido, o que prova, uma vez mais, a importância que é preciso atribuir a êsses processos particulares da desintegração das rochas nos países tropicais.<sup>1</sup>

## VI

### CONCLUSÃO

É tempo de reunir as conclusões às quais fomos conduzidos e localizá-las na evolução geomorfológica geral do Brasil oriental e do litoral do Atlântico Sul.

Vimos que a baía de Guanabara tem sua origem na depressão de ângulo de falha entre dois grupos de blocos falhados, o da serra dos Orgãos, que é uma parte da serra do Mar, e o dos pequenos maciços. É, em suma, uma depressão de ângulo de falha do mesmo tipo do que a do vale do Paraíba entre a serra do Mar e a Mantiqueira; apenas a descida para o Oceano é mais acentuada. Os blocos falhados, basculados para o norte-noroeste são drenados pelos rios que se dirigem para o interior e se afundaram em muitos ciclos, aproveitando-se da ação profunda de desintegração devida à erosão elementar num clima úmido e quente.

No escarpamento dos blocos falhados, em que se observam degraus de falha, houve uma forte erosão por parte de pequenos rios, de onde a formação de duas frentes dissecadas de blocos falhados, bastante jovens, entretanto, para que as capturas sejam raras, apesar das facilidades trazidas pela desagregação e decomposição das rochas.

<sup>1</sup> Emmanuel de MARTONNE: 112, segundo artigo A, pg 113-118; B, pg 161-166, mostrou a sua importância para as formas de erosão fluvial.

No reverso, como na frente dos blocos falhados, as retomadas de erosão conduziram à adaptação do tipo apalachiano as antigas direções estruturais do dobramento laurenciano. Essas adaptações, devidas à erosão diferencial nas camadas de rochas tenras e de rochas duras, produziram uma rede de rios longitudinais presos a rios transversais que seguem a inclinação dos blocos falhados para NNW e atravessam por meio de gargantas e rápidos as cristas apalachianas, cuja orientação média varia de N 40° E a N 60° E, ligeiramente oblíqua à direção geral WSW-ENE das frentes dissecadas dos blocos falhados.

Uma pequena bacia interior, que contém fósseis de água doce do fim do Mioceno ou do começo do Plioceno, nos indica a depressão de ângulo de falha da Guanabara, assim como, provavelmente os grandes movimentos verticais do planalto brasileiro oriental são anteriores a êsses períodos, embora tenham sido deslocados posteriormente por movimentos ao longo de uma falha local. Por outro lado, os movimentos do solo não parecem ter começado antes das deposições flúvio-marinhos eocenas deslocadas da série Alagoas<sup>1</sup>

Depois do entulhamento da bacia interior, a erosão fluvial começou por modelar a espessa camada de argilas de decomposição que cobria a depressão da Guanabara, em função dos níveis de base escalonados de 80-100 metros, 50-65 metros, 25-35 metros e 15-20 metros, que têm sua correspondência nas antigas plataformas litorâneas e as falésias da costa exterior a leste e a oeste da entrada da baía. Êsses níveis, posteriores à formação da bacia terciária de Itaboraí são do fim do Plioceno ou do começo do Pleistoceno

Em seguida, após o importante movimento negativo, a erosão fluvial dissecou fortemente a espessa camada de decomposição e as argilas aluviais ou coluviais que a recobrem. Essa dissecação foi particularmente viva no rio que passava no gargalo atual da baía. Por erosão remontante, a partir do nível de 56 metros no mínimo, ela se propagou para montante, cortando a antiga planície de erosão da depressão da Guanabara em numerosas colinas, conservando vestígios dos níveis "emboités".

Depois, um movimento positivo acarretou a invasão marinha e transformou o rio Guanabara em uma ria, em via de regularização rápida tanto no fundo atual da baía onde os antigos vales submersos se transformaram em planícies e em lamaçais que se alargam em forma de funis, como na entrada, onde são construídos numerosos tómbolos e, no exterior, onde, adiante das pequenas planícies litorâneas recentes atravessadas e limitadas por cordões litorâneos, grandes cordões litorâneos mais recentes isolam lagunas paralelas à direção geral da costa. Dêsse modo, uma costa com rias se transformou rapidamente em costa com lidos, como pode ser observado de Cabo-Frio ao pico de Marambaja. A abundância dos materiais preparados pela erosão elementar de um clima tropical úmido não é menos importante para explicar essas construções marinhas rápidas que justificam as formas muito particulares de erosão e de acumulação fluviais.

<sup>1</sup> Avelino Ignacio de OLIVEIRA e Othon Henry LEONARDOS: 124, p. 633 e 664-668

As formas aí estudadas foram novamente encontradas ao longo de todo o litoral que percorremos entre a embocadura do rio Doce e o rio Grande-do-Sul. As observações feitas deram lugar a conclusões da mesma ordem nos relatórios gerais dessas excursões, que foram apresentados e seguidos de discussões durante dois anos nas tertúlias semanais do Conselho Nacional de Geografia e cuja publicação está em curso. Êsses estudos devem ser completados para o Norte do Brasil e precisados ao mesmo tempo nos estudos de detalhes, que serão, nós o esperamos, objeto de importantes teses de doutorado. Já se pode acentuar que não se trata de causas puramente locais, porém de grande repercussão que é preciso relacionar ao que se conhece sôbre a evolução do litoral atlântico. Ora, se os movimentos positivos e negativos assinalados não puderam ser datados com precisão até agora, por falta de fósseis e também de lugares paleolíticos, já se sabe pelo menos que êles se enquadram entre o Plioceno e os sambaquis eneolíticos dos cordões litorâneos. Ora, nesse espaço de tempo, se localizam precisamente numerosas variações do nível relativo das terras e dos mares, que foram atribuídos à alternância da imobilização e da libertação de quantidades enormes de neves e de gelos durante os períodos glaciários e interglaciários.<sup>1</sup>

Os principais terraços de 50-65 metros assinalados nesse estudo, assim como os escavamentos máximos de 56 metros devidos à erosão fluvial, adaptam-se às avaliações mais modernas sôbre os movimentos eustáticos provocados pelas fases de glaciação ou de desglaciação. Por outro lado, essas numerosas camadas de seixos rolados que reaparecem em muitos níveis nos terraços da baía da Guanabara, como no interior e mesmo às vêzes em grandes altitudes só se explicam por um regime de chuvas torrenciais. Correspondem ao que se chamou em outro lugar, de dilúvio, isto é, êsse período de clima muito mais úmido que afetou os países tropicais, até aquêles que hoje são desérticos, quando os gelos ocupavam grandes espaços não sômente na Eurásia e na América do Norte, mas também na Austrália, na África e na região andina da América do Sul.

Conforme pode ser observado no cume do maciço de Itatiaia<sup>2</sup> existem mesmo indícios de nivação e não faltam vestígios de um clima mais frio com uma umidade mais marcada no interior do Brasil.<sup>3</sup> O "drift" de AGASSIZ viveu sem dúvida, porém, os depósitos de seixos rolados e os derrames de lama que recobrem certos terraços e estão também associados a um clima mais úmido, vêm lembrar que as glaciações tiveram uma influência indireta sôbre a geomorfologia do Brasil, por intermédio das mudanças de clima.

Os movimentos eustáticos, porém, que dela resultam, tiveram uma influência considerável na morfologia do litoral: terraços, epigenias,

<sup>1</sup> Discutindo longamente êsse problema na nossa obra já citada: 135, ps 52-63, 91-102, 737-738, onde figura uma bibliografia. Encontrai-se-á também uma exposição do mesmo em Avelino IGNACIO de OLIVEIRA e Othon Henry LEONARDO: 124, p 619

<sup>2</sup> Emmanuel de MARTONNE: 112, segundo artigo, A, págs 126-128; B, págs 171-174. Ver igualmente: Francis RUELLAN 136 e 137

<sup>3</sup> Acentuado por Emmanuel de MARTONNE: 112, segundo artigo, A, pág 128; B, pág 175

retomadas de erosão, vales submersos, são provas que não iludem sobre a sucessão de movimentos positivos e negativos. As aparências poderiam fazer crer que certas costas haviam se levantado e outras abaixado, porque a regularização do litoral está mais ou menos avançada segundo a quantidade de materiais móveis disponíveis e as formas de rias estão melhor conservadas nas costas em que foram modeladas em escarpamentos rochosos. O que vimos até agora nas costas do Brasil, assim como o estudo das séries geológicas desde o Mioceno, nos levou a pensar que desde pelo menos o fim do Plioceno, os grandes movimentos do solo cessaram ou tornaram-se relativamente lentos demais<sup>1</sup> para imporem sua influência no momento em que se sucedem movimentos eustáticos relativamente rápidos que deixaram, em todo o litoral do rio Doce ao rio Grande-do-Sul, vestígios de terraços fluviais ou marinhos assim como traços do escavamento fluvial abaixo do nível atual seguidos de uma invasão marinha nos vales assim modelados. Quanto à região do rio Pará que estudamos, sobrevoada e rapidamente percorrida, fomos levados às mesmas conclusões que se aplicam ainda, parece, à baía do Maranhão, à de Todos-os-Santos que é uma ria,<sup>2</sup> à embocadura de muitos rios que a maré invade, e aos terraços aluviais ou rochosos que estão por detrás

Enquanto esperamos outros estudos a respeito desses problemas difíceis, porém de importância científica considerável, concluímos pelo menos que a maravilhosa baía, que não se pode deixar de admirar, não é um rio, como, sem dúvida, se julgou ao chamá-la Rio-de-Janeiro, porém deve suas formas mais originais à erosão fluvial com grandes retoques ocasionados pela invasão e acumulação marinhas e merece, pelo menos, o nome de Ria-da-Guanabara.

★

## BIBLIOGRAFIA

### I — MAPAS ANTIGOS E MODERNOS

#### A — MAPAS PUBLICADOS ANTES DE 1900

- 1 — BARRAL (Lt de Vaisseau)  
 a) *Plan de la baie de Rio-de-Janeiro* levé en 1826-27 par M BARRAL, lieutenant de vaisseau, embarqué sous les ordres de M Ducampe de Rosamel, Contre-Amiral commandant de la Station Française de l'Amérique Méridionale. Publié par l'ordre du Roi, sous le Ministère de Son Excellence M le Baron Hyde de Neuville. No Dépôt General de la Marine em 1829 — gravado por Caplin — escrito por Hacq — Com correções feitas em 1843 de acordo com os trabalhos feitos por Jehenne em 1836-37 — Escala gráfica  
 b) Idem, Redução sem correção — edição Seignot, Plancher e Cia Rio-de-Janeiro — Escala gráfica.  
 2 — BELLIN (Jacques Nicolas)  
*Petit atlas maritime* — Plan de la Baie de Rio de Janeiro — n° 54 — tomo II — 1763 (Reprodução do mapa de Duguay-Trouin).  
 3 — BELLEGARDE (Pedro d'Alcantara) et NIEMEYER (Conrado Jacob de)  
*Cartas Corographica da Provincia do Rio de Janeiro* — Mandada organizar por decreto da Assembléa Provincial de 30 de outubro de 1857 e pelo Presidente da mesma Provincia o Exmo. Sr Cons. Antônio Nicolau Tolentino Encarregados os Engenheiros

<sup>1</sup> Francis RUELLAN: 135, pgs 91-102 e 737-738

<sup>2</sup> Pierre DENIS acentuou bem a importância dos vales submersos: 67, pgs 94-95, 101, 114 e 165

Litografia Imperial de Ed Rensburg, Rio-de-Janeiro — 1858 a 1861 Escala 1:300 000 — com numerosos planos a 1:10 000 muitos sugestivos notadamente o de Petrópolis

4 — BLACHFORD (Robert)

*A new chart of the bay and harbour of Rio de Janeiro by* — Londres, 1808 — publicado por R. Blachford — Escala gráfica

5 — BRITO (Diogo Jorge de) e outros oficiais da armada.

*Planta hidrographica do porto do Rio de Janeiro* levantada pelo Cap-Ten . Ano de 1810 — Litografia do Arquivo Militar 1827 —

Escala gráfica

6 — CLUB DE ENGENHARIA — *Carta internacional do Mundo* ao 1:1 000 000 — Edição provisória — *América do Sul S F 23* — *Rio de Janeiro e São Paulo* Organizado em comemoração do 1º centenário da Independência do Brasil em 7 de setembro de 1922 — Gravura e impressão sobre pedra por Dietrich Reimer A G — Berlim, 8 côres.

7 — FREYCINET (Louis de) . Capne de Vaisseau)

*Carte de la Province de Rio de Janeiro* redigée d'après um manuscrit portugais inédit et les cartes nautiques de M M Roussin et Givry par 1824 — Escala gráfica

8 — LAMARE (Joaquim Raimundo de)

*Planta hidrographica da bahia do Rio de Janeiro* levantada em 1810 por uma comissão de oficiais da armada e novamente correta e aumentada por Cap-Ten da Armada em 1847 — Escala gráfica.

9 — MOUCHEZ (Ernest)

*Carte particulière de la côte du Brésil* Partie comprise entre le cap Frio et Ilha Grande (atterrage de Rio de Janeiro)

Levée et dressée par M E. . . Capitaine de Frégate Commandant le Lamotte-Piquete, assisté de M M de Libran, Turquet, Boistel, Jan te Guidon, Officiers du dit bâtiment

Publiée par ordre de l'empereur, sous le Ministère de S E M l'Amiral Rigault de Genouilly, Sénateur, Secrétaire d'Etat au Département de la Marine 1887 — Correções secundárias em 1870, correções essenciais em outubro, 1880 — Escrito por Vialard — Gravado por Chapellier — A pintura por Naudin, Nyon. — Escala média 1:71 230 Ver igualmente do mesmo autor as fôlhas seguintes

Cap Frio — Cap S Thomé, Mouillage de Busios, Port du Cap Frio; Cap Guaratiba et Ile São Sebastião; Baies de Sepetiba et Marambaia (Baie d'Ilha Grande, 1 ère feuille); Baie d'Ilha Grande (2 ème feuille); Baie d'Ilha Grande (3 ème feuille, Angra dos Reis), Baie d'Ilha Grande (4 ème feuille, Parati)

10 — N . .

*La France Antarctique autrement dit le Rio de Janeiro* tirée des voyages que Villegagnon et Jean de Leri ont faits au Brésil les années 1557 et 1558 — Escala gráfica — (Atribuída a Valux de Clay)

11 — N .

*Baie de Rio de Janeiro* Plancha XV, figura XIX de "Les Campagnes de Duguay-Trouin" Recueil des combats de Duguay-Trouin Paris chez le Sr Guaz Graveur rue Ste. Hyacinthe.

112 — 11 p — XIX figuras fora do texto sendo 2 mapas — Escala gráfica.

12 — N . . .

*Mapa do porto e cidade do Rio de Janeiro* que acompanha as memórias de Duguay Trouin, publicadas em França no ano de 1740

Litografia Imperial de Ed. Rensburg — Sem indicações da escala

13 — N . .

