

# OBSERVAÇÕES GEOGRÁFICAS NA AMAZÔNIA\*

PIERRE GOUROU

Professor no Collège de France, na Universidade Livre de Bruxelas e na Universidade de São Paulo.

## Primeira parte

### OBSERVAÇÕES SOBRE A MORFOLOGIA E OS SOLOS

As notas que aqui apresentamos resultam das observações feitas em uma viagem à Amazônia realizada em julho de 1948. As observações e as reflexões que elas inspiraram precisariam ser comprovadas por novos e prolongados estudos; talvez seu único mérito seja, apenas, de suscitar essas novas pesquisas .

Não posso deixar de assinalar o auxílio que me foi prestado pelo Prof. LÚCIO DE CASTRO SOARES, cuja colaboração constante de muito aumentou o interêsse dessa viagem. Realizamos juntos as pesquisas nas quais se baseia êsse trabalho e tive grande prazer em verificar que não diferiam nossos pontos de vista tanto na observação como na interpretação. Considero que êsse modesto estudo será apenas a introdução aos trabalhos, mais profundos, que o Prof. LÚCIO DE CASTRO SOARES certamente publicará no futuro.

## CAPÍTULO I

### Morfologia e solos da região de Belém

#### I — As formas do relêvo e os solos

A — Planaltos baixos e arenosos.

B — Laterita

C — Laterita e morfologia.

D — Os vales da vertente do Guamá.

E — Considerações gerais.

#### II — A rêde hidrográfica da região de Belém

##### I — As formas do relêvo e os solos

Entre Belém e Castanhal (localidade situada a leste, junto à estrada de ferro), observamos os seguintes fatos:

A — A região é constituída por um *planalto baixo e arenoso*, podendo ser relacionadas essas areias ao plioceno ou ao quaternário antigo. Certamente um estudo cuidadoso fará aparecer vários níveis

\* Tradução do francês de LÍZIA MARIA CAVALCANTE BERNARDES

nesse planalto arenoso pois aquê em que está edificada a fortaleza de Belém, o mesmo do lugarejo de Icoraci, não coincide com o de João Coelho (ex-Santa Isabel) e de Castanhal. A estrada que liga João Coelho a Pôrto de Minas, embarcadouro no igarapé de Caraparu, apresenta

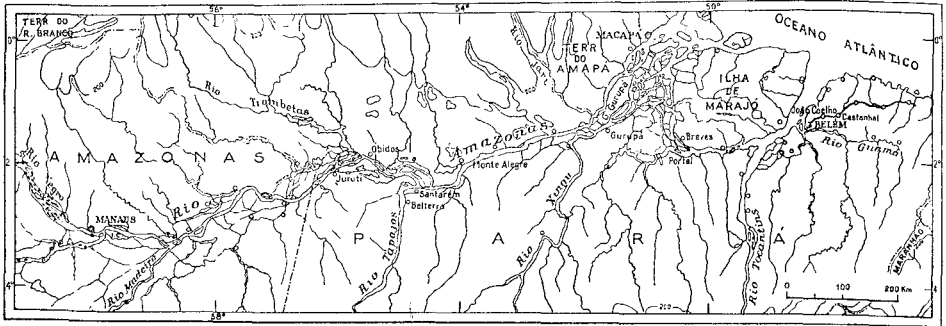


Fig. 1 — Mapa do Baixo Amazonas mostrando os pontos estudados

no mínimo três ou quatro níveis. Ela é formada por trechos sub-horizontais separados por rupturas de declive. O problema da existência desses vários níveis permanece de pé e merece ser estudado minuciosamente.<sup>1</sup>

Apesar da permeabilidade das areias, a região possui uma boa rede de ribeirões de águas claras, como, por exemplo, o de João Coelho.

Esta abundância de água corrente límpida é uma das vantagens da região de Belém e contrasta com a aridez de muitos trechos de planalto da Amazônia. Deve-se esta situação privilegiada à pequena espessura, ou seja, à menor espessura das areias e à presença de um nível de laterita. Essa observação não exclui, todavia, a existência de numerosos vales secos. Por outro lado a ausência de águas estagnadas é provavelmente a causa da fraca incidência da malária no alto do planalto acompanhado pela estrada de ferro.

B — Essas areias que constituem os planaltos da região de Belém são pobres, mas, ao menos, apresentam uma vantagem: são areias móveis, e podem ser trabalhadas facilmente com a enxada. Contudo mesmo na região de Belém, essa vantagem às vezes desaparece devido ao afloramento da “laterita” (laterita *sensu lato*, isto é, um composto qualquer de hidróxidos de alumínio e ferro). Nove décimos dos cortes observados revelam a presença da laterita. Esta pode ter a aparência de uma verdadeira crosta laterítica de aspecto semelhante à escória dos altos fornos com numerosos vacúolos e recoberta de uma espécie de verniz vermelho violáceo. Pode também apresentar-se com o caráter de um arenito limonítico.

A respeito dessa laterita surgem logo numerosos problemas: existirá apenas uma ou serão várias as camadas de laterita? Os diversos

<sup>1</sup> Lembremos a esse respeito, o artigo do Prof. FRANCIS RUELLAN, “Evolução Geomorfológica da Baía de Guanabara e das Regiões Vizinhas”, *Rev. Bras. de Geogr.*, ano VI, n.º 4, pp. 445-508. Nesse estudo distingue o autor os seguintes níveis: 80-100 m, 50-65 m, 25-35 m, 15-20 m. É certa a existência de níveis inferiores ao de 19-20 m. Por outro lado as pesquisas de B. CHOUBERT na ilha de Caiena, segundo informação oral por ele fornecida, revelam a existência de uma notável sucessão de terraços marinhos, de erosão e de acumulação.

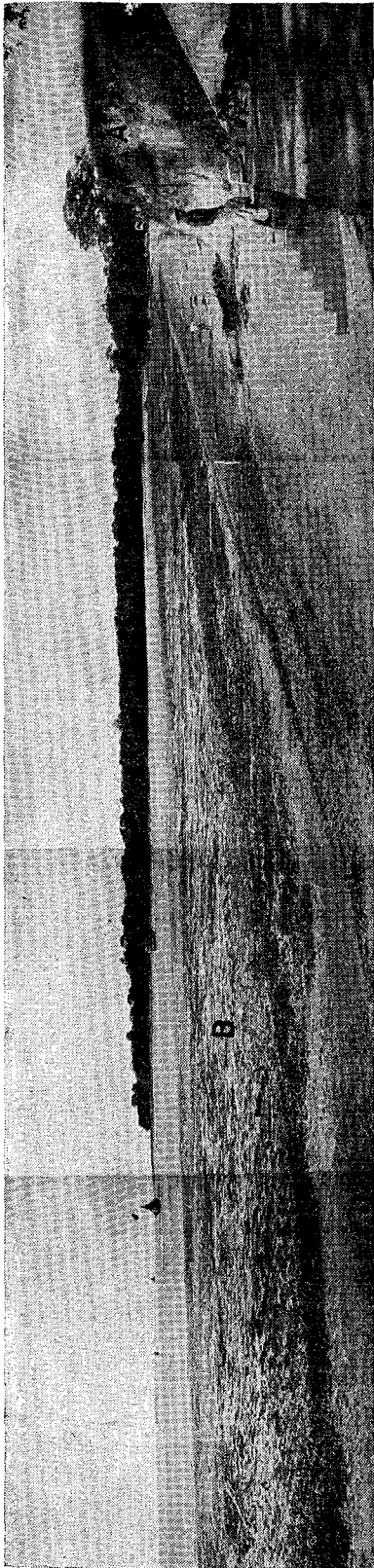


Fig. 2 — Falésia de Icoraci (ex-Pinheiros), à margem esquerda da baía de Guajará e ao norte de Belém, vendo-se a extensa e larga plataforma de abrasão formada pela camada inferior (?) de laterita do "terraço" quaternário, e posta a descoberto pela maré baixa. A e B, os horizontes de laterita referidos no texto.

(Foto e legenda de LÚCIO DE CASTRO SOARES)

níveis, facilmente observáveis que ela apresenta correspondem a camadas de idades diferentes ou serão contemporâneos, formados sobre uma superfície constituída por vários níveis?

Assim, em Icoraci (ex-Pinheiros), a 25 quilômetros ao norte de Belém, pode-se observar facilmente o seguinte corte (Figs. 3 e 4): na parte superior, uma camada de laterita (A) que se decompõe em blocos e em baixo, no nível da maré baixa, outra camada de laterita (B). O horizonte B será diferente do horizonte A e se prolongará sob a falésia? A camada de laterita B se terá formado sobre a plataforma de abrasão marinha posteriormente à formação desta? Ou então, a camada B seria resultante da acumulação de elementos da laterita A dissociados e, depois novamente reunidos? Somente a realização de sondagens a alguns metros de distância da falésia poderá esclarecer o problema. Se a camada de laterita B não fôr encontrada em profundidade, seremos obrigados a rejeitar a primeira hipótese, pela qual nos sentimos mais atraídos. Nossa atual preferência por essa hipótese baseia-se na grande dificuldade que oporia à formação da laterita, uma plataforma de abrasão marinha diàriamente recoberta pelas águas do rio Pará (Baía de Guajará).



Fig 3 — *Falésia de Icoraci* Ao alto, a borda do platô, cuja horizontalidade é preservada pela camada de laterita próxima da sua superfície e responsável pela existência de uma cornija no alto da escarpa abrupta No primeiro plano, vêem-se blocos de laterita sendo fragmentados para servir de material de construção

(Foto e legenda de LÚCIO DE CASTRO SOARES)

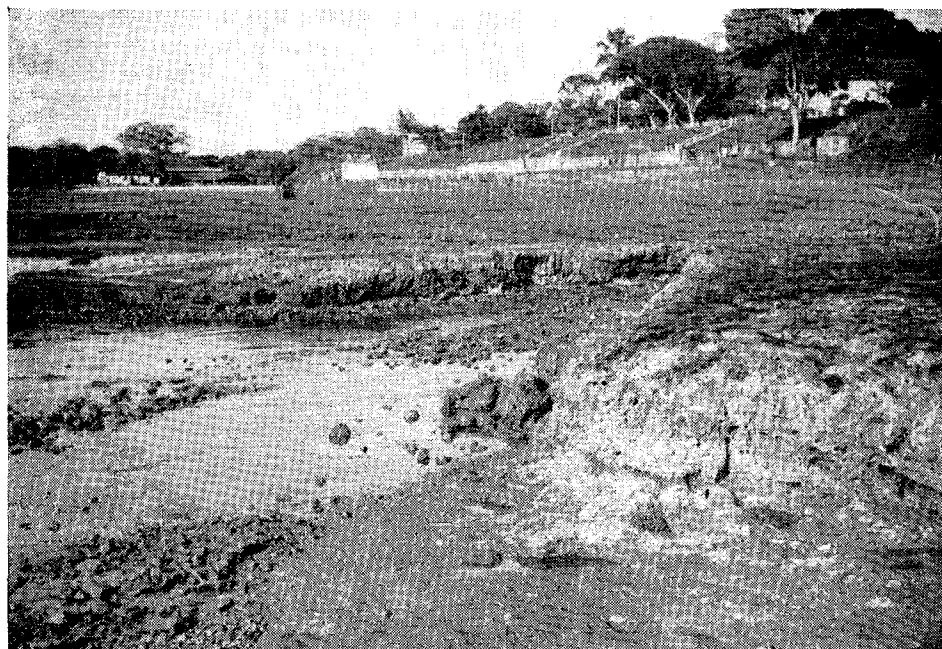
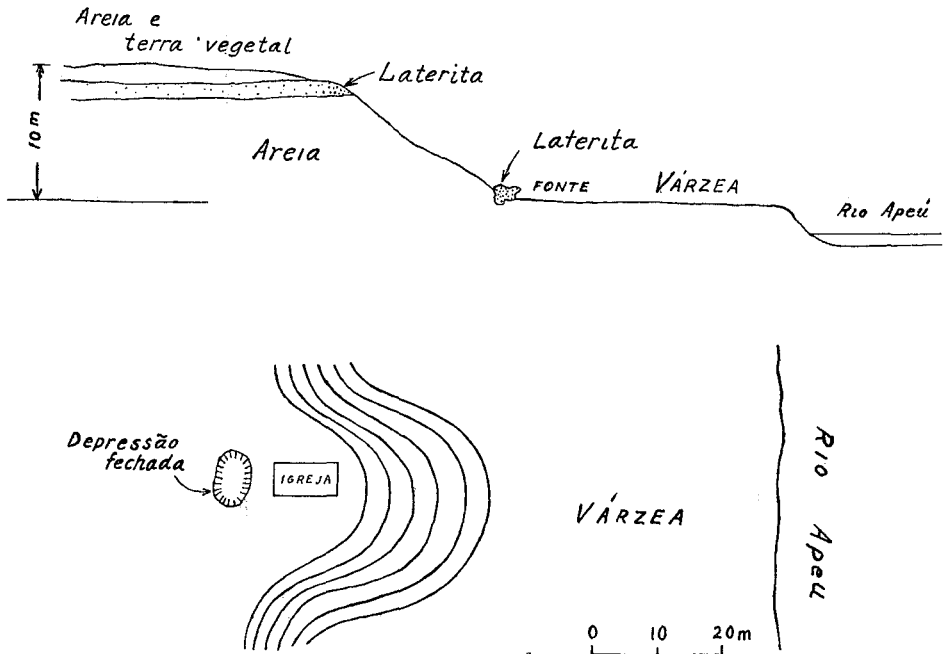


