

ESTUDO SUMÁRIO DE ALGUMAS FORMAÇÕES SEDIMENTARES DO DISTRITO FEDERAL

Prof. ALFREDO JOSÉ PORTO DOMINGUES
Geógrafo do C.N.G.

LOCALIZAÇÃO

As regiões por nós estudadas no presente trabalho foram: 1) o morro do Matoso que garante a margem direita da embocadura, rasa e pantanosa do córrego do Jequié; 2) a localidade de Pedra de Guaratiba; 3) uma colina entre Triagem e Vieira Fazenda. Para título de melhor elucidação compararemos com outras regiões por nós estudadas ainda no Distrito Federal e que figuram num mapa anexo, localizadas, bem como a outra do Estado do Rio de Janeiro¹.

HISTÓRICO

O primeiro geólogo que chamou a atenção para argilas provavelmente terciárias na baía de Guanabara foi CH. F. HARTT. Não escaparam elas aos olhos experimentados do mestre, e as descreveu em Pôrto das Caixas e arredores. Exibe-as mesmo num corte geológico na sua *Geologia e Geografia Física do Brasil*.

Quando se refere à ilha do Governador diz HARTT: “A ilha do Governador, grande ilha por mim examinada na parte oriental, é composta parcialmente de gnaiss; suponho porém, que, em grande parte, seja composta da mesma argila terciária que encontrei na E.F. de Cantagalo, próximo a Pôrto das Caixas. Ela parece muito plana para ser constituída exclusivamente de gnaiss”.

Entretanto como durante muito tempo os nossos geólogos tiveram suas vistas voltadas para importantes problemas, não puderam estudar as formações cenozóicas do Rio de Janeiro.

O Prof. BACKHEUSER, ao fazer o seu mapa que acompanha sua publicação *A Geologia do Distrito Federal*, mapeou simplesmente os terrenos quaternários como correspondendo à planície, figurando a nossa região de estudos como sendo de gnaiss a biotita.

O primeiro que voltou a estudar as formações cenozóicas foi o Dr. LAMEGO, que estudou algumas formações sedimentares minuciosamente como a série das Barreiras, a formação de restingas além de fazer outros estudos particularizados na baixada fluminense. Em 1938 publicou anexo ao trabalho “Escarpas do Rio

¹ Dentre estas se destacam as de Majé e as de Maricá sendo que sobre estas últimas pretendemos iniciar um trabalho.

de Janeiro” um mapa geológico bastante pormenorizado, deixando entretanto de pormenorizar o cenozóico.

Em 1943 na *Geologia do Brasil* obra memorável de síntese sobre a geologia brasileira fazem somente referências ao terciário de HARTT e das formações quaternárias estudadas por LAMEGO.

Ainda em 1944 surgiu a notável publicação do Prof. RUELLAN “Evolução Geomorfológica da Baía de Guanabara” e em cujo mapa aparece pela primeira vez separando diversas formações sedimentares marinhas e fluviais.

Em junho de 1944, fizemos uma excursão à ilha do Governador, e, fazendo estudos geológicos concernentes aos níveis marinhos prováveis, deparou-se-nos uma formação aluvial que nos surpreendeu, pois a mesma constituía todo o *substratum* duma colina de 60 metros. Esta colina segundo os mapas geológicos deveria ser constituída por rochas do complexo.

Não pudemos neste ano continuar a trabalhar na ilha devido às nossas atividades noutras regiões do país. Mas em 1945 e 46, voltamos a estudar a dita formação². Numa das nossas explorações descobrimos um leito de conchas que, entretanto, desapareceu, recoberto por um desabamento das argilas sobrejacentes, devido a uma tempestade. Aguardamos pacientemente que o mar solapasse o material acumulado no sopé da faleja, pois as conchas de que dispúnhamos eram insuficientes, somente permitindo informações vagas.

Em 1948 surgiu um notável trabalho do Dr. LAMEGO *O Homem e a Guanabara*. E finalmente em 1948 surgiu, ainda dêste mesmo autor, a “Fôlha do Rio de Janeiro” onde aparece pela primeira vez mapeadas formações terciárias do fundo da baía. Executa uma série de correções na geologia da ilha do Governador, na parte referente ao arqueano. A nossa colina aparece como granítica, observação aliás interessante pois realmente nesta região passa a bossa granítica que se prolonga para o interior da Guanabara. Nesta mesma obra o Dr. LAMEGO refere-se a seixos da formação argilosa das Barreiras. Em 1949 surgiu um interessante mapa geológico do Distrito Federal, de autoria do Prof. AFONSO VÁRZEA, onde o mesmo se refere a áreas terciárias.

Estivemos afastados do problema da ilha do Governador algum tempo e após o regresso de uma viagem ao exterior, em 1951, resolvemos verificar se os nossas conchas tinham reaparecido. Mais tarde, animados pelo Dr. LAMEGO, resolvemos publicar a presente nota.

DESCRIÇÃO DOS AFLORAMENTOS

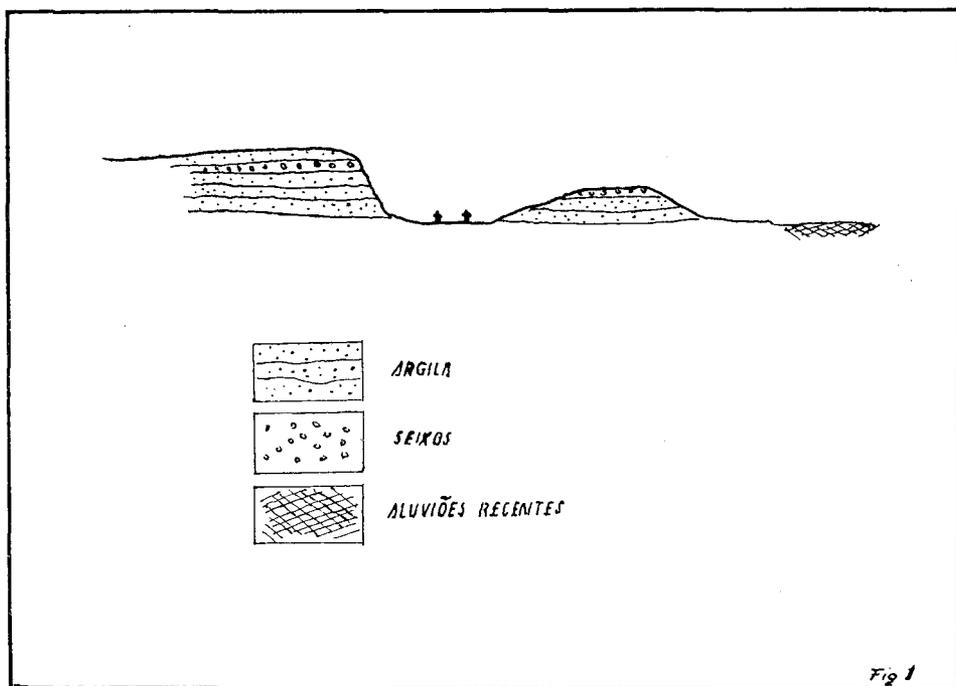
São muito comuns na baixada fluminense, como aliás o Prof. HARTT reconhece, certas argilas que recobrem as colinas e que às vêzes são confundidas com a rocha decomposta, mas que se separam por conterem seixos rolados jun-

² Nestas explorações fomos acompanhados pelos Profs. ANTÔNIO JOSÉ DE MATOS MUSSO e ORLANDO VALVERDE, do Conselho Nacional de Geografia, aos quais agradecemos a colaboração.

tamente com outros mal rolados e por apresentarem-se na maior parte dos casos, em discordâncias com as rochas do complexo.

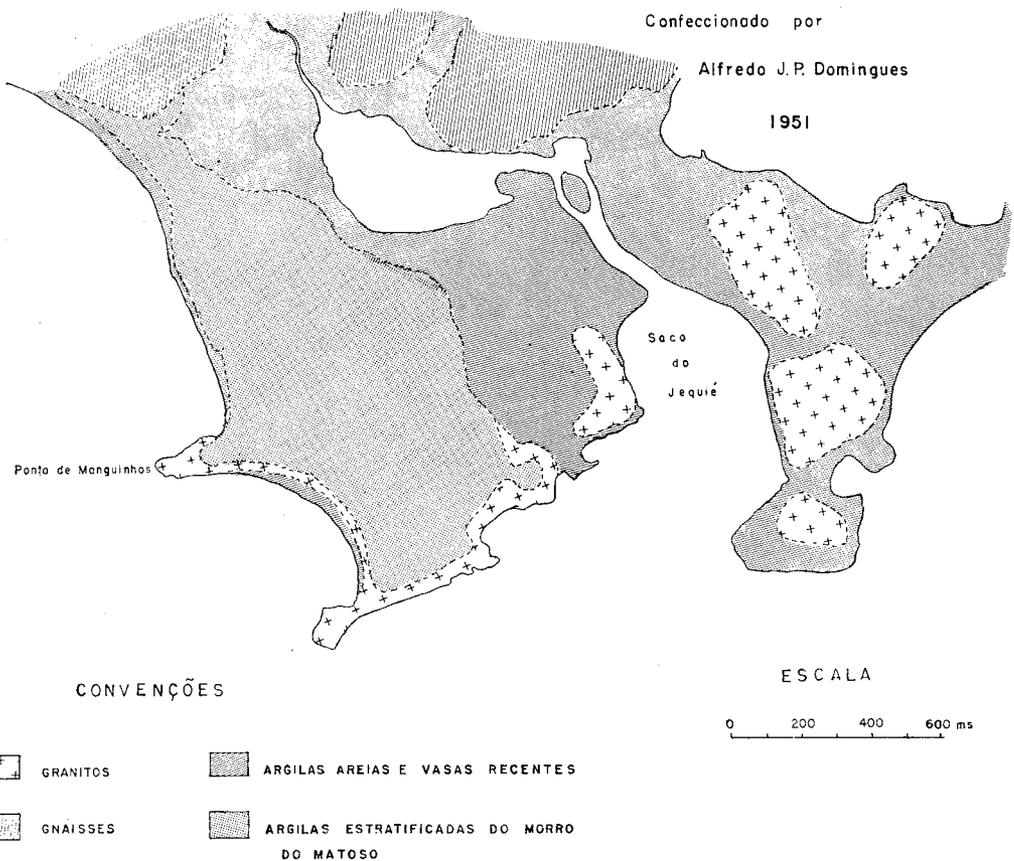
Já observamos o caso nas colinas de Maricá, onde são cortadas pela estrada Amaral Peixoto, próximo à cidade. Observamos também em Rio do Ouro, Paciência, Saquarema, no fundo da baía, na E.F. Leopoldina-Petrópolis.