*Plan de la baie et du port de Rio de Janeiro* Situé à la côte du Brésil par 22d 54m 10s de altitude merionale et par 45d 54m de longitude occidentale meridien de Paris

Levantado geomêtricamente em 1730, verificado pelo autor em 1751 — Escala gráfica

14 — N

*Plan de la ville de São Sebastião de Rio de Janeiro* — 1820 Extraído de um plano informado — Gravado por Michel — Escala gráfica

15 — N

*A chart of the entrance and harbour of Rio de Janeiro from a survey made by order of the portuguese government*

Londres, publicado por W Faden, geógrafo de Sua Majestade — 1821 — Escala gráfica.

16 — N . . .

*Provincia do Rio de Janeiro*, em AYRES DE CAZAL (Manoel), *Corographia Brasílica*.

Rio de Janeiro, 1833 — Tipografia de Gueffier et Comp. — Tomo II pequeno in-quarto, 335 pg com índice alfabético

17 — N ...

*Carta do Distrito Federal* organizada pela Comissão da Carta Cadastral Levantamento provisório de 1893-94 — Escala 1: 50 000 — cópia fotográfica Idem Revisão de 1907.

18 — N ..

*Plano da bahia e cidade do Rio de Janeiro* — Imp, Kaepelin — Quai Voltaire s/ data As sondas são em braças francesas de 1,60 m — Escala gráfica

19 — RIVARA (J. C )

*Planta da cidade de São-Sebastião do Rio-de-Janeiro* levantada por ordem de Sua Alteza Real o Príncipe Regente e Nosso Senhor no ano de 1808, época de sua chegada à dita cidade

Dirigida por . e gravada por P. F. Souto — Desenhada no R. A. Militar por J. A. dos Reis

Rio-de-Janeiro, na Impressão Regia, 1812 — Escala gráfica

Reimpressão — Imprensa Nacional, 1920

20 — Roscio (João Francisco)

*Planta da cidade do Rio-de-Janeiro, capital do Estado do Brasil*

A) Projeto para fortificar esta Cidade pela parte de terra desde Vallonguilho ate a praya de S. Luzia B) Redutos destacados para ocupar os Padraztos mais proximos da Cidade e o da letra C) Para embarçar a passagem da praya D) Projeto para introduzir a agoa do Mar nos foços a lhe dar sahida. — Escala gráfica — Obs é o número 169 do catálogo de Ponte Ribeiro, no qual se lê: N B É o original levantado pelo Sargento-Mor João Francisco Roscio, vindo de Portugal para êsse fim com o Brigadeiro Funk em 1769.

21 — ROUSSIN (Baron de) and HEWET (Captain)

*Harbour of Rio-de-Janeiro* — Laurie's general chart of the coast of Brazil, from river Pará to Buenos Ayres, with particular plans of the harbours, chiefly from the surveys of the . .

Londres, 1896

22 — VILLIERS DE L'ISLE ADAM (Visconde de)

*Planta da cidade do Rio-de-Janeiro*

Gravado por J. H. Leonhard — Publicado por G. Leuzinger — 1850 — S/ escala.

22 — Bis — VAULX DE CLAY (Jacques de)

*Baie de Guanabara et le Cap Frio* — Carte manuscrite de . . . envoyé en reconnaissance par Philippe Strozzi à bord de la Salamandre, 1579 — Bibliothèque Nationale, Paris

#### B — CARTAS PUBLICADAS DEPOIS DE 1900

23 — AMERICAN GEOGRAPHICAL SOCIETY OF NEW YORK

*South America* — Fôlha do Rio-de-Janeiro

New York, 1938 — Escala 1: 1,000,000, em 9 côres

24 — BARROS (Jorge do Rêgo)

*Mapa geográfico da Baixada Fluminense*

Comp Litográfica Ipiranga — São-Paulo — s/ data — Escala 1: 100 000 7 côres

25 — CASTIGLIONE (Instituto Cartográfico . . . Lda)

*Estado do Rio de Janeiro* — Editado pelo . . . São Paulo — Escala 1. 400 000, c mapa do Distrito Federal a 1. 100 000 e planta de Niterói 1: 20 000

26 — COMISSÃO DA CARTA GERAL DO ESTADO — chefiada por AUGUSTO GUIGON

*Carta chorographica do Estado do Rio de Janeiro* executada de 1920 a 1922

Ypiranga e Cia, São-Paulo A — 1 200 000 4 fôlhas, 5 côres, Plantas de Nitheroy, Campos e Petrópolis a 1 20 000 — B — 1 400 000, 5 côres, Plantas de Nitheroy, Campos e Petrópolis a 1: 40 000

27 — MAPAS MUNICIPAIS organizados em execução do Decreto-lei n° 311 de 2 março de 1938 — Escalas variáveis Cada município tem sua carta

N Se bem que sejam de valor muito desigual, de acôrdo com a existência ou não, na data de sua feitura, de levantamentos topográficos regulares na zona ocupada pelo município, essas cartas são de grande utilidade Entre os mapas municipais bons que não possuem levantamentos regulares na zona que interessa deve-se citar o de Maricá

28 — MASSOW (Hilario) e GOMES (José Clemente)

*Estado do Rio-de-Janeiro*

Escala 1: 500 000, 5 côres com o plano do "Pôrto do Rio-de-Janeiro" em 1 75 000 — Laemmert e Cia, Rio-de-Janeiro, 1892

## 29 — MARINHA DO BRASIL — HIDROGRAFIA

*Brasil — Costa Sul — Baía de Guanabara* n° 1 501

Escala 1: 50 000 em Lat 17° 56' — Levantada em 1922, em dia até 1938, quanto às alterações e até 1944 quanto às pequenas correções.

## 30 — MARINHA DO BRASIL — HIDROGRAFIA

*Brasil — Costa Sul — Pôrto do Rio-de-Janeiro* — n° 1 502

Escala 1: 25 000 em Lat 17° 56' — Levantada em 1922, em dia até 1937 quanto às alterações e até 1944 quanto às pequenas correções

## 31 — MARINHA DO BRASIL — HIDROGRAFIA

*Brasil — Costa Sul — Pôrto de Angra-dos-Reis* n° 1 604

Escala natural 1 20 000 — Levantada em 1931, publicada em fevereiro de 1933, nova edição em 25 de novembro de 1940 Em dia quanto às pequenas correções até 1940. Ver igualmente as fôlhas 1601, 1608

## 32 — MARINHA DO BRASIL — HIDROGRAFIA

*Brasil — Costa Sul — Baías de Ilha-Grande e Sepetiba* n° 1 609

Escala 1 125 000 na latitude — 17° 56' — levantada de 1932 a 1935, publicada em maio de 1937 Em dia quanto às pequenas correções até 1940.

## 33 — MARINHA DO BRASIL — HIDROGRAFIA

*Brasil — Costa Leste — Enseadas do Cabo-Frio* n° 1 503

Escala natural 1 20 000 Levantada em 1933, publicada em setembro de 1936, nova edição em 3 de outubro de 1941 Em dia quanto às pequenas correções até 1942 Ver igualmente a fôlha 1504

## 34 — MARINHA DO BRASIL — HIDROGRAFIA

*Brasil — Costa Sul — Baía de Ilha-Grande — Parte Central* n° 1 602

Escala 1 40 000, 4 côres Levantada em 1934, publicada em março de 1937 Em dia quanto às pequenas correções até 1940 Ver igualmente as fôlhas 1605, 1606

## 35 — MARINHA DO BRASIL — HIDROGRAFIA

*Brasil — Costa Sul — Canal de Itacurussá* n° 1 611

Escala natural 1: 20 000 Levantada em 1934, publicada em março de 1935; nova edição em 10 de maio de 1941 Ver igualmente a fôlha 1610

## 36 — MARINHA DO BRASIL — HIDROGRAFIA

*Brasil — Costa Sul do Rio-de-Janeiro à Ilha de São-Sebastião* n° 1 600

Escala natural 1: 290 961 Levantamentos efetuados até 1936 Publicada em setembro de 1938; nova edição em 31 de maio de 1940 Em dia quanto às pequenas correções até 22 de julho de 1940 Ver igualmente as fôlhas 1603, 1612, 1613.

## 37 — MATOS (Francisco Jaguaribe Gomes de)

*Planta da Cidade do Rio-de-Janeiro*

Escala 1 10 000, 8 côres — Editôres Túlio Soares de Andréia e Cia, Representante depositário Julien Derenne — Rio-de-Janeiro, 1910.

## 38 — POKORNY (Augusto), WOLF (Emilio) e VALLO (Eduardo)

*Planta da fazenda do Dr Arnaldo Guinle* — Alto de Therezopolis — Escala 1: 5 000, 2 fôlhas, 4 côres, junho de 1925

## 39 — REPARTIÇÃO DA CARTA MARÍTIMA

*Baía do Rio-de-Janeiro* — Planta organizada na Repartição da Carta Marítima de acôrdo com o n° 541 do Almirantado Inglês, com largas correções, ampliada e modificada por Mário Ed de Avelar Brandão

Rio-de-Janeiro, 1908 — Escala 1: 49 595

## 40 — SERVIÇO GEOGRÁFICO MILITAR

*Ilha do Governador*

Escala 1: 10 000, 4 côres — Rio-de-Janeiro, 1922 — 2 fôlhas

## 41 — SERVIÇO GEOGRÁFICO MILITAR

*Entrada da baía de Guanabara*

Escala 1 50 000 — reprodução provisória, 1930

## 42 — SERVIÇO GEOGRÁFICO MILITAR

*Carta do Distrito Federal*

a) Escala de 1: 50 000 — 2 fôlhas, 2 côres

b) Ampliação na escala de 1 25 000, 8 fôlhas, 5 côres

c) Redução na escala de 1 100 000, 1 fôlha.

Rio-de-Janeiro, 1922

## 43 — SERVIÇO GEOGRÁFICO MILITAR

*Fôlhas Topográficas* na escala de 1. 50 000 em 5 ou 2 côres:

Nictheroy 1933

São-Gonçalo 1934

Caxias: 1935

Rio-de-Janeiro: 1922

Nova-Iguassu: 1939.

N. Ver igualmente os mapas anexos aos livros e artigos abaixo citados

## II LIVROS E ARTIGOS

44 — AGACHE (Alfred)

*Cidade do Rio-de-Janeiro* — Extensão — Remodelação — Embellezamento (Organizações projetadas pela administração Antônio Prado Júnior sob a direção geral de . . .)

Paris, 1926-1930, grande in 8°, 324 ÷ XCII pg

1 grande carta de remodelação, s/ escala; 6 cartas fora texto, 39 cartas ou croquis no texto, 6 fotografias e desenhos fora texto, 53 fot e desenhos no texto

Foyer Brésilien — editor — Paris, s/ d

45 — ALVES DE LIMA (Miguel)

*Apresentação do relatório geral da viagem Vitória—Cachoeira-do-Itapemirim, da excursão ao vale do rio Doce*

85ª tertúlia semanal, realizada a 14 de novembro de 1944.

Boletim Geográfico, ano II — n° 21 — dezembro de 1944, pg 1361-1367

46 — ARBOS (Ph)

*Petrópolis, Esquisse de Geographie urbaine*

Revue de Geographie Alpine

Vol XXVI, 1938, fasc III, pg 477-530

1 croquis a 1 2 000 000, 1 croquis a 1 55 000, 8 fotografias fora do texto

47 — BACKHEUSER (Everardo)

*O descascamento das rochas gneissicas da região do Rio-de-Janeiro e o caso da Gruta da Imprensa.*

Revista Brasileira de Engenharia, t XI, n° 6, pr 218-228,

Rio-de-Janeiro, 1926.

48 — BACKHEUSER (Everardo)

A — *A Faixa Litorânea do Brasil Meridional Hoje e Ontem*

Rio-de-Janeiro, Tip Besnard Frères, 1918, VII ÷ 209, p., 7, fig no texto, 13 fotos fora do texto, 6 cartas fora do texto

B — *Os sambaquis do Distrito-Federal*

Conferência feita em 10 de outubro de 1918, na Escola Polytechnica do Rio-de-Janeiro e publicada na *Revista Didática*, Escola Polytechnica n° 16, p 5-30, ilustr. Rio-de-Janeiro, 1919

49 — BACKHEUSER (Everardo)

*Breve noticia sobre a geologia do Districto-Federal: Brasil, Districto-Federal, Estatística da cidade* Anuario 1923-1924, Vol. V, fasc 1, pg 19-131; 1 carta geol em côres fora do texto Escala 1: 100 000 Rio-de-Janeiro, 1926.

50 — BACKHEUSER (Everardo)

*Contribuição para o estudo da conquista antropogeográfica da baixada e maciço fluminense.*

*Revista do Clube de Engenharia* — setembro, 1940.

51 — BASTOS MENDES (Maria da Penha)

*Excursão à bacia calcárea de São-José*

Quadragesima terceira tertúlia semanal, realizada em 23 de novembro de 1943

Boletim Geográfico, ano I, n° 10, janeiro de 1944, p. 53

52 — BLACKWELDER (E)

*Exfoliation as a phase or rock weathering*

Jour of Geology XXXIII, 1925, p. 793-806.