Fig 4 — *Micro-falésia* na plataforma de abrasão formada pela camada inferior (?) de laterita de aspecto cavernoso, como se pode observar no primeiro plano da fotografia

(Foto e legenda de LÚCIO DE CASTRO SOARES)

Na confluência do rio Apeú, perto da serraria situada a jusante de Inhangapi observamos um outro corte que apresenta a seguinte situação (Fig. 5): no alto, a laterita, seguida de um abrupto que corresponde à faixa arenosa e, na parte inferior, novamente um horizonte de laterita sob o qual têm origem várias fontes. Esta última camada terá sido formada apenas por blocos rolados da laterita superior ou representará uma camada independente? As fontes aí observadas devem apenas ao acaso sua formação sob os blocos de laterita ou representarão o aparecimento de um lençol d'água, contido, em sua parte



Figs 5 e 6 — Corte a planta esquemáticos do terreno próximo da foz do rio Apeú, no rio Inhangapi (afluente do Guamá)

superior, pela crosta laterítica, podendo apresentar então uma certa força artesiana? Em João Coelho, no sítio de propriedade do Dr. PAULO ELEUTÉRIO FILHO, existe sob a laterita, uma fonte de tipo artesiano. Quanto ao problema apresentado pelo corte junto à serraria de Inhangapi, somente as sondagens poderão solucioná-lo. Se fôr verificado que aí e em Icoraci há duas camadas de laterita, um estudo analítico aprofundado levará pelo exame dos materiais componentes da laterita inferior, a determinação da origem dos sedimentos à custa dos quais esta laterita se teria formado.

C — A presença da camada superior de “laterita” tem uma grande significação “morfológica”, pois condiciona a existência de encostas abruptas. Os vales são todos ladeados por encostas íngremes, acima das quais se encontra uma cornija de laterita. As estradas que atravessam os vales apresentam desníveis súbitos e no corte da estrada, a laterita aparece na ruptura de declive. São êsses os mais comuns e im-

portantes efeitos da presença da laterita nas formas do relevo mas há ainda outros efeitos particulares como exemplificamos a seguir Assim, em Inhangapi, foi-nos possível observar uma pequena depressão formada na laterita, em condições topográficas especiais (Fig 6) É ocupada pela água na estação chuvosa, sendo ainda circundada por uma vegetação diferente A depressão deve originar-se do *foirage* das areias subjacentes nas duas encostas do promontório<sup>2</sup>

Por outro lado, a fotografia aérea revela um acidente curioso na margem côncava da grande curva formada pelo Guamá ao sul de Caraparu e de Inhangapi O exame realizado no local pelos professores JOÃO DIAS DA SILVEIRA e ANTÔNIO ROCHA PENTEADO revelou tratar-se de um promontório de laterita que faz parte do terraço que limita a planície aluvial do Guamá

D — Falemos agora dos vales, ou, mais exatamente, dos vales meridionais, os únicos que nos foi possível observar. Apresentam todos êles as mesmas características gerais: encostas íngremes, encimadas por cornijas de laterita, fundo plano aluvial. Deve-se estabelecer, no entanto, uma diferença entre os vales acima do limite máximo da maré e os vales a jusante dêste ponto A montante do nível das marés, o fundo dos vales é ocupado por areias brancas Nesses igapós, permanentemente inundados, o nível da água se eleva na estação chuvosa, mas a profundidade é sempre maior no leito menor do rio também arenoso, limitado pelas árvores da floresta inundada Contrastando com êsse curso superior, abaixo do limite da maré formam-se várzeas argilosas. O igarapé de Caraparu junto a esta localidade é característico do primeiro tipo enquanto o igarapé de Inhangapi, na altura de Inhangapi, enquadra-se perfeitamente neste segundo tipo

Essa distinção é do maior interesse, do ponto de vista da geografia humana; de fato, os igapós pròpriamente ditos não apresentam interesse para uma futura agricultura, pois seu solo é constituído apenas por areias Pelo contrário, os igarapés de várzeas argilosas inundadas podem oferecer solos mais férteis

E — A morfologia da planície aluvial do Guamá é de grande interesse para o futuro da região. Os professores JOÃO DIAS DA SILVEIRA e ANTÔNIO ROCHA PENTEADO aí observaram os seguintes fatos:

a) pestanas (*bourrelets*) pouco desenvolvidas perto da foz do Caraparu e de São Jorge (ao norte da embocadura do Inhangapi),

b) um "têso" constituído por um terraço de argila cinzenta que pode ser aproveitada para a fabricação de tijolos Apresenta abruptos que podem atingir 3 a 4 metros acima das águas médias, não sendo nunca recoberto pelas águas. Em vista disso, agrupam-se as fazendas à beira da falésia argilosa Neste têso a terra vegetal tem uma espessura de 20 cm, em média e as raízes das árvores são pouco profundas pois não penetram na argila.

<sup>2</sup> Lembremos a respeito, que E DE CHETELAT descreve depressões fechadas conhecidas pela denominação de *vendou* nas regiões lateríticas da Guiné francesa Explica sua origem pela dissolução e perda de matérias no terreno subjacente à laterita (*Revue de Géographie Physique et de Géologie Dynamique*, Paris, 1938, p 57)

Se reunirmos essas observações morfológicas muito incompletas, realizadas na região de Belém, atingiremos os seguintes resultados:

1) Haveria uma série de camadas superpostas de areia, cada uma acompanhada de uma crosta de laterita. Êste relêvo resultaria de uma sucessão de imersões, isto é, fases de sedimentação, e de emersões, acompanhadas de formação de laterita. Esta maneira de ver não parece ter sido comprovada pela única sondagem profunda até agora realizada pelo Instituto Agronômico do Norte, tendo-se atingido a profundidade de 60 metros. As amostras obtidas podem ser examinadas neste Instituto e não se vêem vestígios de camadas repetidas de laterita.

Nada se pode assegurar, todavia, pois trata-se de uma única sondagem e a laterita apresenta uma fácies irregular.

A explicação talvez esteja na existência de uma série de terraços entalhados em uma mesma massa arenosa, cada terraço tendo sido marcado, posteriormente, por uma crosta de laterita. Seria êsse o esquema segundo o qual se teria originado a crosta de laterita em vários níveis diferentes. Deve ter havido movimentos complexos do continente e do oceano. Os terraços podem ser de erosão ou de acumulação e talvez, mesmo, a superposição da crosta de laterita em altitude não corresponda rigorosamente a uma sucessão cronológica.

Em continuação, os vales teriam sido colmatados por argilas de origem marinha e, finalmente, como último estágio da formação geomorfológica da região, os rios teriam escavado estas argilas aí formando seu leito maior, que se alargou pelo deslocamento dos meandros o que veio provocar a destruição progressiva da camada de argila.

Impõe-se um estudo mais aprofundado destas argilas. Na realidade, trata-se de saber se, como foi admitido acima, elas provêm de um depósito em vales submersos (por águas doces ou salgadas?). Neste caso, não seriam encontradas na terra firme. Talvez, ao contrário, ela não seja mais do que um horizonte pedológico resultante da evolução de tôda a grande espessura de sedimentos que se encontra acima dela. Parece ser êste o ponto de vista de MARBUT e MANIFOLD a respeito do *motted clay horizon*.<sup>3</sup>

Do ponto de vista do aproveitamento do solo pelo homem, essas observações nos conduzem às seguintes conclusões:

1 — Quando aflora a laterita ou quando esta se acha muito próxima da superfície, o solo é muito pobre, praticamente sem valor.

2 — As areias esgotam-se rapidamente e não se prestam a uma agricultura durável.<sup>4</sup>

3 — Sòmente os solos dos fundos dos vales apresentam um valor agrícola real. Deve-se, então, fazer uma distinção entre a várzea propriamente dita, isto é, o leito maior dos rios, e as aluviões modernas

<sup>3</sup> Cf. p. 57 de *Rubber Production in the Amazon Valley*, Washington, Department of Commerce, 1925 — 365 p.

<sup>4</sup> São eloquentes as informações pedológicas fornecidas pelo Dr. FELISBERTO CAMARGO, diretor do Instituto Agronômico do Norte. Uma amostra dessas areias apresenta 99% de seu peso em grãos de quartzo. Em outra, verificou-se a existência de 0% de bases instáveis.

4 — Nos tesos, onde as argilas são recobertas por terra vegetal, o problema consiste em saber se será preciso limitar o cultivo a esta camada de terra vegetal ou se as argilas poderão ser reviradas pelo arado e aos poucos incorporadas à terra vegetal

Veremos, mais tarde, o que têm feito os homens diante destas condições naturais.

## II — A rêde hidrográfica da região de Belém

O exame dos mapas mais recentes (cartas americanas a 1/1 000 000 e 1/500 000) sugere uma modificação na rêde hidrográfica da região durante o quaternário. Observa-se bem a continuidade das linhas hidrográficas longitudinais, constituídas de oeste para leste pela baía do Camuim, o rio Anepu, a baía de Portel, a baía das Bôcas, o rio Pará e o rio Guamá a jusante de Ourém.

Êste fato pode não possuir nenhuma significação. Todavia, pode também indicar que outrora todos os rios de curso paralelo situados ao sul do Guamá, formando uma bela rêde transversal N-S, provavelmente "conseqüente", teriam tido seu baixo curso truncado: seja por captura em proveito do Pará inferior, rio mais poderoso pois não é mais do que a embocadura do Tocantins, seja por um movimento tectônico que teria levantado ao norte a parte do território de rêde este-oeste que forma a região de Belém e as terras altas de Marajó .

No primeiro caso teríamos, segundo o esquema de W M DAVIS, um fenômeno clássico de evolução de uma rêde hidrográfica em região litorânea <sup>5</sup> Mais poderoso, o Tocantins, em conseqüência de um movimento negativo do mar, se teria aprofundado por superposição nos terrenos arenosos do norte, enquanto os outros rios sul-norte não teriam podido concorrer com êle. Em Icoraci (ex-Pinheiros), o braço do rio Pará que forma o rio Guajará corta as areias (pleistocênicas?) de maneira brutal, formando uma falésia e atravessa os afloramentos lateríticos que aparecem no nível da maré baixa.

Os rios paralelos N-S teriam sido capturados pelo progresso dos de curso longitudinal, E-W, e o alto Guamá e o Capim seriam rios capturados, apresentando como primeiro indício o cotovêlo Mais ao norte, nos arredores de Belém, pode-se ver nos pequenos rios de curso reduzido os testemunhos da velha hidrografia privados de seu curso superior. rio Marapanim, rio Maracanã. (Fig 7).

No caso de um movimento tectônico que teria levantado a parte norte da região de Belém, o rio Pará se teria aprofundado por antecedência enquanto os outros rios norte-sul não teriam podido acompanhá-lo em sua rápida erosão vertical O final da evolução seria o mesmo que na hipótese precedente.

<sup>5</sup> O meandro do rio Guamá na localidade de Pernambuco fornece uma indicação preciosa a respeito O lóbullo convexo contém uma península de terra firme, isto é, de um baixo planalto arenoso Isso deve significar que êste meandro já existia na superfície desse terraço de 8-10 m e aí se teria encaixado, o que fala em favor de recentes movimentos relativos da terra e do mar



Este levantamento do continente estaria em ligação com a história geológica recente, mas complexa, do baixo Amazonas, onde agiriam duas fossas tectônicas, uma norte-sul (direção do Tocantins), outra leste-oeste (direção da embocadura do Amazonas). As medidas geofísicas realizadas na embocadura do Amazonas revelaram espessura de 3 000 metros para os sedimentos. As terras altas do norte de Marajó e da região de Belém seriam um *môle* limitado por falhas.