No Distrito Federal observamos em vários pontos, na baixada de Sepetiba. Na baixada da Guanabara foram por nós observados em um ponto próximo à estação do Méier e, depois, numa colina entre Triagem e Vieira Fazenda, onde temos um enorme depósito de seixos rolados em mistura com argila contendo fragmentos minúsculos de limonita englobando areia angulosa. Este terraço é bastante regular e seu cimo bastante plano aproximando-se da forma "tipo" dos terraços. Ele se eleva pouco a pouco até as estações de Engenho Novo e Sampaio, onde os seixos se tornam mais raros e a camada de argila quase desaparece. Os mesmos seixos são encontrados em Lins Vasconcelos. Tal terraço se acha referido no mapa geomorfológico do Prof. RUELLAN como sendo de 25-35. Realmente a sua altitude se eleva pouco a pouco (de 25 a 35 m).



A argila arenosa que aí ocorre é clara amarelada, apresentando-se estratificada. Os seixos rolados são de quartzo, material bem rolado. Encontramos vários seixos fraturados posteriormente à deposição. Fizemos colheita de seixos os quais examinaremos mais adiante. Os fragmentos pequenos de limonita parecem indicar que houve uma fase erosiva sôbre um depósito limonítico, possivelmente depositado em fundo pantanoso. Nas conclusões voltaremos a falar sôbre esta formação.

MAPA GEOLÓGICO DO SUDESTE DA ILHA DO GOVERNADOR

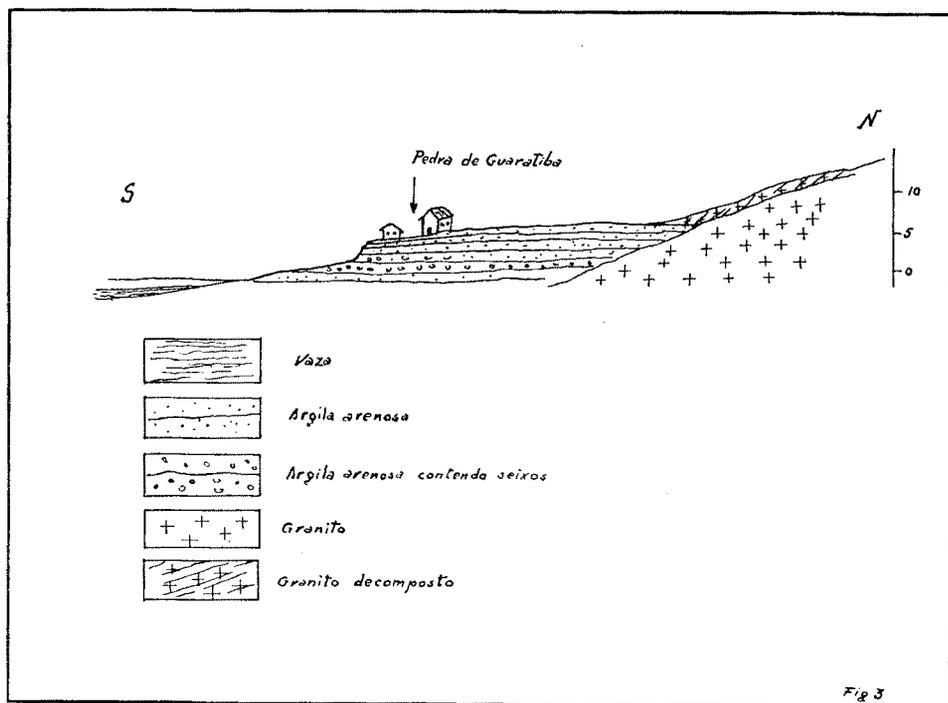


cheológicos encontrados observamos 90% de um lamelibrânquio (*Anomalocardium*) apresentando outros moluscos em menor quantidade (*Cerithium*, *Testicardium* (?), etc. O material concheológico não se apresenta em bom estado de fossilização tendo sofrido apenas descalcificação. Aguardamos entretanto o resultado do exame das conchas feito pelo Prof. JÚLIO MAGALHÃES e PAULINO DE OLIVEIRA, respectivamente da Faculdade Nacional de Filosofia e do Serviço Geológico, para concluir algo sobre a idade das argilas ⁴.

A outra região que estudamos foi a localidade Pedra de Guaratiba, na baía de Sepetiba. Nesta região, encontramos chamando a nossa atenção, afloramentos de granitos sob a forma de grandes *boulders*, que constituem a parte oeste da localidade. Para leste vemos outra elevação, que apresenta um dique

⁴ Segundo informações do Prof. MATIAS ROXO trata-se de material conchífero quaternário; sendo assim, abrem-se novos horizontes de pesquisas quanto ao problema das argilas tidas como terciárias da série das Barreiras.

de rochas eruptivas básicas, o qual parece responsável pela escarpa da pequena elevação com cêrca de 15 metros. Entre os dois acidentes encontramos uma praia de fundo lodoso e sôbre o terraço de 5 metros localiza-se a Pedra de Guaratiba. É exatamente na parte sudeste, entre terraços, que encontramos um depósito de argila arenosa contendo seixos rolados juntamente com mal rolados. A argila parece apresentar uma estratificação entrecruzada, e, na base encontramos a maior quantidade de seixos. Êstes são constituídos de material proveniente da destruição das rochas básicas, que se encontram na elevação a sudeste, misturadas com seixos de quartzo. Os da rocha básica apresentam um arredondamento mais pronunciado devido ao estado de decomposição adiantada e por ser um material mais friável fâcilmente modelável. Os seixos são destacados da argila tenra pela ação atual das vagas. Coletamos entretanto sômente areia e seixos de quartzo, pois podemos comparar com os seixos da mesma natureza de outras regiões, deixando os seixos da rocha básica. Um fato curioso é a coincidência do aparecimento, quase na base da formação de argilas arenosas, de seixos rolados, quase ao nível do mar, tal como ocorre em Governador, fato também por nós observado.



Atualmente, em Pedra da Guaratiba não acreditamos ser o trabalho do mar capaz de modelar êstes seixos, devido às fracas vagas que são aí observadas, mesmo nos dias mais tempestuosos. Talvez se tenham originado antes da formação da restinga da Marambaia, que hoje em dia constitui um obstáculo às fortes vagas, para atingirem diretamente o continente.

A formação argilosa se estende mais para o interior, indo repousar nos morros sôbre o granito decomposto, tornando-se difícil separar da argila resultante da decomposição daquele, devido ao efeito do *creeping*.

Passaremos a examinar, de maneira breve, o material sedimentar. Como pela primeira vez se aplica no Brasil o método do estudo de seixos por meio de histogramas, daremos uma explicação do método de estudo, o qual foi desenvolvido recentemente na França por eminentes mestres franceses. Para maiores esclarecimentos aconselhamos consultar as obras citadas na bibliografia, que apresentamos no fim do artigo.

MÉTODO DE ESTUDO

Quem pela primeira vez tentou expressar numericamente o arredondamento maior ou menor dos seixos foi WENTWORTH. Ele criou o *roundness index*, relação do menor raio de curvatura, medido com o *mean radius* que era obtido tirando-se a média entre o menor raio de curvatura, o maior e um raio médio avaliado pelo observador.

Tal índice de WENTWORTH comporta críticas pois embora seja aceitável para os seixos mais arredondados, torna-se falho se o contorno apresenta uma porção plana tornando-se então igual ao infinito, e, quando se faz a média das 3 quantidades, uma infinita e 2 mensuradas, o resultado torna-se também igual ao infinito. Outra crítica que se pode fazer é ao raio médio que se avalia e que deixa uma grande margem de erro pessoal.

Levando em consideração tais dificuldades CAILLEUX introduziu uma nova grandeza o "índice d'emoussée". Eliminava ele o índice médio avaliado de WENTWORTH que era falho. O índice de arredondamento novo de uma relação entre o dôbro do menor raio de curvatura, que se encontrava quando se observa um seixo no sentido perpendicular ao plano definido pelo comprimento e a largura do seixo. Para contrôlo ele anota dois índices de arredondamento: o r_1 (raio de curvatura de primeira ordem — que é o menor que é encontrado) e o r_2 (raio de curvatura de segunda ordem que é o raio imediatamente superior ao r_1 (podendo mesmo ser igual a éste) como resultado temos $r_1 \leq r_2$.

