

# REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

Ano XXVIII

ABRIL-JUNHO DE 1966

N.º 2

## NOTAS SÔBRE A GEOLOGIA E FORMAÇÃO DA COSTA DO EXTREMO NORTE DO BRASIL

FRITZ L. ACKERMANN

### INTRODUÇÃO

Uma das regiões mais interessantes do extremo norte do Brasil, tanto do ponto de vista geológico, geográfico ou humano, é a faixa da costa marítima incluindo não somente a parte do antigo Contestado, o Território Federal do Amapá de hoje, como tôda a foz do rio Amazonas com a ilha de Marajó e região das ilhas.

O rio mais importante é o rio Oiapoque, rio fronteiriço que forma o divisor natural entre o Brasil e a Guiana francesa, de alta significação política, sem expressão econômica, por enquanto.

Forma-se o rio Oiapoque na chamada serra de Tumucumaque pela junção de diversos córregos pequenos que, em conjunto, são considerados como os formadores do rio Oiapoque.

Sob o nome de Tumucumaque entende-se uma cordilheira baixa que serve de divisor entre o Brasil e as Guianas, havendo designações diferentes para as diversas partes. Não é uma serra no sentido estrito, são antes restos de serras reduzidas a simples morros pela erosão. Ao pé dos quais predominam baixios alagadiços de onde emanam as águas dos córregos formadores.

Quando o rio Oiapoque sai da região dos formadores corre entre as rochas do escudo guianense, recortado por diques de diabásio, basaltito e afins. Estas rochas intrusivas são os principais responsáveis pela formação dos rápidos e cachoeiras que atravancam o leito e tornam dificultoso ou impossível a navegação, sendo a Grande Rocha, junto ao distrito de Clevelândia do Norte, o acidente mais importante.

Da primeira cachoeira a montante, a Grand Roche, somente pequenas embarcações movidas a motor de pôpa ou a remo podem viajar. Da cachoeira Grand Roche até o Atlântico, o rio Oiapoque é servido por navios pequenos que com sacrifício seguem pelo canal até Clevelândia, canal êste tortuoso devido a abundância das rochas graníticas e intrusivas no seu leito.

## GEOGRAFIA GERAL

A costa do extremo norte do Brasil é uma região com os aspectos peculiares, mas que se diferencia por não haver praias de areia. É antes uma vasta região de lama depositada pelo rio Amazonas, e que foi anteriormente coberta pelo Atlântico, que invadiu o continente até a parte hoje caracterizada pelas primeiras cachoeiras da maioria dos rios amapaenses.

As correntes marítimas forçaram o rio Amazonas, na procura duma saída para mar, a desviar suas águas em direção norte. Estas águas carregadas de material em suspensão foram tangidas até as Guianas e Venezuela onde depositaram enormes quantidades de vasa amazônica.

O rio Amazonas depositou, também, grande parte da vasa junto ao continente, formando as chamadas "terras acrescidas", constituindo uma vasta área de terras novas ao sul e nascente do seu curso.

Devido a um pequeno levantamento no centro do atual Território Federal do Amapá houve um recuo do rio Amazonas mais para o sul, recortando nesse recuo as terras que antes tinha acrescido ao continente, formando, em consequência, os atuais arquipélagos de Mexiana, Caviana, Maracá e outros.

Para compreender melhor a atual costa amapaense, os arquipélagos e a ilha de Maracá, deve-se lançar a vista sôbre o passado.

Dum modo geral, pode-se afirmar que para o atual Território Federal do Amapá houve três fases que modelaram seu relêvo.

A primeira foi a que colocou as rochas da série Vila Nova, ou da série Minas, nas dobras que se formaram devido à remodelação que as rochas pequenas sofreram, pondo as da série Vila Nova em posição até vertical provocando dobramentos, deslisamentos e falhas.

A segunda fase foi o movimento epirogênico que provocou o levantamento da serra Lombardo e outras, formando um relêvo escalonado com mergulhos em direção N-S, W-E e N, sendo o centro dêsse levantamento a serra Lombardo com 425 metros sôbre o nível do mar. Êste movimento foi responsável pela formação dos rápidos e cachoeiras nos leitos dos rios do extremo norte, época das rochas intrusivas.