Não nos compete falar mais longamente dos fatos estruturais; para a solução do problema geomorfológico, a história quaternária dessa região deverá se apoiar em um estudo aprofundado das areias (a fim de determinar sua origem), e das superfícies de erosão ou de acumulação. Será preciso fazer a carta topográfica e o mapa geológico do

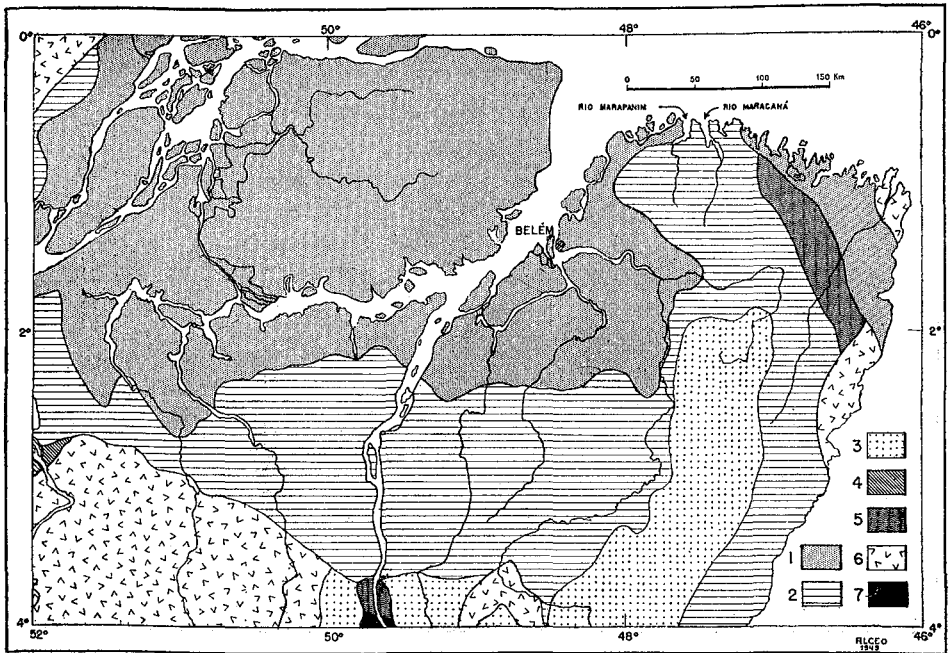


Fig 7 — Esbôço geológico da porção oriental do estado do Pará

Convenções: 1 — Quaternário; 2 — Terciário; 3 — Cretáceo; 4 — Carbonífero; 5 — Algonquiano; 6 — Arqueano; 7 — Rochas eruptivas

quaternário e do terciário. Em nosso esbôço (Fig. 7) apresentamos os limites do quaternário e do terciário como são indicados no mapa geológico do Brasil a 1/5 000 000 (edição de 1942), mas eles certamente deverão ser revistos. A geologia de Marajó, por outro lado, ainda está por fazer.

O interesse dessas pesquisas, do ponto de vista econômico e humano é evidente. Elas permitirão a identificação dos afloramentos arenosos e, conseqüentemente, a avaliação de suas riquezas. Estas, certamente, serão sempre fracas, mas não igualmente em tôdas as areias.

## CAPÍTULO II

**Morfologia e solos da região de Gurupá**

As observações morfológicas nos arredores de Gurupá conduziram-nos aos seguintes resultados

1) — Ao sul do Amazonas a região é constituída, essencialmente, por um planalto arenoso situado acima do nível máximo das cheias, apresentando-se muitas vèzes perfeitamente horizontal como no campo de aviação, que aproveita uma superfície natural. A laterita não está ausente destas areias, tendo sido observada várias vèzes ao longo do trajeto feito no igarapé de Itaperera (a leste de Gurupá). Estas areias não são recobertas por uma camada realmente apreciável de terra vegetal e a areia branca aparece entre os galhos e as fôlhas caídas das árvores. Um testemunho particularmente convincente desta infertili-



Fig 8 — Raízes de árvore desenvolvendo-se horizontalmente na superfície de um solo pouco profundo Município de Gurupá, Pará

(Foto do autor)

dade nos é dado pelas raízes da sucupira (*Bowdichia sp*) que, em vez de se aprofundarem, formam uma espécie de cabeleira de pequenas raízes na superfície (Fig 8). Não há dúvida de que existe uma certa variedade nesses solos, encontrando-se, por exemplo, nos locais em que o teor de argila é mais elevado que a média na terra amarela, utilizada na construção das paredes de terra batida de certas casas. No conjunto, no entanto, a região de Gurupá ao sul do Amazonas é constituída por areias recobertas ou não por lateritas.

2) — Situa-se em nível superior o pequeno planalto de laterita de Gurupá (Fig 9), com uma altitude relativa de 5 a 6 metros e constituído em quase tôda sua espessura por uma crosta rochosa e maciça de laterita de aspecto característico. Esta laterita está sendo solapada

na base pelas vagas e pela corrente do Amazonas e desaba em blocos que podem atingir  $1\text{m}^3$  de volume. O planalto laterítico que atinge sua altitude máxima no alto da falésia que domina o Amazonas, inclina-se suavemente para o interior. As formas lembram as de um antigo dique marginal que teria sido laterizado.



Fig 9 — Falésia laterítica de Gurupá, na preamar. Note-se o solapamento na base produzido pela ação das vagas causadas pelo "vento geral"

(Foto e legenda de LÚCIO DE CASTRO SOARES)

3) — Acima do nível das águas baixas do Amazonas e do igarapé Itaperera aparece uma camada de argila que atinge 1,50m aproximadamente (ver fotos), recoberta por um horizonte de, em média, 20cm. de terra vegetal, abaixo do qual não penetram as raízes das árvores.

De acôrdo com as informações dos moradores locais, só as grandes cheias recobrem estas superfícies argilosas. Por ação da erosão do Amazonas, muito ativa, tem recuado a pequena falésia argilosa da margem esquerda do Amazonas diante de Gurupá (Fig. 10). Não nos foi possível saber qual é a natureza do terreno na ilha Grande de Gurupá. Poderá tratar-se de uma simples várzea, de uma planície argilosa como esta que acabamos de descrever ou de um fragmento do planalto arenoso.

Devemos ainda assinalar como elementos da morfologia desta região:

a) os "igapós", isto é, os fundos de vales mais ou menos submersos que já não são alcançados pela maré, onde se acumulam aluviões formadas por detritos vegetais em decomposição.

b) as várzeas verdadeiras, isto é, as extensões de aluviões modernas recobertas regularmente pela maré e durante longos meses pelas cheias.

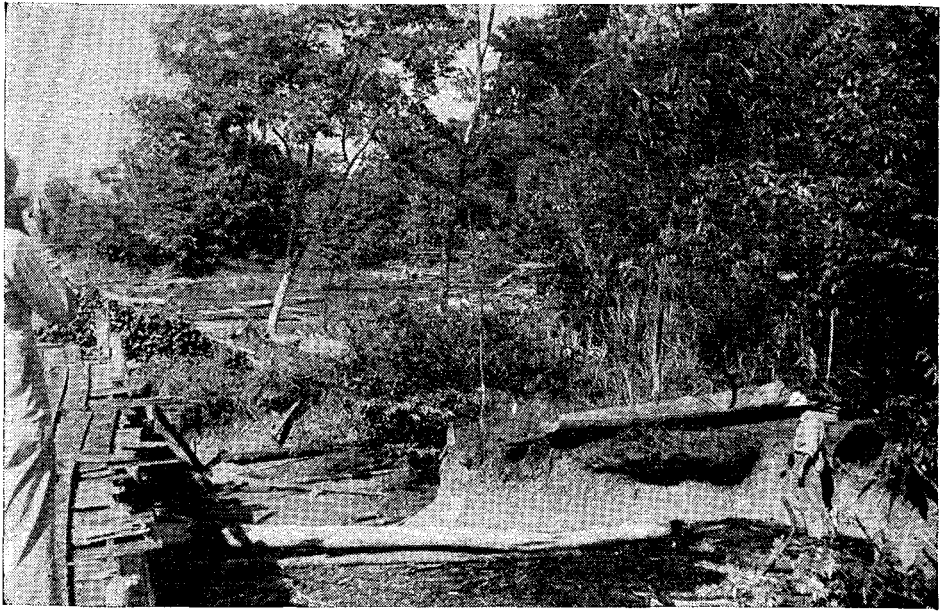


Fig 10 — Pequena falésia (1,50) de argila cinzento-azulada na margem do rio Amazonas (ilha Grande de Gurupá, em frente à cidade de Gurupá Pará (Foto do autor)

A região de Gurupá é menos elevada que a de Belém e parece possuir um número mais reduzido de terraços. Todavia, os elementos fundamentais mantêm-se os mesmos.

### CAPÍTULO III

#### Morfologia e solos da região de Santarém-Belterra

- I — O sítio de Santarém
- II — O terraço de Santarém
- III — Os morros testemunhos
- IV — O planalto de Santarém
- V — A margem oriental do Tapajós
- VI — Belterra
  - A — Pequeno terraço
  - B — Abrupto
  - C — Planalto
    - 1 — Solos
    - 2 — Depressões fechadas
- VII — O problema das terras pretas
  - A — Descrição
  - B — Hipótese arqueológica
  - C — Discussão desta hipótese
    - 1 — A extensão das manchas de terra negra
    - 2 — A riqueza em detritos arqueológicos
    - 3 — As terras negras seriam campos e não sítios de aldeias
    - 4 — O problema da água
    - 5 — As terras negras, uma formação geológica
    - 6 — O problema das populações e civilizações antigas
    - 7 — Diversos argumentos favoráveis

A região de Santarém, o objeto deste capítulo, é o território que ocupa o ângulo compreendido entre o Amazonas e o Tapajós. Os re-

conhecimentos que aí realizamos nos conduziram às seguintes observações que suscitaram alguns problemas de grande importância.

### I — O sítio de Santarém

Ao pé da fortaleza de Santarém, cujo local é atualmente ocupado por um grupo escolar, pode-se observar um bom corte geológico que apresenta, de cima para baixo, uma sucessão de areias de côr e de consistência diferentes. No alto, encontramos a crosta de laterita de onde rolaram alguns blocos que se encontram ao pé do corte; na base aparece uma concreção onde se misturam pequenos seixos de quartzo, areia grossa e seixos de laterita mais ou menos rolados. Esta concreção aparece dentro de uma camada arenítica mais saliente.

Êsses dados evocam uma história morfológica rica em acontecimentos. A camada inferior apresenta sinais de uma estratificação entrecruzada e sua superfície superior não é horizontal.