A medida do r_2 serve para termos a certeza de ser o r_1 o menor raio de curvatura.



O novo índice de arredondamento seria agora uma relação entre o dôbro do raio de curvatura de primeira ordem (r_1) e o comprimento do seixo.

$$I = \frac{2r_1}{L}$$

Para um seixo perfeitamente esférico teríamos

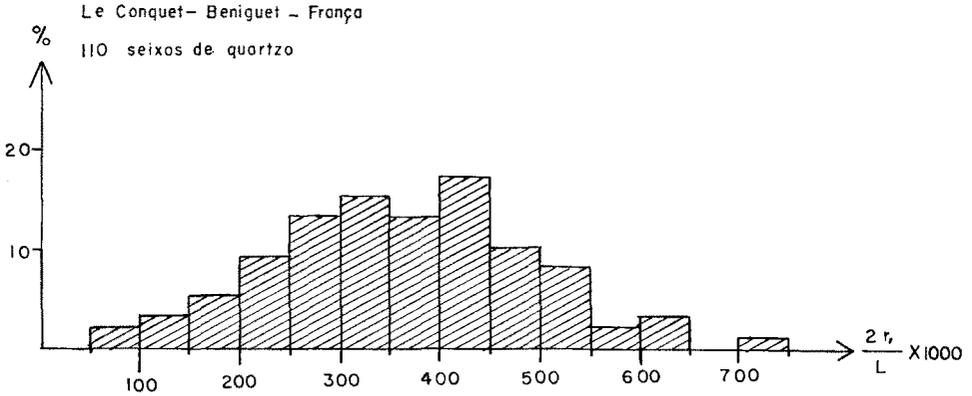
$$2r = L$$

e devido a isto

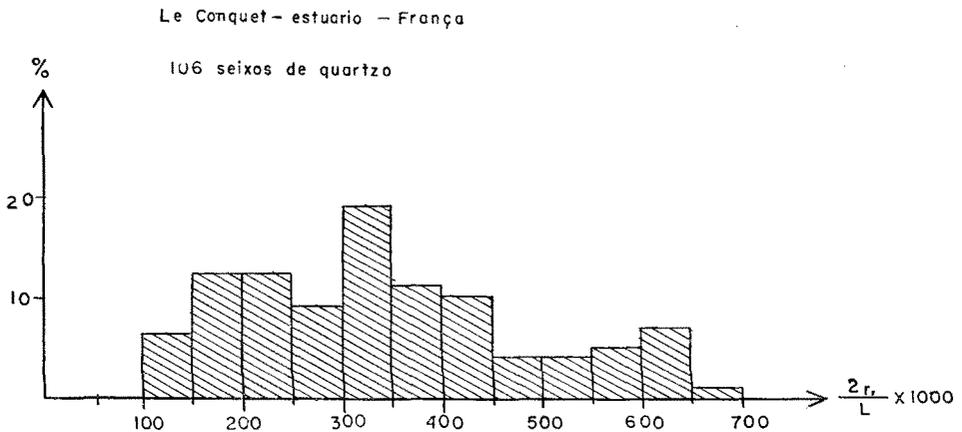
$$I = 1$$

Quando o menor raio de curvatura se torna muito pequeno, tendendo para zero, o índice descia tendendo também para zero.

Os índices maiores do que 500 milésimos são considerados fortes e os abaixo de 100, fracos.



Estudaremos o índice de arredondamento por meio de curvas de frequência. Nas abscissas colocaremos os índices multiplicados por mil e nas ordenadas as porcentagens de cada classe. As classes são grupadas de 50 em 50 milésimos, oscilando de zero a mil. Teríamos no fim um histograma. O estudo é feito comparando-se os histogramas. As observações deveriam ser feitas sobre material de mesma natureza petrográfica; pois duas rochas homogêneas diferentes submetidas a um mesmo tipo de erosão, as mais tenras arredondar-se-ão mais rapidamente do que as outras rochas. O seu histograma "de equilíbrio" para aquele tipo de erosão será pois atingido mais rapidamente. Por isto não podemos também juntar, num mesmo lote, seixos de quartzo com seixos de arenito tenro ou argila.



O número de seixos deve ser maior do que 100 para diminuir o erro no histograma representativo do lote. Seria ideal se cada lote pudesse ter mais de 200 seixos mas tomaria um tempo muito maior. Como o número de seixos não é muito grande só tomaremos em consideração irregulares maiores do que 4%.

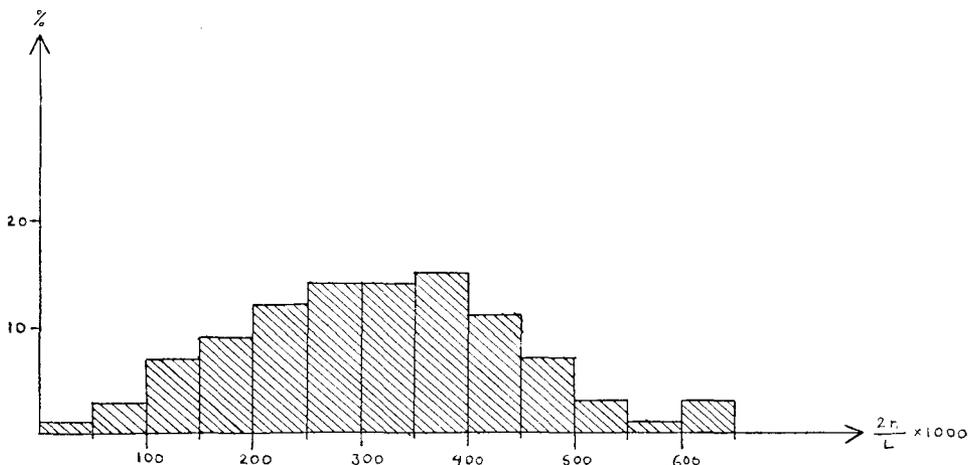
Para se estudar uma determinada formação com seixos procuraremos formar um lote de uma mesma natureza petrográfica. Naturalmente iria após surgir um problema: como fazer o nosso lote? Temos dois caminhos a seguir: ou coletamos um lote de seixos onde figuram seixos de todos os talhes, ou então, coletamos só seixos de um determinado talhe.

Na primeira sugestão fazemos uma observação preliminar no lote sobre os talhes, a sua frequência e determinamos os lotes, coletando por ex. 20 de cada talhe. O número de seixos entretanto é função do número de lotes havendo casos em que temos somente um ou dois lotes (formações monométricas ou heterométricas) e outros seixos oscilam de quase um metro a alguns centímetros. O lote com seixos de tamanhos variáveis, segundo alguns pesquisadores, reduz a influência dos talhes dos seixos a um mínimo. Êle só é apreciável no caso de formações onde os grandes seixos faltam.

As pesquisas vieram mostrar que a distância de transporte não influi muito a não ser nos primeiros quilômetros, e, após os quais o histograma não se modifica sensivelmente. O histograma traduz então as condições hidrodinâmicas que foram realizadas logo após os primeiros quilômetros para jusante.

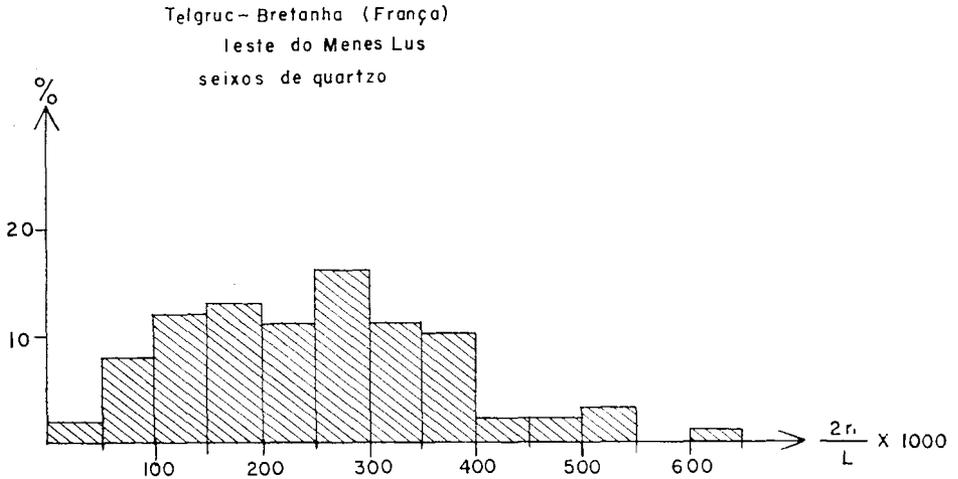
Telgruc - Bretanha (França)
oeste do Menes Lus

Material: 115 seixos de quartzo



Os fatores externos podem influir também sobre o arredondamento dos seixos como as mudanças de temperatura e os choques entre os seixos. Dependem estes fatores das condições hidrodinâmicas, inicialmente da inclinação do perfil longitudinal e do débito. A usura dos seixos é feita pelo material mais fino representado por areia e outros seixos que se chocam, destacando as arestas arredondando os seixos. Dependem também de condições atmosféricas, do clima, que por seus fatores, originam vagas provocando movimento de turbulência, que além de provocar pequenos choques entre os seixos, podem estes com a areia que a vaga transporta.

Examinamos somente o material quartzoso que pode ser comparado com outros materiais de que dispomos já medidos, do Brasil e da França. Facilita o nosso estudo por ser o material mais comum no Brasil, devido ao clima, que decompõem os seixos de outros materiais.