53 — BRANDT (B)

*Rio de Janeiro und Santos*

Mitteilungen geogr Ges. Hamburg

XXX, 1917, p 1-68. XXXII, 1919, p. 93-116

54 — BRANNER (John Casper)

A — *Decomposition of rocks in Brazil*

Bulletin Geological Society of America, vol. VII, 1890, p 255-314, ilustr. Rochester, 1895-96

B — *The Decomposition of rocks in Brazil*

Journ. of Geology, vol. IV, n.º 5, p. 630-631, Chicago, 1896,

- 55 — BRANNER (John Casper)  
 A — *Geologia elementar preparada com referência especial aos estudantes brasileiros*, 305 pg , 156 cortas  
 Laemmert e Cia , Rio-de-Janeiro, 1906  
 B — Segunda edição, I — 396, pg 174 fig índice alfabético — Francisco Alves e Cia Rio-de-Janeiro,  
 Aillaud, Alves et Cie , Paris, 1915
- 56 — BRANNER (John Casper)  
*The fluting and pitting of granites in the tropico*  
 Amer Phil. Soc , Proceedings, vol LII, n° 209, p 163-174,  
 Philadelphly, 1913
- 57 — CAPANEMA (Guilherme Schuch, Barão de)  
*Decomposição dos penedos do Brasil*  
 A — Lição popular, proferida em 25 de junho de 1866, 32 p Tip Perseverança,  
 Rio-de-Janeiro  
 B — Rev Didactica — Esc Polytechnica, ano III, p 43-75  
 Rio-de-Janeiro, 1906
- 58 — CAVALCANTI (Lysia Maria)  
*Apresentação do relatório geral de uma excursão a Macaé*  
 Quadragésima segunda tertúlia semanal, realizada em 16 de novembro de 1943  
 Boletim Geográfico, ano I, n° 10 — janeiro de 1944, p 51-52.
- 59 — CAVALCANTI (Lysia Maria)  
*Apresentação do relatório geral da excursão de Rio-de-Janeiro a São-Paulo pelo vale do Paraíba*  
 96ª tertúlia semanal, realizada em 30 de janeiro de 1945  
 Boletim Geográfico, ano III, n° 23 — fevereiro de 1945, p 1739
- 60 — CORREIA FILHO (Eng Virgílio)  
*Paquetá*  
 Revista Brasileira de Geografia, ano VI, n° 1, janeiro-março de 1944, p 59-88, 3 mapas, 1 gráfico no texto, 13 fotos fora do texto.
- 61 — COSTA PEREIRA (José Veríssimo da)  
 A — *Introdução ao estudo do vale médio do Paraíba*  
 Vigésima nona tertúlia semanal, realizada a 3 de agosto de 1943  
 B — *Os traços essenciais da paisagem do vale médio do Paraíba*  
 Trigésima tertúlia semanal, realizada a 10 de agosto de 1943  
 Boletim Geográfico, ano I, n° 8, novembro de 1943, p 128-137
- 62 — COSTA PEREIRA (José Veríssimo da)  
*Apresentação do relatório geral sobre o pôrto de Vitória da excursão ao vale do rio Doce e estudos sobre a paisagem espiritosantense*  
 81ª, 82ª e 83ª tertúlias semanais, realizadas a 17, 24 e 31 de outubro de 1944.  
 Boletim Geográfico, ano II, n° 20, novembro de 1944, p
- 63 — DEFFONTAINES (Pierre)  
*Geografia humana do Brasil* — Conselho Nacional de Geografia Separata da Revista Brasileira de Geografia — Números 1, 2 e 3 do ano I, 116 p , 62 fotografias, 2 mapas, 1 gráfico
- 64 — DELGADO DE CARVALHO (Carlos)  
*Physiographia do Brasil*  
 in 8.º, 242 p 53 fig ou mapas no texto, 12 mapas fora do texto  
 Imprensa Militar e F Briguiet e Cia — Rio-de-Janeiro, 1923
- 65 — DELGADO DE CARVALHO (Carlos)  
*Chorographia do Districto-Federal*  
 110 p e álbum geográfico de 11 fotografias, 11 mapas, e gráficos com comentários.  
 Livraria Francisco Alves — Rio-de-Janeiro, 1926
- 66 — DELGADO DE CARVALHO (Carlos)  
*Historia da Cidade do Rio-de-Janeiro*  
 in 8.º, 160 p 30 fotografias e 1 mapa fora do texto  
 Livraria Francisco Alves, Rio-de-Janeiro, 1926
- 67 — DENIS (Pierre)  
*Le Brésil* — Publicada sob a direção de P Vidal de la Blache e L. Gallois em "Géographie Universelle", tomo XV — Amerique du Sud, 1 ère partie; 210 p ; 36 fig ou mapas, 1 mapa em côres fora do texto, 34 estampas fotos  
 Librairie Armand Colin, Paris, 1927.

68 — DERBY (O A )

A — *Note on the decay of rocks in Brazil. Am Journ Sc* 3rd. Ser , vol. XXVII (W N CXXVII), p. 138-139 New-Haven, 1884.

B — *Nota sôbre a decomposição das rochas no Brasil Rev Engenharia*, 1884, p 64, Rio-de-Janeiro, 1884

69 — DERBY (O A )

*Decomposition of rocks in Brazil*

*Journ of Geol* , v IV, p 529-540 — Chicago, 1896

(Resumo crítico do trabalho citado de J C Branner) .

70 — DERBY (O A )

*The sedimentary belt of the coast of Brazil*

*Journ of Geol* , v XV, n° 3, p 218-237, 1 mapa — Chicago, 1907.

71 — ESPÍNDOLA (Regina Pinheiro Guimarães)

*Apresentação do relatório geral de uma excursão a Cabo-Frio*

Quadragesima primeira tertúlia semanal, realizada em 9 de novembro de 1943.

Boletim Geográfico — ano I, n° 10 — janeiro de 1944 — p 50-51

71 — (bis — ESPÍNDOLA (Regina Pinheiro Guimarães)

*Apresentação do relatório geral da excursão do vale do rio Doce: Viagem Vitória-Linhares*

Octogésima quarta tertúlia semanal, realizada a 7 de novembro de 1944

Boletim Geográfico — ano II, n° 21 — dezembro de 1944, p 1357-1361

72 — FREIRE (Felisbello)

*Historia da Cidade do Rio-de-Janeiro*

in 4°, XXIII — 399 p

Vol I, 1564-1700

Vol II, 1700-1800, p 403 a 867

Tipog da Revista dos Tribunais.

Rio-de-Janeiro — 1912-1914

73 — FREISE (Friedrich W )

*Beobachtungen über Erosion aus Urwaldgebirgsflüssen des brasilianischen Staates Rio-de-Janeiro*

Zeits f Geomorphologie, B 7, H 1, p 1-9, map , pl Leipzig, 1932

74 — FREISE (Friedrich W )

*Über die Erosion des brasilianischen Küstenwaldes*

*Forstwirtschaftliches Centralblatt.*

L , 1934, p. 231 e seguintes.

75 — FREISE (Friedrich W )

*Brasilianische Zuckerhutberge*

Zeitschrift für Geomorphologie, B VIII, H 2, p 49-66, 4 fig 1 pl

Leipzig, 1933

76 — FREISE (Friedrich W )

*Erscheinungen des Erdfließens in Tropenwalde, Beobachtungen am Brasilianischen Küstenwald*

Zeitschrift für Geomorphologie

Leipzig, 1935

77 — FREISE (Friedrich W )

*Bodenverkrustungen in Brazil*

Zeitschrift für Geomorphologie, B IX, H 6, p 233-248, Leipzig, 1936

78 — FREISE (Friedrich W )

*Inselberge und Inselberglandschaften in Graphit — und Gneisgebiet Brasiliens*

Zeits f Geomorphologie, B X, H 4 und 5, p 137-168, Leipzig, 1938

79 — FREISE (Friedrich W )

*Verschiedene Beobachtungen über geomorphologische Vorgänge in Brasilien*

Zeits f Geomorphologie, B X, H 6, p 268-269, Leipzig, 1940

80 — FREISE (Friedrich W )

*Der Ursprung der brasilianischen Zuckerhutberge*

Zeits. f Geomorphologie, B XI, H 2 und 3, p. 92-112, Leipzig, 1940

81 — FREYBERG (B von)

*Die Lateritoberfläche im Landschaftsbild von Rio-de-Janeiro. Leopoldina*

B XI, p 122-131, 3 anexos — Leipzig, 1926.

- 82 — FREYBERG (B. von)  
*Zerstörung und Sedimentation an der Mangroveküste Brasiliens: Leopoldina*  
 B VI, 117 p 16 fig. — Leipzig, 1930
- 83 — FROES ABREU (Sylvio)  
*Nota sobre o Sambaqui do Forte Paraty, Estado do Rio-de-Janeiro*  
 Mus. Nacional do Rio-de-Janeiro, Bol. n.º IV, n.º 1, p. 555-57 — Rio-de-Janeiro, 1928.
- 84 — FROES ABREU (Sylvio)  
*Quantzo, Feldspato e Argilas nos Arredores da Baía de Guanabara*  
 Inst. Nac. de Tecnologia, Ministério do Trabalho,  
 in 14º, 51 p., 7 desenhos e 1 mapa no texto — Escala gráfica  
 Rio-de-Janeiro, 1935
- 85 — GABAGLIA (Fernando Antonio Raja)  
*As fronteiras do Brasil*  
 311 p., 5 mapas no texto, 1 mapa fora do texto, form. 15x23.  
 Tipografia *Jornal do Comércio*, Rio-de-Janeiro, 1916.
- 86 — GEIGER (Pedro)  
*Excursão de Mangaratiba a Angra-dos-Reis e Barra-do-Pirai.*  
 95ª tertúlia semanal, realizada em 23 de janeiro de 1945  
 Boletim Geográfico, ano II, n.º 22, janeiro de 1945, p
- 87 — GOES (Hildebrando de Araujo)  
*Saneamento da Baixada Fluminense*  
 Ministério da Viação e Obras Públicas I vol 537 p, 198 fig ou mapas  
 Vol anexo de 65 planos ou mapas Rio-de-Janeiro, 1934
- 88 — GOES (Hildebrando de Araujo)  
*O Saneamento da Baixada Fluminense* — 68 p. in 4.º.  
 47 pranchas com 4 fotograf, 4 esquemas e 8 mapas fora do texto — Rio-de-Janeiro, 1939 Publicação da Diretoria de Saneamento da Baixada Fluminense
- 89 — GOES (Hildebrando de Araujo)  
*A Baixada de Sepetiba*  
 Grande in 8.º, 358 p.  
 53 planos e mapas, 43 desenhos e gráficos, 158 fotografias, 5 quadros, reprodução fora do texto de 1 grande mapa antigo, índice.  
 Rio-de-Janeiro, 1942.
- 90 — GUIMARÃES (Fábio de Macedo Soares)  
*A Bacia terciária de Resende.*  
 Décima oitava tertúlia semanal, realizada a 18 de maio de 1943  
 Boletim Geográfico, ano I, outubro de 1943, n.º 7, p 71-74.
- 91 — GUIÑAZU (José Roman)  
*Algunas observaciones sobre Geomorfologia, suelo y clima de Rio de Janeiro, San Pablo y sus zonas adyacentes (Brasil)*  
 Gaea, tomo III, n.º 1, p 259-290, 6 fig e cartas, 20 fotografias  
 Buenos Ayres, 1928
- 92 — GUTERSOHN (Heinrich)  
*Wandlungen der Landschaft in der Küstenebene von Rio de Janeiro*  
 Peterman's Geog Mitt, B LXXXV, H 6, p 190-192, 1 mapa  
 Gotha, 1939
- 93 — HARTT (Charles Frederick)  
 A — *Geology and Physical Geography of Brazil*, XXIII, 620 p ilust map.  
 Field Osgood and Co. Boston, 1870.  
 B — *Geologia e Geografia Física do Brasil*  
 Introdução de E Roquette Pinto — Brasileira — Cia Editôra Nacional, 1941  
 649 p, 94 fig.; ver p. 43-46 e fig. 4
- 94 — HERMITE (Madame Louis ... , née Ternaux Compans)  
*Hommage à Guanabara la Superbe*  
 Rio de Janeiro, Irmãos Barthel, editor  
 1937, 306 — XXXI pg. 330 foto ou desenhos, 7 mapas (6 antigos)
- 94 — (bis) — HEULHARD (Arthur)  
*Villegagnon, roi d'Amérique Um homme de mer au XVI siècle*  
 (1510-1672).  
 Paris, 1897.

95 — JAMES (Preston E )

*The Higher Crystalline Plateau of Southeastern Brazil*

Nat. Acad Sci of U. S A

Proceedings, v 19, n.º 1, p 126-130

Washington, 1933

96 — JAMES (Preston E.)

*The surface configuration of Southeastern Brazil*

Assoc of Amer Geographers, Annals, v 33, n.º 3, p 165-193, 15 fig.

Albany, 1933.

97 — JAMES (Preston E )

*Latin America*

Ed ilustr mapas e fotografias

Lothrop, Lee and Shepard Co New-York — Boston, 1942, 906 p

98 — JONES (Clarence F )

*South America*

in 8º X — 798 p — 1 mapa fora do texto (escala gráfica) — 106 cartogramas e mapas parciais no texto, 10 gráficos e 108 fotografias no texto — Henry Holt and Company — New-York, 1930

99 — KOIFFMAN (Fanny)

*Apresentação do relatório geral da excursão de Rio-de-Janeiro a Belo-Horizonte*

Quinquagésima sétima tertúlia semanal, realizada a 21 de março de 1944

Boletim Geográfico, ano II, nº 15, junho de 1944, p 332-337

100 — LAMEGO (Alberto Ribeiro)

*Escarpas do Rio-de-Janeiro*

Brasil — Serv Geol e Mineralógico Boletim nº 93, 70 p , 55 fig — mapa geológico em 6 côres fora do texto — Escala 1 30 000

Rio-de-Janeiro, 1938

101 — LAMEGO (Alberto Ribeiro)

*Restingas na Costa do Brasil*

Ministério da Agricultura, Departamento Nacional da Produção Mineral Divisão de Geologia e Mineralogia Bol nº 96, 63 p 1 fig no texto, 42 fotog fora do texto, 2 mapas no texto e 3 fora — Rio-de-Janeiro, 1940

102 — LAMEGO (Alberto Ribeiro)

*O maciço do Itatiaia e regiões circundantes*

Brasil, Serv Geol Mineralógico Bol nº 88, 93 p , 42 ilustr , 1 mapa geológico do maciço de Itatiaia — Rio-de-Janeiro, 1938

103 — LAMEGO (Alberto Ribeiro)

*O Homem e o Brejo*

IX Congresso Brasileiro de Geografia Anais, vol III, p 207-429 145 fotog ou fig no texto, 4 mapas fora do texto.

Rio-de-Janeiro, 1944.

104 — LEINZ (Victor)

*Os calcários de São-José, Niterói, Estado do Rio*

Mineração e Metalurgia, vol III, nº 15, setembro a outubro de 1938, p. 153-155, 1 perfil e 5 fot. no texto

Rio-de-Janeiro, 1938.

105 — LEONARDOS (Othon Henry)

*Concheiros naturais e sambaquis*

A — Brasil, Serv Fom Prod Mineral avulso nº 37, 109 p , 20 pl , 3 fig Rio-de-Janeiro, 1938

B — Mineração e Metalurgia, vol III, p 271-277; il map

Rio-de-Janeiro, 1939.

C — Química e Indústria, 8º ano, nº 8-90, p 1425-1430, nº 8-91, p 1457-1458 — Rio-de-Janeiro, 1940

106 — LERI (Jean de)

A — *Histoire d'un voyage fait en la terre du Brésil, autrement dite Amérique*

1 vol , in 8º avec gravure sur bois lère edition, Antoine Chuppin — La Rochelle, 1578

B — *Viagem à Terra do Brasil.*

Biblioteca Histórica Brasileira Tradução integral e notas de Sérgio Milliet e Plínio Ayrosa, segundo a edição de Paul Gaffarel. — 280 p , in 8º, 2 mapas e 21 fig fora de texto.