O último ciclo evolutivo e que fixou em definitivo a forma e contornos do território do Amapá foi o reflexo que se manifestou devido ao levantamento da cordilheira dos Andes, num movimento de isostasia, formando o cordão litoral amapaense com seus lagos de água doce, situados num nível pouco acima do nível do mar e colocados dentro das argilas do Terciário.

Antes de se formar a foz do rio Amazonas de hoje, o mar invadia uma larga faixa do continente, destruindo as camadas geológicas, contornando os morros intrusivos ao sul do rio Oiapoque, deixando como testemunhos as falésias fósseis da serra Tipoc, ponta dos Índios e Tamanã, formando as serras-ilhas de Tipoc, Pedra de Carupina, monte Maiê e outros que são os pontos altos dessa região.



afetada um vasto redemoinho, o que provoca deposição forçada da vasa que não encontra mais a saída franca, como antes, quando era levada até as Guianas e Venezuela. Este estrangulamento produz a sedimentação ao longo da ilha de Marajó e litoral amapaense, do que resulta um levantamento gradativo da plataforma continental com o assoreamento das embocaduras dos rios e igarapés que desagüam no Atlântico, e, em consequência, a formação de novos lagos na região costeira, tornando-se êstes centrais, sem ligação com o mar devido ao entulhamento dos canais de escoamento.

Na faixa costeira há uma sedimentação que não se consolida. É antes um vasto lamaçal, sem consistência, sôbre o qual os barcos deslisam sem perigo de encalhar, as quilhas riscam a lama, deixando atrás de si uma esteira de água lamacenta.

Como tôda esta parte do continente sofreu uma forte abrasão, houve um aplainamento geral. Apenas na costa entre o rio Cassiporé e Cunani aparece o morro-ilha Maiê, sentinela avançada que se eleva sôbre a paisagem plana.

Entre os rios Cassiporé e Oiapoque encontra-se ainda os morros-testemunhos que resistiram ao impacto do mar, colocados agora num vasto pantanal.

No baixo rio Oiapoque aparecem algumas rochas do embasamento fundamental e intrusivas, capeadas por lateritos, formando um relêvo ondulado.

Se na planície costeira alagadiça predominam os morros-ilhas, baixadas, de argila vermelha e que circundam os morros mais altos como Tipoc e Cajari, na parte granítica há um grande número de pequenos morros pelados, cupuliformes, que se elevam pouco acima da planície. Na parte superior acham-se despídos de vegetação. Nisso contrastam com outro tipo de morros em forma de Pão-de-Açúcar. Êstes se elevam abruptamente da planície, com os flancos em posição vertical, sem vegetação. No tôpo da chapada vegetam gramíneas; nas partes onde houve a formação duma camada de húmus surgiu a mata. Ao pé dos morros há grandes matacões formando um labirinto impenetrável. A forma peculiar dêsses morros induz que houve uma forte escamação das faces, formando um piemonte de matacões.

Para o norte do rio Oiapoque há uma modificação completa, embora sendo a base geológica a mesma, pois para o sul do Oiapoque surge a planície alagadiça com os morros-testemunhos. Para o lado norte há um forte contraste devido a morros como Montagne Bruyère ou o morro-testemunho "Montagne d'Argent", resíduo de intrusão de diabásio, intrusiva que para o lado norte do Oiapoque é responsável por um relêvo bastante acidentado.

#### GEOLOGIA

A região em estudos mostra vivos contrastes nas idades geológicas, pois existem rochas das mais antigas do Continente, representadas pelo escudo guianense, mas ressentem-se a ausência duma seqüência na

escala geológica que conduz do Arqueano pelas diversas fases de evolução geológica até nossos dias.