### II — O terraço de Santarém

Por detrás da cidade de Santarém estende-se um terraço, um planalto baixo de, aproximadamente, 30 metros de altitude em relação



Fig 11 — Aspecto da superfície do "terraço" de Santarém, mostrando o solo arenoso e a vegetação pobre (mata semi-decídua) Flagrante da volta de caboclos para as suas casas, depois de um dia passado na cidade

(Foto do autor)

ao nível dos rios. Êsse planalto é constituído de areia branca quase completamente pura e muito permeável e é atravessado por um só rio que nasce ao pé do planalto interior, correndo depois entre paredes

abruptas escarpadas dêsse terraço arenoso. Esta areia, que não é consolidada dá aos caminhos da região de Santarém uma particular instabilidade. O terraço é particularmente desnudo, pois as árvores baixas, os arbustos, as palmeiras curuá não chegam a recobrir totalmente o solo, a areia aparece entre os tufos de barba-de-bode, gramínea co-

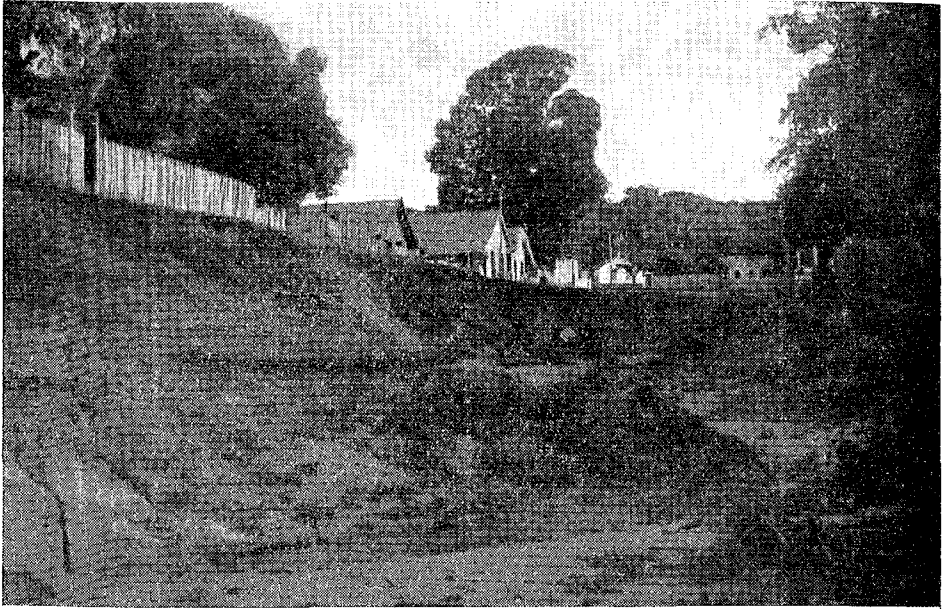


Fig. 12 — *Uma rua de Santarém ravinada pelas chuvas. Aqui a laterita aparece em blocos*  
(Foto do autor)

riácea que o gado não come. Duas causas explicam essa escassez da vegetação: por um lado, a pobreza das areias e sua extrema permeabilidade e, por outro, a devastação realizada pelos habitantes da vizinha cidade de Santarém.

De fato, Santarém, como muitas outras cidades do mundo quente e chuvoso, destrói a vegetação que a circunda para satisfazer suas necessidades em lenha. Da mesma maneira que em uma aglomeração negra da África, as mulheres pobres de Santarém saem diariamente em busca de lenha e à tarde são vistas de volta, com sua carga à cabeça. O abastecimento de Santarém em lenha, constitui, aliás, um curioso problema. Eis uma pequena cidade de 12 000 habitantes situada na confluência de dois rios enormes, o Amazonas e o Tapajós, que drenam extensas regiões florestais. Entretanto a lenha é muito cara e muita gente não tem meios para adquiri-la. O mais estranho é que, parte da lenha consumida em Santarém provém do interior, de uma distância de uns 20 quilômetros, sendo o transporte feito por caminhões em estradas que nem merecem este nome. É surpreendente que o transporte por via fluvial não exerça aí um domínio absoluto.



## III — Os morros testemunhos

O terraço de Santarém é dominado por morros testemunhos, o que prova a sua origem, ao menos em parte, como terraço de erosão. Esses morros testemunhos apresentam-se em dois tipos: os mais baixos foram preservados da erosão por uma camada de alguns metros de espessura que o recobre, constituída por um arenito (Fig. 13). Possuem estes morros uma forma típica, como tivemos ocasião de observar a oeste da estrada que conduz ao planalto. Um outro tipo de morro testemunho, do qual vimos apenas um exemplar é o morro de Santarém (Fig. 13)

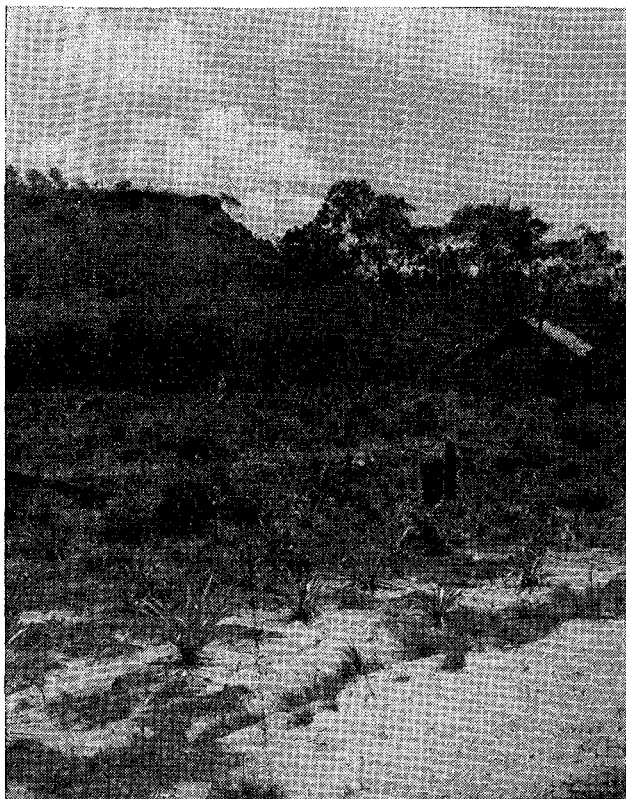


Fig. 13 — “Arrière-pays” de Santarém. No primeiro plano o solo de areia branca, onde se vê uma plantação de abacaxi. No último plano a borda de um morro testemunho coroado de arenito.

(Foto do autor)

Enquanto os morros do primeiro tipo têm uma altitude relativa de 40 metros aproximadamente, o morro de Santarém eleva-se a uma centena de metros acima do terraço de Santarém e constitui um acidente notável no horizonte ao sul da cidade. Esse morro tem uma forma cônica regular e sua resistência à erosão não provém de uma cobertura de arenito duro, mas da presença de uma crosta laterítica. E' evidente que se tivéssemos podido fazer um corte no morro de Santarém aí teríamos encontrado, mais abai-

xo, os arenitos que formam a camada dos testemunhos do primeiro tipo; não há dúvida, entretanto, que a parte situada acima desses arenitos foi protegida pela crosta laterítica. Esta é visível nos declives fortes — chega-se a subir um metro para uma distância horizontal de 2 metros, mas não nos é possível afirmar qual das seguintes hipóteses corresponde à realidade:

1) A laterita visível nas encostas corresponderia ao afloramento de camadas intercaladas nas areias e nos arenitos, sendo conseqüência, então, de uma série de emersões e de submersões;

2) A laterita visível nos declives corresponderia a uma crosta que recobre as encostas com algumas interrupções. Esta hipótese é pouco provável,

3) A laterita das encostas é constituída por blocos que rolaram de uma crosta superior.

Incontestavelmente, o cume do morro de Santarém é formado por uma camada de laterita muito dura e espessa. Foi-nos possível avaliar

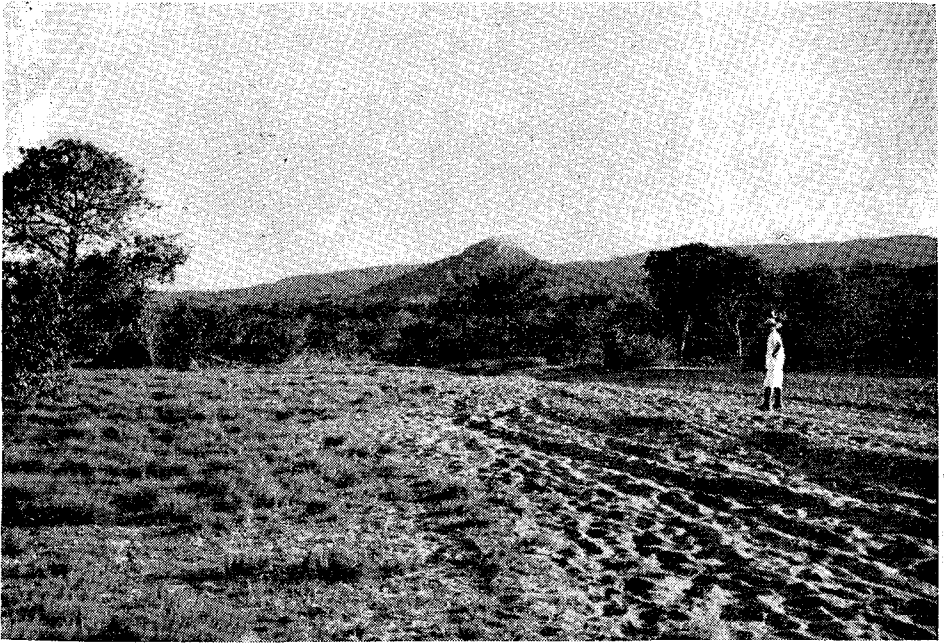


Fig 14 — O morro testemunho de Santarém, vendo-se o planalto de Santarém ao fundo da fotografia. No primeiro plano, à direita, o leito de areia branca e solta da estrada que liga o planalto à cidade. Vegetação rarefeita devido à extração de lenha. À esquerda e à frente, os tujos de capim baba-de-bode.

(Foto e legenda de LÚCIO DE CASTRO SOARES, julho de 1948)

a importância desta crosta graças a um fato curioso que aí se passou. Mãos piedosas tinham colocado no alto do morro uma grande cruz de madeira abrindo, para isso, um buraco profundo. Mais tarde, em virtude da versão que dizia ter sido escondido um tesouro sob a cruz, foi ela arrancada. Esse buraco, junto à cruz abandonada, permitiu-nos avaliar a importância e a dureza da crosta de laterita.

#### IV — O planalto de Santarém

No horizonte, ao sul de Santarém destaca-se a superfície regular do planalto<sup>6</sup>. Os diversos elementos morfológicos da região dispõem-se da seguinte maneira:

O Tapajós a 10 metros,

O terraço de Santarém a 30 metros,

<sup>6</sup> SCHURZ, HARGIS, MARBUT e MANIFOLD (*Rubber Production in the Amazon Valley*, Washington, Department of Commerce, 1925 364 p; ver p 153), dão a esse planalto o nome de Piquiatuba



Os morros testemunhos areníticos a 70 metros,  
 O testemunho capeado de laterita a 110 metros.  
 O planalto a 130 metros. (Fig. 14).

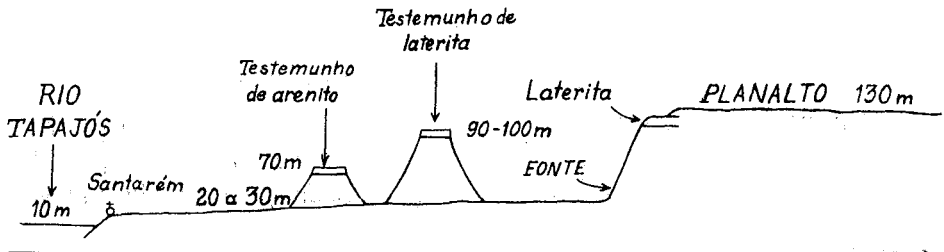


Fig. 15 — Corte esquemático dos níveis de erosão

O planalto é limitado por um abrupto muito nítido, (Fig. 15) em que se podem distinguir camadas de arenito e de laterita. Na base da encosta há uma camada argilosa, mas no conjunto, predominam as areias. Uma fonte abundante nasce na parte inferior.

Contrastando com essa encosta íngreme, o planalto é de uma perfeita horizontalidade. O solo parece ser semelhante ao de Belterra, do

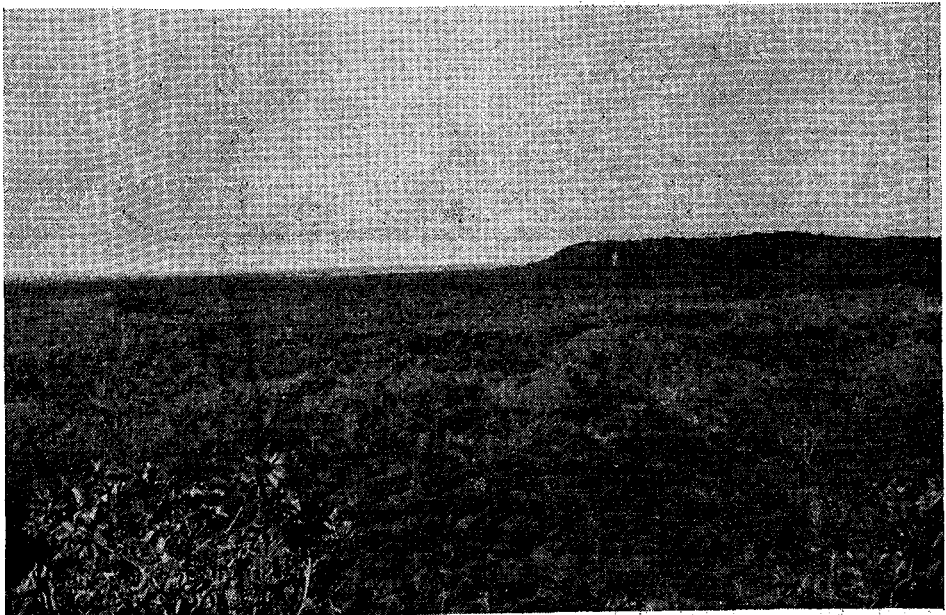


Fig. 16 — Borda do planalto de Santarém, que se eleva sobre o "terraço" de Santarém, recoberto pelos remanescentes da mata semi-decídua

(Foto do autor)

qual falaremos mais adiante. A morfologia será também idêntica? Não encontramos no planalto as depressões fechadas que existem em Belterra, mas nosso reconhecimento no planalto foi incompleto e nada podemos assegurar.<sup>7</sup> Tudo que podemos dizer é que nenhuma das pes-

<sup>7</sup> Deve-se notar que este planalto é muito permeável na estação seca, a água é quase inexistente na superfície e os habitantes devem ir buscar água potável ao pé do abrupto, a uma distância de mais de uma hora a cavalo

soas consultadas mencionou tais depressões fechadas. Por outro lado, vimos uma bela mancha de “terras pretas” e soubemos da existência de outras; delas trataremos mais adiante.