- 107 — LIMA E SILVA (Ruy Mauricio de)  
*A faixa gneissica do Districto-Federal.*  
 in 8°, 112 p., 1 mapa fora do texto, 3 fotografias e 1 fig. no texto.  
 Papellaria Faria, Moreira e Macedo  
 Rio-de-Janeiro, 1920.
- 108 — LISBOA (Alfredo)  
*Portos do Brasil* — Inspeção Federal de Portos, Rios e Canais, 2ª edição,  
 606 p. — Rio-de-Janeiro, 1926
- 109 — MARINHA DO BRASIL — HIDROGRAFIA  
*Roteiro Brasil*, 1943, XXVIII — 405 p., I carta, 59 fig. ou fotografias Ver igualmente  
 o roteiro de 1924 pelo Contra-Almirante Francisco Alves Machado da Silva e  
 pelo Capitão de Mar e Guerra Conrado Heck 2ª parte, capítulo XV, p. 195-233
- 110 — MARTONNE (Emmanuel de)  
*Sur le modelé tropical au Brésil*  
 (C. R. Ac. Sciences Paris, 21 mars 1938, t. CCVI, n° 12, p. 926-928.)
- 111 — MARTONNE (Emmanuel de)  
*Sur la formation des pains de sucre au Brésil*  
 Comptes Rendus, Acad. Sci. Paris, t. CCVIII, n° p. 1163-1165, Paris, 1939
- 112 — MARTONNE (Emmanuel de)  
 A — *Problèmes morphologiques du Brésil tropical Atlantique*  
 Primeiro artigo, com 1 mapa e 3 pranchas fot. fora do texto, 7 fig. no texto —  
 Annales de Géographie, n° 277 — ano XLIX — janeiro-março, 1940, p. 1-27.  
 Segundo artigo, com 5 pranchas, fot. fora do texto e 5 fig. — Annales de  
 Géographie, ano XLIX, abril-setembro, 1940. Números 278-279, p. 106-129
- B — *Problemas morfológicos do Brasil tropical atlântico*  
 Revista Brasileira de Geografia, Primeiro artigo, ano V, n° 4, outubro-  
 dezembro de 1943, p. 523-550, mesmas ilustrações  
 Segundo artigo, ano VI, n° 2, abril-junho 1944, p. 155-178, mesmas ilustrações
- 113 — MAULL (Otto)  
*Die Geomorphologischen Grundzüge Mittelbrasilens*  
 Gesells. f. Erdkunde z. Berlin, Zeits. Jg. 1924, p. 161-197.  
 Berlin, 1924
- 114 — MAULL (Otto)  
*Vom Itatiaia zum Paraguay*  
 in 4°; XVII — 366 p.  
 27 mapas e 3 gráficos no texto — 160 fotografias fora do texto  
 Karl W. Hiersemann — Leipzig, 1930
- 115 — MAURY (Carlotta Joaquina)  
*New genera and new species of fossil terrestrial mollusca from Brazil,*  
 Amer. Mus. Novitates, n° 764, 15 p., 15 fot. New-York, jan. 5 — 1935  
 Published by the American Museum of Natural History, New-York City
- 116 — MELLO MORAES (G. Y. de)  
*Chorographia Historica, Chronographica, Genealogica, Nobiliaria e Politica*  
*do Imperio do Brasil*  
 4 tomos — in 4° — tomo I — 1ª parte — XI — 456 p. — 1858 — Tipografia  
 Americana 2ª parte — 454 p. — 1863 — Tipografia Brasileira — Rio-de-Janeiro  
 tomo II — 510 p. — 1859 — Tipografia Americana — Rio-de-Janeiro,  
 tomo III — 508 p. — 1859 — Tipografia Brasileira — Rio-de-Janeiro,  
 tomo IV — 618 p. — 1860 — Tipografia Brasileira — Rio-de-Janeiro
- 117 — MENDES (Renato da Silveira)  
*A conquista do solo na Baixada Fluminense*  
 Anais do IX Congresso Brasileiro de Geografia, vol. III, p. 718-736, 21 fot.  
 118 — MORAES (Luciano Jacques de), GUIMARÃES (Djalma), BARBOSA (Octavio)  
 e Souza (Capper de)  
*Geologia e Petrologia do Distrito-Federal e imediações*  
 Anais da Escola de Minas de Ouro-Prêto, n° 26, 1935, p. 1 a 92, 5 fig.  
 119 — MORAES REGO (Luís Flores de)  
*Ensaio sobre as montanhas do Brasil e sua gênese*  
 Conferência realizada na Sociedade de Geografia do Rio-de-Janeiro em  
 15-10-1931  
 Brasil, Club Militar, Revista, ano IV, n° 20, p. 83-89, n° 21, p. 113-118  
 Rio-de-Janeiro, 1931.
- 120 — OLIVEIRA (Conselheiro Candido Baptista de)  
*Condições geológicas do pôrto do Rio de Janeiro*  
 Revista Brasileira, tomo II, 24-11-1858, p. 57-67 e nota acompanhada de uma  
 reprodução do mapa de Duguay-Trouin (fora do texto), p. 68-72
- 120 — (bis) — OLIVEIRA (Euzebio Paulo de)  
*Geognose do Solo Brasileiro*

- Geographia do Brasil, vol I, p 3-75  
Soc Geog do Rio-de-Janeiro, 1920
- 121 — OLIVEIRA (Euzebio Paulo de)  
*Geologia Histórica do Brasil.*  
(Coluna geológica organizada de acôrdo com os estudos feitos até 31 de dezembro de 1929) — Minis da Agricultura, Indústria e Comércio, Serviço Geológico do Brasil  
in 4.º — 7 p.  
Tipografia do Serviço de Informações.  
Rio-de-Janeiro, 1930
- 122 — OLIVEIRA (Euzebio Paulo de)  
*Terra da esplanada do Castello*  
Brasil, Serv Geol Miner  
Notas preliminares e estudos, nº 2, p 6-16, Rio-de-Janeiro, 1936
- 123 — OLIVEIRA (Francisco José R de)  
*Síntese potamográfica do Estado do Rio-de-Janeiro*  
IX Congresso Brasileiro de Geografia — Anais, vol II, p 556-562  
Rio-de-Janeiro, 1942.
- 124 — OLIVEIRA (Avelino Ignacio de) e LEONARDOS (Othon Henry)  
*Geologia do Brasil*, 2.ª edição refundida e atualizada, XIX — 813 p, 202 fig no texto, 151 fot e mapa em 9 côres a 1 5 000 000 fora do texto  
Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola — Série didática, nº 2 — 1943.
- 125 — PAES LEME (Alberto Betim)  
*Os gnaisses do Rio-de-Janeiro* — Contribuição para o estudo da origem dos gnaisses.  
in 2.º — 38 p, 2 figuras — 3 cortes — 1 mapa, 1 50 000  
Papeleria Macedo — Rio-de-Janeiro, 1942.
- 126 — PAES LEME (Alberto Betim)  
*Estudos geológicos de uma parte do Distrito-Federal*  
20 p., 3 fig no texto, 3 fora do texto.  
Tipografia Pimenta de Melo, Rio-de-Janeiro, 1910.
- 127 — PAES LEME (Alberto Betim)  
*Revolução da estrutura da Terra e geologia do Brasil, vistas através das collecções do Museu Nacional.*  
Guia de Mineralogia, Geologia e Paleontologia  
368 p ilustr 1 mapa geol em 6 côres do Brasil s e  
1922-1923; Imprensa Nacional; Rio-de-Janeiro, 1924
- 128 — PAES LEME (Alberto Betim)  
*Revela a cachoeira do Imbuí a existência de uma falha?*  
Uiara — Rev da Soc dos Amigos do Museu Nacional — nº 1 — p 21 a  
22 — c/ 1 fot e 4 desenhos no texto  
Rio-de-Janeiro, 1937
- 129 — PAES LEME (Alberto Betim)  
*O tectonismo da serra do Mar a hipótese de uma remodelação terciária*  
Anais da Academia Brasileira de Ciências — tomo II — nº 3, p 143-148,  
c/ 3 figuras no texto
- 130 — PAES LEME (Alberto Betim)  
*História Física da Terra (vista por quem a estudou no Brasil)*  
1020 p c/ prefácio de R Roquette Pinto  
C/ 41 figuras, 6 cartogramas e 251 fot no texto  
Rio-de-Janeiro — F Briguiet e Cia — Editôres — 1943
- 131 — PEIXOTO (Afrânio)  
*Rio de Janeiro* — Enciclopédia pela imagem — Livraria Lello e Irmão, Pôrto,  
s 64 p, 72 fot, 5 esquemas e reprodução de duas plantas antigas da cidade
- 132 — PÔRTO SEGURO (Francisco Adolpho de Varnhagem, visconde de )  
*História geral do Brasil antes da sua separação e independência de Portugal*  
São Paulo — Cayeiras — Rio — Companhia Melhoramentos de São Paulo  
3ª edição integral, sem data  
Tomo primeiro (4ª edição) XXII — 532 p, 12 fot e 3 mapas fora do texto,  
índice, tomo segundo, 475 p 10 fot e 4 mapas fora do texto, índice, tomo  
terceiro, 469 p 16 fot e mapa fora do texto, índice, tomo quarto, 448 p 8 fot  
e 2 mapas fora do texto e 2 mapas fora do texto, índice; tomo quinto, 406 p 14  
fot. e 1 mapa fora do texto, índice, ver especialmente p 116-117 este mapa  
do Rio de Janeiro publicado em 1812

## 132 — (bis) — REPÚBLICA DOS ESTADOS UNIDOS DO BRASIL

*Recenseamento do Rio-de-Janeiro* (Districto-Federal)

Realizado em 20 de setembro de 1906 in-quarto, LXI — 391 p. — 162 fot 9 gráficos e 27 mapas fora do texto, numerosas tabelas estatísticas e quadros.  
Rio-de-Janeiro — Oficina da Estatística, 1907.

## 133 — RICH (John Lyon)

*The face of South America*

American Geographical Society, 299 p , 325 fot , 8 pranchas de mapas  
New-York, 1942.

Comentário para o Brasil por Fróes Abreu (Sylvio) na Rev Bras de Geogr  
Ano V, n° 1, janeiro-março, 1943, p 104-112, 23 fot

## 134 — RUELLAN (Francis)

*La décomposition et la désagrégation du granite à biotite au Japon et en Corée et les formes du modelé qui en résultent:*

a) Compte rendu des Séances de l'Académie des Sciences de Paris  
(Sessão de 6 de julho de 1931), p 67-69

b) Comptes rendus du Congrès International de Géographie, 1931, t II, (1° fascículo), p 670-684; 7 fot , 1 mapa, 2 croquis.

## 135 — RUELLAN (Francis)

*Le Kwansai: Etude géomorphologique d'une région japonaise*, ilustr c/ 184 mapas, gráficos, croquis e gravuras no texto, de 52 pranchas fora do texto de 253 fotografias e um Atlas de mapas, perfis e diagramas perspectivivos — IX — 821 páginas, grande in 8°, Tours, Arrault, 1940

## 136 — RUELLAN (Francis)

*Comunicação sobre a excursão a Campo-Belo e a Itatiaia*

Décima nona e vigésima tertúlias semanais, realizadas a 25 de maio e a 1 de junho de 1943 Boletim Geográfico, ano I, n° 7, outubro de 1943, p 76-80

## 137 — RUELLAN (Francis)

*Comunicação sobre a região meridional de Minas-Gerais e a evolução do vale do Paraíba.*

Vigésima primeira e vigésima segunda tertúlias semanais, realizadas a 8 e 15 de julho de 1943, Boletim Geográfico, ano I, n° 8, novembro de 1943, p 95-104

## 138 — RUELLAN (Francis)

*Interpretação geomorfológica da região entre Rio-de-Janeiro e Cabo-Frio.*

Quadragesima terceira tertúlia semanal, realizada em 23 de novembro de 1943 Boletim Geográfico, ano I, n.º 10, janeiro de 1944, p. 53-55

## 139 — RUELLAN (Francis)

*Um novo método de representação cartográfica do relevo e da estrutura aplicado à região do Rio-de-Janeiro*

Revista Brasileira de Geografia, ano VI, n.º 2, abril-junho de 1944, p 219-234, 12 fig

## 140 — RUELLAN (Francis)

*Aspectos geomorfológicos do litoral brasileiro, no trecho compreendido entre Santos e o rio Doce.*

Boletim da Associação dos Geógrafos Brasileiros, n° 4, novembro de 1944, p 6-12

## 141 — RUELLAN (Francis)

*A região litorânea de Santa-Catarina*

Sexagésima sétima tertúlia semanal, realizada a 6 e 8 de junho de 1944.

Boletim Geográfico, ano II, n° 17, agosto de 1944, p 695-696

## 142 — RUELLAN (Francis)

*A geomorfologia do litoral espiritossantense*

84ª tertúlia semanal, realizada a 7 de novembro de 1944

Boletim Geográfico — ano II — n° 21, dezembro de 1944, p 1359-1361

## 143 — RUELLAN (Francis)

*Interpretação geomorfológica das relações do vale do Paraíba com as serras do Mar e da Mantiqueira e a região litorânea de Parati a Angra-dos-Reis e Mangaratiba*

A — 86.ª tertúlia semanal, realizada a 21 de novembro de 1944

Boletim Geográfico — ano II — n° 21, dezembro de 1944, p 1374-1375

B — 95ª tertúlia semanal, realizada a 23 de janeiro de 1945

Boletim Geográfico — ano II — n° 23, fevereiro de 1945, p. 1733

## 144 — SAINT-HILAIRE (Auguste de)

*Voyage dans les Provinces de Rio-de-Janeiro et de Minas-Gerais*

2 vols. in 4.º;

1.º vol — XVI — 458 p c/1 gravura.

2.º vol — VI — 478 p c/1 gravura.

Grimbert et Dorez, Paris, 1830.

## 145 — SANTOS (Noronha)

*Chorografia do Districto-Federal* (Cidade do Rio-de-Janeiro)

3ª edição, 424 p, contendo 1 mapa de Otávio Freire a 1 100 000

Benjamin de Aguiar, Rio-de-Janeiro, 1913

## 146 — SEGADAS VIANA (Maria Teresinha)

*Apresentação do relatório geral da viagem Governador Valadares a Vitória.*

80ª tertúlia semanal, realizada a 3 de outubro de 1944

Boletim Geográfico — ano II n.º 20, novembro de 1944 p 1182-1189

## 147 — SILVEIRA (Eng.º Icarahy da)

*Considerações sobre o problema da erosão e desmonte natural.*

Devista municipal de Engenharia, P. D F., Secretaria Geral de Viação e Obras, vol. X, outubro de 1943, n.º 4, p 250-258, 8 fotograf. 9 desenhos e diagramas

## 148 — SOARES (Lúcio de Castro)

*A excursão ao Itatiaia*

17.ª tertúlia semanal de 11 de maio de 1943.

Boletim Geográfico, ano I — n.º 6 — setembro de 1943, p 60-62

## 149 — SOUSA (Geraldo Sampaio de)

*Notas para o estudo das ilhas da baía de Guanabara.*

IX Congresso Brasileiro de Geografia Anais, vol II — p 620-653.

Rio-de-Janeiro, 1942.