Com exceções, passa-se do Arqueano para as argilas mosqueadas do Terciário ou de sedimentos recentes, sendo omissos, em grande parte, as formações geológicas intermediárias como demonstra a coluna geológica da margem esquerda do rio Amazonas:

RIO CAJARI	RIO MARACÁ	RIO VILA NOVA	IG. DO LAGO	RIO MATAPI	RIO PEDREIRA	RIO ARAGUARI	RIO OIAPOQUE
Recente	Recente	Recente		Recente	Recente	Recente	Recente
Terciário	Terciário	Terciário	Terciário	Terciário	Terciário	Terciário	Terciário
		Recente					
	Carbonífero			Carbonífero?			
Siluriano							
	Arqueano	Arqueano		Arqueano		Arqueano	Arqueano
	V. Nova	V. Nova		V. Nova		V. Nova	V. Nova
	Arqueano	Arqueano		Arqueano		Arqueano	Arqueano

As rochas mais antigas apresentam-se nas partes centrais da costa norte. Dum modo geral, pode-se afirmar que a região das primeiras cachoeiras dos rios Amapaenses é o limite do Arqueano e também da Hiléa Amazônica.

Predominam rochas graníticas, gnáissicas e micaxistos. São rochas fortemente dobradas e, portanto, observam-se nelas todos os fenômenos inerentes a êsses dobramentos. Ausência de mineralização, excetuando nos Greissen (rocha eruptiva da família dos granitos, do tipo dos granulitos), nos quais por apofisas graníticas há concentrações de minério de estanho (cassiterita).

Acomodadas nesses dobramentos, encontram-se restos de rochas proterozóicas, série Vila Nova. São rochas altamente metamórficas, constituídas de quartzitos, micaxistos, filitos hematíticos ou não e são os portadores de minério de ferro (hematita), manganês e outros. São recortadas por diques pegmatíticos, portadores de cassiterita, tantalita-columbita e, ocasionalmente, como nos afluentes do rio Amapari, fragmentos de berilo. São portadores de ouro, que é mais ligado a veios de quartzo. Encontramos também uma rocha ultrabásica, norito, possivelmente portadora dos poucos diamantes que o rio Vila Nova tem fornecido. A esmeralda dos primeiros descobridores (Vicent Pinzon em 1500) era um berilo que foi descoberto 450 anos depois, num afluente do rio Uaçá, onde ocorre num pegmatito compacto que corta o embasamento fundamental.

Incerta é a colocação, na coluna geológica, da ocorrência do minério de cromo, a cromita, que foi encontrado nos típicos "Schlieren" num serpentinito altamente decomposto.

No alto rio Cajari apresenta-se um arenito com fósseis do Siluriano. Sobre êste tem uma camada dum folhelho escuro que se apresenta

novamente no Igarapé do Lago, no igarapé da Pedreira, rio Maracá, contendo *productus* e é possível que esta ocorrência se estenda até o rio Matapi.

Essas camadas do Carbonífero, como em outras partes da Amazônia, são recortadas por intrusões de diabásio, basaltito e afins, que são os formadores da serra dos Índios do rio Cajari e dos grupos de morros entre o rio Oiapoque e Cassiporé, além de serem responsáveis pela formação das cachoeiras e rápidos nos rios.

Há trechos onde estas intrusivas predominam no embasamento fundamental que, aparentemente, flutua dentro das massas das rochas intrusivas.

Há um hiato que se estende até às argilas terciárias, mosqueadas, que margeiam o rio Amazonas e a costa amapaense. Estas argilas se estendem até perto da primeira cachoeira do rio Jari, seguem até os campos gerais entre Macapá e rio Araguari, campos estes que devem estar sobrepostos a outras camadas. A presença de corais no baixo rio Matapi, conglomerados nos campos e folhelhos escuros com o aspecto das do carbonífero permitem essa possibilidade.

Os sedimentos recentes ocupam grande área ao norte do rio Amazonas além das ilhas do arquipélago. O rio Pedreira e outros ao sul do rio Araguari cortaram seus leitos nos sedimentos recentes do Amazonas bem como o próprio rio Araguari até perto das primeiras cachoeiras.

Do rio Araguari para o norte o material recente ocupa todo terraço da antiga transgressão marinha.

Do ponto de vista da geologia econômica esta faixa costeira nada de interessante oferece, já que sofreu uma abrasão total sendo destruídas as camadas post-arqueanas. Há abundância de argilas, em parte refratárias (1). Apenas na parte norte tem havido uma pequena exploração de ouro aluvionar.