Pelo exame dos histogramas podemos na maior parte dos casos determinar o agente de transporte dos seixos. Compararemos para o nosso caso com alguns histogramas tipos do Brasil e de outras regiões. Eles nos permitirão lançar luz sobre o tipo de material das duas formações:

MARINHAS

LOCALIDADE	Máximo	Mediana	Muito usado	Pouco usado
Le Conquet (Béniguet) Fig. 5.....	400-450	350-400	500	100
Le Conquet (Estuário) Fig. 6.....	300-350	300-350	14%	2%
Telgruc (W. Menes Lus) Fig. 7.....	350-400	300-350	17%	0%
Telgruc (E. Menes Lus) Fig. 8.....	250-300	250-300	7%	4%
*Morro do Matoso (I. Gov.) Fig. 9.....	{ 100-150	200-250	4%	11%
	{ 200-250	—	1%	10%
*Pedra de Guaratiba, Fig. 10.....	200-250	-200	—	—
			1%	16%

FLUVIAIS

LOCALIDADE	Máximo	Mediana	Muito usado	Pouco usado
Chasse s/Rhone (Rhodé).....	350-400		23%	0
S. Julian (Terrace du Cher) Fig. 11.....	150-200	150-200	0	11%
*Rio Verde Paqusno (B) Est. Urandi-Espinosa) Fig. 12.....	150-200	150-200	1%	18%
*Rio Paraíba prox. (Poças Danta-R.J.) Fig. 13.....	50-100			
	350-200	250-300	12%	18%
*Colina entre Triagem-V. Fazenda D.F. Fig. 14.....	{ 0- 50			
	{ 100-150	100-150	0	34%

PERIGLACIAL

LOCALIDADE	Máximo	Mediana	Muito usado	Pouco usado
Vermenton (Yvone) Fig. 15 (mart. periglacial).....	100-150	100-150	0	27,75

Primeiramente mostraremos como se caracteriza a ação do mar e dos rios sôbre os seixos, para depois estudar e tentar caracterizar os nossos seixos do Distrito Federal⁵.

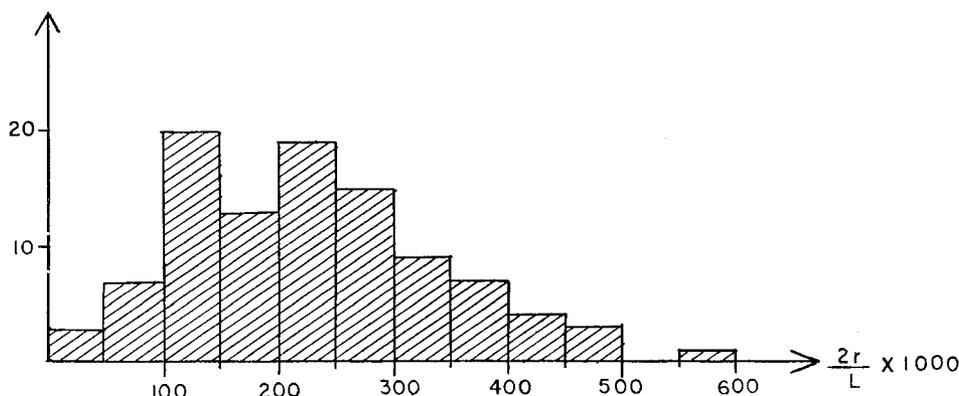
I - AÇÃO MARINHA

Caracteriza-se por uma ação bem forte e contínua. Todos os dias temos a ação das vagas da maré, que jogam os seixos uns contra os outros e a areia que tende a alisar as suas saliências fazendo desaparecer as arestas, resultantes das fraturas. O resultado do arredondamento depende da quantidade de material disponível e da fôrça das vagas.

Como resultado do trabalho, encontramos um grande número de seixos bem usados, e um máximo de arredondamento que oscila em tórno de 300 milésimos. Entretanto isto varia com as condições hidrodinâmicas e no histograma pode-se observar a deslocação do máximo; a Prof.^a MARÍLIA VELOSO, em trabalhos inéditos, descreve duas formações de seixos de arenito armoricano encontrados em dois locais no Menes Lus na Bretanha, próximo de Telgruc, descoberta à qual estivemos presentes, acompanhando-a.

Morro do Matoso - Ilha do Governador - Distrito Federal

158 seixos de quartzo



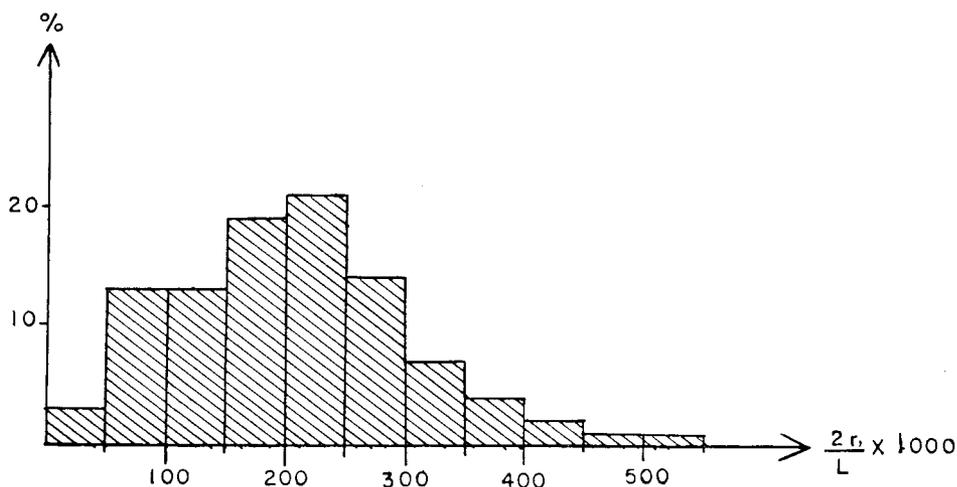
Na sua interessante análise ela mostra, que os máximos se deslocam para os altos índices (350-400 milésimos), no caso onde o depósito se localizava do

⁵ Os seixos de Maricá serão objeto de outro trabalho.

lado onde as fortes vagas costumam agir hoje em dia. Já para o lado oposto, o máximo desce a 250-300, e o número de seixos pouco usados cresce de 4% a 11% enquanto o dos muito usados decresce de 7% a 4%. Ela atribuiu muito razoavelmente o trabalho dos seixos da parte leste às vagas de translação.

Pedra-de Guaratiba - Distrito Federal

150 seixos de quartzo (terraço marinho)



A mesma coisa se pode observar entre os seixos de Le Conquet (Estuário) e Le Conquet ilha de Beniquet. Na ilha observamos que o máximo se desloca para 400/450 enquanto no estuário se situa entre 300-350 milésimos. A única diferença é que enquanto no estuário os pouco usados não foram verificados, eles surgem na ilha com 2%. Acreditamos que sejam o resultado da ação das fortes vagas que solapam as costas aí na ilha, entrechocando os seixos; já no estuário temos somente fracas vagas que apenas conseguem mover os pequenos seixos e a areia que alisa pouco a pouco os seixos. Como resultado não vamos ter uma intensa fragmentação, mas veremos que o número dos seixos usados chega mesmo a subir em vez de descer (de 14% sobe a 17%). Entretanto o máximo do estuário está abaixo do da ilha.

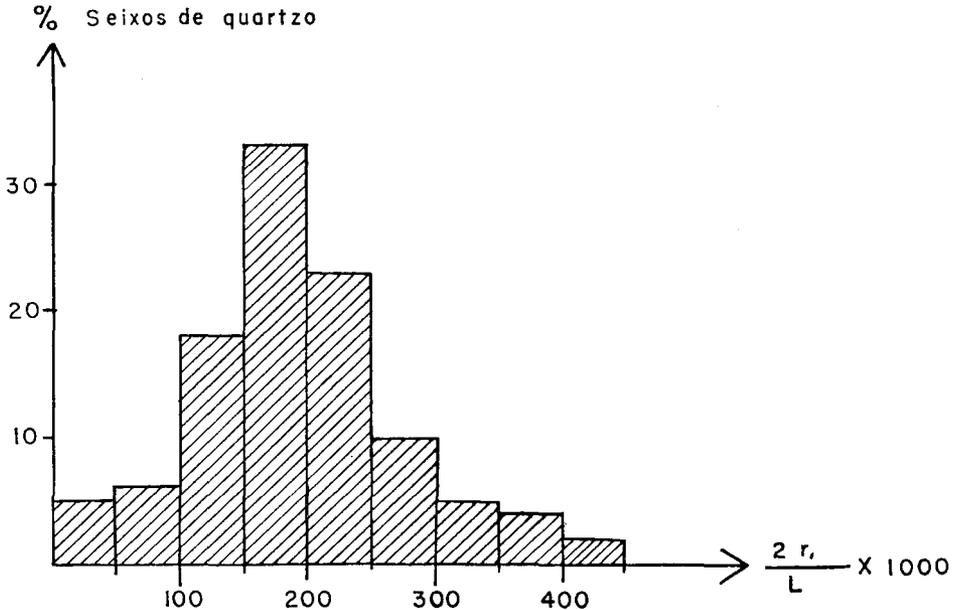
Quando à mediana, em geral ela apresenta-se mais elevada nos seixos marinhos do que nos fluviais. Observa-se que ela enquanto nos marinhos é maior que 200 milésimos alcançando mesmo 400, nos fluviais temos oscilação entre 100 e 300 (caso de um rio bem grande como o Paraíba).