O solo superficial do planalto, mesmo excluindo as terras pretas, é muito superior ao do terraço de Santarém.<sup>8</sup>

#### V — A margem oriental do Tapajós

Observamos esta margem do Tapajós na viagem entre Santarém e Belterra. Em conjunto, a margem direita do Tapajós apresenta-se sob a forma de uma falésia arenosa, mantida pela erosão das vagas

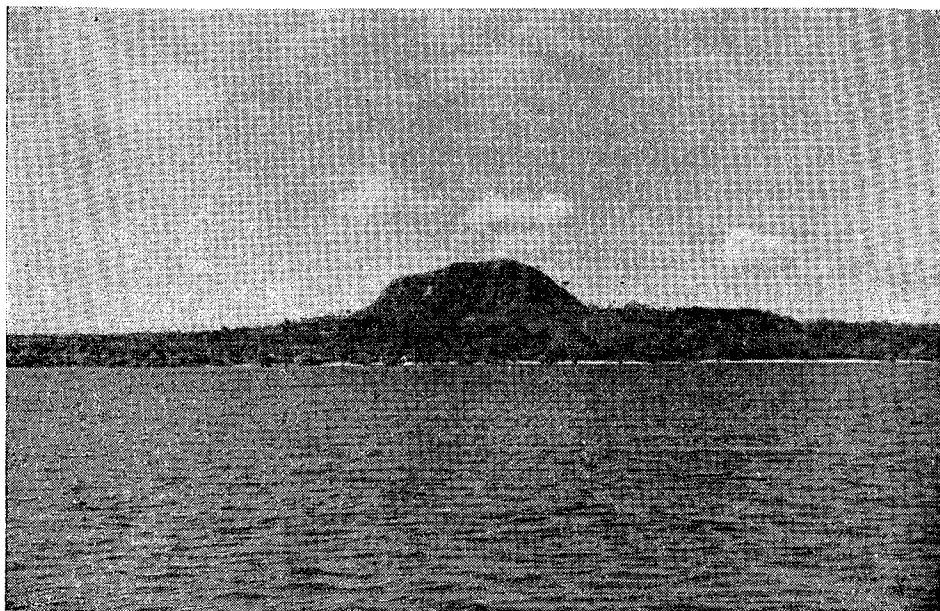


Fig. 17 — Morro do Alter do Chão, destacando-se do “terraço” de Santarém, que forma falésias sobre o Tapajós, em cujas margens há praias de areia branca. Este morro testemunho, de 100 metros de altura, é protegido por arenitos e por laterita

(Foto do autor)

do rio. Não há nesses cinquenta quilômetros nenhum sinal de várzea ou terreno argiloso. Vêm-se, apenas, falésias de areias e arenitos róseos e praias de areia branca. Um exame mais profundo destas areias e desses arenitos revela uma estrutura não perfeitamente horizontal, com discordâncias de estratificação e de inclinações. O “terraço” de Santarém se continua nesta margem.

Além do que já foi assinalado, o acidente mais notável é o morro do Alter do Chão, mais elevado que o de Santarém e que, visto de longe, parece ser um testemunho de arenitos horizontais.<sup>9</sup> (Fig. 17)

<sup>8</sup> A morfologia do planalto de Santarém deve se repetir sem grandes modificações, em toda a extensão dos terrenos terciários compreendidos entre o Tocantins e o Madeira, desde o Amazonas ao norte, até os terrenos antigos cujos afloramentos ao sul são assinalados pela linha das cachoeiras. Isso se depreende da leitura da obra de SCHURZ, HARGIS, MARBUT e MANIFOLD, *Rubber Production in the Amazon Valley* (Washington, Department of Commerce 1925, 369 p.; pp 151-156), que indica como idênticos ao planalto de Santarém a serra de Parintins, a de Humaitá a leste (que também é apenas um planalto a oeste de Boim no Tapajós) e ainda um planalto que se encontra na margem esquerda do Xingu em frente a Sousel.

<sup>9</sup> A obra de SCHURZ, HARGIS, MARBUT e MANIFOLD, *Rubber Production in the Amazon Valley* (Washington, Department of Commerce, 1925, 369 pp) atribui à serra da Piroca uma altitude de

## VI — Belterra

A morfologia da região de Belterra relembra bem a que já foi descrita em Santarém:

A — Acima do Tapajós (situado a 10 metros de altitude) encontra-se um terraço de uns 30 metros de altitude relativa, reforçado por um nível de laterita.

B — Estende-se êsse terraço até a base de uma encosta íngreme muito bem marcada, cujo declive acentuado surpreende. Nela se observam areias, leitos de quartzo rolado, camadas de arenito e laterita. Ao pé dêsse abrupto, nasce a fonte, poderosa, que abastece Belterra (estação elétrica de bombas). Em um ponto do alto da encosta abrupta pode ser observada uma camada constituída por pedaços de laterita contidos em uma massa argilosa (pedreira junto à extremidade do campo de aviação).<sup>10</sup>

C — O planalto de Belterra é aproximadamente horizontal.

1) O solo superficial tem boa aparência. A “terra amarela” é granulosa e parece conter uma quantidade conveniente de argila. Entretanto, as informações fornecidas pelo Dr. FELISBERTO CAMARGO, diretor do Instituto Agrônômico do Norte, não testemunham em favor da riqueza dêsses solos. Eles seriam ácidos (pH, 4, 5 a 5) e conteriam porcentagem muito pequena de bases instáveis. Deve-se a boa impressão sobre essa terra amarela à sua aparência física que é boa, o que já representa alguma coisa.<sup>11</sup>

2) Um terraço curioso da morfologia dêsse planalto é a existência de “depressões fechadas”. Foi-nos possível sobrevoar apenas duas, mas existiam outras no planalto. A primeira tinha a aparência de uma dolina. (Fig. 17): é uma depressão elipsoidal, medindo aproximadamente 450 metros em seu maior comprimento e 200 metros em seu eixo menor. A passagem do planalto para as encostas, que são abruptas, é marcada por uma convexidade. O fundo da depressão não continha água, nem nenhum sinal de sua presença. Nem mesmo na estação chuvosa a água aí permanece. Por outro lado, não se vê nenhum orifício, o que prova a infiltração de água através do solo e não por fendas. As seringueiras da plantação não se estendem até o fundo que é ocupado por uma vegetação de aparência selvagem, bambus exóticos, que na realidade foram plantados pelo homem.

393 pés ou seja, 130 metros., p. 158 Por outro lado, PAULINO FRANCO DE CARVALHO (*Bol. 15 do Serv. Geol. e Min. do Brasil, 1936, p. 38*), que visitou esta colina, assim a descreve: ela tem uma altitude relativa de 110 metros em relação ao Tapajós; da base até a meia encosta, a uns 50 metros de altura, “o terreno é coberto por uma espécie de canga (arenito ferruginoso em pequenos fragmentos que tornam o terreno muito estéril” Acima, um arenito branco capeado por uma argila branca dura, com fragmentos de hematita

<sup>10</sup> Está claro que é insuficiente esta descrição do abrupto que limita o planalto de Belterra. A falta de tempo e de uma boa carta topográfica impediu-nos de completar essas observações. Pensamos que um estudo minucioso do perfil do planalto de Belterra, realizado por um geólogo especializado nas formações terciárias, seria grandemente interessante e poderia esclarecer a história geológica da Amazônia.

<sup>11</sup> Esses solos seriam muito lateritizados. Não teriam atingido ainda, no entanto, o mesmo grau de laterização que nos foi assinalado por VIKTOR LEINZ, professor de geologia na Universidade de São Paulo, no sul do território do Amapá. Esses solos, constituídos em detrimento de aluviões antigas, são puramente lateríticos mas possuem uma estrutura “pisolítica”, cada grumo pisolítico estando nitidamente separado dos vizinhos. Esses grumos não são duros e se destroem pelo choque e o contacto. A estrutura grumulosa uma vez destruída não se reconstituiu e, enquanto ela existir, a terra será permeável.

A outra depressão fechada que observamos é muito maior. Tem a aparência de um vale sêco, de 400 a 500 metros de largura e vários quilômetros de comprimento. Não nos foi possível acompanhá-la.

Essas depressões fechadas constituem um problema bastante curioso que merece a atenção de um geólogo ou um geomorfólogo. Na falta de qualquer sondagem e, igualmente, na falta de uma boa descrição do perfil do abrupto, não é possível apresentar nenhuma solução.



Fig. 18 — Declive de uma depressão fechada do planalto de Santarém. A fotografia fixa um aspecto das plantações de *hévea* em Belterra.

(Foto e legenda de LÚCIO DE CASTRO SOARES, julho de 1948)

para esse problema da origem dessas depressões. De fato, como discuti-la se ignoramos a natureza dos terrenos subjacentes? Só nos é possível formular vagas hipóteses.

A porosidade das areias não constitui explicação plausível para a existência dessas depressões, a não ser no caso de pequenas depressões que podem ter origem no *foirage* nas proximidades de um abrupto.

É preciso pois, pesquisar em outras direções. Poderiam existir rochas solúveis no subsolo, (calcários, gessos). Neste caso, nossas depressões seriam cripto-depressões. Uma outra hipótese pode ser citada, embora nos pareça muito pouco interessante se admitirmos a existência de laterita sob o solo de Belterra, o que parece pouco provável, lacunas locais de laterita favorecendo a infiltração das águas em alguns pontos mais do que noutros poderiam levar à formação de depressões fechadas. Ainda menos confiança depositamos numa terceira hipótese, de que a terra amarela teria sido originariamente um *loess*, hoje muito empobrecido. Nesse caso, os fenômenos de dissolução se teriam realizado há muito tempo. Repito, no entanto, que tôdas estas hipóteses são pura fantasia, enquanto não fôr levado a efeito ou publicado<sup>12</sup> algum estudo cuidadoso dos sedimentos sôbre os quais está o planalto de Belterra.

<sup>12</sup> Fizemos esta reserva porque os arquivos com tôda a documentação da Cia. Ford foram levados para os Estados Unidos quando a plantaçao foi entregue ao governo brasileiro. É possível que entre esses documentos se encontrem estudos sôbre esses pontos que acabamos de assinalar.

Sejam quais forem os resultados das pesquisas futuras, certamente êles salientarão a importância dos processos de dissolução nas regiões quentes e chuvosas; esta importância da dissolução, muito maior do que nas regiões temperadas, constitui um dos traços peculiares à morfologia das regiões tropicais úmidas.

#### VII — O problema das terras pretas

Encontramos uma mancha de terra preta no planalto de Belterra, no local da antiga fazenda Silva, e outra na fazenda de treinamento de Santarém, também no planalto.

A — As duas manchas observadas são muito semelhantes. Sua extensão é medíocre (2 a 3 hectares) e a terra negra parece ser formada pela terra amarela subjacente, enriquecida provavelmente de matérias orgânicas às quais se deve seu colorido escuro. A terra negra é pouco espessa, 50 cm aproximadamente, e passa progressivamente a terra amarela propriamente dita. Nas duas manchas que observamos são muito numerosos os detritos de cerâmica. um punhado de terra apanhada em qualquer parte da superfície contém sempre grande número de detritos. São, geralmente, pedaços informes, mas procurando, pode-se achar facilmente cabeças de onça, figuras de homens que choram ou que riem segundo a posição que lhes é dada, pássaros estilizados, detritos de grandes vasos, etc.