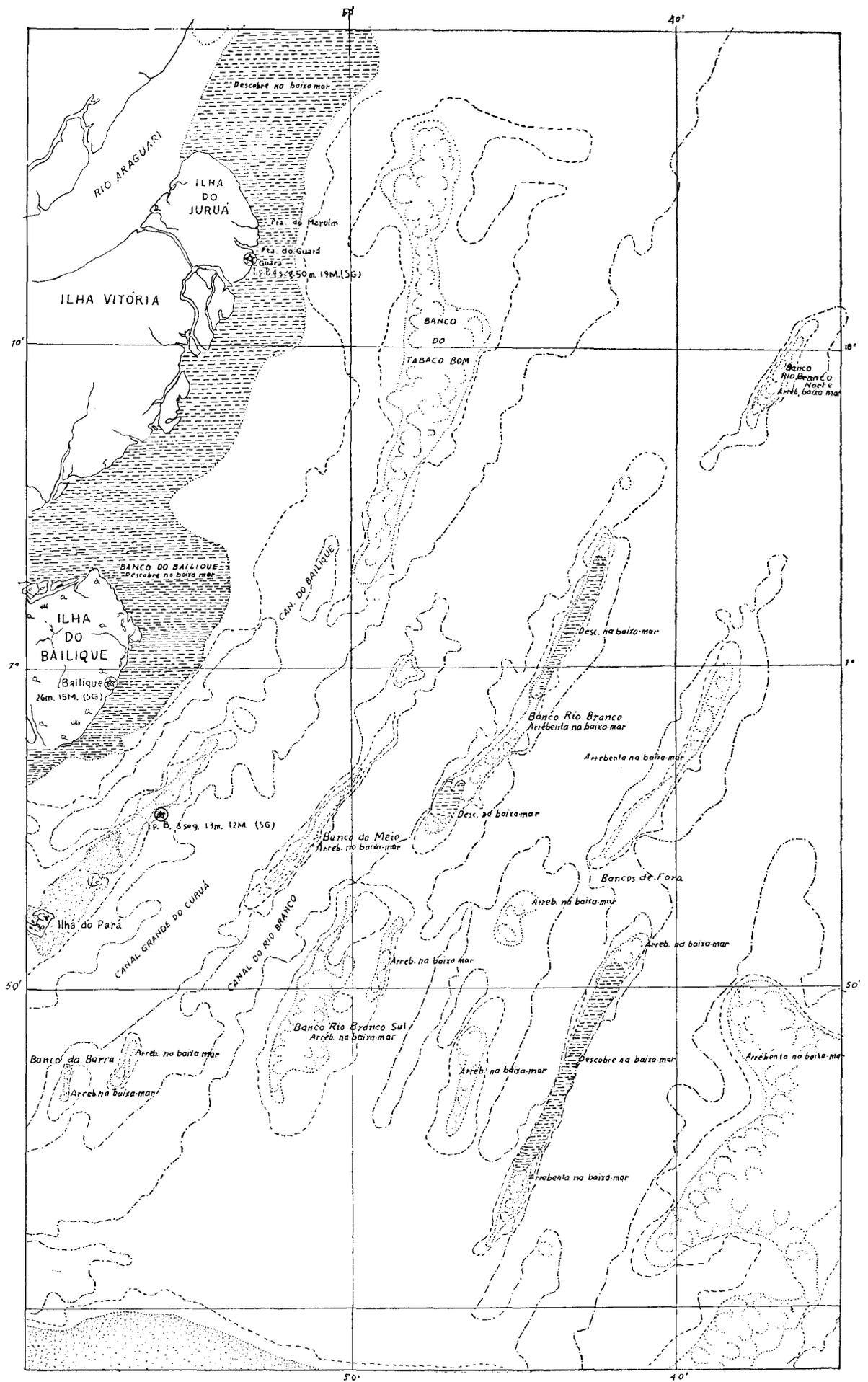
#### O DELTA AMAZÔNICO

Característico para a foz do rio Amazonas é a falta dum delta. Nesse ponto, contrasta com os demais grandes rios.