## 150 — SOUSA (Pedro Lopes de)

*Diário da Navegação de 1530 a 1532* — Comentado pelo Capitão de Corveta Eugênio de Castro, da Armada Brasileira

Prefácio de Capistrano de Abreu — vol VI — 531 p

Vol II — Documentos e Mapas (15)

Paulo Prado, edit

Rio-de-Janeiro, 1927.

## 151 — SOUSA (Augusto Fausto)

*A bahia do Rio-de-Janeiro, sua historia e descrição de suas riquezas*

A — Revista do Instituto Histórico, tomo XLIV, parte II, p 5 e seguinte Rio-de-Janeiro, 1881. Descrição geral e geologia, p 71-73

B — A bahia do Rio-de-Janeiro — Sua historia e descrição de suas riquezas

In 8.º — 226 p.

3 desenhos fora do texto;

1 mapa fora do texto, escala gráfica

H Laemmert e Cia.

Rio-de-Janeiro, 1882

## 152 — STERNBERG (Hilgard O'Reilly)

*Paquetá* (Ensaio Geográfico).

Anais do IX Congresso Brasileiro de Geografia, vol. V, 1944, p 697-727, 27 fig sendo 2 mapas.

## 153 — TAVARES (Raúl)

*Corografia da Costa do Brasil de Cabo-Frio a Santos*

Rev da Soc de Geografia, p 53-55, Rio-de-Janeiro, 1935

## 154 — THEVET (André)

A — *Les singularitez de la France Antarctique, autrement nomée Amerique et de plusieurs Terres et Isles decouvertes de nostre temps*

in 4.º,8 — 166 p 38 gravuras em madeira, índice

A Paris, chez les heritiers de Maurice de la Porte, 1557

B — Mesmo título com prefácio e notas de Paul Gaffarel

Paris, 1878

C — *Singularidades da França Antártica a que outros chamam de América*

Prefácio, tradução e notas do Prof Estêvão Pinto In — 16, 502 p

24 fig. fora do texto, Bibliografia

Biblioteca Pedagógica Brasileira — Série 5ª — vol 229

Companhia Editôra Nacional.

São-Paulo, 1944.

## 155 — THEVET (André)

*Cosmographie universelle illustrée de diverses figures des choses les plus remarquables veues par l'auteur et incogneüs de noz anciens et modernes*

2 vols 1<sup>o</sup> — in 4<sup>o</sup>, 18 — 407 p, indice de 12 p e 88 mapas e gravuras fora do texto, 2<sup>o</sup> — 3-558 p, indice de 22 p. e 120 mapas e gravuras fora do texto Paris, Pierre l'Huilier, 1575

## 156 — TIOMNO (Mariam)

*Apresentação do relatório geral da excursão a Guaratinguetá — Cunha e Parati — Angra dos Reis e Mangaratiba*

A — 86<sup>a</sup> tertúlia semanal, realizada a 21 de novembro de 1944

Boletim Geográfico — ano II — n<sup>o</sup> 21, dezembro de 1944, p 1367-1375

B — 95<sup>a</sup> — tertúlia semanal, realizada a 23 de janeiro de 1945

Boletim Geográfico — ano II — n<sup>o</sup> 23, fevereiro de 1945, p 1733

## 157 — WALLS (R R )

*Geology of the high plateau of Brazil*

Geol Magazine — vol LX, n<sup>o</sup> 709, p 290-297, 1 pl e 2 anexos London, 1923

## 158 — WALLS (R R )

*The evolution of the high plateau of Brazil.*

Scott Geol Mag — vol XXXIX, n<sup>o</sup> 4.

Edinburgh, 1923

★

## RESUMÉ

Le Professeur Francis Ruellan, directeur d'Etudes adjoint à l'Ecole des Hautes Etudes (Institut de Géographie de l'Université de Paris), professeur à la Faculté Nationale de Philosophie de l'Université du Brésil et Orienteur scientifique des Réunions culturelles du Conseil National de Géographie, rappelle d'abord que la Baie de Guanabara, fermée par un goulet étroit, a reçu des Portugais et d'Americo Vespucci le nom de Rio de Janeiro, par analogie sans doute avec les formes de l'estuaire du Tage. Elle a son origine dans une dépression d'angle de faille entre deux groupes de blocs faillés, celui de la Serra des Orgãos, qui est une partie de la Serra do Mar, et celui des petits massifs littoraux. Les blocs faillés, basculés vers le Nord-Nord-Ouest, sont drainés par des rivières qui se dirigent vers l'intérieur et se sont enfoncées en plusieurs cycles, profitant de l'action profonde de désintégration due à l'érosion élémentaire dans un climat humide et chaud (fig 1, 2 et 3)

Le fragment de la Serra do Mar qui limite au Nord la baie de Guanabara est un bloc faillé formé essentiellement de gneiss du complexe archéen brésilien, plissé suivant une direction SW-NE. Ce massif a été travaillé par la longue érosion qui a amené la formation de la surface des Campos, puis a subi d'autres érosions modelant les collines intermédiaires et enfin aboutissant au niveau actuel des vallées de Petropolis et de Teresopolis, à l'altitude d'environ 750 à 900 m. Chacun de ces niveaux d'érosion continue encore aujourd'hui son évolution en amont de ses ruptures de pente (fig 4)

Le val Paraíba, formé dans une grande dépression d'angle de faille, s'est d'abord établi à un niveau supérieur à son altitude actuelle, mais, au fur et à mesure des enfoncements de la rivière, des reprises d'érosion ont entamé cet ancien niveau et l'ont découpé pour former les basses collines en forme de croupes ou demi-oranges qui flanquent la rivière principale.

Ces reprises d'érosion, propagées vers l'amont, ont entraîné de laborieuses adaptations de type appalachien à la structure plissée, ont accentué le morcellement du relief en alvéoles remplies d'alluvions arrachées aux versants de roches décomposées qui les encadrent et ont isolé des mornes à parois rocheuses escarpées et nues du même type que les rochers en forme de canines, appelés bossus ou pain de sucre sur le littoral.

Sur l'escarpement méridional du bloc faillé de la Serra des Orgãos, où l'on observe des gradins de faille, de courtes rivières ont érodé vigoureusement formant un front disséqué de bloc faillé, assez jeune pourtant pour que les captures y soient rares, malgré les facilités apportées par la désagrégation et la décomposition des roches. Aidée par cette puissante décomposition, les rivières du versant ont modelé des vallées en U que surplombent des rochers abrupts, mais il existe des traces de niveaux d'érosion avec cônes d'alluvions anciens qui apportent une indication de variations du niveau de base.

A un cours montagnard d'érosion active succède, presque sans transition, vers l'avant, un cours de plaine où la rivière divague, s'étale sans avoir un cours bien défini, comme si la dépression de Guanabara située au pied du bloc faillé de la Serra des Orgãos était d'origine récente et le drainage inorganisé.

D'autre part, l'existence d'un petit bassin de sédimentation intérieur, à Itaboraí, entre le massif de Niterói et la Serra des Orgãos à la fin du Miocène ou au début du Pliocène, avec de nombreux éléments clastiques grossiers, place peu avant cette époque les failles qui ont tranché le rebord méridional du massif de la Serra des Orgãos. La présence de fossiles d'eau douce dans les calcaires d'Itaboraí montre d'ailleurs que le mouvement des blocs faillés n'avait pas été suffisant pour entraîner une invasion marine. Enfin, la surface d'érosion qui nivelle à la fois les gneiss et les sédiments de l'ancien bassin prouve que, postérieurement à leur dépôt, c'est-à-dire à la fin du Pliocène ou au Pléistocène, l'érosion se faisait encore en fonction d'un niveau de base supérieur au niveau actuel (fig 5)

Ces faits conduisent à penser que si l'origine de la dépression de Guanabara est liée à des mouvements verticaux, l'invasion marine et la topographie actuelle de la baixada ont une autre cause

Les petits massifs littoraux, bien que situés à une altitude beaucoup moindre que la Serra dos Oigãos, ont eu une évolution semblable à la sienne. Ils sont des blocs faillés, basculés vers le Nord, qui présentent un escarpement disséqué vers le Sud. Ils sont séparés en deux groupes, à peu près par l'entrée de la baie de Guanabara. L'un est plus élevé et plus divisé à l'Ouest, l'autre d'altitude généralement plus faible, mais plus continue à l'Est. Le groupe déprimé de l'Est de la baie a le mieux gardé la trace de modèles faits par une série de cycles d'érosion fluviale qui ont laissé à différents niveaux des vallées en auges alluviales et ont découpé le relief en petites alvéoles occupées par des sites. Il est pourtant remarquable que si les niveaux d'érosion sont mieux conservés dans le massif déprimé de Niterói, ils se retrouvent aux mêmes altitudes dans les massifs exaltés du District Fédéral, ce qui prouve évidemment que les mouvements du sol qui ont pu différencier l'altitude des blocs sont antérieurs à ces niveaux d'érosion (fig. 6)

Les reprises du creusement vertical ont accentué une adaptation de type appalachien aux directions des anciens plissements laurentiens et isolé des moines aux parois rocheuses dénudées

Les mouvements qui ont tranché et basculé les blocs des petits massifs littoraux sont sans doute récents, car les courtes et rapides rivières, à profil en long très tendu, du front disséqué du bloc faillé n'ont pas entamé sensiblement par des captures le versant en pente douce tourné vers le Nord, drainé par des rivières longues, plus lentes et à pente beaucoup plus douce (fig. 7)

Après le comblement du bassin intérieur d'Itaboraí, l'érosion fluviale a d'abord modelé l'épaisse couche d'argiles de décomposition qui couvrait la dépression de Guanabara, en fonction de niveaux de base échelonnés de 80-100 m, de 50-65 m, 25-35 m et 15-20 m. Ces niveaux, postérieurs à la formation du bassin tertiaire, sont de la fin du Pliocène ou du début du Pléistocène (fig. 8)

Sur la côte extérieure, à l'Ouest et à l'Est de l'entrée de la baie, les variations du niveau relatif des terres et des mers ont provoqué aux mêmes niveaux le modelé de plates-formes littorales et de falaises

Puis, par suite d'un mouvement négatif important, l'érosion fluviale a disséqué fortement l'épaisse couche de décomposition et les argiles alluviales ou colluviales qui la surmontent. Cette dissection a été particulièrement vive dans la rivière qui passait dans le goulet actuel de la baie. Par érosion remontante, à partir du niveau de — 56 m, au minimum, elle s'est propagée vers l'amont découpant l'ancienne plaine d'érosion de la dépression de Guanabara en de nombreuses collines gardant la marque de niveaux emboîtés (fig. 12)

Ces fortes érosions fluviales ont été suivies d'un mouvement positif qui est la cause d'un tracé de côte tourmenté à l'extérieur et a formé la ria de Guanabara dans l'espace creusé par l'érosion fluviale (fig. 10). Ce mouvement positif a été suivi d'une régularisation rapide par la construction de cordons littoraux et par des alluvionnements fluvio-marins remplissant d'abord le fond des petites rias, puis barrant leur entrée, tandis que de petites plaines littorales se développaient aux dépens des lagunes formées. De grands cordons littoraux plus récents isolent des lagunes allongées parallèlement à la direction générale de la côte. Dans les régions du fond de la baie, moins directement soumises à l'action des vagues, les palétudiers ont aidé au comblement et les rivières, dont l'écoulement est gêné par la marée, ont formé de vastes marécages au drainage difficile qu'il a fallu organiser. Dans la baie, les anciens parours fluviaux ont été oblitérés là où les élargissements affaiblissent les courants de marée. Au pied de la région montagneuse de l'ouverture de la baie, où les vagues trouvaient le matériel préparé par l'érosion élémentaire et apporté par le ruissellement et les rivières, de nombreux cordons littoraux ont été édifiés. Ils ont en quelque sorte remembré le relief en réunissant de nombreuses îles au continent par des tombolos: ils ont transformé la côte extérieure en une suite de grandes plages appuyées sur quelques pointes ou îles rocheuses et surmontées de dunes. Enfin, ils ont commencé à fermer l'ouverture de la baie. L'abondance des matériaux préparés par l'érosion élémentaire dans un climat tropical humide n'est pas moins importante pour expliquer ces constructions marines rapides que pour rendre compte des formes très particulières de l'érosion et de l'accumulation fluviales. L'homme a complété cette œuvre par des atterrissements artificiels (figs. 9 et 12)

La merveilleuse baie, qu'on ne peut se lasser d'admirer, n'est pas un rio comme on l'avait sans doute cru en l'appelant Rio de Janeiro, mais, puisqu'elle doit ses formes les plus originales à l'érosion fluviale avec de grandes retouches apportées par l'invasion et l'accumulation marines, elle mérite du moins le nom de Ria de Guanabara (fig. 12)

## RESUMEN

El profesor FRANCIS RUELLAN, director de estudios adjunto a la Escuela de Altos Estudios (Instituto de Geografía de la Universidad de París), profesor en la Facultad Nacional de Filosofía de la Universidad del Brasil y Orientador científico de las Reuniones culturales del Consejo Nacional de Geografía, recuerda en primer lugar que la bahía de Guanabara, cerrada por un cuello estrecho, ha recibido de los portugueses y de AMÉRICO VESPUTCI el nombre de Rio de Janeiro, por analogía, sin duda, con las formas de la hoz del Tajo. Ella se origina en una depresión de ángulo de falla entre dos grupos de bloques fallados: el de la Sierra de los Oigãos, que es una parte de la Sierra del Mai, y el de los pequeños macizos costaneos. Los bloques fallados, basculados en dirección Norte-Noroeste, son denudados por ríos dirigidos hacia el interior y cuyo ahondamiento se ha dado en numerosos ciclos, aprovechándose de la profunda acción de desintegración debida a la erosión elemental en un clima húmedo y caliente (fig. 1, 2, 3)

La fracción de la Sierra del Mai que limita al Norte la bahía de Guanabara es un bloque fallado formado esencialmente de gneis del complejo arqueano brasileño, plegado según una dirección SW-NE. Ese macizo fue trabajado por una larga erosión que ha llevado a la formación de la superficie de Campos, después ha sufrido otras erosiones que han modelado los montes intermedios y en fin han llegado al nivel actual de los valles de Petrópolis y Picesópolis, en la altitud de cerca de 750 a 900 m. Cada uno de esos niveles de erosión continua hoy todavía su evolución hacia arriba de esas roturas de declividad (fig. 4)

El valle del Paraíba, formado en una gran depresión de ángulo de falla, fué a principio modelado en un nivel superior a su actual altitud; pero, a la proporción que se han dado los ahondamientos del río, ese antiguo nivel fué atacado por retomadas de erosión que lo han cortado en bajos montes con forma de cabezos o medias naranjas que flanquean el río principal

Esas retomadas de erosión, propagadas hacia arriba, han causado trabajosas adaptaciones del tipo apalacheano a la estructura plegada, han accentuado el fraccionamiento del relieve en alvéolos llenos de aluviones arancados a las pendientes de rocas descompuestas que los circundan y han aislado montes con paredones toscos y desnudos, del mismo tipo que los peñones en forma de caninos, llamados en el litoral de concavados o panes de azúcar

