

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

Ano VI

OUTUBRO-DEZEMBRO DE 1944

N° 4

A EVOLUÇÃO GEOMORFOLÓGICA DA BAÍA DE GUANÁBARA E DAS REGIÕES VIZINHAS

Prof. *Francis Ruellan*

Da Faculdade Nacional de Filosofia da
Universidade do Brasil e orientador cien-
tífico das Reuniões Culturais do C N G

Ao aproximar-se um navio do Rio-de-Janeiro¹, passa de início diante de uma série de longos cordões litorâneos, estendidos entre pontões rochosos e que às vezes, se prolongam, mar a dentro, como pequenas ilhas ou rochedos íngremes. Atrás dessas grandes praias, geralmente coroadas por dunas, estendem-se lagunas que às vezes contêm elas próprias outros cordões litorâneos, menores, que ao se apoiam nos pequenos cabos rochosos que os flanqueiam ou nos terraços sedimentares recentes por eles recortados, barram a entrada dos vales. (figs. 1 e 2).

Os vales assim barrados são largos na embocadura, têm um fundo aluvial mal colmatado, se reduzem rapidamente para montante em forma de funil e passam a ter um curso torrencial com cascatas e rápidos. Têm sua origem nos declives abruptos dos pequenos maciços diferenciados por sua altitude média e máxima. Acima dos maciços se elevam grandes rochedos, em forma de caninos, que apontam para o céu.

Êsses maciços litorâneos, que têm declives abruptos voltados para o Oceano, não constituem, aliás, uma frente contínua. Vêm-se aí brechas, das quais as mais notáveis estão situadas, uma, a oeste do pequeno maciço rochoso de Cabo-Frio, onde passa a estrada que conduz a

¹ As idéias expostas nesse artigo elaboradas por ocasião das primeiras excursões feitas quando chegamos ao Brasil em março de 1941, completadas e expostas em seguida nas numerosas excursões de estudo feitas há três anos e meio com meus alunos da Faculdade Nacional de Filosofia e do Curso de Aperfeiçoamento do Conselho Nacional de Geografia. Nos relatórios de excursões apresentados nas tertúlias semanais do Conselho Nacional de Geografia e nos debates que as seguiam, veio-se à observações de detalhe e encontrou-se algumas das conclusões desse artigo que tende a chegar a uma interpretação de conjunto: Miguel ALVES DE LIMA 45, Maria da Penha BASTOS MENDES 51, Lídia Maria CAVALCANTI 58, José Veitissimo da COSTA PEREIRA 62, Regina Pinheiro Guimarães ESPÍNDOLA 71, Pedro GEIGER 86, Fábio de Macedo Soares GUIMARÃES 90, Fanny KOTTFMANN 99, Francis RUELLAN 136, 137, 138, 141, 142, 143, Maria Terezinha SEGADAS VIANA 146, Lúcio de Castro SOARES 148, Mariam Tiomno 156. Ver igualmente a conferência feita 17 de dezembro de 1943, na Universidade de São Paulo perante a Associação dos Geógrafos Brasileiros: Francis RUELLAN 140.

Entre os estudantes que participaram de todas essas excursões desejo citar especialmente a Sita Léa LERNER estudante de doutorado da Faculdade Nacional de Filosofia e funcionária da Seção de Estudos do C.N.G. Foi ela quem fez a tradução desse artigo e de quase todos os que tenho publicado nessa REVISTA e a ela foi confiada igualmente a tradução dos artigos de E. DE MARTONNE (112 B) também publicados nessa REVISTA, em números anteriores.

Além desse artigo de E. DE MARTONNE, as obras de caráter dos seguintes autores trazem observações e interpretações interessantes: EVELAIDO BACKHEUSER: 48; B. BRANDT: 53; CARLOS DELGADO DE CARVALHO: 64; PIERRE DENIS: 67; FERNANDO ANTÔNIO RAJA GABAGLIA: 85; PRESTON E. JAMES: 95, 96, 97; CLARENCE F. JONES: 98; ALBERTO RIBEIRO LAMEGO: 100, 102; OTTO MAULL: 113, 114; LUIS FLORES DE MORAIS RÊGO: 119; EUZÉBIO P. DE OLIVEIRA: 120, 121; AVELINO IGNACIO DE OLIVEIRA e OTHON HENRY LEONARDOS: 124; ALBERTO BETIM PAES LEME: 129, 130; JOHN LYON RICH: 133; RAÚL TAVARES: 153 e R. R. WALLS: 157, 158.

Capivari e Rio-Bonito, outra entre os maciços da Tijuca (1 021 metros) e da Pedra-Branca (1 024 metros), onde passa a estrada de Jacarepaguá a Cascadura, outras a oeste de Pedra-Branca, correspondendo à passagem dos vales do rio Guandu e do rio Cabuçu ao do Sarapuí, hoje afluente do Iguaçu e ao próprio vale do rio Guandu, a oeste da serra da Madureira, comunicando dêsse modo a baixada de Sepetiba com a de Guanabara. Mais a oeste ainda, de um lado e de outro da ilha Grande (990 metros) a brecha é tão profunda que o cordão litorâneo se interrompe e o mar penetra até a base da serra do Mar nas baías de Mangaratiba e de Angra-dos-Reis. (fig. 1) Est. XXV, B

Constata-se dêsse modo, que as brechas entre os maciços litorâneos não estão localizadas no mesmo nível. Um, atingem 50 a 60 metros; outras, 30-35 metros, enquanto que noutros lugares a abertura é mais profunda e está abaixo do nível do mar. Entre essas últimas está a entrada da baía de Guanabara, tão estreita entre pontas rochosas (1 600 metros entre a ponta de São-Jorge e a ponta de Santa-Cruz) e tão profunda, (56 metros entre a ilha Laje e a ponta de Santa-Cruz) que os portugueses e o piloto e cosmógrafo florentino AMÉRICO VESPUCCI, a serviço do Rei de Portugal, viram como uma embocadura de rio (fig 3), quando aí entraram em 1.º de janeiro de 1502, chamando de Rio-de-Janeiro¹

É preciso dizer que as aparências se prestavam a comparações

¹ Francisco Adolpho de VARNHAGEN, visconde de PÓRTO SEGURO, 131 bis, t. 1, p 93-94 e 104-105. Pelo nome de Rio-de-Janeiro e a idéia de "ria", ver Peio Lopes de SOUSA: 150, nota págs 180 e 181; e a nota págs 175-176. Ver igualmente Afrânio PEIXOTO, 131, pág 6, a comparação com Lisboa e a noção de rio e de ria.

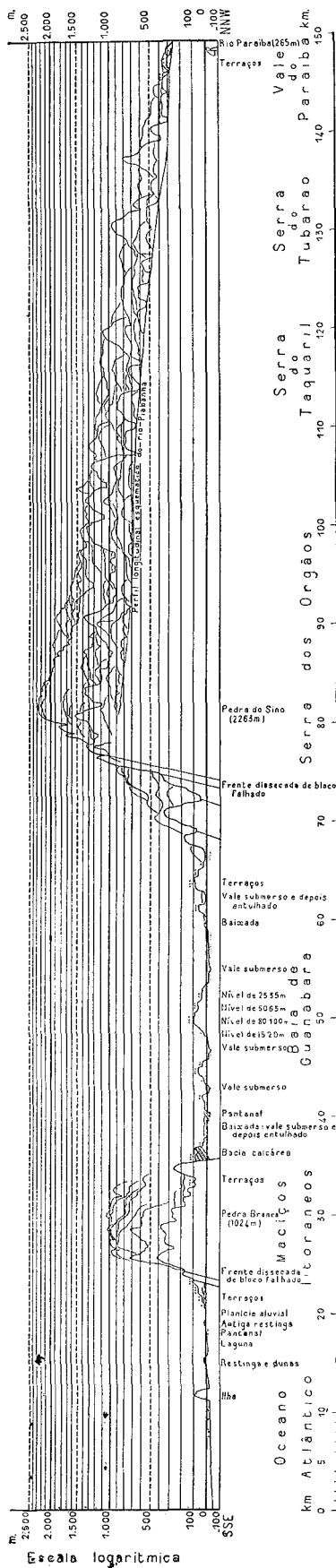


Fig. 2 — Corte esquemático segundo a direção SSE-NNW entre o Oceano Atlântico e o vale do Paraíba. Adotamos uma escala logarítmica a fim de tornar visíveis os pequenos terraços sem exagerar demais as alturas nas regiões montanhosas. Além do Distrito-Federal e da região que circunda a baía de Guanabara, não existem boas cartas topográficas que permitam projetar uma série de cortes paralelos e tivemos, por isso, que nos contentar em traçar silhuetas, levando em conta as altitudes conhecidas

com o estuário do Tejo: um canal profundo e estreito como o do Tejo, que tem 1 700 metros de largura e atinge 46 metros de profundidade, se bem que a entrada da baía de Guanabara seja menor e de contornos muito mais irregulares.

Em seguida, atrás desse canal, o lençol d'água se alarga, tornar-se menos profundo e carregado de aluviões, como o Tejo além da ponta de Cacilhas, no Mar-de-Palha, em que as embocaduras dos rios afluentes são bordejadas por lamaçais.

Como Lisboa, Rio-de-Janeiro se desenvolve sobretudo no lado do canal voltado para a baía e tem seus bairros residenciais modernos no lado exterior, porém a comparação parece acabar aí. A baía de Guanabara, semeada de ilhas, se alarga no meio de uma planície cortada por colinas — a baixada, que está compreendida entre a vertente meridional abrupta da serra do Mar, que se eleva como uma muralha, e os pequenos maciços litorâneos. A baía apenas recebe pequenos rios, torrenciais na vertente da serra, carregados de aluviões e divagantes na baixada, onde suas águas são rechaçadas pela maré.

Entre os centros urbanos do Rio-de-Janeiro e de Niterói, a distância ainda é apenas de 4 a 5 quilômetros, porém, ao norte, a baía se alarga até atingir 29 quilômetros entre Pôrto-Velho e a embocadura do rio Guapi, seguindo uma direção WSW - ENE paralela à do escarpamento da serra do Mar. Por outro lado, entre o alinhamento — ponta de São-João — ponta de Santa-Cruz e o fundo da baía (embocadura do rio Iriri) a distância é igualmente de cerca de 20 quilômetros.

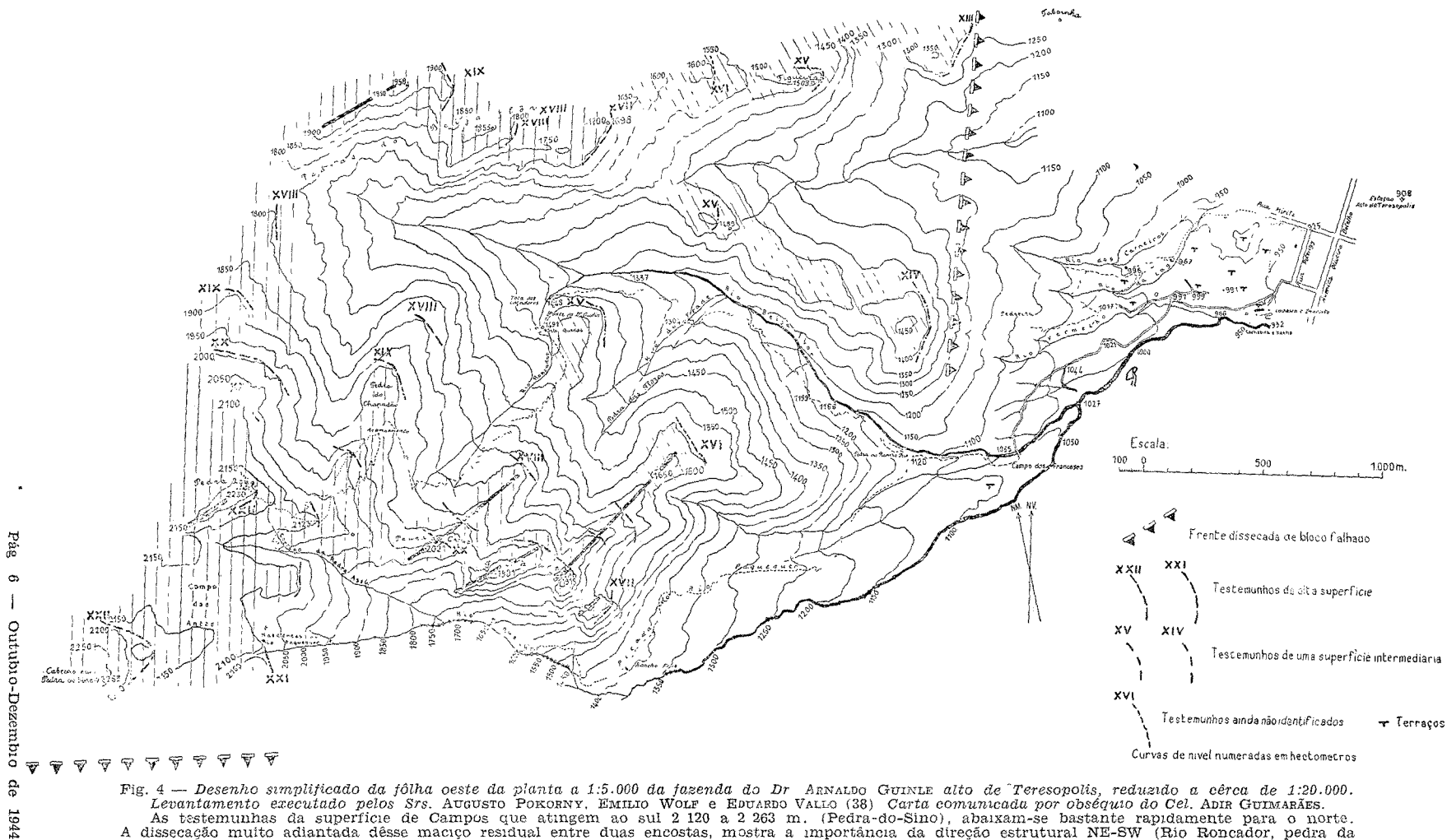
Fechada, desse modo, por um gargalo cuja largura é ainda diminuída pelo rochedo de Laje, a baía de Guanabara se apresenta como um lençol d'água marinho, que se estende entre a serra do Mar e os maciços litorâneos. Qual poderia ter sido a origem dessa depressão? É preciso, primeiramente, procurar a explicação no grande relêvo que a limita ao norte.

I

A SERRA DOS ÓRGÃOS É UM BLOCO FALHADO, MODELADO PELA EROSÃO FLUVIAL E BASCULADO PARA O NORTE

O vigor do relêvo na vertente meridional da serra dos Órgãos não deixa dúvidas. É um escarpamento devido a uma flexura ou a uma falha que abaixou os gnaiesses e as rochas eruptivas que os penetram. O desnivelamento ultrapassa 2 000 metros entre os testemunhos da alta superfícies de Campos¹ e o nível do mar e, apesar da importância desse abrupto, fortemente regado, em que a rocha está profundamente decomposta, os rios que dissecam este escarpamento realizaram

¹ Emmanuel de MARTONNE: 112, A e B Para a superfície de Campos, ver A, págs 17-20; B, págs 537-538 e a carta geomorfológica foia de texto



capturas insignificantes¹ à custa da rêde fluvial muito mais longa, dirigida com um declive muito mais suave para o norte, isto é, para o Paraíba, cujo nível de base é de 265 metros na confluência do rio Prêto ou Piabanha. Desta ausência quase total² de capturas, obtém-se dois ensinamentos preciosos:

1.º) a origem do escarpamento meridional da serra dos Órgãos não pode ser devida à erosão; pois nesse caso a dissecação da vertente favorecida pelo declive e pela alimentação pluvial estaria mais avançada. Só pode tratar-se de um escarpamento de falha ou quando muito de uma flexura. Isto não quer dizer, entretanto, que a vertente meridional atual da serra dos Órgãos represente o plano de falha, pois aí a dissecação já é forte. É a êsse relêvo que chamamos uma "frente dissecada de bloco falhado"³

2.º) a erosão dessa frente de bloco falhado é muito ativa (período de juventude) o que faz com que se pense que o próprio acidente tectônico seja relativamente recente.

Visto da baía de Guanabara, o bloco falhado da serra dos Órgãos parece estar dividido, em pelo menos dois grupos distintos, pelas formas retalhadas dos rochedos dos Órgãos. (Est. I, A e Est. VII, C) A oeste, uma mesa alta, bastante regular, sub-horizontal, corresponde aos mais altos cumes da Pedra-Açu (2 230 metros) e Pedra-do-Sino (2 263 metros),⁴ é, como dissemos, um fragmento da superfície de Campos (Est. VII, B e fig. 4). Uma parte dêsses altos relêvos pertençam provavelmente também as superfícies paleogêneas e neogêneas, como o indica E. de MARTONNE na sua carta geomorfológica⁵ Mais a oeste, o relêvo da serra ainda se abaixa e a dissecação dividiu as antigas superfícies em morros de formas ousadas. Por outro lado, o bloco se apresenta basculado para oeste, porém aí talvez haja outras falhas transversais, orientadas sul-norte, delimitando blocos e explicando a depressão e a dissimetria do relêvo do vale do rio Piabanha e, sobretudo, seu brusco abaixamento a oeste da serra da Estrêla, isto é, a oeste do alinhamento definido pelo Pico-do-Couto (1 364 metros) e a cidade de Paraíba-do-Sul. É a partir dêsse alinhamento, indo para oeste, que a serra do Mar se torna fâcilmente transponível⁶ até o ponto em que novamente se eleva, no maciço da Bocaina.