Nos dois lotes de Telgruc e Beniquet observamos também que a mediana se desloca mostrando o maior arredondamento nas partes onde o trabalho das vagas é maior.

Na ilha do Governador os seixos estavam em mistura com seixos de limonita e conchas semi-fossilizadas.

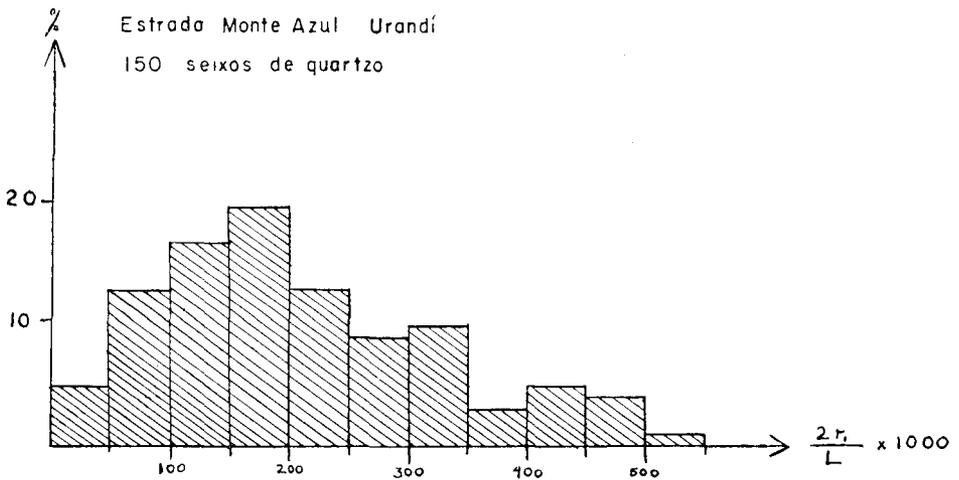
O histograma mostra que houve a mistura de seixos de 2 materiais, um possivelmente fluvial com o que estêve sendo trabalhado pelo mar. Assim temos

Saint Julien- Terraço do Cher - França



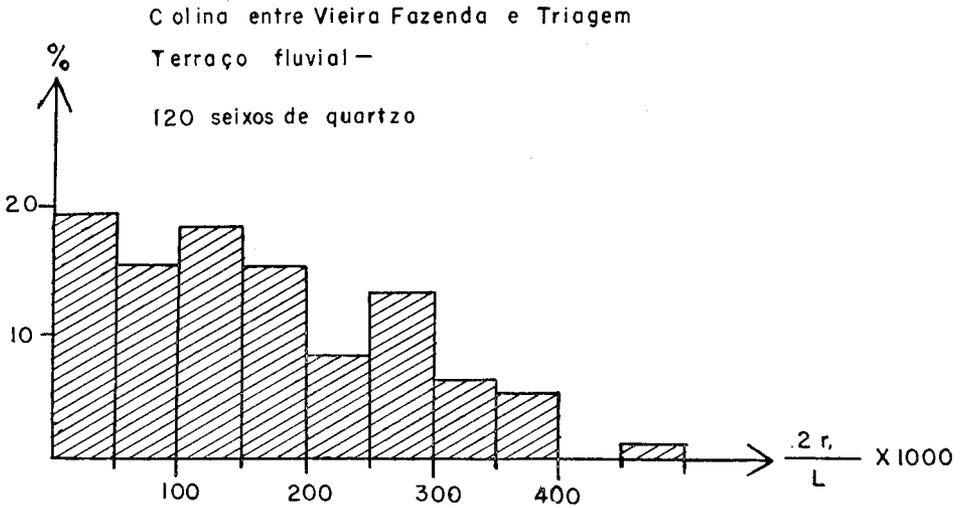
o primeiro máximo de 100-150 que representa possivelmente o máximo do material fluvial. Se reexaminarmos o histograma vemos que mostra pouco a pouco

Terraço do rio Verde Pequeno - Limites Bahia-Minas



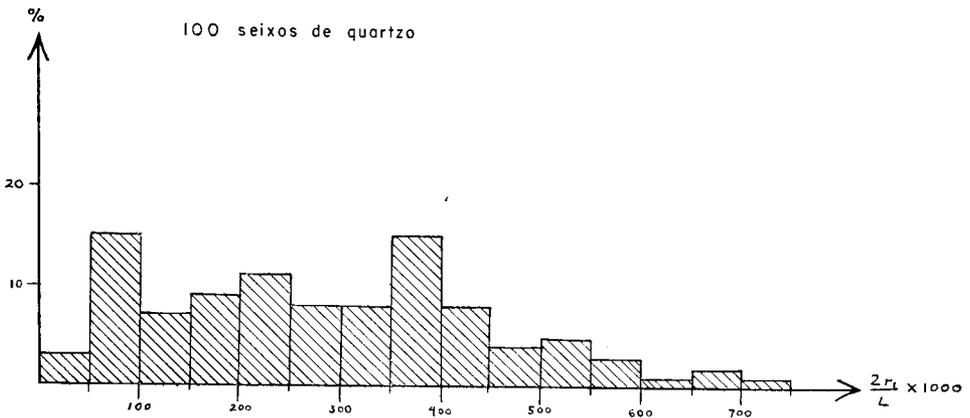
até um máximo, entre 100-150, continua depois a subir normalmente (se eliminarmos êste máximo), até atingir um segundo máximo entre 200-250 para depois descer até 550-600 metros onde desaparece. Dadas as condições do depó-

sito não puderam se desenvolver seixos bem rolados. Êles foram trabalhados sòmente por vagas fracas no interior da baía de Guanabara. Estas não conse-



guiram mesmo trabalhar as arestas dos grãos de areia do material encontrado tanto na areia que acompanha os seixos como nas praias atuais daí. Como resultado o máximo se coloca entre 200 e 250 milésimos.

Rio Paraíba (6 km a juzante de Poço Danta mun, de Petropolis)

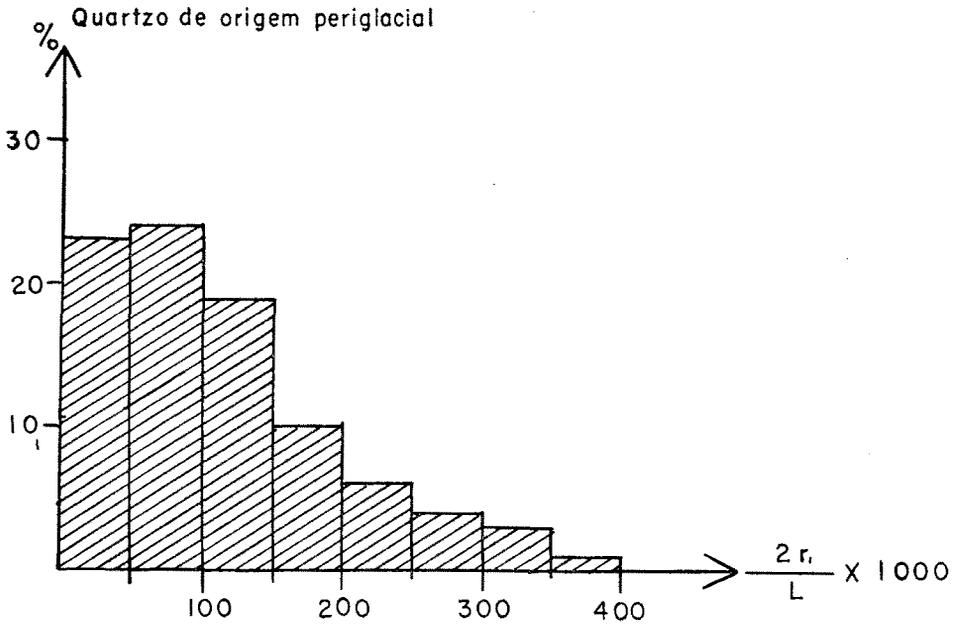


Pedra de Guaratiba: o histograma é de uma formação marinha. Aqui temos sòmente o trabalho das vagas, observa-se que êle sobe até atingir um máximo entre 200-250, depois desce até 550 milésimos onde desaparece. Não temos aqui interferência do material fluvial como no caso de Governador. É uma curva simples.

E comparando o trabalho das vagas que teriam modelado os seixos com o trabalho atual vemos que hoje em dia as vagas não são capazes de movimentar aquêles seixos pois são fracas. Temos atualmente aqui um fundo lodoso. Possivelmente a formação da restinga de Marambaia possa explicar o fato da mudança do material que é movimentado devido à variação da força das vagas, que se tornou mais fraca.

Comparativamente as duas formações brasileiras têm os seus máximos deslocados para valores mais fracos. Explica-se facilmente isso devido às condições relativamente abrigadas dos nossos depósitos.