B — O pouco que nos foi possível examinar das terras pretas, deixou-nos a impressão de tratar-se de “terras arqueológicas”, antigos sítios de cidades habitadas pelo homem, enriquecidas por detritos orgânicos que, decompostos, teriam originado sua riqueza em cal e em fósforo. Um estudo arqueológico cuidadoso permitiria a verificação desta asserção com efeito, seria possível 1.º, descobrir a localização das habitações e dos túmulos; 2.º, reconhecer uma evolução nos estilos (o aparecimento da influência européia servindo para fixar uma data importante) e, por aí, avaliar a duração desta ocupação; 3.º, precisar se estas terras negras eram ocupadas por habitações, como acreditamos, ou eram apenas terras agrícolas. Seja qual fôr a explicação definitiva, a abundância dos “cacos” indígenas nas terras pretas que examinamos nos obriga a examinar antes de tudo a hipótese arqueológica. Aliás, as pesquisas feitas neste sentido não serão de maneira alguma inúteis, seja qual fôr o resultado alcançado, pois esclarecerão um aspecto interessante da história e da antiga geografia humana da Amazônia.

C — Alguns argumentos podem ser levantados contra esta hipótese arqueológica:

1) As terras negras são muito extensas e formam manchas muito numerosas para terem por origem sítios de antigos povoados. Esta

objeção deve ser levada em consideração, mas só terá valor, realmente, no dia em que se tiver um mapa com tôdas as manchas de terra preta. Se elas forem, na verdade, muito extensas, o que não acreditamos, êste argumento terá mais fôrça, mas apenas se tôdas essas manchas não possuírem os detritos arqueológicos.

2) Outro fato que poderia invalidar esta hipótese seria a existência de terras negras sem os "cacos" de cerâmica. Sòmente um estudo arqueológico cuidadoso poderá vir a justificar esta afirmação

3) Poder-se-á argumentar também afirmando que os caboclos de nossos dias procuram as terras negras para suas lavouras, retomando a tradição dos indígenas que também aí teriam tido suas roças. No entanto, no planalto de Santarém, vimos caboclos cultivarem a terra amarela que ocupa, aliás, uma superfície bem superior à das terras pretas. Poder-se-ia dizer, então, seguindo o mesmo raciocínio, que os índios cultivavam também a terra amarela como os caboclos atualmente. Por que os campos de cultura conteriam uma tal quantidade de detritos de cerâmica e tão grande número de instrumentos de pedra polida? É mais razoável pensar que estas manchas correspondem a sítios de antigos povoados cujos habitantes cultivavam, nos arredores, suas roças de mandioca.

4) Outro fato que se pode alegar contra a hipótese por nós apresentada é o da falta d'água no planalto durante a estação sêca, o que o tornaria inabitável. Êste argumento é sem valor, pois vimos caboclos do planalto de Santarém irem, a cavalo, buscar água potável em uma fonte, gastando na jornada, de ida e volta, três horas. Certamente os índios não dispunham de cavalos, mas o transporte, de grandes pesos às costas não os assustava. Por outro lado, pode-se ver no planalto de Belterra uma pequena depressão fechada, no contacto de uma mancha de terra preta, hoje ocupada por bananeiras, que poderia ter sido talvez uma espécie de reservatório aproveitado pelos índios,<sup>13</sup> com a condição, no entanto, de que êstes tivessem conseguido impermeabilizar seu fundo.

5) Há ainda a possibilidade de as terras pretas serem apenas uma formação geológica, originando-se, por exemplo, de sedimentos depositados em fundos de lagos, ou então, da decomposição de uma rocha vulcânica. No primeiro caso, a riqueza em cal e em fósforo não poderia ser explicada, a menos que se considerasse a terra preta proveniente de uma espécie de turfa, enquanto seu enriquecimento em fósforo e em cal seria devido à ocupação humana. Além disso, as manchas de terras pretas situam-se em locais muito variados como veremos a seguir, onde dificilmente se poderia conceber a existência de lagos

— Planalto de Belterra e planalto de Santarém

— Cidade de Santarém <sup>14</sup> sôbre o terraço, local rico em detritos

<sup>13</sup> Comunicação oral do diretor das plantações de Belterra, Mr. CHARLES

— A sudoeste de Manaus, entre o rio Negro e o Solimões, uma mancha de terra preta nos foi indicada na propriedade do Sr. JOSUÉ FERREIRA. Não a visitamos e não podemos afirmar se aí também são encontrados os cacos de cerâmica.

— A indicação “terra preta” aparece várias vezes nos croquis dos “Reconhecimentos geológicos e sondagens” (*Bol. n.º 15* do Serv. Geol. e Min. do Brasil, 1926). no mapa da p. 9, uma mancha de terra preta na margem esquerda do Abacaxis inferior, no da p. 12 “Igarapé da Terra Preta”, na margem direita do rio Amaná (tributário da margem direita do Paruari); na p. 30, terra preta na margem direita do paraná do Ramos, um pouco acima de Barreirinhas. Talvez haja, apenas coincidência de denominação e não podemos afirmar a existência, nestas paragens, de terras pretas iguais às de Santarém

— Também na margem dos lagos do baixo Trombetas,<sup>15</sup> Tapagem, Arrozal, Macacos, Uaboí, Caetano, Uaupés, São Nicolau.

— Na margem do lago Sapucúá: Canori, Cocais, Anjos.

— Ainda na região do baixo Trombetas mas não à beira de um lago, em Laranjal.

— Junto ao rio Jamundá em aldeia Velha.<sup>16</sup>

A presença dessas numerosas manchas de terra negra em uma grande variedade de lugares contraindica, de início, a hipótese de uma explicação pela decomposição de elementos vulcânicos. Seria preciso que êsses elementos vulcânicos fôssem muito recentes para que pudessem ser encontrados em posições, morfológicamente, as mais variadas. Por outro lado, como se explicaria a ausência total de elementos não decompostos?

6) — O argumento mais sério contra a hipótese arqueológica é o da falta de explicação para a existência de povoados indígenas tão importantes e duráveis que justificassem a acumulação de cal e de fósforo proveniente dos ossos dos animais e dos esqueletos humanos, em quantidades suficientes para originar essas manchas de terra preta. Os índios de nossos dias possuem estabelecimentos tão modestos quanto instáveis que não poderiam dar origem a essas terras

É êste o argumento mais forte contra a hipótese arqueológica. Por outro lado, observa-se que os estabelecimentos atuais dos indígenas da

<sup>14</sup> Esta informação nos foi fornecida por gentileza do Sr. ARMANDO NADLER, engenheiro agrônomo em Santarém

<sup>15</sup> J. BARBOSA DE FARIA, “A cerâmica da tribo Uaboí dos rios Trombetas e Jamundá — Contribuição para o estudo da arqueologia pré-histórica do Baixo Amazonas” 9º Congresso Brasileiro de Geografia — 1940 (*Anais*, vol. III — Rio de Janeiro — Conselho Nacional de Geografia, 1944, pp. 141-165)

<sup>16</sup> Deve-se notar que ainda não foi provada a identidade destas terras pretas encontradas nos diversos lugares acima citados. Só um estudo aprofundado permitiria precisar se as terras pretas se formaram sobre solos originariamente diferentes. Se esta hipótese fôr verificada, a origem arqueológica das terras pretas será mais provável

Amazônia também não poderiam originar um acúmulo tão considerável de detritos da cerâmica. O presente não é necessariamente a imagem do passado. A abundância dos “cacos” de cerâmica sugere, necessariamente, a idéia de uma população indígena muito mais densa que a atual, ou melhor, uma população outrora mais numerosa nas regiões onde hoje existem as manchas de terras negras. Não se trata, apenas de uma questão de número, mas também de qualidade da civilização. Os restos de cerâmica deixados pela “civilização de Santarém” ou “civilização do Tapajós”, apresentam uma qualidade técnica e sobretudo, um senso artístico desconhecido dos índios de hoje em dia.

Deve-se acreditar no florescimento das civilizações relativamente brilhantes na Amazônia, apoiadas sobre populações relativamente numerosas? Sabe-se que a civilização do Tapajós foi destruída pelos portugueses no século XVII, com o auxílio de índios inimigos dos Arawak, os autores desta civilização, tendo sido a população trucidada e dispersada. A destruição foi tão completa que apenas foram conservadas três palavras da língua que falavam esses indígenas.

J BARBOSA DE FARIA<sup>17</sup> procura reconstituir as etapas do desaparecimento da tribo dos Uaboí, que habitavam a região do curso inferior do Trombetas e Jamundá e, provavelmente, eram aparentados aos índios Tapajós. No comêço do século XVIII, para fugir dos portugueses, teriam eles abandonado seus diversos estabelecimentos para se concentrar no baixo Jamundá a montante do Paracatu. No entanto, os missionários conseguiram entrar em contacto com esta tribo, mantendo-a agrupada na Colônia Piedade do Jamundá (Algoadoal), mais tarde, com a secularização das colônias, São João Batista de Faro.

Perseguidos pelos novos regulamentos, os indígenas em 1801 se revoltam, fugindo para a floresta. Sua presença foi ainda mencionada em meados do século XIX, desaparecendo depois completamente, desconhecendo-se até hoje seu paradeiro. Tal é a história de uma das populações que talvez tenham originado as manchas de terra preta.

Note-se, aliás, que outras civilizações brilhantes floresceram na Amazônia e podem ter representado um papel importante na origem das terras pretas, embora estas não tenham sido assinaladas nas regiões onde foram encontrados os traços destas civilizações.

A civilização de Marajó, desenvolvida pelos índios Aruã, deixou cerâmicas notáveis, grandes urnas funerárias, pintadas ou não, potes decorados em relêvo, etc.

O desaparecimento da civilização de Marajó deu-se anteriormente à chegada dos portugueses.

<sup>17</sup> Op. cit.



A civilização do Cunani, um rio da Guiana brasileira entre o Casiporé e o Calçoene, desapareceu mais tarde, somente no século XVI. Foi a obra de índios Caraíbas e deixou belas urnas funerárias com decoração geométrica.<sup>18</sup>

Não pode haver dúvida, portanto, que os índios da Amazônia, por seu número e sua técnica, realizaram outrora uma ocupação humana bem mais importante que a atual. Lembramos, de passagem, que o desaparecimento destas civilizações constitui um problema delicado de grande interesse para a geografia humana da Amazônia.

7) — Expusemos acima os argumentos contrários à origem arqueológica das terras negras e, comentando-os, apresentamos alguns dados a favor desta tese. Indicamos agora outros argumentos favoráveis. Assim, para os habitantes do baixo Trombetas não há dúvida quanto à ligação entre terras pretas e as cerâmicas, isto é, a ligação entre terras pretas e antigos povoados “na terra preta há caretas”.<sup>19</sup> Por outro lado, as manchas de terra preta da região do baixo Trombetas ocupam uma área pequena, 1 a 2 ha apenas. Enfim, uma informação curiosa e talvez de muito valor nos é fornecida pelo artigo de J. BARBOSA DE FARIA, no século XIX negros “marrons” das quilombolas estabeleceram-se nestas terras negras do Trombetas. Em 1929, ainda aí viviam dois anciãos que se lembravam do estado da região quando aí chegaram em criança. A terra negra estava recoberta de objetos de cerâmica e de pedra polida, vasos, estatuetas, machados, o que vem confirmar a hipótese de elas terem sido sítios de antigos povoados<sup>20</sup>

Esta discussão não foi de todo inútil, pois, se ela estabelecer a convicção de que as terras negras são de origem arqueológica, isto nos levará a afirmar que só podem ocupar uma extensão mínima, não interessando diretamente o futuro da Amazônia em geral. Sua grande fertilidade, que convém extraordinariamente às árvores frutíferas e aos legumes, estaria ligada à sua riqueza em bases favoráveis à conservação do húmus, cuja presença, em retôrno, favorece a conservação destas bases. Este caráter básico é, aliás, pouco apreciado pela hévea que prefere os terrenos ácidos. Em vista do exposto, não consideramos as terras negras um recurso de futuro para a Amazônia.