A leste dos rochedos dos Órgãos, a linha de cumes é mais irregular e mais baixa. Ora, nós não encontramos diferença sensível na natureza das rochas dessas duas regiões graníticas e gnáissicas. Por outro lado, a rêde fluvial de leste do reverso do bloco falhado não é mais rica do que a de oeste. Enfim, o vale do Paquequer-Pequeno em Teresópolis, que marca o limite entre as duas regiões, é retilíneo e dissimétrico, como se outrora uma falha tivesse introduzido um desnivelamento entre as duas porções da serra dos Órgãos (fig 4). Entre o bloco ociden-

¹ Ver Emmanuel de MARTONNE 112 A, p 10; B, p 531

² Ph. ARBOS: 46, p 481

³ Francis RUELLAN 135 páginas 140 a 142 e fig 36

⁴ Segundo Augusto POKORNY, Emilio WOLF e Eduardo VALLO 38

⁵ Emmanuel de MARTONNE 112 A e B, carta fora de texto

⁶ José Veríssimo da COSTA PEREIRA 61, A e B Francis RUELLAN 137, p 400

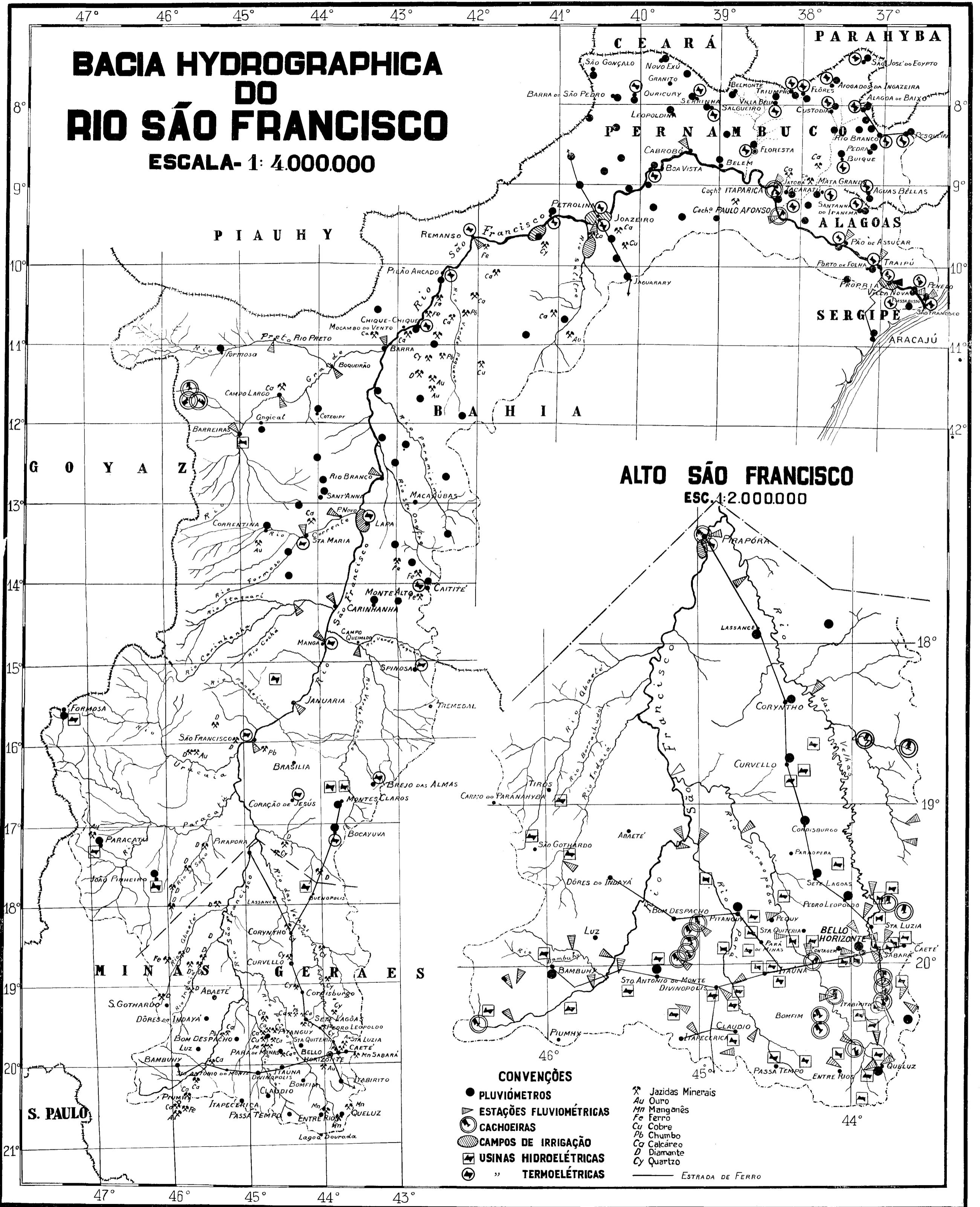
tal e o bloco oriental, tais como são vistos da baía, uma série de grandes lâminas de pedras, recortadas pela erosão segundo as linhas de menor resistência, desenham as formas dos Órgãos, onde se ergue o Dedo-de-Deus. Seu recorte deriva-se precisamente de sua posição na passagem entre a alta superfície de oeste e o bloco abaixado de leste. (Est. I, A).

No reverso do bloco falhado, os rios tributários do Paraíba escavaram vales, geralmente digitados, separados uns dos outros por linhas de grandes picos. Esses relêvos montanhosos formam serras que separam as bacias fluviais orientadas sul-norte (Est. I, B e Est. II, A e B). Por outro lado, afundando-se, na região de suas nascentes, perto do rebordo meridional do bloco falhado, os mesmos rios deixaram em relêvo cristas e sobretudo morros com paredões lisos, que formam uma verdadeira serra entre o escarpamento meridional e a vertente setentrional do bloco falhado. É nessa montanha que subsistem alguns testemunhos da superfície de Campos, cortados por profundas ravinas. (fig. 4), (Est. III, A, B, C e D).

A erosão elementar, o escoamento superficial e a erosão torrencial são muito ativos nessa linha de cristas da serra dos Órgãos, pois a queda de chuvas e a umidade atingem aí seu máximo. A floresta pluvial tropical, devida à exposição da vertente meridional, invade as cristas da serra dos Órgãos e os primeiros declives do reverso do bloco falhado, porém a diminuição das precipitações é rápida. Uma baixa gradual das quantidades e da frequência de chuvas, pode ser observada entre Alto-da-Serra, Petrópolis, Correias e Itaipava no vale do Piabanha, entre Soberbo, Alto-de-Teresópolis e Várzea-de-Teresópolis no vale do Paquequer-Pequeno.

A erosão fluvial não se processa sem que haja adaptações à estrutura. Nos gnaisses graníticos e nos granitos, a rede fluvial só é guiada por algumas diáclases e geralmente se apresenta em pé de ganso. Porém, em Petrópolis, e mesmo na região de Teresópolis, uma série de pequenos vales afluentes têm uma orientação WSW - ENE ou mesmo SW - NE (figs. 1 e 4) que trai uma adaptação apalachiana às direções estruturais dos dobramentos que afetaram os gnaisses. Essas adaptações são ainda mais notáveis quando se desce para o vale do Paraíba onde o rio Prêto aparece como um longo coletor longitudinal de uma série de rios transversais que acompanham o declive do bloco falhado e basculado (Est. I, A e B). Nessa zona setentrional, quando se atinge o nível dito das meias-laranjas ou das colinas,¹ o relêvo é recortado em tabuleiros por uma série de vales transversais e longitudinais. Isolam pequenos morros que, vistos de avião, têm uma forma de secção trapezoidal, com o lado maior alongado segundo a direção do Paraíba, o que pouco se parece com as calotes hemisféricas de meias-laranjas, a ponto de preferirmos a expressão de baixas-colinas, ou de garupas (Est. V, A, B e C, Est. VI, E).

Nesses cabeços, encontramos para montante, em Volta-Redonda, camadas de seixos rolados, cuja espessura é de 0,80 a 1,50 e 2 metros



Redução do G.C.-C.N.G.

Fig. 15 — Mapa geral da bacia do São Francisco (redução de um mapa organizado pela Divisão de Águas do Ministério da Agricultura)

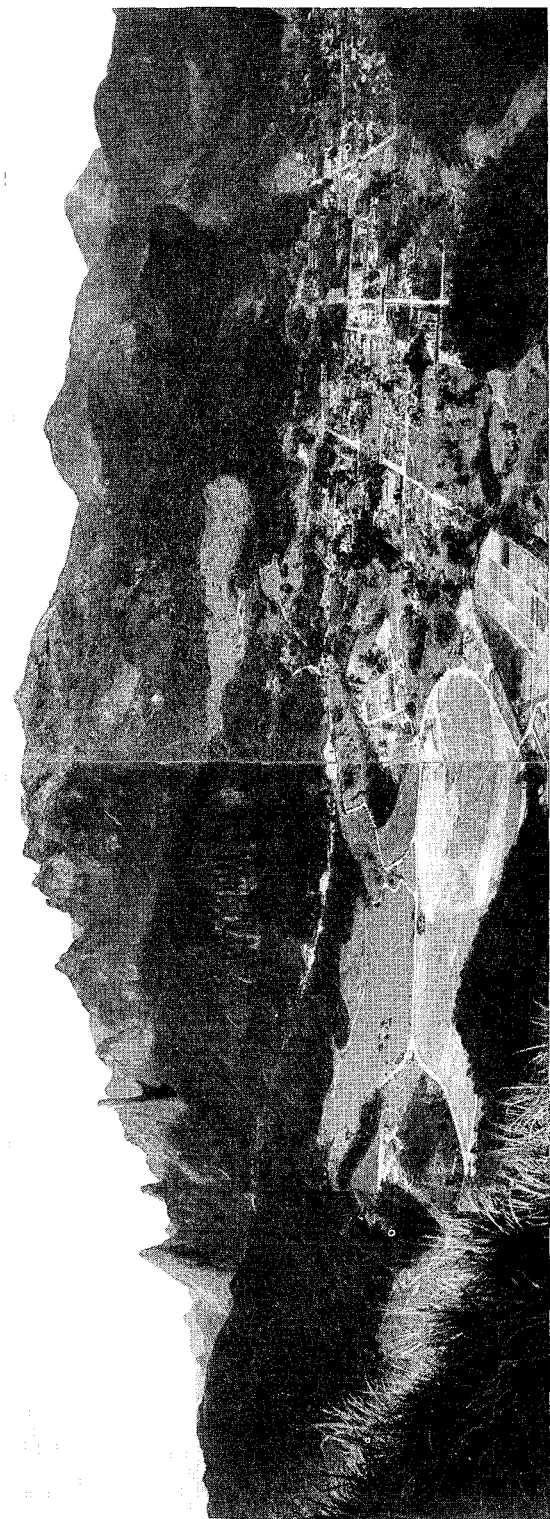


Foto LUIGI TORRE MACCHI



Foto LUIGI TORRE MACCHI

A — *Alto de Teresopolis, Soberbo e o alto vale do Paquequer Pequeno.*

Vista na direção geral de oeste, da serra dos Órgãos do maciço da Pedra-Açu. Ao sul (à esquerda do cliché), passa-se bruscamente desse vale, a 950 m de altitude, para a escarpa da serra dos Órgãos que desce em patamares abruptos ate a baía de Guanabara. Vê-se as cristas do primeiro degrau a esquerda dos Órgãos (Sul) Apesar dessa descida brusca, o avanço da torrente (rio Soberbo-Guapi) que escava a escarpa é insignificante. Vê-se o limite de sua erosão regressiva abaixo do cabeço situado à esquerda do Dedo-de-Deus. Aí se encontra a estação de Soberbo (956 m) onde se faz a mudança da composição do trem de tração a cremalheira para a tração ordinária. Imediatamente a jusante desse colo, a cabeça de vale de declive suave do Paquequer-Pequeno, foi utilizada para fazer o lago de barragem artificial da fazenda "Guinle"

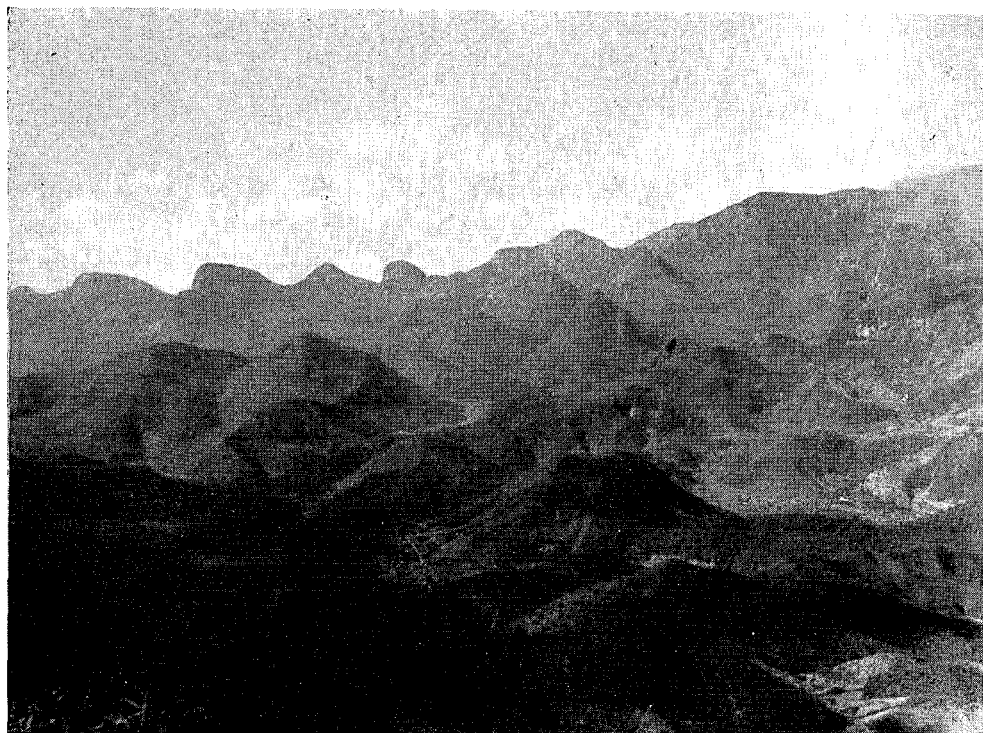
No centro da fotografia, nota-se em tórno da Pedra-do-Sino (2 263 m) e da Pedra Açu (2 230 m) o testemunho da superfície dos Campos e a inclinação do bloco para a norte (à direita) Na fotografia B que se ajusta exatamente à primeira, pode-se seguir a inclinação do bloco e constatar que ela é relativamente forte (4 a 6°) A erosão reduziu essa antiga superfície a cabeços rochosos de perfil convexo em cujas paredes se processa a esfoliação por descamação.

O maciço pertence a um bloco elevado entre os vales de Teresopolis (Paquequer-Pequeno) e de Petropolis (Piabanha), cujo perfil transversal é dissimétrico, o que faz supor a existência de falhas orientadas sensivelmente N.S. O perfil transversal dissimétrico do vale de Teresopolis é visível no Soberbo, à esquerda da fotografia. Na transição entre o bloco levantado e o bloco abaixado, a erosão elementar e o escoamento progrediram segundo as direções estruturais, obliquamente à frente de bloco falhado e deixaram em relêvo grandes lâminas de gnaiss granítico. Em contraste com os paredões de rocha nua dessas lâminas estendem-se em seu intervalo colos cobertos de mata formados por colúviões grosseiros. (Ver a fig. 4).

O alto vale do Paquequer, relativamente largo e atapetado de finos aluviões argilo-arenosos, é cortado por colinas baixas, recentemente destacadas, pois o rio aí se aprofunda as vezes em curiosas epigenias.

B — *Teresopolis, o vale do Paquequer e a serra do Taquaril*

A segunda fotografia foi tirada na direção de N.W e mostra o vale do Paquequer-Pequeno entre o alto e a varzea de Teresopolis. Ao longe, a serra do Taquaril, formada por cristas irregulares testemunhas das altas superfícies profundamente dissecadas. Mais abaixo, no vale, cristas e colinas cobertas de mata devem sua origem a um nível de erosão menos antigo. A esse nível correspondem os altos vales, orientados no sentido das direções estruturais, que desembocam acima do cotovêlo da estrada que une o alto à varzea. Dissecando esse nível de erosão modelado nas argilas lateríticas oriundas da decomposição das rochas, o rio e seus afluentes cavaram verdadeiros alveolos separados por gargantas epigênicas; estas correspondem aos locais onde o rio, ao se aprofundar, encontrou uma barra rochosa ainda não alterada. O aprofundamento realizou-se em várias etapas, o que é testemunhado por um nível de colinas e de terraços baixos, visíveis à direita da fotografia. Finalmente, acima de cada nível de base constituído pelas gargantas epigênicas, a erosão desenvolveu pequenas depressões locais, pantanosas porque insuficientemente drenadas quando as águas aí se acumulam depois das grandes chuvas. As argilas e as areias de decomposição das encostas rochosas vizinhas formam as pequenas planícies aluviais onde uma posterior dissecção recortou pequenos terraços locais. Cada alveolo assim modelado tornou-se uma zona de loteamento onde se desenvolve a estação de veraneio de Teresopolis.



Fototeca do C N G

A — Vista tomada no vale do rio Piabanha ao N de Petrópolis, na direção de este

Ao longe, à direita, testemunho da superfície dos Campos. Abaixamento regular, de 6 a 7° para o norte, da linha tangente às cristas da serra de Taquaril. Em baixo, dissecação muito adiantada de um nível intermediário recortado em cabeços e cones que circundam pequenos alvéolos; nesses são observados terraços rochosos intermediários.