A existência de ilhas como Mexiana, Caviana, Maracá e outras não indicam um delta, pois são os resultados da sedimentação da vasa do rio Amazonas em seu curso anterior, construindo uma vasta zona de "terras acrescidas" ao continente, formada pela matéria em suspensão e que LE COINTE avaliou em três milhões de toneladas em tempo de estiagem e 21 milhões no tempo da estação chuvosa em cada 24 horas. Isto permite calcular uma tonelage de 4 000 a 4 500 milhões de sedimentos durante o ano.

Durante o recuo da desembocadura primitiva do rio Amazonas em pontos fracos, na constituição dessas terras acrescidas, formam-se pequenos córregos que com o tempo se aprofundaram nesses sedi-

GEOLOGIA DA COSTA NORTE DO BRASIL



mentos pouco consolidados, até chegarem ao ponto de seccionarem a faixa de vasa, a terra acrescida, numa série de ilhas, os arquipélagos da foz do Amazonas de hoje.

No meio da destruição parcial dessa terra acrescida, formaram-se pontos para onde convergiram as águas lamacentas, formando remansos onde houve sedimentação rápida, surgindo, em consequência, novos baixios que se transformaram em ilhas novas, como a de Jipioca, até há pouco um simples baixio.

Um dos pontos mais interessantes da costa do extremo norte é a deposição atual da vasa amazônica para a formação dum delta futuro e as consequências devidas ao alteamento da plataforma continental provocado pelos sedimentos trazidos pelo rio Amazonas.

Uma vez que a existência de um paleodelta (2) é ponto discutível, resta verificar se há a formação dum delta moderno.

Entre a ilha de Mexiana e outras há o grande baixio de Santa Rosa que se estende de 49°45'W até 55°07'W, com menos de 4 metros de profundidade nas margens e que descobre na maré baixa, separado do continente pelo Canal do Norte.

Ao norte da ilha de Marajó, ilha de Curuá e Brigue para leste há a formação de novos baixios que em parte ficam descobertos nas marés, além dos que se estão formando a leste do canal de Curuá e canal Rio Branco, enquanto na sedimentação do NE do banco de Santa Rosa já predominam sedimentos que estão fechando os outros canais paralelos a êstes.

O canal de Guimarães, entre as ilhas do Brigue, Branca e Bailique também está se fechando, onde os bancos de Bailique com cerca de 5 quilômetros de largura estão ameaçando de ligar esta ilha ao continente.

Na parte a que se refere êste estudo, a sedimentação procede num ritmo mais rápido, pois a formação de ilhas como Jipioca é de data recente e o número dos rios e igarapés que se perdem no anteparo do litoral sem alcançar o mar, devido ao alteamento da costa e plataforma continental, aumenta sempre.

A deposição da vasa amazônica acompanha os contornos do continente, mantendo a saída do rio Araguari para o mar aberto, por uma calha estreita, por força da sua água, mas com a confluência completamente bloqueada por baixios, permitindo a passagem apenas de pequenos veleiros. Os veleiros maiores, somente com maré alta, conseguem passar.

Os rios maiores como Calçoene, Cassiporé, Oiapoque e outros conseguem manter seus cursos abertos, graças ao volume de água que despejam no mar em tempo de chuvas.

Ao norte da ilha de Caviana, a sedimentação chegou ao ponto de deixar somente canais utilizáveis por pequenas canoas a remo, enquanto que defronte das ilhas de Curuá, Marinheiro, Brigue e França a formação deltaica fica clara, e, pelos mapas 210 e 201 do Serviço de



O desvio das águas barrentas do Amazonas pelas correntes marítimas em direção norte, forçaram os rios Uaçá e Cassiporé a acompanhá-los. Desta forma, temos a curiosa formação do rio Cassiporé que, descendo do planalto rumo a leste, quando entra na parte dos sedimentos recentes, é forçado, pela corrente marítima, a desviar seu curso rumo norte, formando um ângulo brusco, correndo daí em diante, paralelamente ao mar, havendo entre o leito do rio e o Atlântico apenas uma estreita faixa de vasa recente, sem consolidação, que continua a crescer em direção norte.