En la escarpa meridional del bloque fallado de la Sierra de los Órgãos, donde se observan escalones de falla, cortos ríos han erodido fuertemente una frente disecada de bloque fallado, bastante joven sin embargo para que las capturas sean raras, no obstante las facilidades traídas por la desagregación y descomposición de las rocas. Ayudados por esa fuerte descomposición, los ríos de la pendiente han modelado valles en U, arriba de los cuales están suspendidas rocas escarpadas, pero hay vestigios de niveles de erosión con donos aluviales antiguos que constituyen una indicación de variaciones del nivel de base

A un curso montañoso de erosión activa se sigue, casi sin transición hacia abajo, un curso de llanura en que el río divaga, se extiende sin tener un curso bien definido, como si la depresión de la Guanabara, ubicada en la base del bloque fallado de la Sierra de los Órgãos, fuera de origen reciente y el drenaje desorganizado

Por otro lado, la existencia de una pequeña cuenca de sedimentación interior, en Itaboraí, entre el macizo de Niterói y la Sierra de los Órgãos, en el fin del Mioceno o en el comienzo del Plioceno, con numerosos elementos clásticos groseros, hace ubicar poco antes de esa época las fallas que han cortado la orilla meridional del macizo de la Sierra de los Órgãos. La presencia de fósiles de agua dulce en los calcáreos de Itaboraí muestra, alíás, que el movimiento de los bloques fallados no había sido suficiente para acarrear una invasión marina. En fin, la superficie que nivela al mismo tiempo los gneises y los sedimentos de la antigua cuenca prueba que, posteriormente a su deposición, es decir, al fin del Plioceno o del Pleistoceno, la erosión se hacía aun en función de un nivel de base superior al nivel actual (fig 5)

Esos hechos hacen pensar que si el origen de la depresión de la Guanabara está ligado a movimientos verticales, la invasión marina y la topografía actual de la llanura tienen una otra causa

Los pequeños macizos costaneos, aunque ubicados en una altitud mucho menor que la Sierra de los Órgãos, tienen una evolución semejante a la de ella. Son bloques fallados, basculados hacia el Norte, presentando una escarpa disecada hacia el Sur. Están apartados en dos grupos, más o menos por la entrada de la bahía de Guanabara. El uno es más alto y más dividido al oeste, el otro es de altitud más flaca, pero más continua al este. El grupo más bajo del este de la bahía ha conservado mejor los trazos del modelado debidos a una serie de ciclos de erosión fluvial que han dejado en distintos niveles valles en pesebres aluviales y han cortado en pequeños aléolos ocupados por sitios. Es sin embargo interesante observar que si los niveles de erosión son mejor conservados en el macizo más bajo de Niterói, se encuentran de nuevo en las mismas altitudes en los macizos más altos del Distrito Federal, lo que prueba, evidentemente, que los movimientos del suelo que pudieran diferenciar la altitud de los bloques son anteriores a esos niveles de erosión (fig 6). Las retomadas de excavación vertical han accentuado una adaptación del tipo apalacheano a las direcciones de los antiguos pliegues laurénticos y han aislado montes con paredones rocosos desnudos

Los movimientos que han cortado y basculado los bloques de los pequeños macizos costaneos son sin duda recientes, pues los cortos y rápidos ríos de perfil longitudinal muy abrupto de la frente disecada del bloque fallado no han erodido sensiblemente por medio de capturas la pendiente con declividad suave volvida hacia el Norte, diénada por ríos largos, más lentos y con declividad mucho más suave (fig 7)

Después que la cuenca interior de Itaboraí fué colmada, la erosión fluvial modeló primera-mente el espeso estrato de arcillas de descomposición que cubría la depresión de Guanabara, en función de niveles de base escalonados de 80-100 m, de 50-65 m, 25-35 m y 15-29 m. Esos niveles posteriores a la formación de la cuenca terciaria, van del fin del Plioceno al principio del Pleistoceno (fig 8)

En la costa exterior, al oeste y al este de la entrada de la bahía, las variaciones de nivel relativo de las tierras y de los mares han provocado en los mismos niveles el modelado de plataformas y de acantilados costeros

En seguida, después de un movimiento negativo importante, la erosión fluvial disecó fuertemente el espeso estrato de descomposición y las arcillas aluviales y coluviales que lo recubren. Esta disección fué especialmente activa en el río que pasaba por el actual cuello de la bahía. Por erosión que subió a partir del nivel de 56 m, por lo menos, ella se propagó hacia arriba, cortando la antigua llanura de erosión de la depresión de la Guanabara en numerosos montes que han guardado algunas características de los niveles encajados (fig 12)

A esas fuertes erosiones fluviales se ha seguido un movimiento positivo que es la causa de un trazado complicado de la costa en el exterior y ha formado la ría de la Guanabara en el espacio suicado por la erosión fluvial (fig 10). Ese movimiento positivo fué seguido de una regularización rápida por la construcción de alfaques y por las acumulaciones de aluviones fluviales y marinos, llenando en primer lugar el fondo de las pequeñas rías, después cerrando su entrada, mientras que pequeñas llanuras costeras se desarrollaban a costo de las albuferas formadas. Grandes alfaques más recientes aislan albuferas alargadas paralelamente a la dirección general de la costa. En las regiones del fondo de la bahía, aunque directamente sometidas a la acción de las olas, los mangles han ayudado a la acumulación de sedimentos en los ríos, cuyo escurrimiento es dificultado por la marea, y han formado vastos pantanos de diénaje difícil que hubo que organizarse. En la bahía, los antiguos cauces fluviales fueron cerrados en los lugares donde los ensanches disminuyen las corrientes de la marea. Al pie de la región montañosa de la abertura de la bahía, en el lugar donde las olas encontraban el material preparado por la erosión elemental y traído por el escurrimiento superficial y por los ríos, fueron construídos numerosos cordones litorales. Han reconstruído de cierta manera

el relieve al reunir numerosas islas al continente por *tombolos*; han transformado la costa exterior y en seguida grandes playas apoyadas en alguns portones o islas rocallosas y cubiertas de dunas. En fin, han comenzado a cerrar la abertura de la bahía.

La abundancia de materiales preparados por la erosión elemental de un clima tropical húmedo no es menos importante para explicar esas construcciones marinas rápidas que para dar una idea de las formas muy particulares de la erosión y de la acumulación fluviales. El hombre ha completado esta obra por aterros artificiales (fig 9 y 12).

La maravillosa bahía, que no se puede dejar de admirar, no es un río como sin duda se lo han creído al llamarla de Río de Janeiro, pero que debe sus formas más originales a la erosión fluvial, con grandes modificaciones debidas a la invasión y acumulación marinas, ella merece, por lo menos, el nombre de Ría de Guanabara (fig 12).

#### RIASSUNTO

Il Prof. FRANCIS RUELLAN, della Facoltà Nazionale di Filosofia dell'Università del Brasile, comincia col ricordare che la Baía di Guanabara, caratterizzata dalla strettezza della sua bocca, fu denominata "Río de Janeiro" dai Portoghesi e da Ameigo Vespucci, probabilmente per la sua somiglianza con l'estuario del Tago.

La Baía ha origine in una depressione di angolo di frattura, tra due gruppi di blocchi fratturati: quello della Serra dos Órgãos, che fa parte della Catena Marittima (Serra do Mar), e quello dei piccoli massicci litoranei. I blocchi fratturati, ribaltati verso N N E, scolano le loro acque verso l'interno; i fiumi che le raccolgono hanno approfondito i loro corsi in successivi cicli, coll'aiuto dell'intensa azione disintegratrice compiuta dall'erosione in un clima umido e caldo (fig 1, 2 e 3).

Il frammento della Catena Marittima che limita a Settentrione la Baía è un blocco fratturato, costituito essenzialmente di gneis del complesso arcaico brasiliano, piegato in direzione S O - N E. Codesto massiccio fu modificato da una lunga erosione, che determinò la formazione superficiale dei "campos"; più tardi fu sottoposto ad altre erosioni, che modellarono le colline intermedie ed infine giunsero all'attuale livello delle valli di Petrópolis e Teresópolis (750-900 m). Ciascuno di codesti livelli di erosione continua ancor oggi la sua evoluzione, a monte delle interruzioni del pendio (fig. 4).

La valle del Paraíba, formatasi in una grande depressione di angolo di frattura, fu modellata ad un livello iniziale superiore all'attuale; col progressivo approfondirsi del corso del fiume, codesto livello fu attaccato da riprese di erosione, che lo divisero in una serie di colline basse, in forma di dossi, o di emisferi, che fiancheggiano il fiume principale.

Queste riprese di erosione, propagandosi a monte, determinarono laboriosi adattamenti di tipo appalachiano alla struttura piegata; accentuarono il frazionamento del rilievo in alveoli, colmati da apporti alluvionali, provenienti dalle pendici rocciose in decomposizione che li circondano, ed isolarono colline con pareti rocciosi nudi e dirupati, come quelli delle rocce in forma di giganteschi denti canini, che nel litorale sono denominate "Gobbi" ("Corcovados") o "Pani di zucchero".

La scarpata meridionale del blocco fratturato della Serra dos Órgãos presenta gradini di frattura, fortemente erosi da fiumi di breve corso, di modo che si è formata una fronte sezionata di blocco fratturato, abbastanza recente, tuttavia, perchè le catture vi siano rare, sebbene agevolate dalla disgregazione e decomposizione delle rocce.

Favoriti da questa intensa decomposizione, i fiumi del versante modellarono valli in forma di U, sovrantate da dirupi; appaiono, però, tracce di livelli d'erosione con antichi conici di deiezione che danno indizio di variazioni del livello di base.

Alla sezione di montagna del corso dei fiumi, che ha per caratteristica l'intensa erosione, segue, a valle, quasi senza transizione, la sezione di pianura, ove il fiume corre in direzione variabile e non ben definita, come se la depressione della Guanabara, ai piedi del blocco fratturato della Serra dos Órgãos, fosse di origine recente e con scolo ancora non ben assestato.

D'altra parte, l'esistenza d'un piccolo bacino di sedimentazione interna, in Itaboraí, tra il massiccio di Niterói e la Serra dos Órgãos, verso la fine del Miocene o il principio del Pliocene, con numerosi elementi clastici grossolani, permette di datare da poco prima di tale epoca le fratture che tagliano l'orlo meridionale del massiccio della Serra dos Órgãos. La presenza di fossili d'acqua dolce nei calcari d'Itaboraí attesta che il movimento dei blocchi fratturati non era stato sufficiente per determinare un'invasione marina. Infine, la superficie che livella simultaneamente i gneis ed i sedimenti dell'antico bacino prova che, in epoca posteriore a quella della sua deposizione, ossia alla fine del Pliocene o del Pleistocene, l'erosione avveniva ancora in funzione di un livello di base superiore all'attuale (fig 5).

Codesti fatti inducono a ritenere che, se pur l'origine della depressione della Guanabara è legata a movimenti verticali, l'invasione marina e l'attuale topografia della bassura hanno cause diverse.

I piccoli massicci litoranei, sebbene molto più bassi della Serra dos Órgãos, ebbero un'evoluzione analoga a questa. Sono blocchi fratturati, ribaltati verso N., che presentano una scarpata sezionata verso S. La bocca della Baía li divide in due gruppi. Quello di Ponente è più diviso; quello di Levante, più basso ma più continuo. Questo secondo gruppo mostra più evidenti tracce di modellamenti derivati da una serie di cicli d'erosione fluviale, che lasciarono a vari livelli valli a cassette alluvionali e divisero il rilievo in piccoli alveoli, oggi occupati da poderi. È interessante osservare che codesti livelli d'erosione — meglio conservati nel massiccio, più basso di Niterói — si ritrovano, alle stesse altezze, nei massicci, più alti, del Distretto Federale. Ciò dimostra che i movimenti del suolo che poterono cagionare differenze nelle altezze dei blocchi sono anteriori a codesti livelli d'erosione (fig 6).

Le riprese di escavazione verticale reserò più accentuato un adattamento di tipo appalachiano alle direzioni delle antiche piegature laurenziane ed isolarono colline con nudi pareti rocciosi

I movimenti che divisero ed abbattonero i blocchi dei piccoli massicci litoranei sono, senza dubbio, recenti, perchè i fiumi, di corso breve e rapido, e con forti pendenze, della fronte sezionata del blocco fratturato, non intaccarono sensibilmente mediante catture il versante rivolto in dolce pendio verso N, le cui acque sciolano raccolte da fiumi lunghi, lenti, e con moderate pendenze (fig 7)

Dopo la colmataura del bacino interno d'Itaboraí, l'erosione fluviale cominciò a modellare lo spesso strato d'argille di decomposizione, che ricopriva la depressione della Guanabara, in funzione di livelli di base scaglionati fra 80-100 m, 50-65 m, 25-35 m e 15-20 m. Questi livelli, posteriori alla formazione del bacino terziario, sono della fine del Pliocene o del principio del Pleistocene (fig 8)

Sulla costa esterna, ad O. e ad E dell'entata della Baía, le variazioni del livello relativo delle terre e del mare determinarono, agli stessi livelli, il modellamento di piattaforme litoranee e di coste dirupate

Più tardi, in seguito ad un importante movimento negativo, l'erosione fluviale incise profondamente lo spesso strato di decomposizione e le aguglie alluvionali che lo ricoprono. Questa incisione fu specialmente attiva nel fiume che passava per l'attuale bocca della Baía. Per erosione, si propagò a monte, a partire dal livello di almeno 56 m, e sezionò l'antica pianura d'erosione della depressione di Guanabara in numerose colline che conservarono il tipo di livelli "incassati" (fig 12)

Codeste forti erosioni fluviali furono seguite da un movimento positivo, che determinò il corso accidentato della costa esterna e formò l'estuario di Guanabara nello spazio scavato dall'erosione fluviale. Tale movimento positivo, a sua volta, fu seguito da un rapido assestamento, operatosi con la costruzione di cordoni litoranei e con la deposizione di alluvioni fluviali-marine, che da prima colmarono i letti dei piccoli estuari e poi ne chiusero le entate, mentre piccole pianure litoranee subentravano alle lagune che si erano formate. Grandi cordoni più recenti separarono dal mare lagune, di forma allungata in direzione parallela alla costa. Nelle regioni in fondo alla baía, meno direttamente soggette all'azione delle maree; si formarono, così, vaste paludi, il cui scolo stentò ad assestarsi. Nella Baía, gli antichi percorsi dei fiumi furono cancellati nei luoghi ove gli allargamenti indeboliscono le correnti di marea. Ai piedi della regione montuosa della bocca della Baía, dove le onde trovavano materiale preparato dall'erosione e trasportato dalle acque correnti, sorsero numerosi cordoni litoranei. Questi ricostituirono, in certo modo, il rilievo, riunendo numerose isole al continente mediante tomboli, e trasformarono la costa esterna in una successione di grandi spiagge, appoggiate ad alcune punte di isole rocciose, e coronate di dune. Infine, cominciarono a chiudere l'apertura della Baía. L'abbondanza di materiali preparati dall'erosione, intensificata dal clima tropicale umido, è importante fattore della rapidità con cui sorsero codeste costruzioni marine; e al tempo stesso contribuisce a determinare le forme peculiari dell'erosione e dell'accumulazione fluviale. L'uomo ha completato l'opera della natura, mediante colmate (fig 9 e 12)