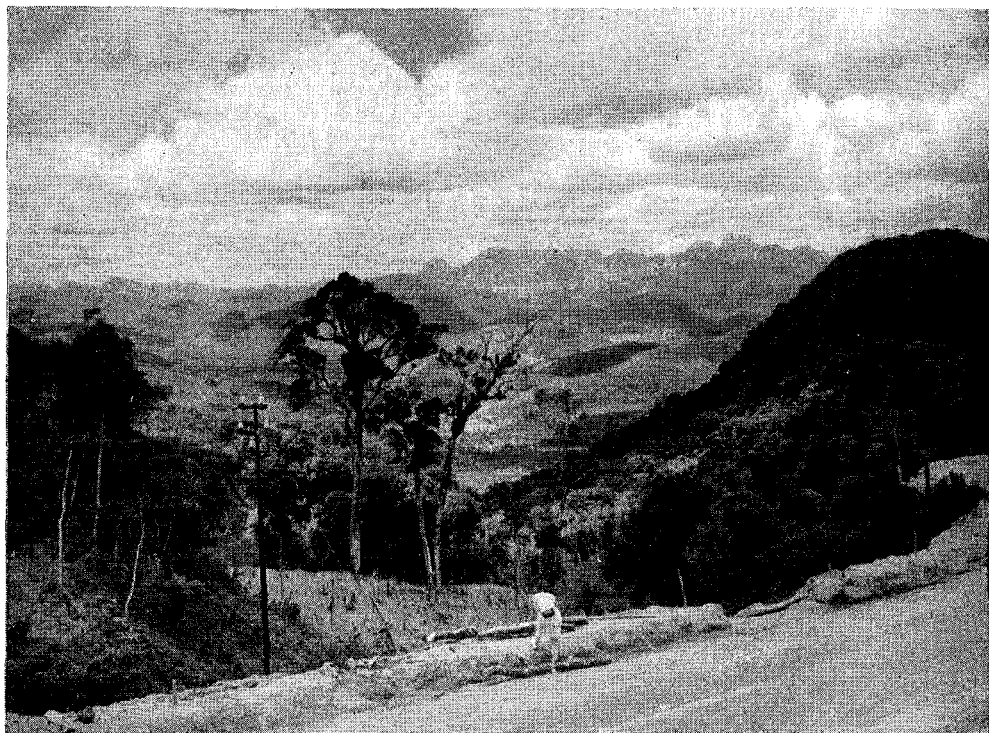


Foto LUIZ TORRI MACCHI

B — Vista tomada da estrada de Petrópolis a Teresópolis na direção de ENE

Ao fundo, a serra de Friburgo cujos cumes correspondem a um nível mais elevado que o das colinas intermediárias, de formas arredondadas e suaves, encerrando pequenos alvéolos repletos de aluviões

A — Fazenda de Bonfim —
Petrópolis — vista na dire-
ção sul

Fundo de um alto vale dissimétrico atiravancado de blocos rochosos. À direita, encosta relativamente retilínea porque segue a inclinação das camadas; à esquerda, encosta de forma arredondada, por estar do lado oposto à inclinação das camadas. O mesmo perfil se observa ao longo de todo o vale. À esquerda, constata-se, como na Pedra-do-Cônego de Filbuço (D), o contraste entre o cume, em parte coberto de vegetação, o paredão nu trabalhado pelas caneluras do escoamento e os colúvios do talude da base onde reaparece uma cobertura vegetal.

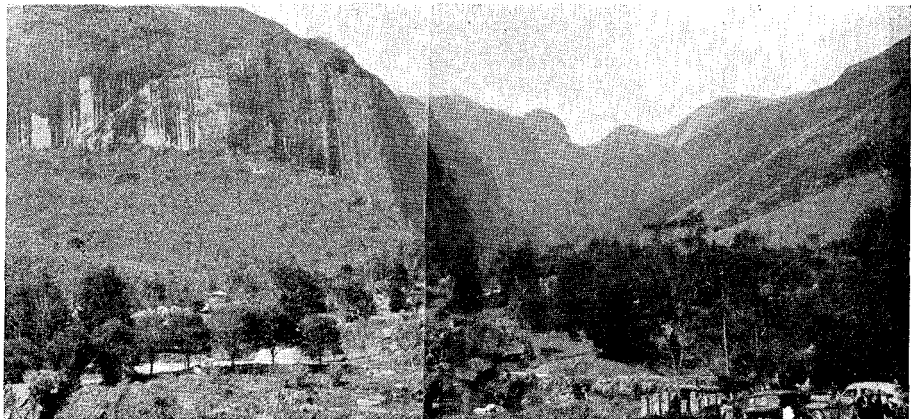


Foto FRANCIS RUELL

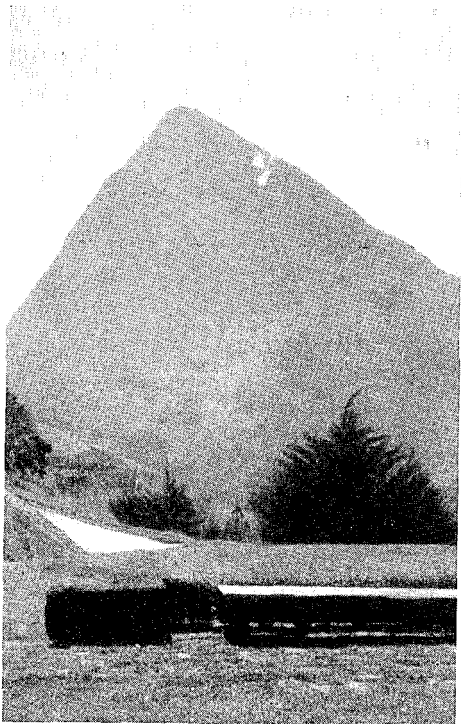


Foto FRANCIS RUELLAN



B — Vista tirada do
mesmo ponto, na direção
do norte, onde se obser-
va um morro de perfil
dissimétrico devido à in-
clinação dos gnaisses
para S E



C — Vista tomada do alto
da pedra Açu (2 230 m)
na direção norte

Mostando o relévo uniforme dos gnaisses graníticos que dominam uma bacia de recepção torrencial afluyente do Paqueta. Essa erosão da encosta norte que corresponde à menor inclinação do bloco falhado deslocado é facilitada por uma forte pluviosidade. Por isso, só existem hoje alguns testemunhos rochosos da superfície dos Campos (fig 4, pág 448).

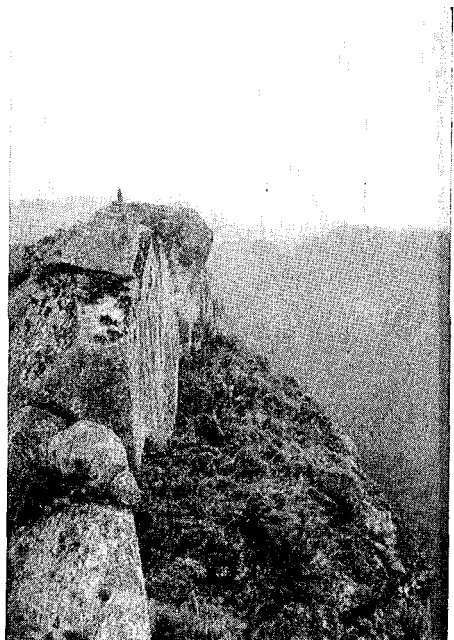


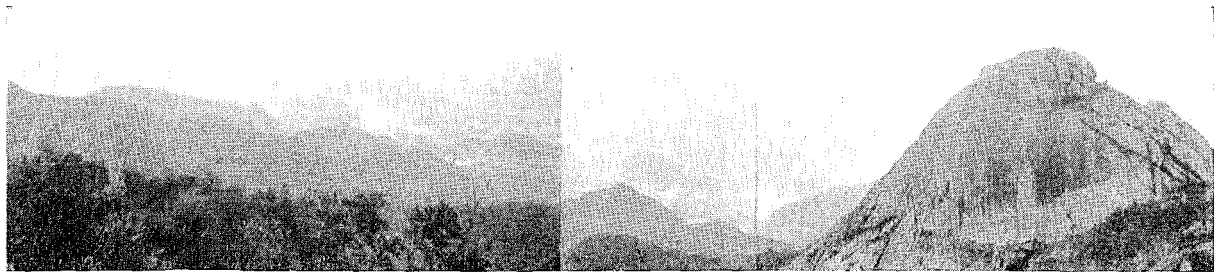
Foto FRANCIS RUELLAN



D — Filbuço — Pedra-do-
Cônego

Morro de forma arredondada, isolado pela remoção de uma espessa camada de decomposição. O solapamento feito na base desagrega os colúvios que formam uma espécie de talude coberto de mata. Entre a base e o cume, parcialmente coberto de vegetação, hiatos rochosos correspondem a uma encosta mais escarpada onde as areias não podem se manter apesar de subsistir uma camada de desagregação cortical, trabalhada pelas caneluras do escoamento.

Em baixo, nível intermediário.



A — Vista tomada do caminho que sobe para a Pedra-Açu

Foto FRANCIS RUELLAN

A direita, a Pedra-do-Sino (2 263 m) e o rebordo da serra dos Oigãos Nuvens que subiram da baixada tentam encobrir a serra. No centro, a cidade de Teresópolis dividida por pequenas colinas em duas aglomerações, o Alto e a Várzea. Ao fundo e no centro os cumes que dominam Nova-Friburgo.

Entre os cumes que cercam o município de Teresópolis, a erosão modelou colinas cujas altitudes se correspondem e fazem pensar em três ciclos de erosão no mínimo: 1) a superfície dos cumes; 2) as colinas médias; 3) o ciclo atual.



Foto FRANCIS RUELLAN

B — Entre o alto de Teresópolis e Quebrafiasco. Terraços indicando o perfil de um antigo vale longitudinal.



Foto FRANCIS RUELLAN

C — Detalhe da paisagem entre o Alto e a Várzea de Teresópolis, mostrando as pequenas colinas e entre elas alguns alvéolos que constituem centros de loteamento de terrenos para a estação de veicaneio.



Foto FRANCIS RUELLAN

D — A margem da nova estrada de Petrópolis a Teresópolis, acima de Quebrafiasco. Um bloco de granito, arredondado pela desagregação cortical, foi explorado como pedreira, restando a enorme casca de descamação que o rodeava.

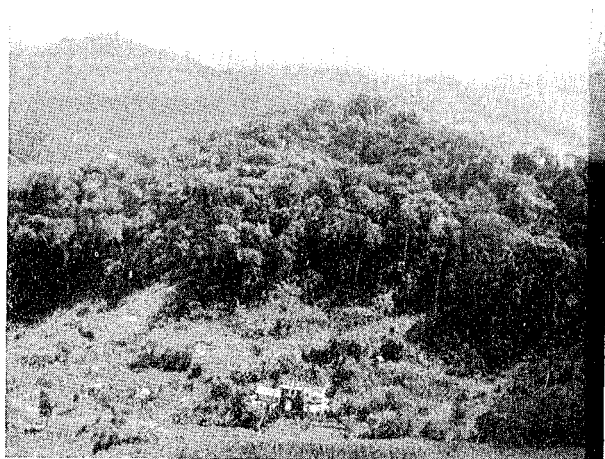


Foto FRANCIS RUELLAN

E — Vale com culturas trabalhado por um recomeço de erosão em um vale longitudinal de um antigo nível.

A — Vista aérea mostrando o nível das pequenas colinas que cercam o rio Paraíba em torno de Paraíba-do-Sul

Os terraços intermediários são ocupados freqüentemente pelas habitações. Aí, o traçado do Paraíba está adaptado à estrutura dos gnaisses orientados NE-SW. As retomadas da erosão cavaram, paralelamente ao rio principal, sulcos longitudinais que testemunham uma adaptação apalachiana. Esses sulcos são utilizados para as comunicações, como se nota à esquerda da fotografia, ou para o povoamento, como se vê à direita. Os vales afluentes transversais se aprofundaram por epigenia na camada de argila laterítica decomposta e atingiram a rocha dura formando gargantas. O povoamento se adaptou a esse relevo de forma quadrangular.

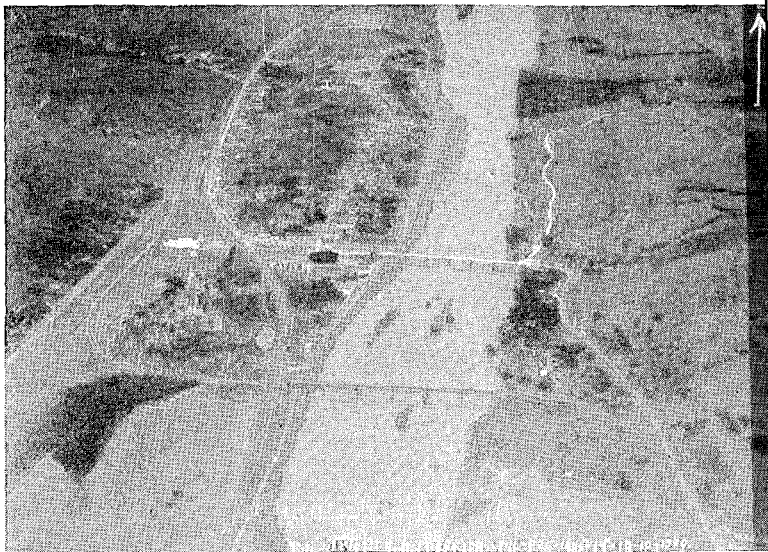
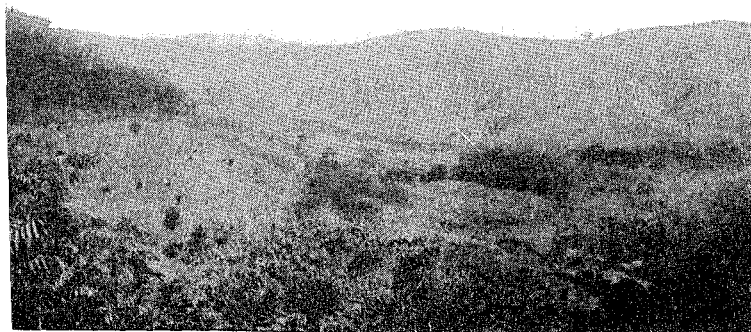


Foto Aviação Militar

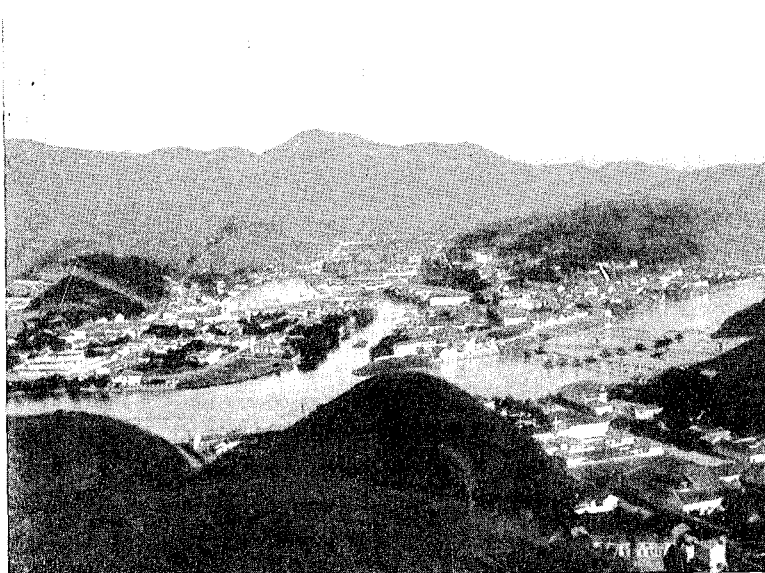


B — O nível das pequenas colinas visto do Monte-Verde na estrada do Tulvo, na região de Barra-do-Piraí. Nota-se a regularidade do nível superior, as formas convexas das encostas, o escavamento das garupas e a colmatagem dos rios que drenam os fundos.

Fototeca do C N G

C — Barra-do-Piraí, vista tomada para SE

No fundo, à direita, um trecho rebaixado da serra do Mar entre a bacia do rio Guandu e o vale do Paraíba. Dissecação das colinas em dois níveis intermediários de garupas a medida que se faz o aprofundamento do Paraíba e de seu afluente Piraí. A cidade surgiu no pequeno sítio rochoso mas se estende, principalmente, sobre um antigo cone aluvial do Piraí em sua influência com o Paraíba. Esse cone aluvial empurrou o rio principal e o obrigou a fazer na curva.