<sup>18</sup> Sobre estas diversas civilizações ver: *Nordenskiöld, L'arquéologie du bassin de l'Amazonie*; GOELDI; TÖRRES (Heloísa Alberto); NETO (Ladislau); PALMATARY (Helen); NIMUENDAJU (Kurt); MACHADO COELHO, *As Escavações do Cunani em A Província do Pará*, 15 de fevereiro de 1948

<sup>19</sup> J. BARBOSA DE FARIA, op cit

<sup>20</sup> A origem arqueológica das terras negras não constituía ponto duvidoso para o grande especialista da etnologia antiga da Amazônia, KURT NIMUENDAJU. Falando das populações “pré-históricas” do curso médio e inferior do Xingu, diz NIMUENDAJU que os sítios de suas aldeias se encontram “on points of solid land jutting out to the edge of the water and easily recognized by their “black earth”, a cultural layer containing fragments of pottery and stone instruments”. Trata-se certamente das nossas “terras pretas” de origem arqueológica situadas na “terra firme” (*Hand-book of South American Indians* t 3, 1948, p 216) Afirma ainda NIMUENDAJU que a cerâmica muito trabalhada do baixo Xingu relembra a de Santarém

## CAPÍTULO IV

**Morfologia e solos da região de Manaus**

- I — O planalto arenoso**
  - A — As areias
  - B — Os arenitos inferiores
  - C — A laterita
  - D — Morfologia
- II — As várzeas do rio Negro**
- III — O terraço argiloso**
- IV — As aluviões modernas do Solimões**
- V — A oeste de Manaus**
- VI — A região do Alto Rio Negro**
  - A — A peneplanície
  - B — As modificações na rede hidrográfica
    - 1 — O Cassiquiare
    - 2 — Explicação do fenômeno
      - a — captura por extravazamento
      - b — condições favoráveis
      - c — os fatos revelados pelos mapas
      - d — hipótese explicativa
- VII — Resumo das observações feitas na região de Manaus**

**I — O planalto arenoso**

O relêvo e os solos dos arredores de Manaus nos trouxeram à lembrança as regiões que já havíamos percorrido. O que podemos denominar “planalto” de Manaus encontra-se a uma altura relativa de, aproximadamente, 35 metros acima do nível do rio Negro cuja altitude, neste local, é de 25 metros<sup>21</sup> Existem, no entanto, pontos mais elevados, mesmo nas proximidades de Manaus. de fato, a cota de 32m 76 está indicada na planta hipsométrica da cidade de Manaus Deve-se assinalar ainda “níveis” menos elevados Ponta Pelada, a jusante de Manaus, deve estar a apenas 10 metros de altitude relativa

A — O “planalto” é constituído essencialmente por areias, como se pode observar facilmente na superfície e examinando os cortes naturais encontrados à “margem” do rio Negro. Estas areias apresentam fácies diferentes: podem conter um teor variável de argila ou ser puramente quartzosas, como as areias brancas que são exploradas ao lado da estação de bombeamento de Manaus, a montante desta cidade. Por outro lado, algumas delas têm uma consistência de arenito Todavia, apesar desta variedade de fácies, caracteriza a região seu aspecto essencialmente arenoso. É êste um traço de considerável importância para a geografia, pois os solos superficiais se ressentem, naturalmente, desta constituição quase exclusivamente arenosa do subsolo e, além disso, os rios não depositam aluviões ricas pois não transportam lama e argilas<sup>22</sup>

<sup>21</sup> Cotas do Rio Negro em Manaus (18-6-1922): máximo observado 29,385 m; mínimo 21,77 m; nível médio 27,36 m

<sup>22</sup> Esses arenitos devem ser primários, se forem idênticos ao arenito arroxeadado com manchas brancas, assinalado por GLYCON DE PAIVA em Ajaru (na margem direita do rio Negro e por êle considerado como eopaleozóico (GLYCON DE PAIVA, “Vale do Rio Negro”, Serv Geol e Min do Brasil Bol 40, 1929, 62 pp., p 20) É mais provável, no entanto, que êles sejam terciários, como considerou ODORICO R. DE ALBUQUERQUE na região do rio Urubu (“Reconhecimentos Geológicos no Vale do Amazonas”, Bol 3, Serv Geol Min Brasil, 1922, p 26)

B — Na base destas areias terciárias observa-se em um local dos arredores de Manaus, o que não podemos estender a outros pontos, uma camada de arenito muito duro, de côr violácea, com manchas brancas. Este arenito é explorado para a produção de pedra de alvenaria e cascalho.<sup>23</sup>

C — Na parte superior das areias aparece a “laterita”, (*sensu lato*) Raramente a encontramos na superfície, mas freqüentemente a observamos na borda dos vales e nas falésias que dominam os rios. Encontra-se a laterita ao pé destas falésias, na forma de blocos isolados. Haverá várias camadas de laterita, sendo os terraços marcados por esta concreção situada em níveis diferentes, ou apenas uma crosta laterítica?



Fig. 19 — Corte da falésia da margem esquerda do rio Negro, à jusante da foz do igarapé Tarumã

Esta pergunta a propósito da região de Manaus só depois de prolongados estudos poderá ser respondida, da mesma maneira que a propósito de Belém ou de Santarém

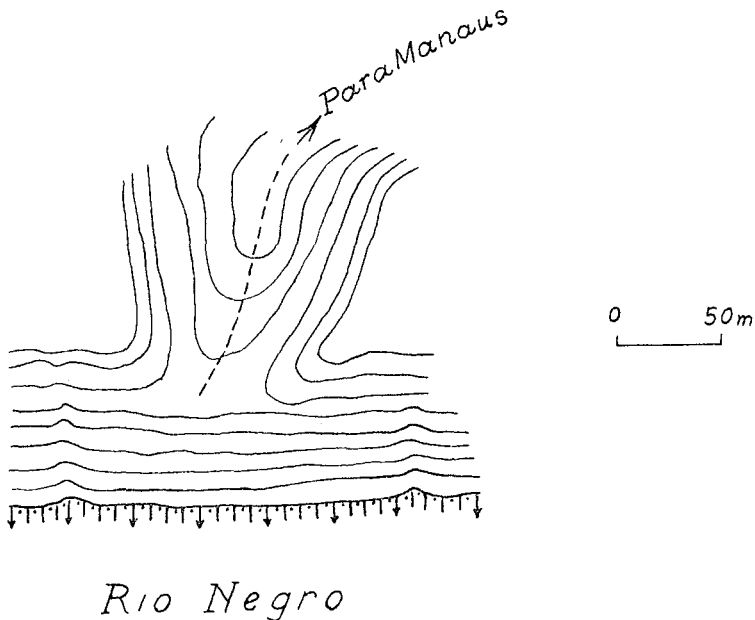
D — A morfologia é fácil de descrever e compreende os seguintes elementos. o “planalto” arenoso recoberto por uma terra vegetal muito pouco espessa, os vales secos, os vales inundados — de que trataremos adiante —, que têm em comum com os vales secos o abrupto de suas encostas e um fundo plano. No alto das encostas aparece a crosta de laterita. Neste planalto dissecado a estrada desce e sobe muitas vezes e de maneira brutal.

Pouco acima de Manaus, ou melhor, a algumas centenas de metros a montante de São Raimundo, observamos um fato curioso: um vale sêco nasce sobre o alto da falésia da margem esquerda do rio Negro, com declive para o norte, afastando-se do rio. É uma espécie de *valleuse* mas invertida, (Fig 19) pois enquanto nas *valleuses* as altitudes do vale suspenso diminuem em direção à falésia e ao mar, o declive do vale suspenso de São Raimundo tem um sentido oposto afastando-se do rio, contudo este vale provocou um abaixamento na borda da falésia

Por outro lado, verificamos que toda a rede hidrográfica, entre Manaus e a estação de bombeamento, volta as costas ao rio Negro correndo na direção daquela cidade Tudo parece indicar um antigo deslocamento da margem esquerda do rio Negro para o norte, fazendo desaparecer a zona que vertia diretamente para êle e estendendo-se

<sup>23</sup> Para os geólogos as areias e arenitos de Manaus são pliocênicos, pertencentes à formação de Manaus que deve ser incluída na série das Barreiras São formações continentais

até o divisor além do qual as águas se dirigem diretamente para Manaus. Na verdade, foi preciso que a margem do rio Negro se deslocasse para o norte por solapamento da encosta para que seu leito adquirisse a largura de 7 quilômetros que hoje apresenta. Poderíamos concluir nesta base dizendo que o rio Negro ataca sua margem esquerda



### Rio Negro

Fig. 20 — Vale sêco sobre o alto da falésia da margem esquerda do rio Negro, a montante de Manaus (máximo ao subúrbio de São Raimundo), com declive para o norte, afastando-se do rio (espécie de valleuse invertida)

com vigor como seria normal no hemisfério sul, mas esta observação não poderia satisfazer, pois sua margem meridional é tão abrupta e elevada quanto a margem norte. Para a explicação destas encostas abruptas somos, portanto, obrigados a recorrer à ação do solapamento lateral realizado nas duas margens.<sup>21</sup>

A língua de terra que separa o rio Negro do Solimões, não é constituída exclusivamente de aluviões modernas como pode parecer. Diante de Manaus aparecem os abruptos que limitam o planalto arenoso (ver fotos) e que são particularmente nítidos na margem direita, um pouco a montante do meridiano desta cidade. Em Manaus ainda existem êsses abruptos embora seu contacto direto com o rio seja impedido pela presença de argilas das quais trataremos mais adiante. A terra firme estende-se a leste do meridiano de Manaus, na margem direita do rio Negro até a igreja de Santo Antônio de Janauari; mais a leste ela desaparece inteiramente para dar lugar às aluviões modernas do Solimões.

<sup>21</sup> Esta erosão lateral continua atualmente sob nossas vistas. O solapamento efetuado pelas águas amazônicas provoca a separação de grandes trios de terra firme; a massa de "terra caída" é transportada pelo rio que, desta maneira, alarga seu leito maior. Um acontecimento deste gênero ocorreu no ano de 1874, em Pralinha, na margem esquerda do Amazonas entre Monte Alegre e Almeirim: todo um "outeiro" de terra firme desabou com estrondo; a paisagem modificou-se de tal maneira, que os pilotos tendo perdido seu ponto de referência não sabiam como se orientar. (F. KUTZER, *Geologia do Estado do Pará*, 1933, cf. p. 43). Esta erosão lateral pode facilmente ser observada nas fotografias (ver fotos).

## II — As várzeas do rio Negro

Se procurarmos verificar a existência de várzeas na região do baixo rio Negro, verificaremos, numa vista rápida, que, na realidade, elas não existem. As encostas dos vales apresentam-se muito abruptas e não são acompanhadas em sua base por praias argilosas. Esse fato não surpreende, pois a maior parte da região é arenosa e não fornece elementos móveis: os rios da região de Manaus, com exceção do Solimões, não transportam aluviões. Todavia, devemos salientar que percorremos a região em julho e que seria preciso revê-la nas águas baixas, isto é, em outubro, para poder fazer qualquer afirmação neste sentido. Uma observação realizada diante de Manaus, na margem direita do rio Negro parece contrariar o que acima foi exposto: há aí um dique marginal ou “pestana”, que em julho se apresenta submerso, assina-



Fig 21 — Laguna do Aleixo, na confluência do rio Negro com o rio Amazonas, vendo-se o dique marginal em formação. Notar, à direita e no primeiro plano, o forte declive do platô terciário. No horizonte a ilha do Careiro.

(Foto e legenda de LÚCIO DE CASTRO SOARES)

lado apenas pelas copas das árvores e dos arbustos. A presença deste dique marginal prova a existência de uma várzea, da qual êle é um elemento; contudo, de acôrdo com várias informações obtidas o rio Negro acima deste ponto já recebe águas do Solimões por diversos igarapés entre os quais os de Ariaú e Arapapa. Quanto ao dique marginal da laguna Aleixo, situa-se êle a jusante da confluência do rio Negro e do Solimões e incontestavelmente já é atingido pelas aluviões deste rio. (Fig. 21).