Terraço a leste da estação de Cure —França— Vermenton



I — AÇÃO FLUVIAL

O trabalho erosivo do material, de modo geral, é menor que na ação marinha. Ela é função da inclinação do rio, do débito, da quantidade de areia que traz e da turbulência, estando na razão direta destes fatores e na inversa da possibilidade de fragmentação: diferenças de temperatura, choques mútuos, etc. (Podemos verificar nos depósitos de seixos descritos de Vieira Fazenda seixos-fragmentos *in loco* resultantes de ações posteriores à deposição);

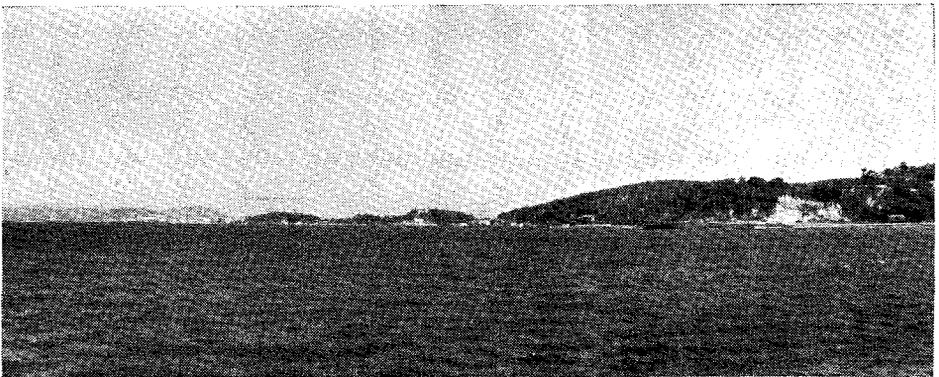


Foto 1 — Vista panorâmica da Ilha do Governador. Estamos paralelos ao batolito de granito que passa na ilha. As colinas são de granito decomposto e apresentam um cimo bastante regular.

Como os rios têm o seu trabalho menos pronunciado que o mar, êles deslocam o máximo de histogramas para valores mais fracos. Entretanto, o histograma clímax que seria o resultante do trabalho do rio é atingido a alguns

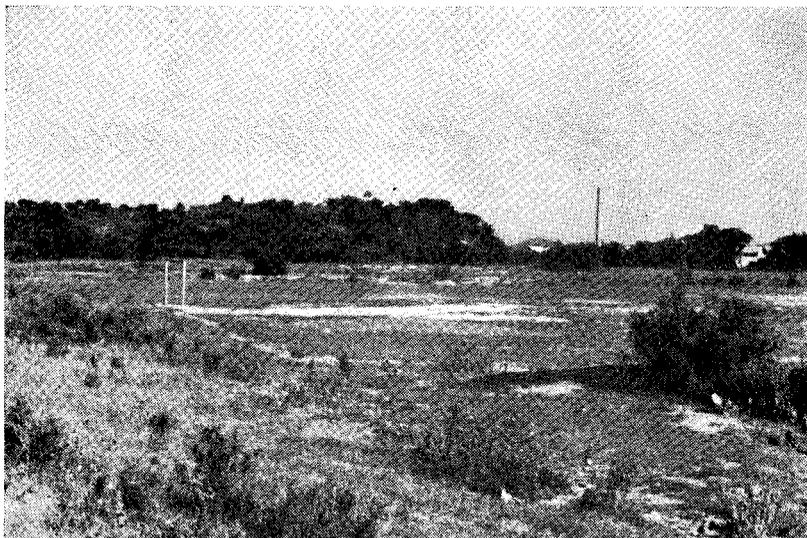


Foto 2 — Próximo a um cordão arenoso (restinga) nas proximidades do Galeão. Vista tomada para leste. Vemos uma elevação bastante regular ao nível de 15-20.

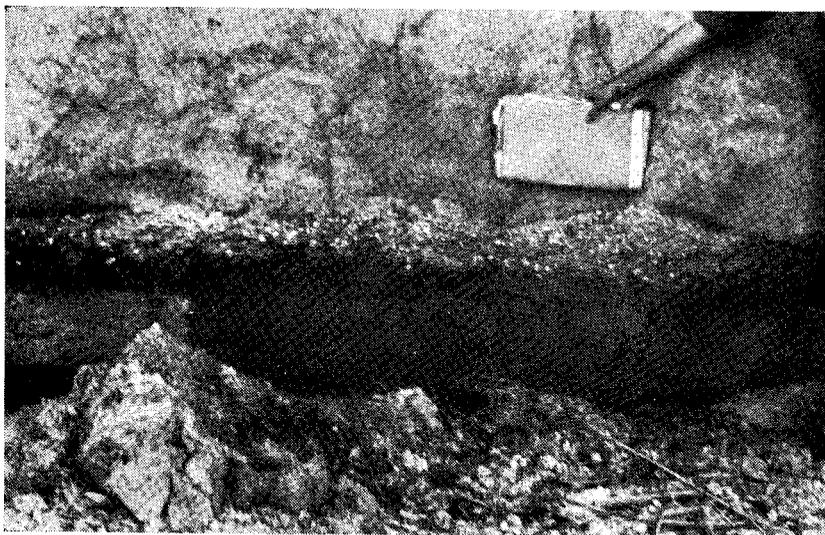


Foto 3 — Depósito de conchas da base das argilas, onde abundam lamelibranquios que se encontram também nas praias atuais.

quilômetros da cabeceira — quando não muda mais, é função das condições hidrodinâmicas do curso d'água. Não cremos que ela tenha sido atingida para o caso do nosso depósito de Vieira Fazenda:

a) Rio Paraíba, próximo a Poço d'Anta, município de Petrópolis.

O forte desgaste observado nos seixos de quartzo do Paraíba do Sul: 12% se pode explicar pela energia considerável de suas águas. O grande arredondamento dá-se, certamente, em marmitas.

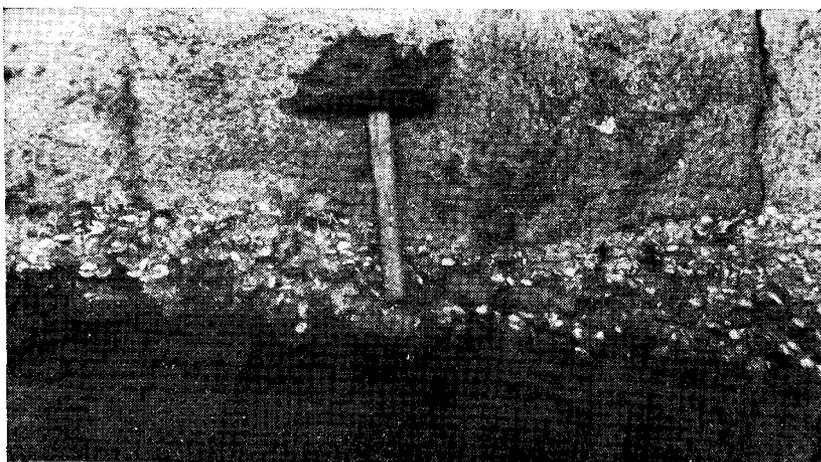


Foto 4 — Outros aspectos do material concheológico.



Foto 5 — Outro aspecto do material concheológico — ocorrem aí as conchas misturadas com seixos rolados dos quais figura a análise.

Os histogramas apresentam dois máximos bem marcados: um de 50-100 milésimos e outro de 350-400. É um típico exemplo de mistura de 2 materiais pelo menos. Aliás isto é perfeitamente nítido no exame do material, podendo-se separar facilmente os dois lotes: o do Paraíba, bastante rolado e o outro, trazido por um dos pequenos afluentes do Paraíba, bastante anguloso.

b) Rio Verde Pequeno.

É o caso simples, a curva sobe até um máximo entre 150-200 milésimos e desce suavemente até 550. Apresenta somente 1% de seixos muito usados e 18% bem usa-



Foto 6 — Vista do Morro do Matoso vendo-se em primeiro plano a praia da Bica. O seu cimo é bastante plano. A direita temos um afloramento de granitos representado por blocos.

dos. Trata-se de um material fluvial duma região de clima com uma estação sêca bem marcada. O regime do rio é irregular e as mudanças de temperatura têm o seu papel salientado na fragmentação dos seixos. Podem-se observar, inúmeras vèzes, seixos fraturados na superfície e no interior do material

do depósito, pois o rio seca pe-riòdicamente quando então a-gem os fatôres da fragmentação.

c) *Vieira Fazenda:*

O histograma se caracteriza pelo grande número de seixos mais angulosos de quartzo onde apresenta um máximo parecendo indicar aí uma fragmentação ou, pelo menos, dois materiais. Depois a curva apresenta um outro máximo entre 100 e 150 milésimos e desce suavemente até 500 milésimos. Lembra mesmo uma curva de material periglacial, que se explica pelo rio ter uma extensão de 3 a 4 quilômetros e do fraco débito onde o histograma clímax não foi atingido.