Fototeca do C N G

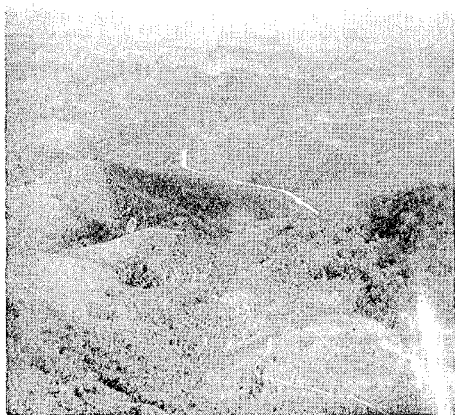


A — Volta-Redonda vista do terraço do hotel Bela-Vista (430 m)

Nível de pequenas colinas cercando os vales entulhados do Paraíba e de seus afluentes, onde se instalaram a indústria siderúrgica nacional e sua cidade operária. Em frente, o morro do Laranjal (435 m) coberto por uma camada de seixos rolados

Foto FRANCIS RUELLAN

B — O nível das meias laranjas ou das pequenas colinas do Paraíba, visto do monumento rodoviário no 2º distrito de Pirajá. Da dissecação feita a partir da antiga laterítica e guiada pelos núcleos de rocha dura de disagregação e decomposição periféricas resultam formas arredondadas em cabeços ou mesmo hemisféricas que lembram meias laranjas. Sobre as primeiras colinas vêem-se plantações de laranjeiras



Fototeca do C N G

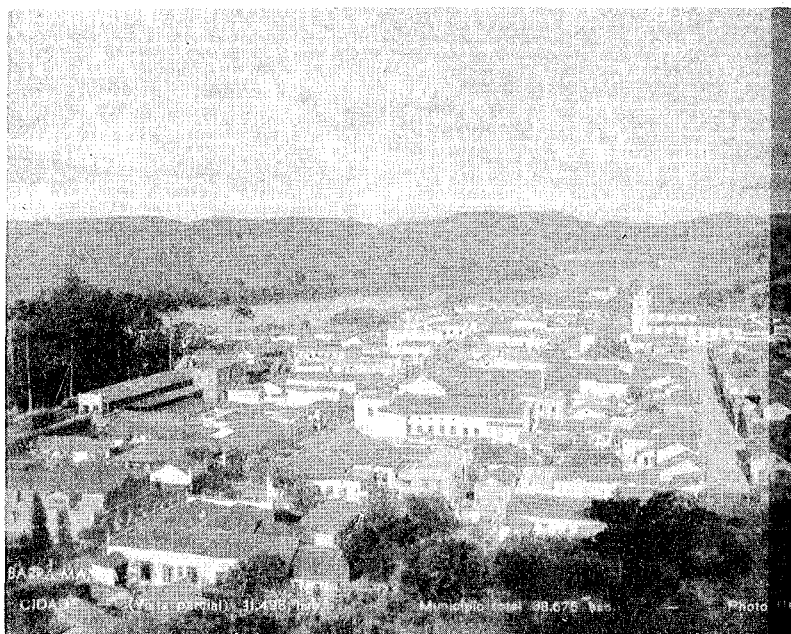


Foto FRANCIS RUELLAN

C — Nível de seixos rolados que coroa as pequenas colinas do vale do Paraíba nas altitudes relativas de 50 a 65 m e 80 a 90 m em média. Fotografia tomada ao Sul do Hotel Bela-Vista, em Volta-Redonda

D — Barra-Mansa

A cidade e sua moldura de colina de altitude uniforme que traem o aprofundamento do Paraíba, cuja direção é freqüentemente normal ou oblíqua às bacias de rochas duras. À esquerda, vê-se a meia-encosta, uma aptua de declive que marca um terraço rochoso intermediário.



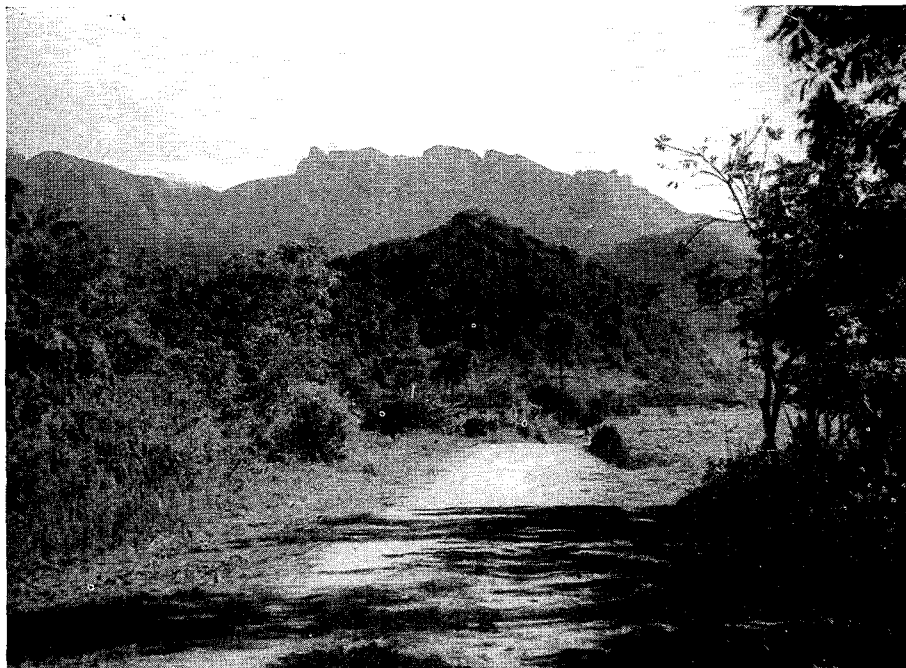
Fototeca do C N G



A — Vista tomada da Independência, em Petrópolis.

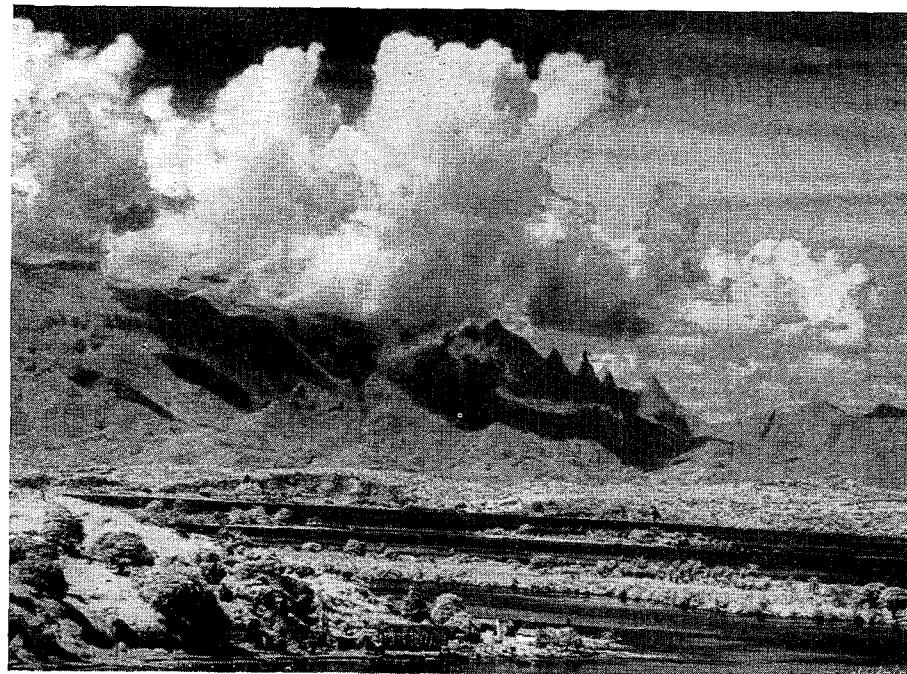
Foto FRANCIS RUELLAN

Em direção à baixada e à baía de Guanabara. O rebordo da montanha tem a forma de um muro que sucede às altas superfícies dissecadas. À direita, crista dissimétrica em forma de dente correspondendo a uma espécie de sinclinal gnáissica suspensa. No centro, crista marcando os andares intermediários das falhas em degraus. (Ver fig. 2 pag. 446) Ao longe, as colinas da baixada.



Fototeca do C.N.G

B — O abrupto da serra dos Órgãos visto de um pequeno terraço situado perto de Maje. O escarpamento é uma frente dissecada de bloco falhado onde os entalhes da erosão não são no entanto suficientes, apesar do declive e da grande pluviosidade, para realizar grandes capturas à custa dos afluentes do Paraíba; forte prova geomorfológica de uma falha recente.



Fototeca do C.N.G

C — A serra dos Órgãos vista do Instituto Oswaldo Cruz.

Cliche infra-vermelho. Passagem entre os cabeços pesados do Castelo e da Pedra-Açu (à esquerda, W) e as montanhas mais irregulares da região de Friburgo (à direita, Este). Os pontões dos Órgãos marcam, como já vimos, a transição. Falhas em degraus fazem a transição para o bloco deprimido da depressão de ângulo de falha da Guanabara. Colinas regulares na ilha do Governador correspondem aos níveis de 80-100 m (à direita) e sobretudo de 50-65 m. Mais perto, duas pequenas ilhas de aluvionamento recente, apoiadas sobre terraços de 15-20 m. Mais perto ainda a ilha aluvial recente do Bom-Jesus e a ponta do Tibau. Entre a ilha do Governador e as ilhas mais próximas, encontram-se fundos de 6 a 9,50 m e testemunhas de um granle meandro submerso (Ver fig. 12.^a fora do texto)

até os níveis relativos de 50-65 m. e de 80-90 metros acima do rio, o que testemunha um afundamento progressivo recente do Paraíba e de seus afluentes (Est. VI, A, C e D). Porém, não são os únicos sinais de uma sucessão de ciclos de erosão. Para montante, entre as grandes cristas acima das quais estão os morros que separam as bacias fluviais, aparecem numerosas colinas arredondadas, mais baixas do que as cristas, mas que formam um modelado confuso de relevos cobertos de matas, separando uns dos outros os pequenos afluentes dos rios transversais. Os cabeços dessas colinas se prendem sensivelmente a um nível que marca uma etapa na dissecação do maciço.

Quando o sub-solo é formado de granito ou de gnaiss granítico compacto, as influências das orientações dos antigos dobramentos não influem mais e o relêvo é fragmentado em pequenos vales articulados em todos os sentidos, no interior das bacias fluviais orientadas sul-norte. As retomadas de erosão recortaram colinas arredondadas, provavelmente em numerosos ciclos, enquanto que as arenas¹ acumuladas, formam pequenas planícies aluviais no fundo dos vales. Essa divisão no limite do relêvo é um dos encantos de Petrópolis e de Teresópolis (Est. I, B, Est. II, A; Est. IV, C). Não há uma região única de cabeças de vales grupadas, como poder-se-ia esperar ao pé da serra, na parte mais alta do reverso do bloco falhado, pois cada grupo de colinas abriga seu vale, unidade autônoma do relêvo e também da colonização agrícola.

Tôdas essas erosões sucessivas tiveram por efeito decompor o relêvo em uma série de alvéolos de fundo aluvial chato, que formam outras tantas pequenas individualidades, em que se vêem uma "casa grande" de fazenda ou de sítio, e que, desde os desmembramentos entre os veranistas vindos do Rio-de-Janeiro tornaram-se verdadeiros pequenos povoados dificilmente ligados aos centros comerciais dos municípios.²

Tem-se aí um problema interessante da evolução da hidrografia e do relêvo nos países graníticos ou de gnaisses graníticos compactos. Longe de levar a uma concentração da hidrografia e a uma hierarquização bem marcada dos vales, a dissecação por vários ciclos de erosão dêsse reverso de bloco falhado, cujo declive geral é entretanto bem acentuado, leva a um esmigalhamento confuso que esconde tão bem as linhas mestras do relêvo que se tem, às vêzes, grande dificuldade em encontrá-las. Caminhos de traçado sinuoso, atravessam dêsse modo numerosos pequenos vales, sem que os colos apresentem dificuldade, porque essas colinas distribuídas no interior da bacia têm uma altitude bastante fraca em relação ao fundo dos vales. Esse labirinto de pequenos vales lembra certas formas do relêvo granítico observado no Japão, principalmente ao sul do monte Hiei.³

¹ *Arena* designa as areias mais ou menos grossas provenientes da desintegração de rochas granuloseas

² Vei a planta muito sugestiva de Petrópolis a 1:10 000 de Pedro d'Alcantara BELLEGARDE e Comand Jacob de NIEMEYER 3

³ Francis RUELLAN 134

A explicação dêsse relêvo não está ligada apenas à simples evolução cíclica, a natureza das rochas e os processos de desintegração também têm uma importância considerável. As fraturas e diáclases do granito explicam em grande parte, como já o dissemos, os alinhamentos ruiformes paralelos da serra; porém por serem resíduos dos ataques de erosão que o bloco falhado sofreu na sua frente como no seu reverso, os cumes, formados na intersecção das duas vertentes meridional e setentrional do bloco, dominam, desigualmente sem dúvida, porém fortemente, todo o relêvo. Vêem-se aí amontoamentos irregulares de grandes blocos, e também formas em domos, com flancos abaulados e lisos, lembrando os morros em pão-de-açúcar do Rio-de-Janeiro. Acontece que algumas dessas superfícies resultam de esfoliações em bulbos, ligadas talvez a fenômenos de tensão devidos à expansão de grandes núcleos rochosos quando aparecem ao ar livre e são aliviados das pressões que suportavam, porém tratam-se mais freqüentemente de superfícies renovadas por descamação (Est IV, D).

Os vales em forma de mangedoura aluvial, têm vertentes com declive escarpado, que recuam com rapidez,¹ paralelamente a seu perfil, isolando morros de paredões rochosos e convexos, cercados por um talude achatado, enquanto que no cume dêesses morros, depois do intervalo das vertentes, torna-se a encontrar a camada de decomposição e a vegetação. Os cumes dêesses morros que continuam sua própria evolução,² pertencem às antigas superfícies de erosão da serra dos Órgãos.

Porém êsses morros onde a rocha aflora, só são vistos nos cumes da serra ou nas cristas principais que dela se destacam em direção ao norte. As colinas e suas vertentes têm uma outra compleição. Estão profundamente desagregadas em uma espessa arena avermelhada, muito descomposta, seguida em profundidade por uma arena grosseiramente desagregada e enfim por camadas concêntricas formando como que uma crosta em tôrno do núcleo da rocha. É êsse material que a erosão fluvial trabalhou para escavar um labirinto de pequenos vales. A água aí se infiltra fãcilmente, indo preparar em profundidade, novas desagregações e decomposições. Uma grande massa de detritos finos está disponível para os aterros e também os vales em mangedouras aluviais são muito numerosos. No inverno, a água desaparece freqüentemente da superfície, na arena do fundo dos pequenos vales.

Em numerosos pequenos vales observam-se formas de vales "emboités" que traem a influência de vários ciclos. Quando os rios se aprofundaram no nível das colinas, nas quais a espessura da camada de decomposição é geralmente grande, encontraram bancos de rochas duras que dificilmente transpuseram e onde persistem rápidos e mesmo cascatas.³ Os rios transversais, isto é, orientados sensivelmente sul-norte, modelaram pois, uma série de vales largos com fundo chato, inundados por ocasião das cheias anuais, seguidos por gargantas que

¹ Emmanuel de MARTONNE 112 segundo artigo A, p 116-117; B, p 164-165

² Francis RUELLAN 135, D 120-121

³ Alberto Betim PAES LEME, 128

testemunham uma trabalhosa adaptação apalachiana. Isto torna particularmente delicada a reconstituição dos antigos níveis de erosão, pois cada novo ciclo veio atentar contra barras rochosas que introduzem níveis locais. Os terraços aluviais são raros e apenas os terraços de erosão subsistem. São geralmente formados por uma camada espessa de argila laterítica (Est. VIII, A)

Em Teresópolis, entre o Alto e Quebra-Frasco, num pequeno caminho que segue o sopé dos grandes morros, as cabeças dos rios transversais ravinam uma espécie de depressão longitudinal que tem a forma de um vale contínuo, com pastos de altas ervas, algumas culturas e mesmo porções úmidas e às vezes pantanosas, onde a terra negra ou cinza trai a formação de húmus. Essas ravinas levam à formação de terraços dos quais os mais altos se ligam a um mesmo nível e tem-se a impressão de que, em dado momento, houve um período de escoamento longitudinal antes da dissecação ativa pelos rios transversais que têm a vantagem do bloco falhado estar inclinado na direção da depressão do ângulo de falha do Paraíba (Est. IV, B e E)

Dêsse modo o fragmento da serra do Mar que limita ao norte a baía da Guanabara é um bloco falhado formado essencialmente por gnaisses do complexo arqueano brasileiro, dobrados segundo uma direção SW - NE. Esse maciço foi trabalhado pela longa erosão que deu margem à formação da superfície de Campos, depois sofreu outras erosões que modelaram as colinas intermediárias e, enfim, conduziram ao nível atual dos vales de Petrópolis e de Teresópolis, à altitude de cerca de 750 a 900 metros. Cada um desses níveis de erosão continua ainda hoje sua evolução, para montante dessas rupturas de declividade.¹

As flexuras ou falhas parecem ser anteriores ao nível de Petrópolis-Teresópolis, pois não o afetam. Tiveram por efeito produzir ao sul um grande escarpamento de falha que a erosão transformou numa frente dissecada de bloco falhado, enquanto que um movimento de balanço do bloco para o norte dava vantagem aos rios transversais e desmentelava uma antiga rede longitudinal

O vale do Paraíba, formado numa grande depressão de ângulo de falha, estabeleceu a princípio num nível superior a sua altitude atual, porém, à medida que se verificavam os afundamentos dos rios, as retomadas de erosão atacaram esse antigo nível e cortaram-no dando lugar às baixas colinas em forma de garupas ou de meias-laranjas que enquadram o rio principal.

Essas retomadas de erosão, propagadas para montante, acarretaram laboriosas adaptações à estrutura, acentuaram o desmembramento do relêvo em alvéolos cheios de aluviões arrancados às vertentes de rochas decompostas que os flanqueiam, e isolaram morros de paredões rochosos escarpados e nus, do mesmo tipo que os rochedos em forma de caninos, conhecidos no litoral como corcovados ou pães-de-açúcar.

¹ Francis RUELLAN 135 p 112-117

II

OS RIOS DA VERTENTE MERIDIONAL DA SERRA DOS ÓRGÃOS

Da serra dos Órgãos para a Baixada, a descida não se faz de uma só vez. Há degraus no perfil dos esporões rochosos, que constituem uma transição para as baixas colinas e são sem dúvida devidos a falhas em degraus (Est. VII, A e Est. VIII, E).

Por outro lado, a dissecação da frente do bloco falhado não se processa indiferentemente em qualquer direção. Nos lugares em que os gnaisses dominam a leste e oeste, a erosão diferencial dos rios modelou vales orientados SW - NE, nas serras de Tinguá, a oeste, e de Boa-Vista, ao sul de Friburgo. Se os rios que descem da serra de Tinguá são em geral afluentes do rio Guandu, o rio Macacu, tributário da baía de Guanabara, vem da serra de Boa-Vista (fig 1). Penetrando, por erosão regressiva, ao longo de uma linha fraca da serra, ataca a frente do bloco falhado por mais tempo do que os rios que descem da zona central; é também o mais longo e o mais abundante dos rios que se lançam na baía de Guanabara e o que tem as cheias mais temíveis.

Essa disposição da rede hidrográfica prova, evidentemente, que a direção das antigas dobras que afetam os terrenos metamórficos arqueanos da serra dos Órgãos foi cortada obliquamente pelas falhas frontais.