La meravigliosa Baía, che non ci stanchiamo di ammirare, non è dunque un fiume, come credevano coloro che le dettero il nome di Rio de Janeiro ma derivando le sue forme più originali dall'erosione fluviale, con forti ritocchi operati dall'invasione ed accumulazione marina, merita bene almeno il nome di Estuario di Guanabara (fig 12)

#### SUMMARY

The author of this article is Professor FRANCIS RUELLAN, Director of Courses of the School For Advanced Studies of the Institute of Geography of the University of Paris, professor of the National Faculty of Philosophy of the University of Brazil, and Technical Advisor of the Cultural Meetings of the National Council of Geography. He reminds us that Guanabara Bay, closed in by a narrow neck, was named Rio de Janeiro by the Portuguese and by Americo Vespucci, doubtless by analogy with the forms around the estuary of the Tage. The bay originated in an angle of fault depression, between two groups of faulted blocks, namely the Serra dos Órgãos which is part of the Serra do Mar, and the small littoral massifs. The faulted blocks, inclined toward the North-Northwest, are drained by rivers which flow towards the interior and which have incised themselves in several cycles aided by the deep, disintegrating erosion due to the warm, humid climate (fig 1, 2 e 3)

The fragment of the Serra do Mar which limits Guanabara Bay to the north, is a faulted block, essentially formed of gneiss of the Brazilian Archaean complex, folded in a SW-NE direction. This cliff has been subjected to the long erosion which led to the formation of the Campos level, then to other erosions which molded the intermediary hills, and finally reached the present level of the valleys of Petrópolis and Teresópolis (an altitude of about 750 to 900 meters). Each of these erosion levels still continues to evolve upward from these breaks in the gradient (fig 4)

The Paraíba valley, formed in a large angle of depression, at first was at a higher level than at present. But in proportion as river incisions were made, new erosions attacked that former level and cut it down to form the low hills in dome or half-orange shapes which flank the main river.

These new upward erosions have caused elaborate Appalachian-type adaptation in the folded structure, have accentuated the subdivision of the relief into alveoles filled with alluvium torn from the slopes of decomposed rocks which have set them apart, and have isolated peaks with rocky, escarped, bare walls of the same type as canine-form rocks called hump or sugar loaves on the littoral.

On the southern escarpment of the faulted block of the Serra dos Órgãos, where fault steps can be observed, short rivers have caused sharp erosion and formed a dissected front of faulted mass. It is young enough to make captures rare there, in spite of the facilitating rock separation and decomposition.

With the help of this powerful decomposition, the rivers of the slope have modeled out U-shaped valleys dominated by abrupt rocks. However, there are traces of erosion levels with cones of former alluvions which indicate variation in the base-level.

Almost without transition after this mountainous course of active erosion, there is, downstream, a plain course where the river meanders without a well-defined course, as though the Guanabara depression, situated at the foot of the faulted block of the Serra dos Órgãos were of recent origin and the drainage unorganized.

On the other hand, the presence of a small basin of interior sedimentation in Itaboraí, between the massifs of Niterói and the Serra dos Órgãos which date from the end of the Miocene or at the beginning of the Pliocene, with numerous heavy, clastic elements, places a little earlier the faults which have cut the southern edge of the Serra dos Órgãos massif. The presence of fresh water fossils in the calcareous formations of Itaboraí, shows furthermore, that the movement of faulted blocks has not been sufficient to cause a marine invasion. Finally, the common level of the gneiss formations and the sediment of the old basin, proves that after the deposit of the latter — that is, at the end of the Pliocene or in the Pleistocene — erosion was still taking place on a base level higher than the present one (fig 5).

These facts lead one to think that although the origin of the Guanabara depression may have been linked up with vertical movements, the marine invasion and the present topography of the flat have another cause.

The small littoral masses, although situated at a much lower altitude than the Serra dos Órgãos, have evolved in a similar manner. They consist of faulted blocks, which fell toward the north, and which have a dissected escarpment toward the south. They form two groups, the entrance of Guanabara Bay approximately indicating the dividing point. The western group is higher and has more divisions. The eastern group is of lower altitude, and is more continuous. The depressed group to the east of the Bay, has more fully conserved the forms made by a series of fluvial erosion cycles. The latter have left valleys at different levels in alluvial troughs, and have cut the relief into small alveoles occupied by farms. It is however remarkable that the erosion levels have the same altitude in both groups, which obviously proves that the soil movements which caused the differences in the height of the groups, occurred before these erosions. The erosion levels are conserved better in the depressed Niterói group (fig 6).

The new, deep, vertical erosions have accentuated an adaptation of the Appalachian type in the direction of the former Laurentian folds, which is isolated from the cliffs with rocky, denuded walls.

The movements which cut and inclined the blocks of the small littoral massifs, are undoubtedly recent, for the short, swift rivers with a very abrupt profile on the dissected front of the faulted block have not sensibly eroded with captures, the slight slope turning northward and drained by long rivers which are slower and with much slighter slope (fig 7).

After the filling of the interior basin of Itaboraí, fluvial erosion first modeled the thick bed of decomposition clay which covered the Guanabara depression, starting at base-level steps at 80-100 meters, 50-65 meters, 25-35 meters and 15-20 meters. These levels, posterior to the formation of the tertiary basin, are from the end of the Pliocene or the beginning of the Pleistocene (fig 8).

On the outer coast, to the west and to the east of the Bay's entrance, variations in relative level of the land masses and of the waters have, on these same levels, modelled littoral platforms and sea-cliffs.

Then by an important negative movement, fluvial erosion strongly dissected the thick bed of decomposition and the alluvial or colluvial clay covering it. This dissection has been especially sharp along the river which went through the present neck of the bay. By mounting erosion, from a minimum of — 56 meters, it moved upward, cutting the old erosion plain of the Guanabara depression into numerous hills which conserve traces of incised levels (fig 12).

These strong fluvial erosions have been followed by a positive movement which has caused a twisting exterior coastline and has formed the Guanabara Rio in the space furrowed by fluvial erosion. This positive movement has been followed by quick stabilization through the construction of bars, and by fluvial-marine alluvions which at first filled the bottom of the small rias, and then barred the entrance to them, while small littoral plains were developing from the lagoons thus formed. Large, more recent bars isolated the lagoons running parallel to the general direction of the coast. In the regions at the bottom of the bay, less directly subject to the action of the waves, marshes have helped the filling, and the rivers, the flow of which is hindered by the tide, have formed vast swamps which presented a difficult drainage problem. In the bay, the former fluvial courses have been obliterated where the widenings weaken the tide. Numerous bars have been built up at the foot of the mountainous region at the opening of the bay, where the waves encounter material prepared by weathering and brought there by run-off and by the rivers. They have, to some extent, reshaped the relief by reuniting numerous islands to the continent with tombolos. They have also transformed the exterior coast into a succession of large dune-summonted beaches supported by points or rocky islands. Finally, they have begun to close the Bay's opening.

The abundance of materials prepared by weathering in this humid, tropical climate is equally important to explain these rapid marine constructions and the forms which are definitely peculiar to fluvial erosion and accumulation. Man has completed this work of Nature by artificial filling in land (fig 9 and 12).

The marvelous bay, which one cannot tire of admiring, is not a river as was undoubtedly thought when the name Rio de Janeiro was given to it. But, inasmuch as its most original forms are due to fluvial erosion and the later chief remodeling was brought by marine invasion and accumulation, it warrants at least the name, Guanabara Ria (fig 12).

## ZUSAMMENFASSUNG

Der Professor FRANCIS RUELLAN, Studiendirektor an der Hochschule (Geographie Institut der Pariser Universität), Professor an der nationalen Philosophieakademie der Universität Brasiliens und wissenschaftlicher Berater der Kulturzusammenkünfte des nationalen Geographierates, erinnert an erster Stelle, dass die Bucht der Guanabara durch eine enge Einfahrt eingeschlossen, von den Portugiesen und AMÉRICO VESPÚCIO den Namen Rio-de-Janeiro erhielt, durch Ähnlichkeit, ohne Zweifel, mit den Formen der Tejomündung

Sie entspringt in einem niedergedrückten gespaltenen Winkel, zwischen zwei gespaltenen Felsblöcken, der Serra dos Órgãos, welche ein Teil der Serra do Mar ist, und der kleine Küstenbergen.

Die gespaltenen Felsen, dem Nordnordwesten zugeneigt, werden von Flüssen durchquert, welche nach dem Inneren fließen, und dessen Vertiefungen sich an verschiedenen Stellen gegeben haben, indem die Vertiefung, welche durch die elementare Erosion in feuchtem und heissen Klima entstehen, ausgenützt wurde (fig 1, 2 and 3)

Der Teil der Serra do Mar, welcher im Norden mit der Guanabara-Bucht grenzt, ist ein gespaltenen Felsen, welcher hauptsächlich aus Gnaiss des brasilianischen zusammengesetzten Arqueanos gebildet ist, der SO-NW-Richtung zugeneigt. Dieser Felsen entstand durch eine lange Abschwehmung, welche die Oberfläche der Felder bildete, dann leitete er andere Abschwehmungen, welche die Zwischenhügel bildeten und welche endlich die Flächen der heutigen Petrópolis und Teresópolis Täler bilden, die eine Höhe von ungefähr 750 bis 900 m haben. Jede dieser abgeschwemmten Flächen setzt heute noch ihre Evolution fort, zum Aufhäufen dieser gespaltenen Abhänge (fig 4)

Das Paraíba Tal, welches in einen grossen niedergedrückten gespaltenen Winkel geformt ist, wurde zu Anfang zu einer höheren Fläche als seine heutige geformt, jedoch, je nach den Senkungen des Flusses, wurde diese alte Fläche durch neue Abschwehmungen angegriffen, welche sie in flache Hügel, mit Kopfformen oder halbe Apfelsinen durchschnitten, und die den Hauptfluss umlagern

Diese neuen Abschwehmungen, die neue Berge bildeten, gaben Arbeiten, Anpassungen der apalachianischen Art zum doppelten Bau, bildeten die Teilungen des Flussbettes voller Hügel, welche den Fels senkungen entsprangen, die sie umflossen und Berge mit felsigen, stellen Wäldern isolierte, in der selben Art wie die Felsen in Eckzahnform, welche im Lande Höcker oder Zuckenhüte genannt werden

Die südliche steile Böschung des gespaltenen Felsens der Serra dos Órgãos wo man gespalte Stufen beobachtet, die stark durch eine Serie kurzer Flüsse abgeschwommen wurden, wo die Formung eines zerteilten Felsblocks, ziemlich jung jedoch ist, als dass die Aufnahmen selten seien, trotz der durch die Absonderung und Zersetzung der Felsen vorhandenen Leichtigkeiten. Durch diese starke Zersetzung geholfen, haben die Flüsse an den niederen Stellen Täler in U-Form gebildet, über welche steile Felsen hängen, jedoch sind Zeichen von abgeschwemmten Flächen mit antiken aluvianischen Farben vorhanden, welche ein Zeichen der wäuselnden Flächenbasen sind

Der tätigen Bergabschwemmung folgt, fast ohne Ausnahme, zur Ebbe ein Talkurs, welchen der Fluss durchschneidet, sich ohne bestimmten Kurs ausbreitet, als wenn die Erniedrigung der Guanabara, welche am Fuss des gespaltenen Felsens der Serra dos Órgãos liegt, von neuerer Herkunft und die Entwässerung desorganisiert wäre

Andererseits, bildet die Existenz eines kleineren inneren Bodensatzbeckens in Itaboraí, zwischen dem Gestein von Niterói und der Serra dos Órgãos am Ende des Miozeno oder am Anfang vom Plioceno, mit vielen groben brüchigen Elementen, kurz vor dieser Zeit die Lücken, welche den südlichen Rand des Gesteins der Serra dos Órgãos durchschnitten. Das Vorhandensein von Süswasserpfützen in den Kalkgesteinen von Itaboraí zeigt, übrigens, dass die Bewegung des gespaltenen Felsens nicht genügend gewesen war, um eine Wasserinvasion zu verursachen. Endlich, beweist die Oberfläche, welche gleichzeitig mit den Gnaissen und Abschwehmungen des alten Beckens gleichliegt, dass nach ihrer Absätzung, das heisst, am Ende des Plioceno oder des Pleistoceno, die Abschwehmung sich zu einer Fläche, welche höher als die heutige war, bildete (fig 5)

Die Begebenheiten lassen beobachten, dass, wenn die Meereseinvasion der Erniedrigung der Guanabara mit vertikalen Bewegungen verbunden ist, die Entstehung der Topographie der Senkung einen anderen Grund hat

Die kleinen Küstenberge, wenn auch niedriger gelegen wie die Serra dos Órgãos, haben eine ähnliche Abschwehmung wie die der Serra dos Órgãos. Es sind gespalte Felsen, dem Norden zugeneigt, und die eine zerteilte steile Böschung nach dem Süden aufweisen. Sie sind in zwei Gruppen geteilt, ungefähr am Wege der Guanabara-Bucht. Einer ist höher und mehr nach Osten geteilt, der andere, niedriger, jedoch mehr nach Westen zugeneigt. Die niedrige Gruppe des Westens der Bucht hat besser die Umrisse beibehalten, durch eine Serie Abschwehmungen, welche sumpfige Täler von verschiedenen Flächen zurückgelassen haben, und das Flussbett in kleine Hügel, welche durch Grundstücke besetzt wurden, zerschnitten. Es ist jedoch interessant zu beobachten, dass, wenn die abgeschwemmten Flächen des niedrigeren Felsens Niteróis besser erhalten sind, werden dieselben Höhen wieder an den höheren Felsen im Distrito Federal angefundnen, was jedenfalls beweist, dass sich die Erdbewegungen, welche die Höhen der Felsen differenzieren konnten, noch vor diesen Abschwehmungen ergaben. Die wieder aufgenommenen vertikalen Ausgrabungen betonten eine Anpassung des apalachianischen Typs an Richtungen der früheren laurenzianischen Biegungen und isolierten nackte felsige Bergwände (fig 6)

Die Bewegungen, welche die Felsen der kleinen Küstenbergen durchschnitten, sind ohne Zweifel, neu, denn die kurzen und schnellen Flüsse von langem scharfen Peil des zergliederten Vordertheils des gespaltenen Felsens, sind durch Auffangen der sanften Bergsenkung dem Norden zugeneigt, durch lange Flüsse durchquert, noch sanfter, nicht wesentlich abgeschwommen (fig 7)