O aspecto da curva e os outros elementos máximos mostram que se trata de material de origem exclusivamente fluvial, com ausência de seixos muito usados e os fracamente usados na elevada porcentagem de 34%. A mediana está entre 100 e 150 enquanto no material periglacial está mais deslocada para 100 milésimos.

d) *Vermenton (terraço a leste da estação Cure, França).*

É também um caso simples; trata-se dum material de origem periglacial não sendo fluvial; é apresentado para têrmo de comparação. O número de seixos pouco usados é muito grande — 27,75%. O número de seixos não depende do transporte

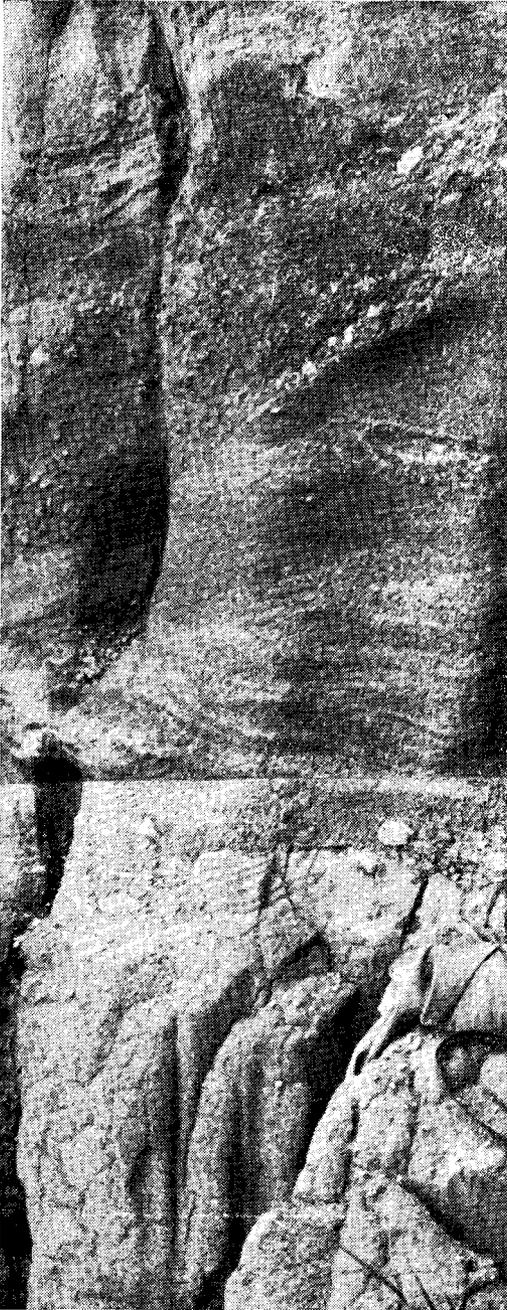


Foto 7 — Vista em detalhe dos sedimentos argilosos. É bem nítida a estratificação entrecruzada, bem como seixos de granitos e gnaisses bastante friáveis.

A água da chuva escavou caneluras neste tenro material.

e dá caráter dominante aos lotes. O máximo, normalmente, destas formações, está abaixo de 100 milésimos. O histograma dos rios torrenciais se aproxima muito daquele do material periglacial.



Foto 8 — Vista do Morro do Matoso tomada da margem esquerda do rio do Jequié. É perfeitamente nítida a face leste do morro mais abrupta devido o solapamento das argilas que recobrem o embasamento granítico aí.



Foto 9 — Ilha do Governador — Morro do Matoso com seu cimo bastante regular apresentando à direita a ponte de Manguinhos onde aflora granito que apresenta grandes boulders. O morro apresenta uma fajeia com cerca de 40m modelado em argilas estratificadas que constitui o seu substratum.

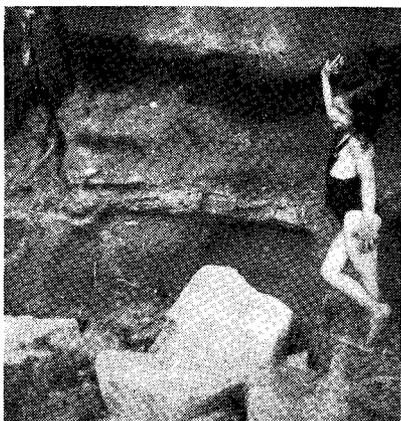


Foto 10 — Afloramento de argilas arenosas contendo seixos na Pedra de Guaratiba.



Foto 11 — Aspectos e argilas arenosas contendo seixos que mergulham nas vagas da praia de Sepetiba.

CONCLUSÕES

Das nossas observações nos sedimentos do Distrito Federal que examinamos, concluímos o seguinte:

1) Existem terraços de origem fluvial e outros marinhos ou parcialmente marinhos.

2) Antes do entulhamento da baía de Guanabara, o nível do mar esteve muito próximo do atual, como pode ser documentado pelo material de seixos e conchas de Governador que repousam sobre o *soclet*.

3) Antes do nível do mar estar naquela posição indicada pelos seixos do Governador e Pedra de Guaratiba, deve ter havido uma fase de erosão bastante violenta pois escavou as rochas preexistentes e, sobre estas depositaram-se os seixos e argilas. Estes sedimentos parecem ter entulhado a costa como atestam as camadas argilosas do morro do Matoso e outras camadas argilosas do fundo da baía, que podem ser correlacionadas a estas. Estender-se-ia esta cobertura por toda a baixada.

4) Este material argiloso desceu das montanhas e acumulou-se nas depressões.

5) Possivelmente, o material que encontramos em Vieira Fazenda corresponderia ao da ilha do Governador, pois o exame do histograma dos seixos da ilha mostra mistura de dois materiais, um dos quais apresenta o máximo idêntico aos dos seixos de Vieira Fazenda. Concluímos que os rios que desciam das montanhas entulharam com seu material a baixada, possivelmente fossilizando uma topografia algo acidentada.

6) Deu-se a seguir uma fase de erosão intensa por mudança do nível de base que deu como resultado a dissecação das argilas, modelando colinas e escavando vales. A erosão como o Prof. RUELLAN descreve em seu trabalho da baía de Guanabara, trabalhou bem abaixo do nível atual e deixou como testemunho os meandros submarinos.

7) Posteriormente se deu uma transgressão e o mar invadiu as terras, afogando os vales como podemos ver ainda documentado mesmo na ilha do Governador pelo pequeno rio do Jequié.

Neste trabalho deixamos de estudar muitos outros depósitos de seixos, mesmo do Distrito Federal e Estado do Rio. Pretendemos, entretanto, num futuro mui próximo iniciar o estudo de outras formações. Procuraremos também apresentar, mapeadas as formações quanto ao tipo de sedimentação marinha ou fluvial. Será um trabalho progressivo.

BIBLIOGRAFIA

- RUELLAN, Francis — *Evolução geomorfológica da baía de Guanabara e das regiões vizinhas*. In *Revista Brasileira de Geografia*. Ano VI, n.º 4.
- HART, Charles — *Geologia e Geografia física do Brasil*. Volume 200 da coleção Brasileira.
- OLIVEIRA, Avelino Ignacio e LEONARDES, O. H. — *Geologia do Brasil*. 2.ª edição. Rio de Janeiro. 1943.
- LAMEGO, Alberto Ribeiro — *A fôlha do Rio de Janeiro*. Boletim 126 da Divisão de Mineralogia. Rio de Janeiro. 1948.
- *O Homem e a Guanabara*. Public. Biblioteca Geográfica Brasileira, n.º 5. Rio de Janeiro. 1948.
- VARGAS, Afonso — *Mapa Geológico do Distrito Federal*. Publicação da Prefeitura do Distrito Federal.

- CAILLEUX, André — *L'indice d'émoussé définition et première application*. C. R. S. de Société Géologique de France — Séance du 10 novembre 1947.
— *Distinction des galets marins et fluviaux*. Buletin de la Société Géologique de France. 5.^a Serie. LXV année. 1945.
- CAILLEUX, A. e BOILLET, Geneviève — *L'indice d'émoussé des galets de quartz* — C. R. S. de la Société Géologique de France.
- TRICART J. SCHAEFFER R. — *L'indice d'émoussé des galets*. Moyen d'étude des systèmes d'érosion: in *Revue de Géomorphologie Dynamique*. Ano 1. N.º 4. Paris, 1950.

RESSUMÉ

Dans ce travail l'auteur, professeur Alfredo Porto Domingues, étudie quelques unes des formations sédimentaires du "Distrito Federal".

Les régions étudiées sont: la colline du "Matoso" une élévation au sud de l'île de "Governador", la localité de "Pedra de Guaratiba", et une colline entre "Ariagem" et "Vieira Fazenda" près du lit de la ligne auxiliaire du chemin de fer de la "Central do Brasil".

L'auteur commence par l'historique des études sur les formations sédimentaires en y incluant ses propres travaux. Ensuite il parle des affleurements en décrivant le matériel argilo-sableux contenant des cailloux de quartz et des blocs de limonite, du "Morro do Matoso". À la base de la formation, intercalé entre les argiles, il a trouvé un lit de coquillages récentes, mélangé aux cailloux roulés.

Il décrit, aussi, la formation de la terrasse de "Pedra de Guaratiba" et celle de la colline entre "Triagem" et "Vieira Fazenda".

Ensuite il étudie les cailloux qu'il a rencontrés dans les trois formations et les compare à ceux d'autres régions.

Il suit la méthode de comparaison d'histogrammes confectionnés en mesurant les plus petit rayon de courbure par la longueur du caillou on obtient l'indice de l'arrondissement de premier ordre.

L'histogramme est confectionné en utilisant comme abscisse, les indices d'arrondissement de cinquante en cinquante millièmes, et comme ordonnée le pourcentage des cailloux.

L'auteur caractérise d'une manière succincte les cailloux marins et fluviaux en comparant les histogrammes.

En conclusion, l'auteur déclare que les cailloux de formations sédimentaires de l'île de "Governador" et de "Pedra de Guaratiba" sont marins tandis que ceux de la colline entre "Triagem" et "Vieira Fazenda" sont fluviaux.

RESUMEN

En este trabajo el autor, professor ALFREDO PORTO DOMINGUES, estudia algunas formaciones sedimentares del Distrito Federal. Las regiones por él estudiadas se sitúan en la colina del Matoso, una elevación al sur de la isla del Governador, la localidad de Pedra da Guaratiba y una colina entre Triagem y Vieira Fazenda en el lecho de la línea auxiliar de la "Estrada de Ferro Central do Brasil".