O curso do baixo rio Cassiporé não é outra coisa senão uma calha que a água mantém aberta nos sedimentos depositados pelo Amazonas, obrigado pela corrente marítima a acompanhá-la. Fenômeno semelhante deve ter produzido, antes, as calhas dos rios Urucaú e Uaçá.

Tanto as águas do rio Amazonas como os da costa trazem grandes quantidades de matéria em suspensão que por ocasião da preamar ficam durante algum tempo paradas, facilitando a floculação da matéria em suspensão, auxiliada pelo encontro da água doce com a salgada ou salobra. Esta floculação se precipita sôbre as terras, lagos e pequenos cursos de água, provocando o assoreamento dos lagos e pequenos cursos num ritmo sempre mais crescente, pois as áreas de entulhamento se tornam menores, ficando a quantidade de água com matéria em suspensão a mesma.

A fixação da vegetação na costa norte se processa num ciclo bastante rápido, pois temos observado certas plantas que se fixam na lama não consolidada como a siriúba (*Avicennia sp.*), planta que caracteriza o litoral amapaense em via de consolidação pela fixação dessa árvore, observada também em outras partes como afirmam J. C. LINDEMANN e S. F. MOOLEMAR (4): "Where the coast grows by silting *Avicennia* can follow and consolidate the accretion as a pioneer".

Como se processa a deposição progressiva, observa-se bem de avião, quando se pode ver como as águas barrentas que invadem a ilha de Marajó e outras, pouco a pouco clareiam as águas, tornando as mesmas límpidas quando alcançam os lagos tranqüilos de águas côr oliváscura, livre de matéria em suspensão.

Uma viagem de avião sôbre a região costeira, especialmente em tempo de estiagem, dá a noção clara de como se processa o entulhamento dos cursos de água e lagos e permite se afirmar que o entulhamento chegou ao ponto de saturação.

#### A POROROCA

Um fenômeno temido na costa norte é a pororoca que se manifesta, principalmente, nos equinócios. É constituído pelo retardamento das águas da maré como se estas encontrassem uma barreira que impedisse o seu avanço natural. Quando transposta esta barreira as águas precipitam-se rios a dentro com uma velocidade de 10 a 15 milhas por hora.

Como todos os rios dessa região tem desembocadura em forma de funil, desproporcional à real largura dos seus cursos, dá-se um nôvo

represamento das águas quando entram na parte estreita do funil, a parte que representa a largura do rio.

O retardamento do fluxo da maré, uma vez transposto o obstáculo que o produziu, tem como consequência o avanço d'uma enorme massa de água com 2 a 3 metros de altura que avança com uma fúria incrível contra tudo que se opõem, arrastando consigo o que encontra pela frente.

Nas partes baixas dos rios as águas encontram novamente resistência, onde agem com violência, destruindo barrancos, arrancando árvores, que levam num turbilhão, enquanto nas partes mais profundas se acalmam. São estes os pontos que os viajeros escolhem para fugir à fúria da pororoca.

Embora temível, é um espetáculo impressionante. Com quase duas horas de antecedência à vinda da "cabeceira" da pororoca, escuta-se um barulho surdo como se fôsse uma trovoadá ininterrupta que vai se avolumando de acôrdo com a chegada da massa líquida.

No rio Cassiporé, na bôca do funil dêsse rio, vê-se de longe uma massa escura que vem correndo sôbre as águas e que ràpidamente avança. É um roldão de água que vem chegando, que se aproxima como se fôsse um cilindro em movimento. Nisso difere do avanço da maré nas praias.

Passado o primeiro roldão, seguem-se mais dois, mas com intensidades menores e dentro de pouco tempo a massa de água revolta, lama líquida, retorna ao seu aspecto normal, apenas a água lamacenta denuncia a violência do avanço da maré.

Espectáculo realmente impressionante quando se vê a calha do rio sêco e dentro dum instante o volume de água toma conta do álveo do rio.

Na ilha de Bailique a pororoca age com uma violência incrível. As ondas, as chamadas quebradas, alcançam até a metade da altura das siriubeiras, formando um cordão alvo como se vê nas praias rochosas da costa.