Nach dem Füllen des inneren Beckens Itaboraís, formte die Flussabschwemmung zuerst die dichte Tonschicht, welche die Erniedrigung der Guanabara wieder füllte, in Flächen in einer aufgestellten Basis von 80-100 m, 50-65 m, 25-35 m, und 15-20 m. Diese Flächen, nach der Bildung des tertiären Beckens, gehen vom Ende des Plioceno bis zum Anfang des Pleistoceno

An der äusseren Küste, zu Osten und Westen der Einfahrt der Bucht, verursachten die Schwenkungen der Flächen in bezug auf Erde und Meer in den selben Flächen die Formung von Küstenplatten und Falesien

Darauffolgend, nach einer bedeutenden negativen Bewegung, zergliederte die Flussabschwemmung die dicke Schicht und den aluvianischen oder kolvianischen Ton, die sie wieder überdeckte. Diese Zergliederung war vorallem im Fluss, welcher durch den jetzigen Buchtschlund floss, tätig. Durch aufbauende Abschwemmung der Fläche von 56 m an, am mindesten, vermehrte sie sich steigend, indem sie die alte abgeschwemmte niedrige Ebene der Guanabara in vielzählige Täler teilte, welche einige Charakteristiken der "emboiteés" Flächen beibehalten haben (fig 12)

Diese starken Flussabschwemmungen wurden von einer positiven Bewegung gefolgt, welche der Grund eines unruhigen äusseren Küstenstiches ist, und bildete die Mündung der Guanabara im von der Flussabschwemmung gebildeten Raum. Diese positive Bewegung wurde von einer schnellen Regulierung gefolgt, durch Bauen von Küstenstiefen und durch Fluss- und Meeres-Anschwemmungen, welche an erster Stelle die Tiefen der kleinen Mündungen füllten, nachher sein Hereinkommen sperrte, indem kleine Küstenebenen sich auf Kosten der gebildeten Lagunen entwickelten. Grosse neuere Küstenketten isolierten Lagunen, die parallel der allgemeinen Richtung der Küste langgezogen sind. In den Gegenden der Tiefen der Bucht, selbst direkt den Wellen ausgesetzt, halfen die Paletuvien das Füllen der Flüsse, dessen Abfluss durch die Flut eischweit wird, bildeten weite schwer zu entwässernde Sümpfe, welche organisiert werden mussten. In der Bucht wurden die früheren Flussrichtungen an den Stellen verwischt, wo die Erweiterungen die Flutströmungen schwächen. Am Fuss der beigen Gegend der Buchtöffnung, an der Stelle wo die Wellen vorbereitetes Material fanden, durch oberflächlichen Abfluss und durch die Flüsse, wurden viele Küstenketten gebaut. Ungefähr bauten sie die Umrisse wieder auf, als sie verschiedene Inseln dem Kontinent durch Hügel vereinigten; veränderten die äussere Küste und darauf grosse Stände, welche an einigen Punkten oder steinigen Inseln gestützt waren und mit Dünen bedeckt. Endlich begannen sie die Buchtöffnung zu schliessen. Der Ueberfluss von Materialien durch die elementare Abschwemmung eines tropischen feuchten Klimas vorbereitet ist nicht minder wichtig um diese schnellen Meereskonstruktionen zu erklären, als um eine Idee der sehr partikulären Form der Abschwemmung und der Flussauffähigung zu geben. Der Menoch hat das Werk der Natur durch künstlich abgeschwemmtes Land vervollständigt (fig 11 e 12)

Die wundervolle Bucht, die man nicht zu bewundern lassen kann, ist ein Fluss, wie man ohne Zweifel geglaubt hat als man sie Rio de Janeiro nannte, jedoch, weil sie seine ursprünglichen Formen der Flussabschwemmung verdankt, mit grossen Änderungen durch die Invasion und Meeresanhäufungen, verdient sie, mindestens den Namen Mündung der Guanabara (fig 12)

#### RESUMO

Profesoro FRANCIS RUELLAN, helpa direktoro de studoj ĉe la Leinejo de la Altaj Studoj (Geografia Instituto de la Pariza Universitato), profesoro ĉe la Nacia Fakultato de Filozofio de la Brazilia Universitato kaj sciencita Orientanto ĉe la Kulturaj Kunvenoj de la Nacia Konsilantaro de Geografio, memoigis unue, ke la Golfeto Guanabara, formita per mallarĝa kolo, ricevis de la portugaloj kaj de AMÉRICO VESPÚCIO la nomon Rio de Janeiro, sendube analogie kun la formoj de la estuaro de rivero Tejo

Ĝi devenas de kavaĵo de fenda angulo inter du grupoj de fenditaj blokoj, nome: tiu de la Serra dos Órgãos, kiu estas parto de la Serra do Mar, kaj tiu de la malgrandaj bordaj masivoj

La fenditaj blokoj, balancfalintaj Nord-Nordokcidenten, estas dienitaj per riveroj, kiuj direktiĝas internlanden kaj kies enprofundiĝo okazis en sennombraj cikloj, profitante la profundan agon de disseiĝo dank' al la elementa erozio en malseka kaj varma klimato (fig 1, 2 e 3)

La fragmento de la Serra do Mar, kiu limigas norde la golfeton Guanabara, estas fendita bloko esence formita de gnejsoj de la brazila arka komplekso, faldita laŭ la direkto SW-NE. Tiu masivo estis laborita de longa erozio, kiu formadis la supiaĵon de Campos, poste sufeis aliajn eroziojn, kiuj modelis la mezajn montetojn, kaj fine alvenis al la aktuala nivelo de la valoj de Petrópolis kaj de Teresópolis, je la alteco de ĉirkaŭ 750 ĝis 900 metroj. Ĉiu el tiuj eroziaj niveloj daŭrigas ankoraŭ hodiaŭ sian evoluon almonten de tiuj deklivaj rompoj (fig 4)

La valo de Paraíba, formita ĉe granda kavaĵo de fenda angulo, estis komence modelita ĉe nivelo supera al la aktuala alteco; sed, proprocie kiel okazis la enprofundiĝo de la rivero, tiu antikva nivelo estis atakita de riveroj, kiuj ĝin tranĉis je malaltaj montetoj laŭ formoj de ondsupioj aŭ duonkanĝoj, kiuj flanke garnas la ĉefan liveron

Tiuj riveroj disvastigitaj almonten, nepigis laborajn adaptojn de apalakia tipo je duobla strukturo, akcentigis la dispecigon de la reliefo je ĉejoj plenaj de aluvioj elthitaj el la deklivoj de disseiĝitaj rokoj, kiuj ilin ĉirkaŭas, kaj izoligas montojn kun kutaj kaj nudaj rokaj masoj, je la sama tipo ol la rokoj kun formoj de hundodentoj, kiujn ĉe la bordoj oni nomas ĝibuloj aŭ sukeikonusoj sur la bordo

Sur la suda kutajo de la fendita bloko de la Serra dos Órgãos, kie oni observas fendajn ŝtupojn, mallongaj riveroj forte eroziigadis formante dissektitan fronton de fendita bloko, tamen tre juna por ke la kaptajoj tie estu maloftaj, malgraŭ la facilecoj alportitaj de la disseiĝoj kaj la malkompono de la rokoj

Helpata de tiu finta malkompono la riveroj de la deklivo modeladis U-formajn valojn, super kiuj superelstaras kutegaj rokoj, sed ekzistas postsignoj de eroziaj niveloj kun antikvaj aluviaj konuso, kiuj konsistigas montoscigon de vario de la baznivelo

Al monta serio da aktiva erozio sekvas, preskaŭ sen kunligo, suben, serio da ebenaĵoj, en kiu la rivero disfluas, etendiĝas sen tie difinita fluo, kvazaŭ la kavaĵo de Guanabara, lokita sur la malsuprio de la fendita bloko de la Serra dos Órgãos, estas de juse deveno kaj la dieno malorganizita

Aliflanke, la ekzistado de malgranda baseno je interna sedimentado, en Itaboraí, inter la masivo de Niterói kaj la Serra dos Órgãos, ĉe la fino de la Mioceno aŭ komenco de la Plioceno, kun multnombraj kutaj klastikaj elementoj, lokigas ion antaŭ tiu epoko la fendojn, kiuj tranĉis la sudan randaĵon de la masivo de la Serra dos Órgãos. La ĉeestado de riverkavaj fosilioj ĉe la kalkŝtonoj de Itaboraí montas tamen, ke la movado de la fenditaj blokoj ne estis sufiĉa por okazigi manan invadon Fine, la supiaĵoj, kiu nivelas samtempe la gnejsojn kaj la sedimentojn de la antikva baseno pruvas, ke post ĝia disseiĝo, tio estas, ĉe la fino de la Plioceno aŭ de la Pleistoceno, la erozio ankoraŭ daŭris funkcie de nivelo je bazo supera al la aktuala nivelo (fig 5)

Tiuj faktoj ekspensigas, ke, se la deveno de la kavaĵo de Guanabara estas ligita al vertikalaĵ movadoj, la mara invado kaj la nuna topografio de la ebenaĵo havas alian kaŭzon

La malgrandaj bordaj masivoj, kvankam lokitaj je alteco multe pli malgranda ol la Serra dos Órgãos, havas evoluadon similan al tiu de la Serra dos Órgãos. Ili estas fenditaj blokoj, kininitaj norden, prezentante dissektitan krutaĵon suden. Ili estas disigitaj laŭ du grupoj, pli malpli ĉe la eniro de golfto Guanabara. Unu estas pli alta kaj pli dividita okcidente kaj la alia je alteco pli malgranda, sed pli kontinua oriente. La plej malalta grupo de la Oriento de la golfto konservis pli bone la trajtojn de la modelado kaŭzita de seio da cikloj de rivera erozio, kiuj lasis je diferencaj niveloj valojn je aluviaj trogoj kaj tranĉis la reliefojn laŭ malgrandaj ĉeletejoj okupitaj de somerdomoj. Tamen estas interese observi, ke, se la eroziaj niveloj estas pli bone konservitaj ĉe la plej malalta masivo de Niterói, estas denove trovitaj je la samaj altecoj ĉe la plej altaj de la Federacia Distrikto, kaj tio pravas, evidente, ke la movadoj de la grundo, kiuj povis diferencigi la altecon, estas antaŭaj al tiuj eroziaj niveloj (fig 6)

La rekomencoj de la vertikala fosado akcentis adaptadon de apalacia tipo al la direktoj de la antikvaj laŭenciaj faldoj kaj izoligis montetojn kun nudaj rokaj muregoj

La movadoj, kiuj tranĉis kaj balancfaligis la blokojn de la malgrandaj mabordaj masivoj sendube estas ĵusaj, ĉar la mallongaj kaj rapidaj riveroj je laŭlonga profilo tie kruta de la dissekita fronto de la fendita bloko ne eroziis senteble per kaptado la malkiutan deklivon tuinitan norden, drenitan de longaj riveroj, pli malhapidaj kaj je deklivo multe pli glata (fig 7)

Post la plenskopado de la interna baseno de rivero Itaboraí, la rivera erozio modelis unue la dikajn tavolojn de diserigitaj argiloj, kiuj kovris la kavaĵon de Guanabara, funkcie de bazniveloj ordigitaj je 80-100 m, 50-65 m, 25-35 m, kaj 15-20 m. Tiuj niveloj, postaj al la formacio de la terciara baseno, estas de la fino de l' Plioceno al la komenco de l' Pleistoceno (fig 8)

Ĉe la ekstera bordo, Okcidente kaj Oriente de la eniro de la golfto la valioj de la relativa nivelo de la teroj kaj de la maroj okazigis ĉe la samaj niveloj la modeladon de boidaj plataĵoj kaj de klifoj

Poste, sekve de grava negativa movado, la rivera erozio forte disekcis la dikajn diserigitajn tavolojn kaj la aluviajn aŭ koluviajn argilojn, kiuj ilin kovris. Tiu dissekco estis speciale aktiva ĉe la rivero, kiu pasis tra la nuna kolo de la golfto. Per supren iranta erozio, ek de la nivelo de 56 m., minimume, ĝi disvolviĝis almonten, tranĉante la antikvan erozian ebenaĵon de la kavaĵo de Guanabara laŭ multenombraj montetoj, kiuj gaidas kelkajn karakterizajn nivelojn de la "embóités" niveloj (fig 12)

Tiuj fortaj riveraj erozioj estis sekvataj de pozitiva movado, kiu estas kaŭzo de turmentita plano de boido ĉe la ekstero kaj formis la konfluejon de Guanabara ĉe la spaco fosita de la rivera erozio (fig 10). Tiu pozitiva movado estis sekvata de rapida regularigo per la konstruado de bordaj ŝnuroj kaj per river-maraj aluviadoj plenigantaj unue la fondon de la malgrandaj enfluejoj, poste barantaj ĝian enirejon, dum malgrandaj bordaj ebenaĵoj disvolviĝas koste de formitaj lagunoj. Grandaj bordaj ŝnuroj pli ĵusaj izoligas lagunojn longigitajn paralele al la ĝenerala direkto de la bordo. Ĉe la regionoj en la fono de la golfto, malpli rekte submetitaj al la influo de la ondoj, la "palétudiers" helpis la plenskopon, kaj la riveroj, kies defluo estas malhelpata de la marmovo, formis vastajn marĉojn je malfacila drenado, kiun oni devis organizi. Ĉe la golfto la antikvaj riveraj trafluejoj estis obstrukcitaj ĉe la lokoj, kie la larĝejoj malfortigas la marmovajn fluojn. Apud la monta regiono ĉe la malfermo de la golfto, kie la ondoj ienkontadis la materialon preparita per la elementa erozio kaj alportita de la supra defluo kaj de la riveroj, estis konstruitaj multaj bordaj ŝnuroj. Ili rekonstruis certamaniere la reliefon kunigante multenombrajn insulojn al la kontinento per "tomboloj"; ili transformis la eksteran bordon en seĉion da grandaj marbordo apogitaj al kelkaj pintoj aŭ rokaj insuloj kaj kovritaj per dunoj. Fine, ili ekfermis la enirejon de la golfto. La abundeco de la materialoj preparitaj de la elementa erozio de malseka tropika klimato ne estas malpli grava por klarigi tiujn rapidajn marajn konstruadojn ol por doni ideon de la tre specialaj formoj de la riveraj erozio kaj amasigo. La homo kompletigis la elaborejaĵojn de la naturo per artefaritaj terplenigoj (fig 11 e 12)

La mirinda golfto, kiun oni ne povas ne admiri, ne estas rivero kiel sendube oni supozis nomante ĝin Rio de Janeiro, sed, ĉar ĝi ŝuldas siajn pli strangajn formojn al la rivera erozio, kun grandaj modifoj kaŭzataj de la mara invado kaj amasigo, ĝi meritas almenaŭ la nomon Rivero Guanabara (fig 12)