Esses rios nascem na vertente meridional da serra, na base das muralhas rochosas de altura impressionante, formando como que uma espécie de circo com paredões verticais e fundo largo,¹ que se continuam por vales com perfil em U.² Bem poucos desses rios se originam nos fragmentos de vales conservados nos testemunhos das altas superfícies.

Esse recuo rápido das vertentes é devido ao poder da desagregação granular³ e à decomposição mais ativa sob a camada úmida do talude do que nos próprios paredões, donde uma espécie de solapamento que causa o recuo rápido das vertentes pelo destacamento de enormes crostas formadas por pequenas lâminas aglomeradas das rochas desagregadas. Algumas dessas rochas ficam mesmo suspensas, como as que dominam a via férrea com cremalheira do Rio-de-Janeiro a Petrópolis. Os vales que têm a forma em U mais característica têm precisamente os braços do U formados por paredões rochosos verticais (Est. VII, A).

¹ Emmanuel de MARTONNE 112 segundo artigo A, pg 116-117; B, pg 164-165, fig 1 a 4

² Há exceções, ver Est VIII C

³ Francis RUEILLAN 134 a e b

Para jusante, os rios conservam um perfil torrencial até o momento em que atingem as planícies, porém, parece que esse perfil, ocupado por cascatas, tem irregularidades que não são tôdas devidas à estrutura, mas em que intervêm ciclos de erosão. (Est. VIII, B, C e D). É assim que o pequeno rio Soberbo, formando o rio Guapi, construiu antigamente, a partir do lugar chamado Campo-do-Soberbo, a meia-altura da serra, um verdadeiro cone aluvial, formado por argila vermelha laterítica, que contém alguns blocos rochosos em via de desagregação cortical e de decomposição química. A superfície regular desse cone coberto por erva, é utilizada por um loteamento no flanco da montanha; depois, para jusante, o cone aluvial se alonga, formando um terraço acima do rio atual, terraço que pode ser seguido até as cercanias de Majé.

Vê-se um terraço análogo na linha da estrada de ferro de Petrópolis, no lugar em que ela começa ou um pouco acima da estação dita Meio-da-Serra (348 metros), onde uma pequena aglomeração e até uma usina da companhia têxtil "Cometas" aproveitam o espaço em declive relativamente suave. Esse terraço também apresenta declives cobertos por ervas, porém são utilizados para culturas, principalmente de bananeiras. O rio escavou atualmente cêrca de uma dezena de metros, mostrando na sua secção, como ao longo da estrada de Teresópolis, a mesma camada de argila laterítica vermelha, amontoando blocos em via de desagregação cortical com arenas alteradas quimicamente.

Esses cones aluviais antigos têm uma declive bastante forte, estão bastante dissecados pelos rios que aí escavaram vales torrenciais e que deixaram como que dentadas da erosão regressiva, às vêzes tão profundas como vossorocas.

Tão próximos do mar, esses cones aluviais constituem evidentemente uma prova das variações do nível de base.

Chegando à baixada, os rios mudam repentinamente de aspecto. Por pouco tempo pode ser seguido o prolongamento dos cones aluviais, muito baixos ("surbaissés") que se estendem entre as colinas, porém são logo flanqueadas por uma verdadeira planície aluvial que se alarga rapidamente para jusante. Por ocasião das grandes enchentes, inunda-se essa planície, onde aliás o declive é tão fraco que as águas não podem escoar. As terras são alagadas durante a maior parte da estação de chuvas porque os rios são facilmente obstruídos por seus próprios aluviões e pela sedimentação marinha, sem falar no homem que colocou suas estradas sobre diques que cortam a direção dos cursos d'água, deixando um escoamento insuficiente para as águas até os trabalhos recentes de saneamento da Baixada Fluminense.¹

Dêsse modo, a um curso montanhoso de erosão ativa, sucede, quase sem transição, para jusante, um curso de planície em que o rio divaga, espalha-se sem ter um curso bem definido como se a depressão situada na base do bloco falhado fôsse de origem recente e a drenagem desorganizada.

¹ Hildebrando de Araújo Góes, 87-88

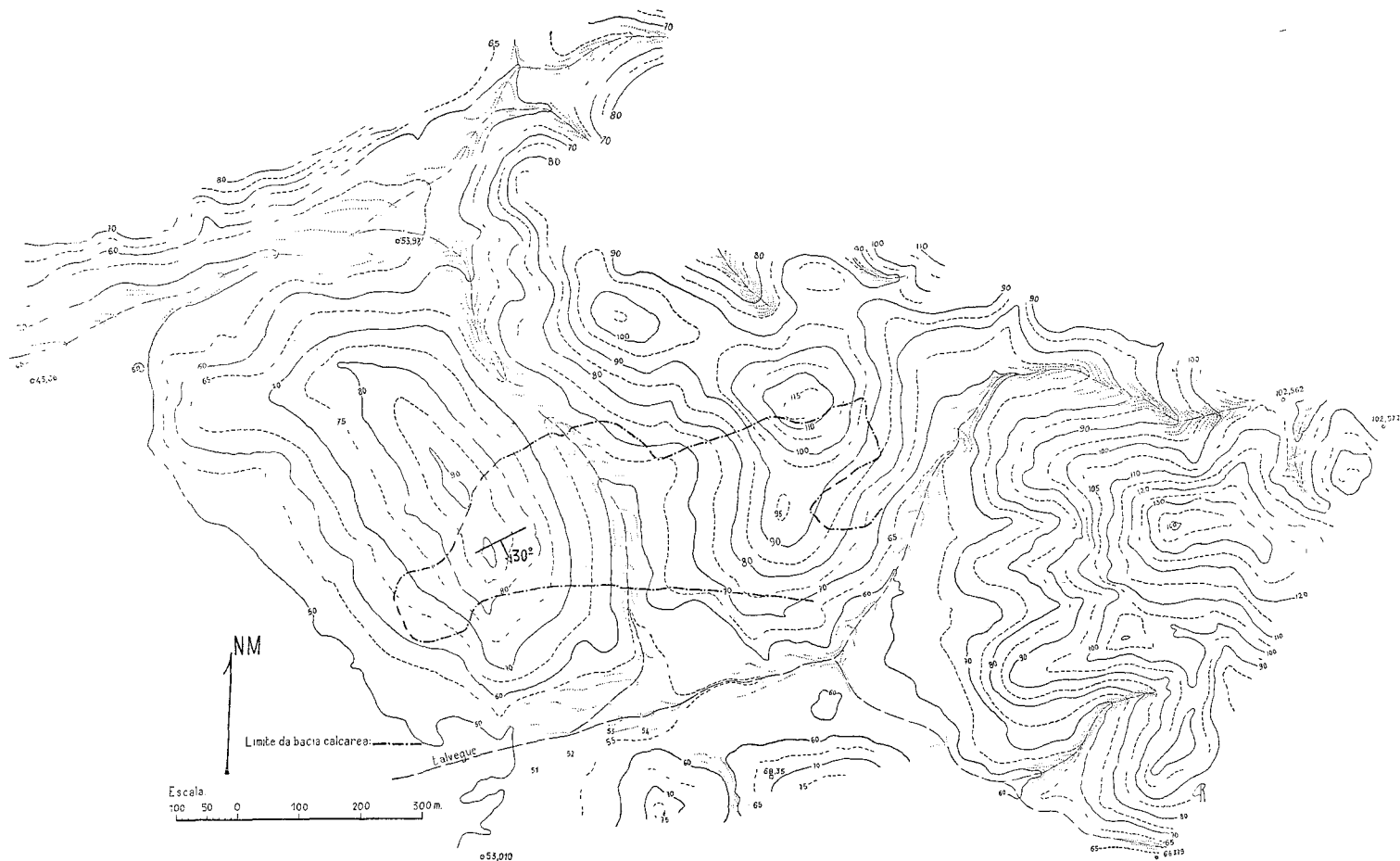


Fig. 5 — Topografia da fazenda São José (Cabucu, município de Itaboraí) e limites da bacia calcarea

A planta levantada em agosto de 1934 na escala de 1:2.000, com uma equidistância de 1 m, foi simplificada e reduzida a um pouco menos de um quinto. Os limites da bacia calcarea foram estabelecidos de acordo com a planta levantada em dezembro de 1944.

1.º) — Nota-se que o nível de 80-100 m corta igualmente o calcareo e os gnaisses, em parte decompostos, que cercam a bacia. O vale central pertence, do mesmo modo ao nível de 50-65 m. 2.º) — A inclinação das camadas calcareas assim como seu limite retilíneo ao sul fazem pensar em uma falha (ver as fotografias Est. IX A e B; Est. X B.) Mas ao sul, paralelamente a esse limite ergue-se a crista apalachiana que aparece nas fotografias A e B estampa X.

As duas plantas utilizadas foram amavelmente cedidas, quando de uma nossa excursão a bacia calcarea, pela Companhia Nacional de Cimento Portland a qual agradecemos as facilidades que nos foram concedidas, assim como a nossos alunos.

III

A DEPRESSÃO TECTÔNICA DA GUANABARA

A situação da Guanabara entre o rebordo meridional falhado da serra dos Órgãos e os maciços litorâneos, faz com que logo se pense num bloco falhado abaixado ou numa depressão de ângulo de falha.

A descoberta de uma antiga pequena bacia fechada no lugarejo de Cabuçu, na fazenda de São-José, no município de Itaboraí, na vertente setentrional do maciço de Niterói, é um fato importante em favor dessa hipótese. Essa bacia está localizada dentro de gnaisses e tem um pouco mais de um quilômetro de comprimento por 500 metros de largura. Sua profundidade máxima é de 100 metros e, segundo as sondagens, atinge uma dezena de metros abaixo do nível atual do mar.¹ Contém calcáreos com fósseis de água doce, atribuídos ao Mioceno superior ou ao Plioceno inferior² e ainda um crocodilo mioceno ou plioceno

Os bancos calcáreos, com espessura de 70 metros têm uma origem termal ou túfica.³ São cortados por pequenas lentes de materiais grosseiros, compostas de areia, calcáreos e argila misturados com blocos de granito e de gnaiss, podendo atingir um metro de diâmetro, e também, fragmentos bem conservados de feldspato e de pegmatito gráfico,⁴ o que prova que a sedimentação do calcáreo foi perturbada por depósitos torrenciais ou por materiais coluviais devidos aos desabamentos e aos deslizamentos. Posteriormente à sua deposição, a bacia calcárea foi deslocada, pois verificamos que as camadas de direção geral N62°E estavam inclinadas cêrca de 30° para o S 28° E, o que prova que a bacia foi submetida a movimentos diastróficos depois da sedimentação lacustre (Est. IX, A e B). Talvez haja aí uma falha que se deslocou posteriormente aos grandes movimentos que criaram a serra do Mar e os pequenos maciços litorâneos. De qualquer modo, a direção geral do deslocamento reproduz a dos grandes acidentes, porém a inclinação em sentido inverso é muito mais forte, o que reforça a idéia de falhas paralelas em degraus, de inclinação diferente, como é freqüente no rebordo dos grandes blocos falhados. Depois da sedimentação e dos movimentos que a afetaram, a bacia foi trabalhada pelos mesmos níveis de erosão que os gnaisses vizinhos, os de 80-100 metros e de 50-65 metros. (fig 5). (Est. X, A e B).

Êsses fatos mostram a existência de uma pequena bacia interior entre o maciço de Niterói e a serra dos Órgãos no fim do Mioceno ou no comêço do Pleistoceno, o que coloca, antes dessa época, as grandes falhas que cortaram o rebordo meridional do maciço da serra dos Órgãos. Por outro lado, a existência de fósseis de água doce mostra que o movimento de blocos falhados não foi suficiente para acarretar

¹ Avelino Ignacio de OLIVEIRA e Othon Henry LEONARDOS 124 Ver as páginas 681-682 e a estampa XXXVII p 686

² Carlotta Joaquina MAURY 115

³ Viktor LENZ, 104.

⁴ Avelino Ignacio de OLIVEIRA e Othon Henry LEONARDOS, 124, p 682

uma invasão marinha. Certas falhas têm aparecido posteriormente aos depósitos. Enfim, os níveis que modelam ao mesmo tempo os gnaisses e os sedimentos da antiga bacia lacustre, mostram que, posteriormente à sua deposição, isto é, no fim do Plioceno ou no Pleistoceno, a erosão ainda se processava em função de níveis de base superiores ao nível atual.

Esses fatos provam evidentemente que, se a origem da depressão da Guanabara está ligada a movimentos verticais, a invasão marinha e a topografia atual da baixada têm uma outra causa.

IV

OS MACIÇOS LITORÂNEOS SÃO BLOCOS FALHADOS E BASCULADOS PARA O NORTE

A topografia dos maciços litorâneos reproduz a uma altitude mais baixa a da serra dos Órgãos. Constata-se esse fato a oeste como a leste, na serra de Bangu, maciço da Tijuca, serra da Boa-Esperança ou no maciço de Cabo-Frio; o escarpamento está voltado para o mar, isto é, para o sul e o declive é menos brusco para o interior. É suficiente constatar que apenas os pequenos rios, cujos cursos são cortados por cascatas, dissecam a vertente abrupta meridional, enquanto que os rios importantes se dirigem para o interior e só alcançam o mar depois de um longo desvio na baixada. Há apenas duas brechas importantes: a brecha dupla do vale do rio Guandu, que drena, a oeste, a depressão tectônica da baixada entre os maciços e a serra do Mar e sobretudo a abertura da baía, única brecha neste segmento, através dos maciços litorâneos. Uma outra analogia com a serra dos Órgãos está na diferença de altitudes a oeste e a leste. Enquanto que a serra de Bangu e o maciço da Tijuca atingem 800 a 900 metros, em média (Est XIV, B) ultrapassando mesmo 1 000 metros e são pequenas montanhas cobertas de matas hostis (Est XII, A e B), que não são habitadas pelo homem e sim contornadas pelas brechas de que já falamos; os maciços de leste são menos elevados, em particular o de Niterói que apenas atinge 400 a 600 metros e é drenado por vales em forma de mangedouras aluviais que foram facilmente penetrados pelo povoamento (Est XI). A linha separatória entre os dois grupos de maciços não passa pela entrada da baía, segue uma linha NE-SW que liga a praia de Botafogo à da Gávea, passando pela base do grande escarpamento do Corcovado. A significação dessa linha é particularmente clara quando observada da Vista-Chinesa (fig 6) É talvez uma falha, como a descreveu ALBERTO BETIM PAES LEME² e com restrições EVERARDO

¹ Os maciços litorâneos de este atingem no entanto localmente 889m na serra de Mato-Grosso entre Maricá e Saquarema. Essa serra, para o sul, desce a 642, 240 m e enfim, termina no oceano no cabo alongado da Ponta-Negra (100 m de altitude em média). Essas altitudes superiores a 500 m são no entanto, muito mais raras que a oeste da baía.

² Alberto Betim PAES LEME: 125, 126, 127 (pg. 93) 130 (Ver pg 604 as figs 165 e 166) — a NW dos morros dos Dois Irmãos e do Cantagalo, porém é igualmente uma direção de tipo apalachiano



Foto FRANCIS RUELLAN

A — O alto vale do rio do Saco onde se forma o rio Ubá, afluente do Paraíba, entre as estações de Governador-Portela (634 m) e Baão-de-Javari

O vale largo de declive suave e forma de "mandeua" aluvial foi barrado na época colonial para formar um pequeno lago ramificado cujo escoadouro fornecia força motriz a uma fazenda. A represa é cercada de pequenas colinas, terraços modelados por um recomeço de erosão. A altitude relativa desses terraços e espigões é de 50 m. Esse vale situa-se perto do rebordo da serra, sobre a encosta de declive suave do bloco falhado e basculado da serra dos Orgãos.

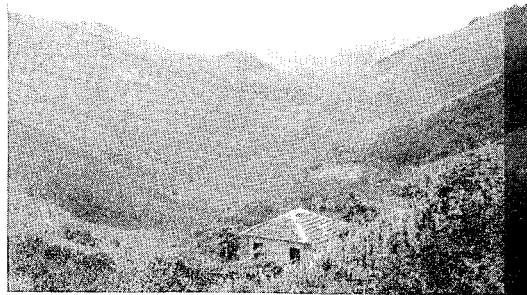


Foto FRANCIS RUELLAN

B — Escarpamento meridional do mesmo bloco. Dissecação pelo rio Santana, tributário do rio Guandu. Vista tomada da estação de Comandante Niemeyer (499 m) na direção de S W

O rio Santana segue a direção do dobramento laurenciano, oblíqua à frente dissecada do bloco falhado da serra, formando um relevo de tipo apalachiano. Níveis de altos vales capturados pela erosão remontante nos gnaisses, menos maciços que os granitos e os gnaisses graníticos que afloram entre Telesópolis e Petrópolis.

Os espigões das encostas apresentam rupturas de perfil que marcam as etapas do afundamento.

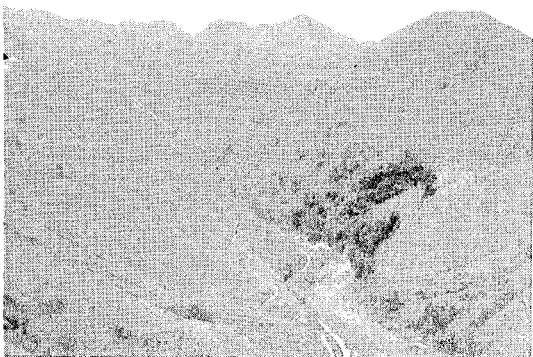


Foto FRANCIS RUELLAN

C — Fotografia tomada, igualmente, no vale do Santana, mais a jusante, perto da estação de Vera-Cruz (398 m)

Aqui a retomada da erosão é mais acentuada e o rio formando rápidos modelou um perfil transversal em V.