Nas partes mais baixas da plataforma continental formam-se os temidos "rabos-de-arraia" que é o encontro de duas correntes de água do mar e que no choque do encontro atiram para o alto verdadeiras "chicotadas" de água, fenômeno restricto à época da pororoca.

Passada a pororoca, nas margens vê-se a destruição e as águas dos rios transformadas em lamaçais.

Comum é a pergunta: o que produz a pororoca?

Há várias explicações. Não resta dúvida que a causa principal reside na mudança das fases da lua, especialmente durante os equinócios com a maior atração da massa líquida dos oceanos, fôrça que na Amazônia é sentida mais de um milhar de quilômetros rio acima.

No Amapá, com a sua plataforma continental rasa, com sedimentos formando u'a massa esponjosa de lama sem consolidação e em suspensão, é possível que nas marés vivas dos equinócios a fôrça das águas arraste consigo essa massa de lama em suspensão, cujo fluxo

é retardado pela sua maior densidade. Assim forma-se uma barragem semilíquida que impede o avanço livre e normal da maré. Apenas quando o “dique de lama” não resiste mais à pressão das águas do mar dá-se a ruptura e subsequente invasão nos estuários dos rios.

Geralmente, são seis horas de fluxo e refluxo da maré. No tempo da maré viva este tempo se reduz a 3-4 horas de enchente e 8-9 horas de vazante. Consideravelmente muda este tempo por ocasião da pororoca quando o fluxo é de 2½ a 3 horas contra 9 horas de vazante, quando há um esvaziamento completo das águas dos igarapés e rios.

Normalmente há uma diferença de 3-4 metros entre a maré baixa e maré alta, mas que aumenta consideravelmente no tempo da pororoca.

Na costa norte há pontos preferenciais onde a pororoca desenvolve-se melhor como na ilha de Bailique, a boca do rio Araguari, o canal do Inferno da ilha de Maracá e outros.

Estudando o mapa hidrográfico (5) dessa costa, nota-se que há uma série de canais condutores das águas da maré com a direção NNE, separada entre si por barrancos mais altos, canais que correm paralelos a certa distância da costa.

Por outro lado, temos os grandes baixios como o banco de Santa Rosa e outros, influenciando e retardando o avanço da maré em direção à ilha de Bailique e aos baixios da foz do rio Araguari. As águas da maré avançando pelos canais paralelos, pela maior distância que tem de percorrer sofrerão um atraso em sua marcha comparado com as águas que avançam livremente.

Passando pelos canais paralelos as águas se encontram com as outras que tiveram sua marcha retardada pelos grandes baixios e, reunidas, avançam aceleradas, não somente pelo retardamento da maré, como pelo pêso da água reprezada, que avança então como se fôsse de um dique que não resistiu à pressão da água aprisionada.

Um dos pontos onde se observa o retardamento da maré e o encontro das águas é no canal do Inferno da ilha Maracá. Aí se encontram as águas que seguem do norte da ilha para o sul, entre esta ilha e o continente e as águas retardadas que vêm do sul e nascente que se encontram ao norte da ilha de Maracá, formando no canal do Inferno uma pororoca da qual o nome do canal dá uma idéia exata.

A expressão “encontro de água” é peculiar do Pará e significa duas correntes de água que vem em sentido contrário e se encontram num ponto de algum rio, igarapé ou canal, havendo uma enchente da maré de dois lados opostos como também se observa na região das ilhas de Breves.

A força da pororoca diminuiu em direção ao rio Oiapoque, onde a plataforma continental tem pouca extensão, pois a isóbata 50 metros fica a pouca distância da costa e da foz do rio Oiapoque. Entretanto; nos baixios deste rio na confluência com o rio Uaçá é temeroso viajar em tempo de ocorrência da pororoca.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 — RODRIGUES, Dantes, Camilo — “As Argilas do Amapá” — *Jornal Amapá* de 4-12-1948. Macapá.
- 2 — PIMIENTA, Jean — “Sur l’abrasion d’un paleodelta amazonien”. *Comptes rendus de l’Académie de Sciences*. Séance de 28 de fevereiro de 1957. Paris.
- 3 — Serviço de Hidrografia da Marinha do Brasil. Mapas ns. 210 e 201. Rio.
- 4 — LINDEMANN, J. C. e J. C. MOOLENAR.
- 5 — LE COINTE, P. — *O Estado do Pará*. Edição Brasileira.