Presenta inicialmente un histórico de las pesquisas de las formaciones sedimentares, inclusive sus estudios. Seguidamente hace una descripción de los afloramientos describiendo el material arcilloso arenoso que contiene guijarro de cuarzo y bloques de limonita en la colina del Matoso. En la base de la formación, intercalado en las arcillas, encontró un lecho de conchas recientes mezclado con guijarros arrollados.

Dá también una descripción del material de la terraza de Pedra da Guaratiba y de la colina entre Triagem y Vieira Fazenda.

Estudia después los guijarros encontrados en las tres formaciones, comparandolos con otros suelos de otras regiones. Básiase el método de estudio en la comparación de histogramas que son confectionados, midiéndose los menores rayos de curvatura y la extensión. Dividiéndose el doble de menor rayo de curvatura por la extensión del guijarro, se obtenía el índice de redondamiento de primer orden.

El histograma es confectionado poniéndose en las abscisas los índices de redondamiento ordenados de cincuenta en cincuenta milésimos, y en la ordenada, la porcentagen de los guijarros.

Caracteriza sucintamente los guijarros marinos y fluviales, estudiando concomitantemente los guijarros de los histogramas.

Finalmente concluye sobre los guijarros de las formaciones sedimentares, diciendo que son marinos los guijarros de Governador y Pedra da Guaratiba, y fluviales los de la colina entre Triagem y Vieira Fazenda.

RIASSUNTO

In questo lavoro l'autore, professore ALFREDO PORTO DOMINGUES, studia alcune formazioni sedimentari del Distretto Federale. Le regioni da lui studiate sono situate nella collina del Matoso, un'Elevazione al sud dell'Isola del Governador, la località di Pedra da Guaratiba e una collina fra Triagem e Vieira Fazenda lungo il letto della linea ausiliare della Strada di Ferro Centrale del Brasile.

Presenta inizialmente una relazione degli studi sulle formazioni sedimentari, includendovi anche i suoi propri studi. In seguito presenta una descrizione degli strati descrivendo il materiale argilloso e arenoso contenente ciottoli di quarzo e blocchi di limonite nella collina del Matoso. Nella base della formazione del suolo, intercalato nelle argille e arenoso contenente ciottoli di quarzo e blocchi di limonite nella collina del Matoso. Nella base della formazione del suolo, intercalato nelle argille, incontrò un letto di conchiglie recenti misturato a ciottoli lavorati dall'azione del mare.

Dá anche una descrizione del materiale del terrazzo di Pedra da Guaratiba e della collina fra Triagem e Vieira Fazenda.

In seguito studia i ciottoli incontrati nelle tre formazioni comparando con altri lotti di altre regioni. Il metodo di studio si basa sulla comparazione di istogrammi che sono ottenuti misurandosi i raggi minori di curvatura e la lunghezza. Dividendosi il doppio del raggio minore di curvatura per la lunghezza del ciottolo si ottiene l'indice di arrotondamento di primo ordine.

L'istogramma è ottenuto collocandosi sulle ascisse gli indici di arrotondamento ordinati di cinquanta in cinquanta millesimi e sull'ordinata la percentuale dei ciottoli.

Caratterizza succintamente i ciottoli marini e fluviali, studiando concomitantemente i ciottoli degli istogrammi.

Finalmente conclude sui ciottoli delle formazioni sedimentari dicendo essere marini i ciottoli dell'isola del Governador e di Pedra da Guaratiba e fluviali quelli della collina fra Triagem e Vieira Fazenda.

SUMMARY

In this paper, the author, Prof. ALFREDO PORTO DOMINGUES makes a study of some sedimentary formations of the Federal District.

He studied the regions of Matoso hill, an elevation to the south of Ilha do Governador, the village of Pedra da Guaratiba and another hill between Triagem and Vieira Fazenda, along the tracks of the Central Railroad of Brasil.

He presents, in initially, an historical study of the sedimentary formations, adding his own historical studies to this part.

In continuing, he gives an idea of the outcrops, describing the sandy clay material which contains quartz pebbles and limestone blocks; these deposits were found on Matoso hill.

At the base of the formation, interstratified with the clay beds, he found a particular bed composed of recent shells mixed to pebbles.

The author makes, then, a description of the material found on the terrace at Pedra da Guaratiba, and on the hill between Triagem and Vieira Fazenda.

The author makes, furthermore, a study of the pebbles found in the three formations, comparing these with other pebbles ordinary of other regions.

The method of study is based in the comparison of histograms (graphics) which are obtained by measuring the smaller radius and the length of the pebbles. By dividing the double of the smaller curvature (roundness) radius by the length of the pebbles, the curvature index is obtained.

The histogram is made by is made by placing on the abscissa the curvature indexes, in such an order that each division corresponds to 50% and, on the ordinate, the percentage of pebbles.

The author makes, then, a succinct characterization of marine and fluvial pebbles studying, at the same time, the histograms.

Finally, he arrives to his conclusions stating that the pebbles found on Ilha do Governador and Pedra da Guaratiba are marine, and fluvial those found at the hill between Triagem and Vieira Fazenda.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Abhandlung untersucht der Verfasser, Prof. ALFRED PORTO DOMINGUES, einige sedimentäre Formationen im *Distrito Federal*. Die vor ihm studierte Gebiete befinden sich am *Matoso-Berg*, eine Erhöhung am südlichen Teil der *Governador-Insel*, am Ort "*Pedra de Guaratiba*" und an einen Hügel zwischen *Triagem* und *Vieira Fazenda* längs der Eisenbahnlinie der *Estrada de Ferro Central do Brasil*.

Erstens bietet Er eine Zusammenfassung der schon erschienen Abhandlungen über sedimentäre Formationen, einschliesslich seiner eigenen Studien, dar. Weiter wird eine Beschreibung der Aufschlüsse dargebracht, die am *Matoso-Berg* aus sandigen Ton mit Quarzgeröll und Limonitblöcke bestehen. Am Fuss der Formation, zwischen den Ton eingebettet, konnte der Verfasser ein neuzeitliches Muschellager, gemischt mit Geröll, feststellen.

Er bietet auch eine Beschreibung des an der Terrasse von "*Pedra de Guaratiba*" und des Hügels zwischen *Triagem* und *Vieira Fazenda* angetroffenen Materiales.

Weiter untersucht Er das in den drei verschiedenen Formationen vorgefundene Geröll und vergleicht es mit Musterstücke anderer Gebiete. Die Untersuchungsmethode ist im Vergleich der Histogramme die durch die Messung des kleinstens Krümmungsradius und der Länge hergestellt wurden, begründet. Durch die Teilung des doppelten kleinsten Krümmungsradius durch die Länge wird das Abrundungskoeffizient erster Ordnung erhalten.

Das Histogramm wird hergestellt indem auf der Abszissenachse die Abrundungskoeffizienten in Masstab von 50 zu 50 Tausendstel, und auf der Ordinatenachse der Prozentsatz der Geröllsteine aufgestellt wird.

Weiter charakterisiert der Verfasser kurz das marine und fluviale Geröll, indem Er gleichzeitig die Gerölle der Histogramme untersucht.

Schliesslich zieht er seine Schlussfolgerungen über die Gerölle der untersuchten sedimentären Formationen indem es sich herausgibt das diese von *Governador* und *Pedra de Guaratiba* mariner und deren vom Hügel zwischen *Triagem* und *Vieira Fazenda* fluvialer Entstehung sind.

RESUMO

En ĉi tiu artikolo la aŭtoro, Pro. ALFEDO PORTO DOMINGUES, studas kelkajn sedimentajn formaciojn de la Federacia Distrikto. La regionoj studitaj de li situacias sur la monteto Matoso, sur iu altaĵo sude de la insulo Governador, en la loko Pedra de Guaratiba kaj sur monteto inter Triagem kaj Vieira Fazenda ĉe la helpvojo de la Centra Fervojo de Brazilo.

Li prezentas komence raporton de la studoj pri la sedimentaj formacioj, inkluzive de siaj studoj. Poste li prezentas priskribon de la elmontriĝoj traktante pri la argileca-sableca materialo entenanta ŝtonetojn el kvarco kaj blokojn el limonito, sur la monteto Matoso. Sur la bazo de la formacio li trovis, intermetitan en la argiloj, kuŝejon de freŝdataj konkoj mikstajn kun ruliĝintaj ŝtonetoj.

Li faras ankaŭ priskribon de la materialo de la teraso de Pedra de Guaratiba kaj de la monteto inter Triagem kaj Vieira Fazenda.

Li studas poste la ŝtonetojn trovitajn en la tri formacioj komparante kun aliaj aroj en aliaj regionoj. La studmetodo bazas sin sur la komparo de histogramoj, kiuj estas konstruitaj per la mezurado de la pli malgrandaj radioj de kurbeco kaj de la longeco. Dividante la duoblon de la plej malgranda radio de kurbeco per la longeco de la ŝtoneto, oni ricevas la indicon de rondec de 1-a rango.

Oni konstruas la histogramon me tante en la abscisojn la indicojn de rondec ordigitajn kvindek post kvindek milonoj kaj en la ordonaton la procenton de la ŝtonetoj.

La aŭtoro karakterizas resume la marajn kaj riverajn ŝtonetojn, studante samtempe la ŝtonetojn de la histogramo.

Fine li konkludas pri la ŝtonetoj de la sedimentaj formacioj dirante, ke estas maraj la ŝtonetoj de Governador kaj Pedra de Guaratiba kaj riveraj tiuj de la monteto inter Triagem kaj Vieira Fazenda.