D — De meio da serra (348 m) na Estrada de Ferro Rio-de-Janeiro a Petrópolis

Vista da baixada mostrando o escalonamento das colinas, a baía e, ao fundo, o pequeno maciço da Carioca com o Pão-de-Açúcar

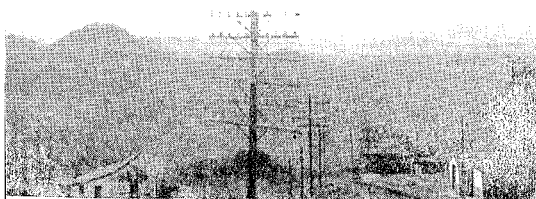


Foto FRANCIS RUELLAN

E — O fundo da baía de Guanabara, visto na direção NNW

Mostrando ao fundo o cume regular, sub-horizantal da serra da Estrela que se eleva como um muro. Adiante as cristas marcam as etapas intermediárias do desabamento do bloco falhado com os terraços de sua dissecação. Mais abaixo, enfim, de um lado e de outro do rio Ilhí, a baixada, de constituição aluvial recente, com sua vegetação de mangue e semeada de pequenas colinas, correspondendo aos níveis recentes de 80-100 m, 50-65 m, 25-35 m, e 15-20 m.



Fototeca do C N G.

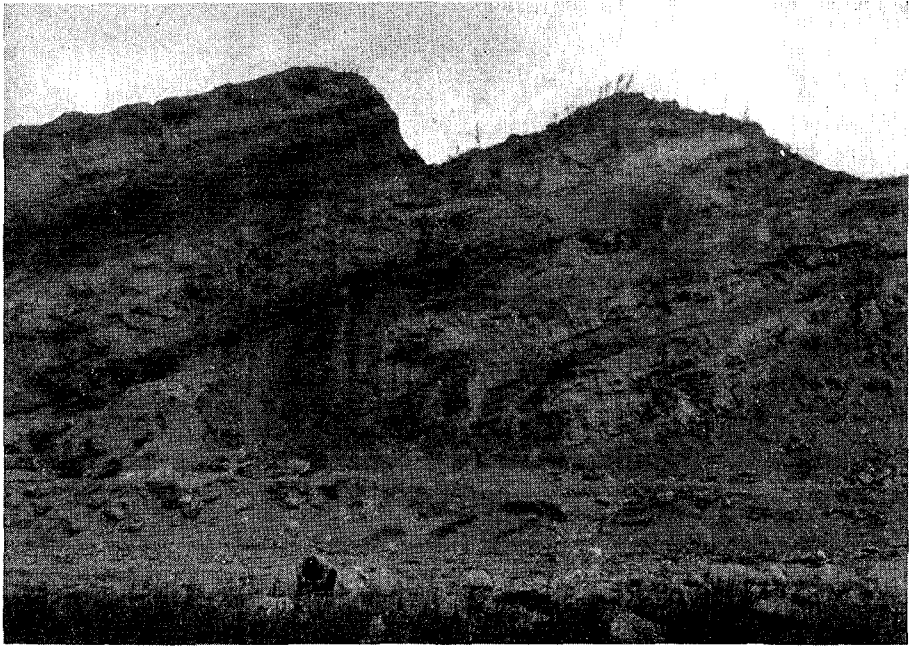


Foto FRANCIS RUELLAN

A — *Bacia calcárea neógena de Cabuçu, na Fazenda São-José, município de Itaboraí*

Faixas de tufoossilíferos e de travertinos. Direção N 47° E, inclinação de 30° para SE. As camadas deslocadas foram em seguida cortadas pelo nível de erosão de 80-100 m, que posteriormente foi dissecado pelo nível mais recente de 50-65 m (fig 5 pág 456)

B — *Explotação dos calcáreos de Itaboraí; vista de conjunto sobre o afloramento*

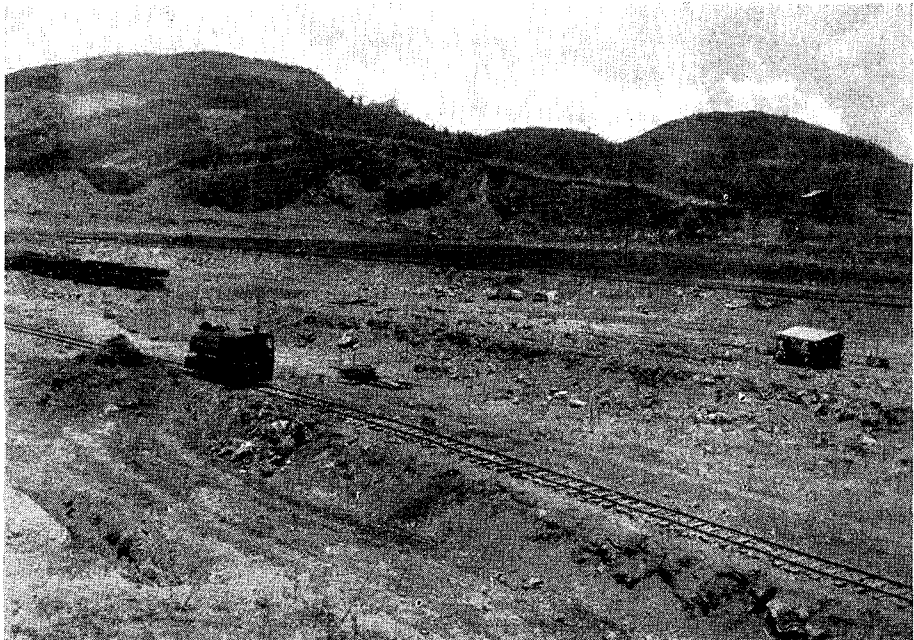
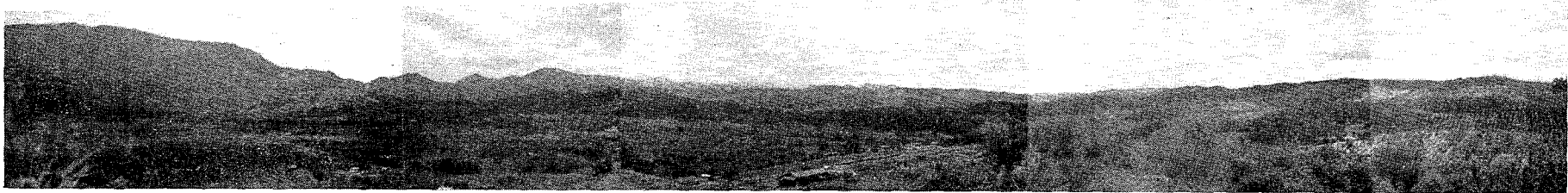


Foto FRANCIS RUELLAN



A — *Bacia calcarea lacustre neogena de Cabuçu na Fazenda São-José, município de Itaboraí.*

Foto FRANCIS RUELLAN

Vista tirada da altura de 93 m. No centro, ao longe na direção SW o Corcovado e os relevos vizinhos do Rio-de-Janeiro. Colinas dos níveis de erosão de 80-100 m e de 50-65 m.

Ao sul, (à esquerda) os relevos do maciço de Niterói, uma barra rochosa de direção apalachiana, com uns 305 m de altitude máxima. Ao norte, (à direita), grande regularidade do nível de 80-100 m. No primeiro plano a estação da estrada de ferro e os escritórios da companhia estão a 49 m de altitude.

B — *Vista da barra rochosa que limita a bacia ao sul.*

À direita, afloramento de tufo e travertinos do "cliché" A, Est. IX.

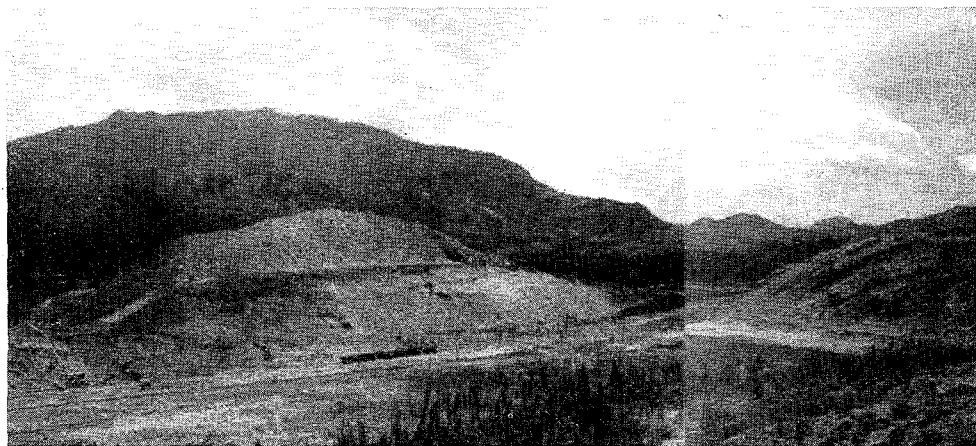


Foto FRANCIS RUELLAN



Fotografia tirada do alto do Corcovado (704 m) na direção este.

Fototeca do C.N.G.

No primeiro plano, ao centro, a praia de Botafogo. A lagoa que se encontrava atrás do cordão litorâneo foi colmatada, em parte artificialmente, e hoje é ocupada pelas habitações. À esquerda, o morro da Viuva, ligado por um duplo tómbolo ao morro do Mundo-Novo e depois d'ele, na extremidade, a ponta meridional do cordão litorâneo da praia do Flamengo. À direita, a extremidade do morro da Babilônia ligado igualmente por dois tómbolos aos morros do Pasmado e da Urca—Pão-de-Açúcar e, finalmente, o Pão-de-Açúcar ligado do mesmo modo, ao morro Cara-de-Cão (forte de São-João). As lagoas que existiram entre esses tómbolos acham-se hoje colmatadas, em parte artificialmente. Outros aterros artificiais foram feitos também, ao pé dos morros da Urca—Pão-de-Açúcar, do Pasmado e da Viuva como também ao longo das praias da Saudade, de Botafogo e do Flamengo. À entrada da baía, o rochedo de Laje continua o alinhamento do morro Cara-de-Cão. No último plano, o maciço de Niterói, mais elevado junto ao Oceano (à direita), que para o interior onde se observa uma verdadeira brecha correspondendo aos níveis de erosão intermediários (160-180 m. 80-100 m ver no texto, pag. 462) e a depressão de ângulo de falha. A inclinação para o interior, medida pelo plano tangente aos cumes, e de, aproximadamente, 2°. O maciço de Niterói é formado por uma série de cristas apalachianas paralelas (ver a carta geomorfológica fig. 12 fora do texto). Essas cristas, destacadas pela erosão fluvial foram reunidas entre elas por uma série de cordões litorâneos depois da invasão marinha que sucedeu aquela erosão. O tómbolo de Jurujuba une assim ao continente o grupo dos rochedos Macaco e do Morcégo. Depois, atrás do Pão-de-Açúcar, sucedem-se os cordões litorâneos de Piratininga e Itaipu que contem as lagunas do mesmo nome separadas uma da outra pelos terraços da ponta de Itaipu. No fundo, à direita, o grande cordão litorâneo da lagoa de Maricá. À esquerda, no fundo, os patamares da serra do Mar



A — As encostas meridionais muito íngremes do pequeno maciço litoiânico da Carioca, ao pé de Paineiras, lembiam, por sua vegetação exuberante, as encostas meridionais da serra do Mar. Ai são encontrados fetos arborescentes, galhos caiegados de epifitas e verdadeiras cortinas de longas lianas

Foto FRANCIS RUELLAN

B — Vista tomada na direção oeste do Alto-da-Boa-Vista sôbre um terraço a mais de 320 m de altitude

No centro, terraço rochoso e um vale suspenso, com culturas, dominando os terraços recentes emboitiée da Gávea-Pequena

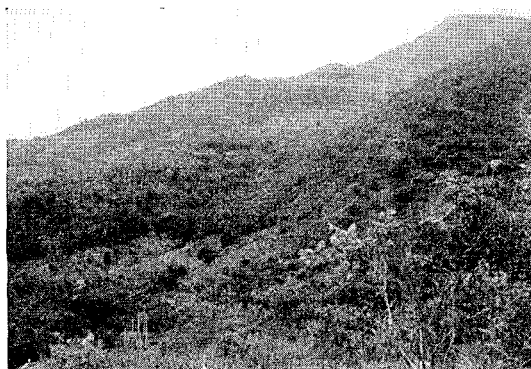


Foto FRANCIS RUELLAN



Foto FRANCIS RUELLAN

C — Blocos de granito a jusante do Caos das Furnas

Situados no mesmo nível de erosão, eles ainda não foram inteiramente destacados da arenia, apesar do afundamento do rio Cachoeira de baixo dos blocos

D — Cascata do rio Cachoeira a jusante do Caos das Furnas

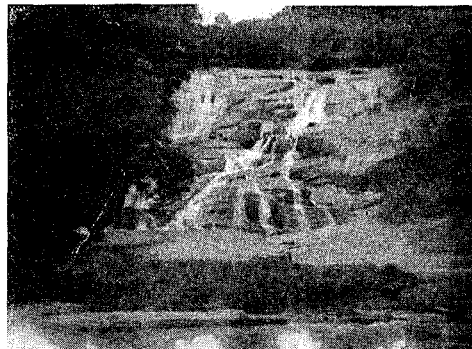
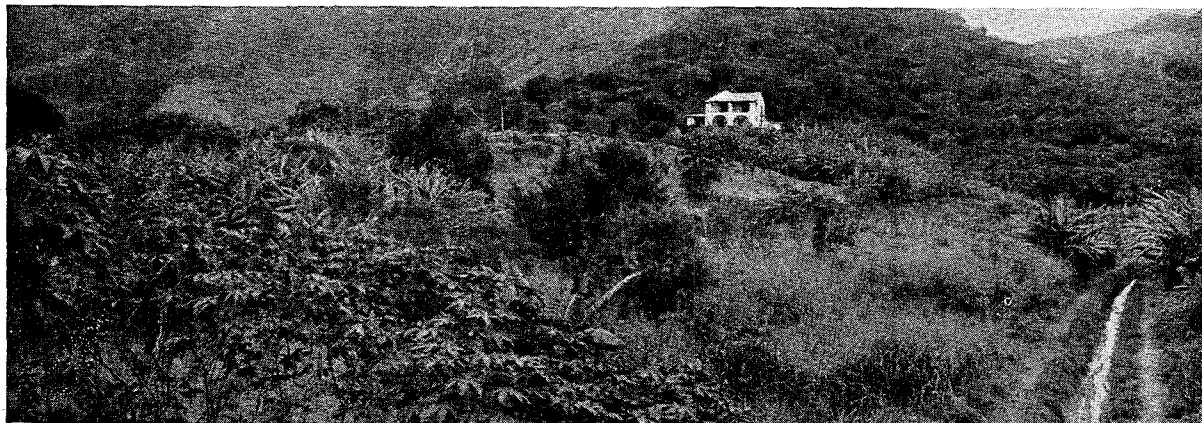


Foto FRANCIS RUELLAN



A — Região de Cachoeirinha. Pequena bacia de sedimentação local a montante dos rápidos do rio Cachoeira (D.F.) Foto FRANCIS RUELLAN

Vista da zona a montante da confluência deste rio com o Gávea-Pequeno. Terraços modelados na argila laterítica, sendo que o da igreja tem aproximadamente 15 m. (17,27 de desnível em relação ao leito do Cachoeira na confluência com o rio Gavea e 14,81 acima da planície aluvial, de acordo com as medidas de MIGUEL ALVES DE LIMA) A esquerda, um outro, mais baixo, e ocupado por habitações e árvores frutíferas. Enfim, o vale irrigável e utilizado para a cultura do agrário.



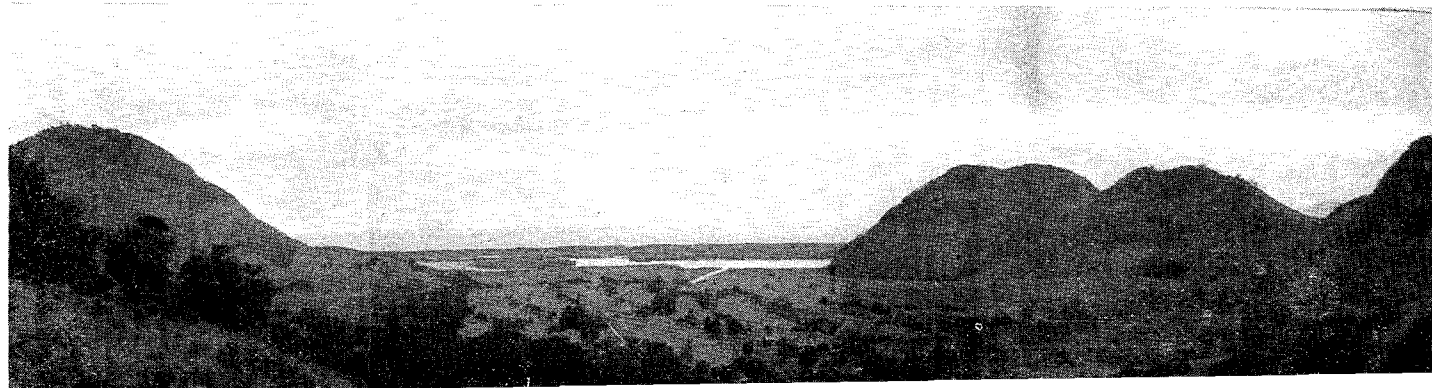
B — Vista da saída da montanha do rio Cachoeira tirada para montante, da ponte situada atrás do campo do Itanhanga Golf Club.