## SUMMARY

In this work the author describes the geology and the geography of the northern coast of the Amazon River, the present mouth of this river, his previous course and the formation of an actual delta.

As the junction of the Amazon river with the sea was previously more next to the north, the river formed in the southern part an area of “*annexed lands*” to the continent, that the big river in his recoll to the south had clip off forming the present archipelago at the mouth of the Amazon.

The northern coast had suffered a strong marine abrasion, latter re-covered by the Amazon slime when the rivers Uaçá, Uruaná, and part of the Cassiporé river had cut his bed.

That marine transgression had produced a complete penetration at the seabord strip of Amapá letting the island-mound and the fossil falaises in the region of the Uaçá river and below the Olapoque river.

An isostatic reflex due to the raising of the Andes Mountains had provoked an slight rise of the northern coast which produced the formation of a string of coastal lakes in that region.

There was also a small alteration in the course of sedimentation of the Amazon slime which in great part was deposited on the northern brazilian coast which produced a gradual rise of the continental shelf low by itself, that forbade and forbid the free departed of the waters of the rivers of that coast. The smaller courses of water, which volume of water does not allow the keeping of a free way out, due to this circumstances became rivers without outlet to the sea and former the new bottom lands the new lakes in formation.

The effect of the flats existent in the coast and in the continental shelf makes itself to feel violently at the times of the equinoxes occurs, when the sea waters encounters barriers in the masses of liquid mud which cause the delay of the tide, thus exciting the POROROCA phenomenon.

The author also study the influence of the northern direction of the water volume of the Amazon river, which forces the rivers Cassiporé and Uaçá to follow it in its march to the North. Thence the curious formation of this rivers, parallels to the marine coast, since they enter in the full of flats part made by the Amazon slime.

Versão de LÊDA CHAGAS PEREIRA RIBEIRO.

## RÉSUMÉ

Dans cet article, l’auteur analyse la géologie et la géographie de l’embouchure de l’Amazonas tout en étudiant son cours antérieur et la formation actuelle de son delta.

La confluence de l’Amazonas avec l’Atlantique étant autrefois plus au nord il se forma dans la partie sud une grande extension de “*terras acrescidas*” (terres qui se sont ajoutées au continent) et que le grand fleuve dans son recul vers le sud a découpé en formant les archipels de son embouchure.

La côte nord a été soumise à une importante ablation maritime; postérieurement elle a été recouverte par la vase amazonique; dans cette vase les fleuves Uaçá, Uruaná et une partie du fleuve Cassiporé creusèrent leur lit.

Une transgression maritime a eu lieu le long des côtes de l’Amapá laissant des collines-îles, des falaises fossiles dans la région du fleuve Uaçá et du bas fleuve Olapoque.

Un reflet isostatique dû au soulèvement de la Cordillère des Andes provoqua un petit haussement de la côte nord — l’Amapá d’aujourd’hui — qui, à son tour, est le responsable de la formation du cordon de lacs du littoral de la région.

Il y a eu aussi un petit changement dans le procès de sédimentation de la vase amazonique qui, en grande part, passa à être déposée sur la côte nord brésilienne, produisant le soulèvement graduel de la plate-forme continentale, déjà peu profonde, ce qui empêcha la libre sortie des eaux des fleuves de cette côte. Les cours de moindre importance dont le volume d’eau ne peut maintenir une libre issue sur la mer sont les responsables des récents terrains marécageux et de la formation de nouveaux lacs.

L’effet de la déposition de la vase sur la côte et sur la plate-forme continentale se fait sentir de manière violente à l’époque des équinoxes quand les eaux de la mer rencontrent une barrière liquide de boue qui retarde la marche de la maré produisant le phénomène appelé *pororoca*.

L’auteur étudie aussi l’influence de la direction de la masse d’eau du fleuve Amazonas dont le courant a obligé les fleuves Cassiporé et Uaçá à la suivre dans son acheminement vers le nord.

Versão de OLGA BUARQUE DE LIMA.