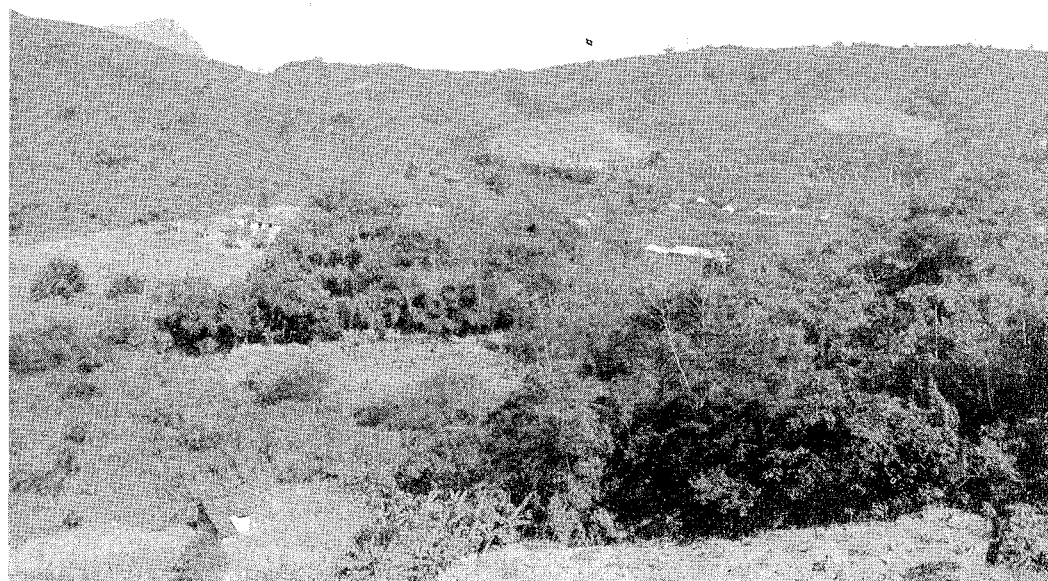
Terraço de piemonte.

Foto FRANCIS RUELLAN

C — Embocadura do rio Cachoeira.

No segundo plano, um cordão litorâneo isola uma lagoa; uma pequena planície drenada artificialmente marca os progressos do aluvionamento. O rio que desceu do maciço da Tijuca em patamares, rápidos e cascatas transforma-se, bruscamente, em rio de declividade insuficiente, quase nula, quando atinge a região colmatada, atrás do cordão litorâneo. A entrada do vale é marcada por morros de forma arredondada, destacados pela erosão fluvial e o escoamento, antes de ter sido sua base submergida sob os aluviões; assim o morro da Tanhanga situado um pouco a direita da fotografia. À direita, depósitos coluviais descidos dos morros vizinhos. A esquerda, antiga plataforma litorânea e antiga falésia do nível de 50-65 m.



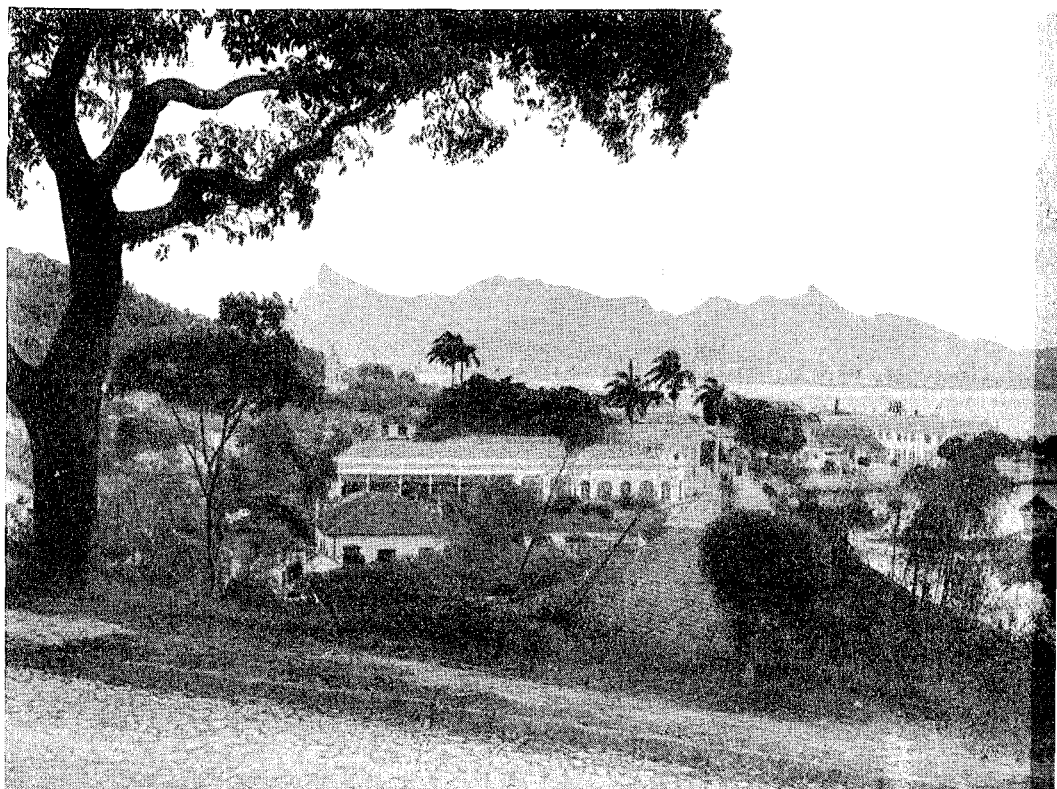


Fototeca do C N G.

A — *Aspecto do relevo alveolar do maciço de Niterói na região de Pendotiba, bacia do rio Casamujo*
 Vales largos em forma de calha aluvial, enquadrados por pequenas colinas (Ver fig 7, pág 461)

B — *Vista tirada do bairro de São-Domingos em Niterói, na direção de SW, para maciços da Carioca e da Tijuca no Distrito-Federal*

A esquerda, o pico do Corcovado (704 m). No centro, um pouco à direita, o da Tijuca (1 021 m). Os cumes têm uma altitude de 700 a 1 000 m, superior às do maciço de Niterói. Diante dos dois maciços vêem-se os terraços habitados de Santa-Telesa e pequenos morros isolados, precedidos dos aterros recentes do porto do Rio-de-Janeiro. No primeiro plano, à direita, aterros recentes em Niterói.



ototeca do C N G.

A — Região do largo da Batalha, vista tomada da pequena igreja situada a 100 m aproximadamente na direção do SE

Colinas dos níveis 120-140 m, 160-180 m e 260-280 m. No fundo, à esquerda, o morro do Cantagalo (407 m) — (ver fig 7, pág 461)



Foto FRANCIS RUELLAN



B — Leito de seixos rolados de quartzo marcando a antiga passagem do rio da Cachoeira, perto de Niterói, no lugar da captura, perto da olaria do largo da Batalha

De cima para baixo: areias, seixos rolados e argila lateítica. Altitude 101 m (Ver fig 7)

Foto FRANCIS RUELLAN

C — Largo vale aluvial do largo da Batalha

Marcando a antiga passagem do rio, a jusante da captura do alto rio Caramujo pelo rio Cachoeira. No primeiro plano, nível de colinas de 120-140 m. No último plano, morros atingindo 300 m (Ver fig 7)

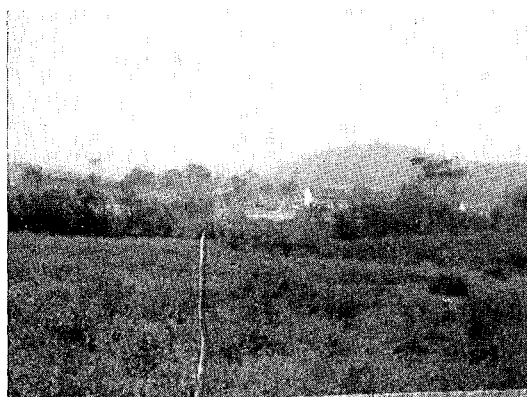


Foto FRANCIS RUELLAN



Fototeca do C N G

A — *Serra dos Órgãos vista de Paquetá*

Os grandes rochedos dissecados dos Órgãos marcam a transição entre a parte mais elevada do maciço e a serra de Friburgo. Mais perto, vêm-se as colinas dos degiaus de falha e dos níveis de erosão da Baixada. No primeiro plano, blocos de granito destacados pela erosão marinha que reteiou a camada de decomposição que os rodeava.

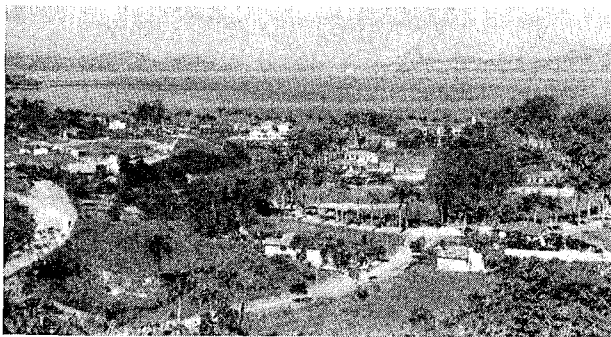


Foto FRANCIS RUELLAN

B — *Da Ilha do Governador, em direção à entrada da Baía*

No primeiro plano, os lotes de terrenos do Jardim-Guanabara instalado atrás do cordão litorâneo em uma zona, em parte artificialmente colmatada. À esquerda, terraço de 15-20 m. No fundo, o perfil em *hogback* do Pão-de-Açúcar.

C — *Do morro da Mãe-d'Água (71 m), na ilha do Governador, para este*

No primeiro plano, testemunhos do nível de 50-65 m. À direita, a ponta de Manguinhos mostra um testemunho do nível de 15-20 m. No fundo, as colinas do maciço de Niterói (Ver fig 8, pág 470).

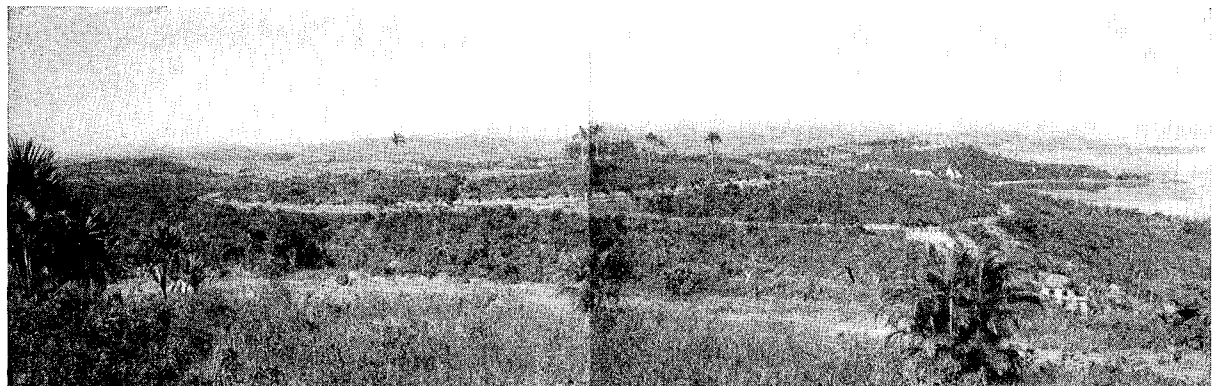


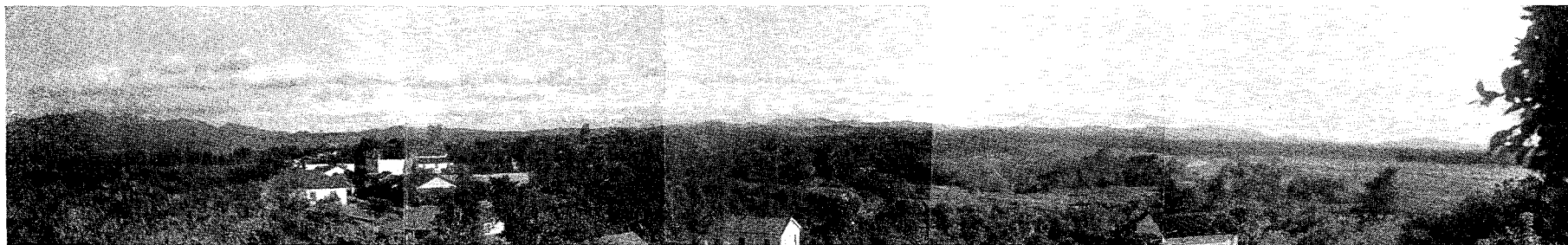
Foto FRANCIS RUELLAN



A — Panorama tomado do morro da Bica na ilha do Governador de SE ate SW

Foto FRANCIS RUELLAN

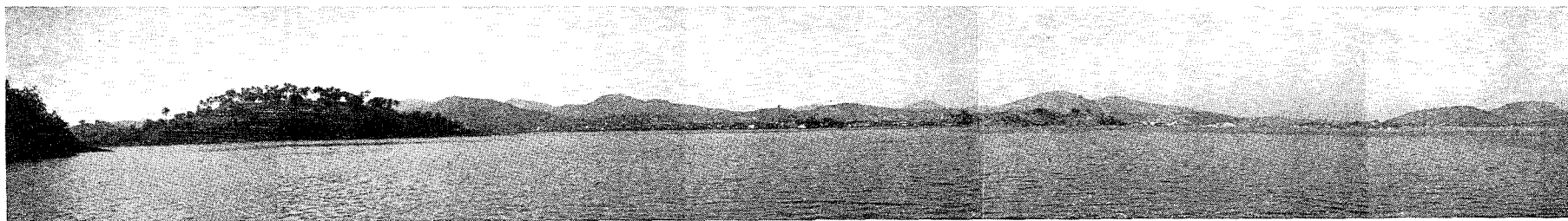
A esquerda, ao longe, o maciço de Niterói. Mais perto, na direção da ponta de Mangunhos (nível de 15-20 m), os níveis de 50-65 m e de 25-35 m (nível da igreja). O colo entre o corrego de Jequia e a praia da Bica está a 15 m de altitude. Ao longe, a direita do Pão-de-Açúcar, grupos de morros de pequena altitude e depois, diferenciando-se facilmente por sua altitude superior a 700 m, o escarpamento do Corcovado (704 m), a serra da Carioca (760-780 m) e o maciço da Tijuca (1 021 m). Entre esses dois maciços, no colo do Alto-da-Boa-Vista, o relêvo se abaixa.



B — A baixada, vista do nível de 15-20 m em Pôrto-das-Caixas.

Foto FRANCIS RUELLAN

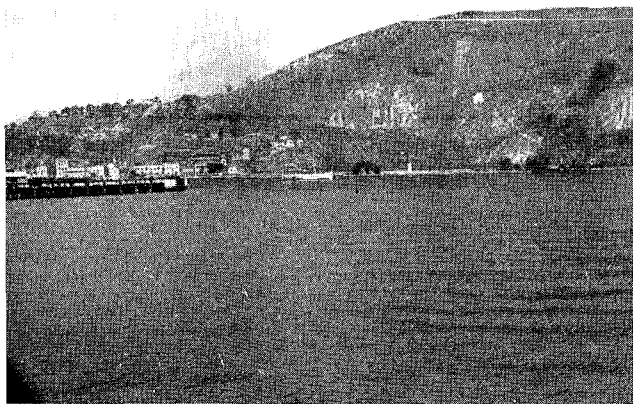
A esquerda a pequena cidade, instalada sobre o terraço e o morro ao sul de Cabuçu. (Ver Est. X, A e B) A direita, vista sobre o vale entulhado do rio da Aldeia, afluente do Macacu. Ao fundo, montanhas do Distrito-Federal, separadas por brechas.



C — De perto da ilha do Carvalho na direção sul

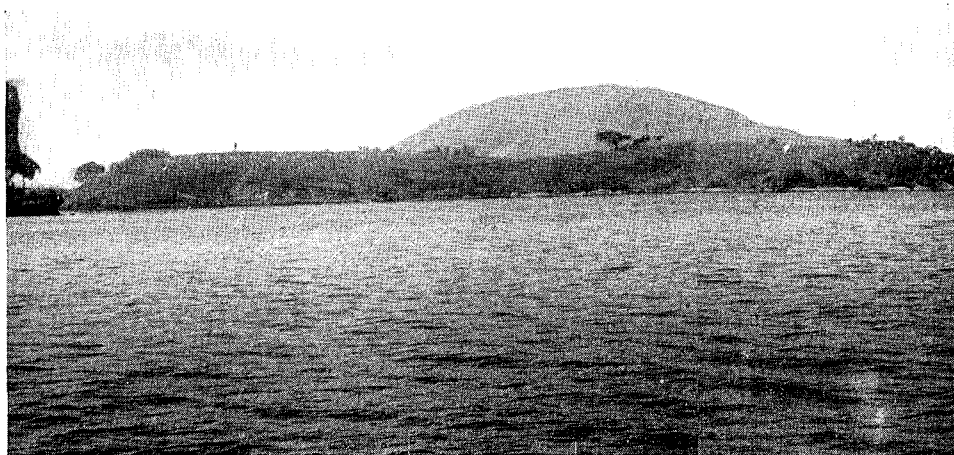
Foto FRANCIS RUELLAN

Vista das colinas do maciço de Niterói, dos terraços periféricos e dos aterros utilizados para as instalações industriais como em Maru (no centro).



A — Na extremidade do moiro da Armação (162 m) em Niterói, terraços habitados de 60 m

Foto FRANCIS RUELLAN



B — Litoral ocidental da ilha de Mocanguê-Grande

Nível de 50-65 m; atrás o moiro da Armação

Foto FRANCIS RUELLAN

Foto FRANCIS RUELLAN



C — Litoral NW da ilha de Santa-Cruz

Nível de 15-20 m e pequeno terraço de 2 a 5 m

A — Nivel de 25-35 m nas ilhas que circundam a ilha das Flores.

À direita, o nível de 50-65 m.

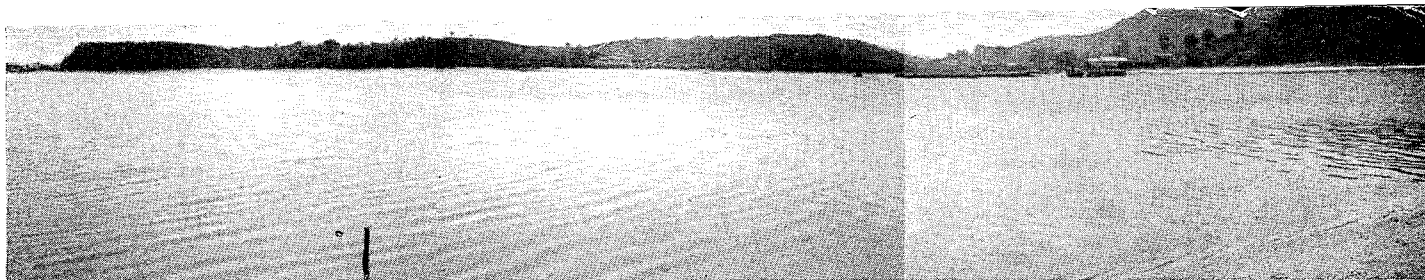


Foto FRANCIS RUELLAN



Foto FRANCIS RUELLAN

B — Pequena ria do Córrego do Jequá na ilha do Governador, vista do morro do Zumbi (55 m)

Tem apenas 2 km de extensão. Já foi invadida pelos mangues e colmatada parcialmente. Como freqüentemente acontece nas rias, cordões litorâneos e aterros como os de Zumbi ligaram ilhas ao litoral perto da embocadura. À direita, terraço do nível de 65 m e no segundo plano, ao centro, testemunhos do nível de 25-35 m.

Foto FRANCIS RUELLAN

C — O vale entulhado do rio São-João-de-Meriti visto da estrada Rio-Petropolis no limite do Distrito-Federal e do Estado do Rio-de-Janeiro

No primeiro plano, à esquerda, a casa das bombas do serviço de Saneamento da Baixada Fluminense. Ao longe, uma das encostas do vale submerso colmatado. O cume plano da colina do último plano à esquerda esta no nível de 50-65 m enquanto que a direita, perto do litoral, são observados testemunhos dos níveis intermediários de 25-35 m e de 15-20 m.

A — Parte oriental da lagoa Rodrigo-de-Freitas vista do Corcovado (704 m)

Um cordão litorâneo com pequenas dunas, onde foi construído o bairro residencial de Ipanema, barra a lagoa. A água trazida pelos rios tributários da lagoa tem um escoadouro, hoje canalizado, mas os aluviamentos progredem, rapidamente, pelo desse canal. A esquerda, as encostas rochosas arredondadas do morro dos Cabritos. As paredes nuas, escurecidas pelos líquens e sulcadas pelas caneluras do escoamento com traços de esfoliação cortical, sucedem os depósitos coluviais das encostas cobertas de vegetação. A ponta que avança na lagoa atinge 130 m, mas se termina por um terraço rochoso de 60 m, antiga plataforma litorânea. Nesse antigo nível mainho, o cume do morro de 130 m representava sem dúvida um recife costeiro. A zona residencial da Gávea que aparece no primeiro plano foi em grande parte conquistada recentemente à lagoa, como também a estrada que contorna a ponta, e uma parte de Ipanema.



Fototeca do C N G

B — Parte ocidental da lagoa Rodrigo-de-Freitas

No fundo, quase no centro, o morro dos Dois-Imãos formado de gnaíse lenticular. É uma crista monoclinal ou *hogback*, como o Pão-de-Açúcar. A passagem dos gnaíses lenticulares aos biotita-gnaíses dá na zona do talude coluvial coberto de vegetação, marcando um grande contraste com a tocha nua que se ergue como um muro. A origem desse abrupto deve ser a ação da erosão diferencial nas rochas de dureza desigual. Essa garganta entre os Dois-Imãos (533 m) e o morro do Cochrane (706 m) cujas encostas são vistas à direita da fotografia também é marcada por um filão de diabásio orientado NE-SW.

No fundo, à direita da fotografia, vê-se a pedra da Gávea (842 m), bloco de granito que aflora no cume de um maciço de gnaíse lenticular, relativamente pouco inclinado e de perfil dissimétrico.



No primeiro plano, a estrada D^a Castorina que do Jardim-Botânico se dirige para a Vista-Chinesa e a Mesa-do-Imperador, célebres pelo panorama que daí se descortina (Ver a fig. 6, pág. 459). Um filão de diabásio marca o eixo do vale, quase este-oeste apesar do biotita-gnaíse se apresentar aí frequentemente com uma direção diferente. As direções dos deslocamentos antigos acompanhados de intrusões de diabásio e de basaltitos têm, portanto, uma influência sobre as formas do relevo às vezes maior que a da direção das dobras. Ao longo do litoral nas margens mesmo da lagoa terraços rochosos, pedregulhos, minando os de nível de 50-65 m.

A planície litorânea foi em grande parte conquistada artificialmente à lagoa. Os rios construíram um pequeno delta na lagoa, mas hoje eles foram desviados para o campo de colinas do Jôquei Clube cuja área também foi conquistada à lagoa, assim como uma parte do bairro do Leblon, que continua o de Ipanema.

Fototeca do C N G

A — De Sumaré, na encosta norte da serra da Carioca para o norte, onde hoje se estende a cidade do Rio-de-Janeiro entre os morros alongados que seguem a direção dos antigos dobramentos (Ver fig 9)

No centro da fotografia aparece o morro do Engenho-Novo, separado à direita, do morro do Telégrafo, por um verdadeiro estreito onde passam tôdas as vias de comunicação que levam ao centro da cidade. O espaço vazio do Debi-Clube à direita dêsse estreito, também é um atênio recente, artificial. Os morros que aparecem na fotografia possuem terraços que correspondem aos níveis de 80-100 m, 50-65 e 25-35 m. Ao fundo, uma série de afloramentos graníticos modelados nesses diferentes níveis, separados por vales entulhados que se terminam num litoral conquistado pacientemente aos mangues

Foto FRANCIS RUELIAN



Fototeca do C N G

B — Vista tomada de pequena altura em Santa-Teresa, em direção à entrada da baía

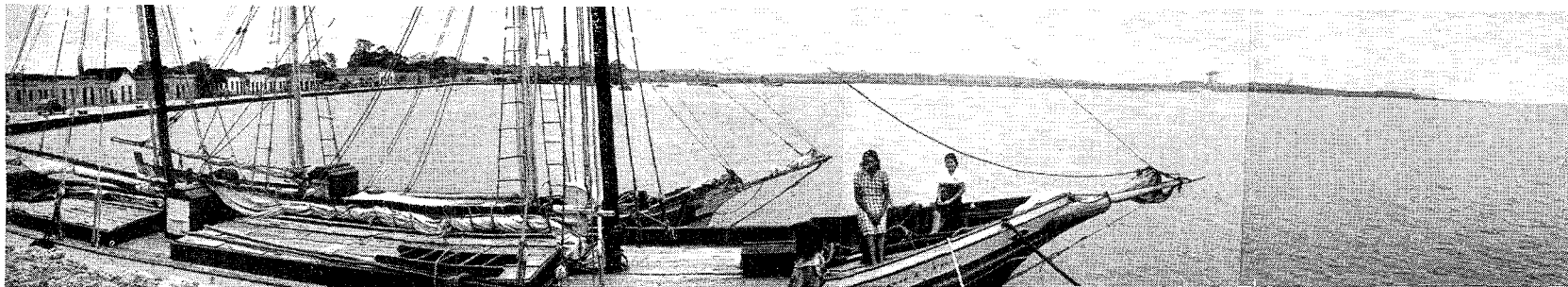
No primeiro plano, antiga zona pantanosa atrás do lago da Glória (atual rua Benjamin Constant) e terraços do nível de 50-65 m na extremidade NE do morro da Nova-Cintia. No segundo plano, no centro, morro da Glória

C — Fazenda do Taquaral (nível de 15-20 m) em Niterói

Vista na direção de SW, para a serra da Tirica com um rochedo em forma de canino, ou falso Pão-de-Açúcar (417 m). Um outro terraço aparece entre a serra e a fazenda



Foto FRANCIS RUELIAN



A — A lagoa e a cidade de Araruama

Foto FRANCIS RUELLAN

Vista tomada do estabelecimento de preparação do gesso recolhido do fundo da lagoa de que se vê um depósito no primeiro plano, a direita. Além do porto terraços dos diversos níveis indicados, modelados na argila laterítica mas com depósitos de seixos rolados e de argila arenosa. Na extremidade à direita, região baixa da restinga de Masambaba.

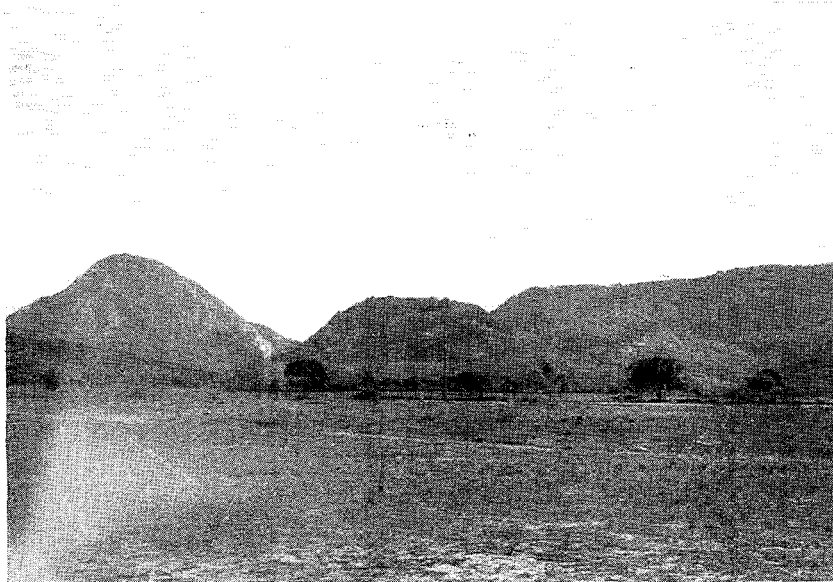


Foto FRANCIS RUELLAN

B — Fotografia tomada entre São-José e Buriche, na estrada de Marca, na direção NW

No último plano, à esquerda, a Pedra-de-Inoã (518 m) com suas paredes rochosas. Mais perto, ao centro, a pequena serra dos Macacos, do nível de 240-260 m, que se termina por um terraço rochoso mais baixo. Mais perto ainda, uma depressão umida marca o lugar de uma antiga lagoa barrada por um antigo cordão litorâneo de que se vê a areia no primeiro plano.



Foto CARLOS JUNQUEIRA SCHMIDT

C — Entrada da pequena ria de Cabo-Frio, vista do Forte São-Mateus

Os gnaisses, de que se vê a inclinação para SE no primeiro plano, foram cortados por diferentes níveis de erosão antes do grande aprofundamento ocasionado pela erosão fluvial que foi seguido de invasão marinha.

A — A lagoa de Saquarema vista do povoado na direção de noroeste

No primeiro plano, o sangradouro da lagoa, que passa com dificuldade sobre a restinga construída pelos ventos do sul, apoiada no tochedo da igreja. Bancos de areia e cêrcas para reter o peixe atapalham essa passagem. No fundo, ao centro, a serra do Mato-Grosso, que atinge 889 m. À esquerda ao longe, a serra de Jacome (642 m). Mais perto, pequenos terraços de altitude uniforme, dissecados pela erosão fluvial antes da invasão marinha.

Foto FRANCIS RUELLAN



B e C — Sambaqui em Saquarema

Aí foram encontrados conchas comestíveis, ossos humanos e animais e vegetais carbonizados em leitos inclinados. Acha-se à margem da lagoa, muito rica em conchas.

Foto FRANCIS RUELLAN

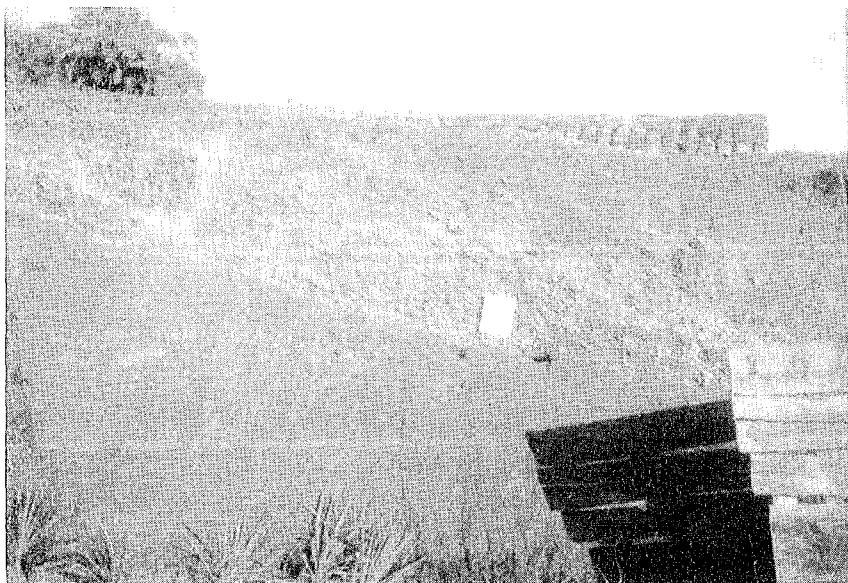


Foto ALFREDO PÔRTO DOMINGUES

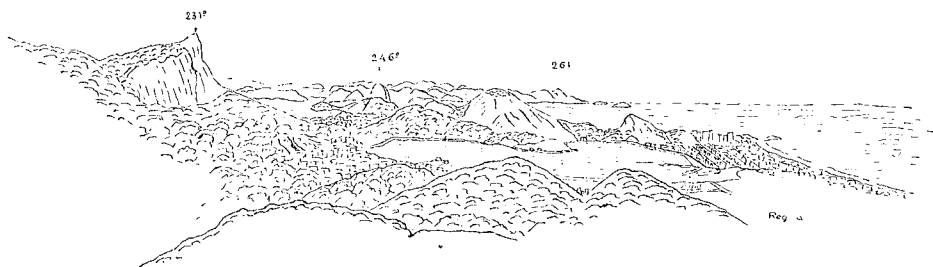


Fig 6 — Vista panorâmica da região situada a SE do Corcovado executada na câmara clara pela Sra REGINA PINHEIRO GUIMARÃES ESPINDOLA (estudante de doutorado de Geografia da Faculdade Nacional de Filosofia e funcionária da Secção de Estudos Geográficos do C N G) Ponto de observação: Vista-Chinesa (413 m) Os pontos foram marcados no sentido das agulhas de um relógio a partir do norte magnético

Entre o rebordo do maciço montanhoso de mais de 700 m de altitude que se termina no Corcovado (à esquerda) e a zona recortada e deprimida que se estende até Niterói o contraste é impressionante. Pensa-se, naturalmente, em um escarpamento de falha (A B PAES LEME: 126, E A BACKHEUSER 49, R. M. DE LIMA E SILVA 107), ou, ao menos, em uma frente dissecada de bloco falhado. A entrada da baía, situada atrás do Pão-de-Açúcar, não coincide com a linha de separação dos dois blocos. Ela é devida à invasão marinha que sucedeu ao escavamento vertical intenso do "Rio" Guanabara em função de um nível de base inferior ao atual. Uma outra depressão invadida pelo mar que, depois de ter sido fechada por um cordão litoânico forma a lagoa Rodrigo-de-Freitas. Nota também a influência das inclinações dos gnaisses na forma dissimétrica (caninos, corcovados), dos morros isolados.

BACKHEUSER,¹ porém é preciso notar que esta linha reproduz uma direção de tipo apalachiano e que pode ser devida à erosão fluvial diferencial, particularmente forte nessa zona de cabo na entrada da baía. ALBERTO RIBEIRO LAMEGO coloca uma falha ao longo do escarpamento oriental do Pão-de-Açúcar apoiando-se na presença de um plano de fricção e de um dique de basaltito.² Esse dique prova que se trataria no máximo de uma falha antiga, enquanto que a superfície de fricção é visivelmente devida a um deslizamento recente de um pedaço de rocha ao longo de um plano de estratificação. É difícil, pois, perceber nesse lugar o traçado da falha da Guanabara. Em todo caso é evidente que a separação dos dois grupos de maciços de altitudes diferentes está no prolongamento do vale de Teresópolis, que limita a parte alta e a parte baixa da serra dos Órgãos. E, assim como as lâminas e pontas dos Órgãos se encontram na zona de transição, uma série de morros em forma de caninos, chamados corcovados ou pães-de-açúcar, marcam a passagem para a zona mais baixa de leste.

A petrografia e a estrutura dos maciços situados a oeste da entrada da baía são bem conhecidas graças aos trabalhos de EVERARDO BACKHEUSER³, BETIM PAES LEME⁴, RUI DE LIMA E SILVA⁵, LUCIANO JACQUES DE MORAES, DJALMA GUIMARÃES e OTÁVIO BARBOSA,⁶ mais recentemente vieram os de ALBERTO RIBEIRO LAMEGO.² Esse último pesquisou as direções e as inclinações da estrutura dobrada dos gnaisses e acentuou a importância dessas direções dos dobramentos do arqueano para explicar "o paralelismo dos serrotes escarpados e dos vales do Rio-de-Janeiro", sem que para isso haja necessidade de fazer intervir as falhas.⁷

¹ Everardo Adolpho BACKHEUSER: 48, 49, ver pg 17

² Alberto Ribeiro LAMEGO: 100 (Ver as págs 19 e 24 e as figs 1 e 15)

³ *supra*, nota 1

⁴ *supra*, nota 2, pg. 458

⁵ Rui Maurício de LIMA E SILVA: 107

⁶ Luciano Jacques de MORAES, Djalma GUIMARÃES e Otávio BARBOSA: 118

⁷ *supra*, nota 2, ver pg II