## III — O terraço argiloso

Falta assinalar um último elemento da morfologia desta região, um terraço de argila perfeitamente horizontal e livre das inundações, situado na margem direita do rio Negro, ligeiramente a montante do meridiano de Manaus. Em julho de 1948, encontrava-se êle a aproximadamente um metro de altitude relativa e terminava sôbre o rio Ne-

gro por uma pequena falésia bem marcada. Esta superfície é considerada como um "têso" pela população local. A argila tem uma cor cinzento-azulada, com manchas vermelhas que, provavelmente, são de natureza laterítica. Em uma cerâmica local pertencente à Colônia Agrícola, que possui estes terrenos bem como as terras firmes que ficam ao sul, fabricam-se com esta argila telhas que apresentam defeitos: as manchas de laterita que já assinalamos não são cozidas e a chuva consegue atravessá-las formando goteiras nos telhados construídos com estas telhas.

A argila do terraço é recoberta por uma camada de terra vegetal de apenas 20 centímetros aproximadamente. No estado atual da técnica estes solos ácidos e mal drenados não possuem grande valor agrícola.

#### IV — As aluviões modernas do Solimões

Existem também na região de Manaus terras de aluviões modernas, construídas pelo Solimões. A morfologia destas formações é clássica e a evolução dos relevos criados pelo Solimões (ou pelo Amazonas a jusante da confluência do rio Negro) é igualmente clássica. É interessante o estudo da ilha do Careiro, logo abaixo da confluência, pois ela é o objeto de certa exploração. Para os habitantes de Manaus a ilha do Careiro é uma espécie de terra da abundância onde correriam leite e mel. Examinada de mais de perto ela nos aparece menos próspera como veremos mais adiante. Esta ilha é devida à justaposição de diques marginais e de baixas várzeas resultantes de uma sucessão de deslocamentos progressivos do curso do rio: o elemento ativo foi, no caso, o paraná do Careiro, mais do que o próprio Amazonas. Os diques marginais são constituídos de aluviões mais arenosas sendo as várzeas formadas por elementos sobretudo argilosos. Algumas lagoas permanecem por muito tempo nas várzeas depois das cheias. Como é habitual, os rios destroem o que eles mesmos construíram atualmente, a corrente muito violenta que encontra a extremidade ocidental da ilha do Careiro, na entrada do paraná, realiza uma forte erosão fazendo-a recuar. Não poderia ser de outra maneira, pois a corrente é muito rápida e aos pés do barranco da ilha a profundidade ultrapassa 10 metros. Nada há, pois, de surpreendente e fatos da mesma natureza são observados em todas as planícies aluviais e em todos os deltas. Nas regiões deltaicas intensa e cuidadosamente aproveitadas, o homem se defende dos ataques dos rios desviando seu curso e construindo diques. Nada de semelhante existe nem mesmo pode ser concebido no estado atual da ocupação humana na Amazônia.

Por êsses motivos é que não atribuímos muita importância às observações, aliás interessantes, que podem ter sido feitas sobre os perigos crescentes da erosão na Amazônia e sobre a elevação progressiva das cheias e seu caráter cada vez mais devastador.<sup>25</sup> Na realidade, julgamos que a qualidade das observações hidrográficas não permite esta avaliação da tendência das cheias a elevar seu nível e, por outro lado, as devastações ocasionadas por estas enchentes parecem-nos normais. O fato de uma plantação de cacau estabelecida sobre um dique marginal ter gozado por muitos anos de perfeita segurança e um dia ser levada pelas enchentes, não prova a elevação do nível das cheias; significa apenas que uma cheia encontrou as condições favoráveis para exercer uma importante ação erosiva. Não se deve perder de vista êste princípio essencial: em uma planície de aluviões modernas, ainda não modificada pelo homem, a tendência de toda molécula é ser colocada em movimento e descer em direção à foz.

Não há, na realidade, problemas particulares às terras de aluviões modernas da Amazônia; são terras selvagens, não domesticadas, cujo destino é serem recolocadas em movimento pelas águas dos rios. A única questão a respeito é saber se os homens terão vantagem em explorá-las intensivamente, protegendo-as com a utilização das técnicas necessárias ao êxito de tal empresa.

#### V — A oeste de Manaus

Não nos foi possível percorrer a região do Solimões e o lamentamos profundamente, tanto mais que não é fácil imaginar sua topografia, pelos documentos e as observações até agora publicadas. O mapa geológico a 1:5 000 000 (edição de 1942) não é um elemento seguro; assim, por exemplo, êle indica como inteiramente quaternária a península entre o rio Negro e o Solimões, onde verificamos a presença de terras altas terciárias. De acôrdo com as informações orais obtidas, o lago Manacapuru e o lago Carpiranga teriam suas margens formadas por falésias. Por outro lado, as grandes extensões de terras baixas inundadas nos períodos de cheia só começariam na margem esquerda

<sup>25</sup> Referimo-nos aqui a um artigo interessante de PAUL LE COINTE: "A valorização da Amazônia" (*Fôlha do Norte*, 28 de setembro de 1947). Segundo êste autor, se classificarmos as enchentes pelo nível máximo alcançado obteremos os seguintes resultados:

- Nível 8 — 1947
- Nível 7 — 1921, 1922, 1938
- Nível 6 — 1918, 1934, 1944
- Nível 5 — 1931
- Nível 4 — 1909, 1913
- Nível 3 — 1908
- Nível 2 — 1898, 1904
- Nível 1 — 1892, 1895, 1901.

Deve-se notar que êstes níveis não correspondem a cotas de altitudes. O mais alto nível atingido até agora pelas cheias teria sido em 1947.

do Solimões a montante de Tamandaré, enquanto a margem direita continuaria a ter um barranco elevado de terra firme. Estas terras baixas formariam uma faixa de 25 a 50 quilômetros de largura, começando a montante na altura de Bom Jardim e seriam limitadas ao norte pelas falésias que limitam o furo de Tambaqui, o Codajás-Mirim, o rio Cajuari até o lago Badajós e o rio Badajós. O limite da zona inundável do Solimões seria, pois, esta faixa de 500 quilômetros de comprimento por 25 a 50 quilômetros de largura, ou seja, aproximadamente 15 000 km<sup>2</sup>. Tudo isto, no entanto, não passa de conjecturas <sup>26</sup>

Ao norte desta faixa que talvez seja formada por aluviões modernas estende-se uma imensa região, até o rio Negro, que não apresenta sensíveis diferenças do planalto arenoso de Manaus. A "Terra Geral do Japurá"<sup>27</sup> também é constituída por areias terciárias de fácies variadas que dão lugar, ao norte, na margem do rio Negro acima de Macari-Tapera, a areias primárias (eopaleozóicas) que apresentam as mesmas fácies

Ao sul do Solimões tem predominância absoluta a paisagem clássica de terras firmes, isto é, baixos planaltos onde os vales estão aprofundados. No sul, isto é, ao sul do Juruá a montante da confluência do rio Tarauacá a dissecação do planalto está mais adiantada e já aparecem colinas (território do Acre). Diferenças geológicas devem intervir, influenciando na topografia (mas repetimos, não estivemos nesta região ao sul do Solimões). Na realidade, a "série das barreiras" seria substituída no sudoeste amazônico pela formação Pebas, igualmente pliocena, mas muito mais argilosa, enquanto no território do Acre apareceria a formação denominada Rio Branco, que é miocena.

#### VI — A região do Alto Rio Negro

Não percorremos a região do alto rio Negro, mas parece-nos que as condições aí não são fundamentalmente diferentes.<sup>28</sup>

A — A montante de Moura, no rio Negro, as areias e os arenitos dão lugar ao "granito fundamental" que forma aí uma peneplanície característica, uma das mais notáveis do mundo, não somente pela tranqüilidade de seu relêvo mas também por sua fraca altitude. É, na realidade, uma peneplanície relacionada ao nível atual dos rios embora seja estabelecida sobre granitos antigos e esteja fossilizada ao sul por sedimentos do início do primário, o que confere a esta peneplanície uma idade antiga, do início do primário, ou mesmo do arqueano. Sobre o nível geral destacam-se alguns *monadnocks* testemunhos, como a famosa "rocha do Cucuí" (300 m)

<sup>26</sup> Notar que a propósito desta região pode-se ler a seguinte observação: "between these levels and plains there also exist tracts of "terra firme", na p. 217 de SCHURZ, HARGIS, MARBUT e MANIFOLD, (*Rubber Production in the Amazon Valley*, Washington, Department of Commerce, 1925, 369 p.) Esta observação reduziria sensivelmente a superfície ocupada pelos terrenos aluviais modernos

<sup>27</sup> Esta expressão que nos parece feliz, ao menos na falta de outra melhor, é empregada por GLYCON DE PAIVA em seu estudo sobre o "Vale do Rio Negro" (Serv. Geol. e Min. do Brasil, *Boletim n.º 40*, 1929, 62 p. cf. p. 25)

<sup>28</sup> Cf. a descrição dada por GLYCON DE PAIVA, op. cit.



Os desníveis suáveis apresentados ainda hoje pelos rios provam estar a peneplanície em concordância com os níveis atuais dos rios. Na confluência do Cassiquiare (na Venezuela), o rio Negro a 1 200 quilômetros de sua foz está apenas a 65 metros de altitude, isto é, somente a 40 metros acima de seu nível em Manaus. 365 quilômetros adiante, o Cassiquiare ao deixar o Orenoco está numa altitude de 90 metros; por conseguinte, o desnível numa distância de 1 565 quilômetros não ultrapassa 65 metros, ou seja, 41,7 mm por quilômetro.

Por outro lado, o caráter de peneplanície é confirmado pelas enormes extensões inundadas durante a cheia na região do Cassiquiare. Dezenas de milhares de quilômetros quadrados da peneplanície são recobertas pelas águas na estação das chuvas na região do Cassiquiare e do "Desechó São Miguel"

B — O caráter de peneplanície é ainda confirmado pela complexidade da rede hidrográfica e o grande número de suas modificações bem como a facilidade com que elas têm lugar. 1.º) Examinaremos inicialmente o caso do Cassiquiare: é fato conhecido de todos a ligação permanente que êle estabelece entre o Orenoco (no local conhecido como "Bifurcacion", a 90 metros de altitude) e o rio Negro (local denominado "Juncion", a 65 m). As águas, em tôdas as estações escoam-se do Orenoco para o rio Negro, através dos 365 quilômetros do Cassiquiare. As águas do Orenoco constituiriam de 10 a 20% do volume total das águas do Cassiquiare. 2.º) Este fato merece algumas reflexões. Como seria possível explicá-lo?

a) Para GLYCON DE PAIVA, cuja obra citada é básica quanto à questão<sup>30</sup> nem se deve cogitar de uma captura do Orenoco pelo Cassiquiare<sup>31</sup>. Tratar-se-ia apenas de uma captura por extravazamento, *deverement*, para retomar uma expressão feliz de H. BAULIG<sup>32</sup> na qual o Orenoco, tomando a iniciativa das operações, teria extravazado no Cassiquiare ultrapassando o colo insignificante que separava as cabeceiras dêste rio da margem esquerda do rio Negro.<sup>33</sup>

b) Parece fora de dúvida que se trata realmente de um caso de captura por *tracimazione* mas êste acontecimento deve ter sido o resultado de uma evolução da rede hidrográfica dominada pelos seguintes fatores

<sup>29</sup> Ver à p. 29 da op. cit. de GLYCON DE PAIVA

<sup>30</sup> Ver à p. 36 op. cit. de GLYCON DE PAIVA

<sup>31</sup> Não se trata de um fenômeno de captura do leito de um rio (Orenoco) por uma cabeceira mestra (Cassiquiare). O termo "captura" não se aplica neste caso porque empresta sempre um papel de passividade ao rio captado, o que absolutamente não se dá no caso do Orenoco (GLYCON DE PAIVA, op. cit., p. 37)

<sup>32</sup> A propósito dos rios adriáticos os geógrafos italianos falam de capturas por *tracimazione*, o que talvez seria uma expressão bem melhor

<sup>33</sup> " não fôsse a ampla pulsação anual do Orenoco, não haveria a ligação com um tributário do Negro nascendo um pouco a montante de Buenos Aires (localidade situada na parte setentrional do Cassiquiare); o Orenoco " . tomou tôda a iniciativa da ligação, lançando periódicamente suas ondas de enchentes sôbre a garganta divisória mais baixa" (GLYCON DE PAIVA, op. cit.).

1) a horizontalidade da peneplanície que permite enormes inundações na estação chuvosa e o estabelecimento de comunicações pouco freqüentes entre os rios.<sup>34</sup>

2) A existência de uma vantagem de nível incontestável do lado do rio Negro. Não se deve perder de vista que na confluência do Cassiquiare, a altitude do rio Negro (águas baixas) é de 65 metros, enquanto

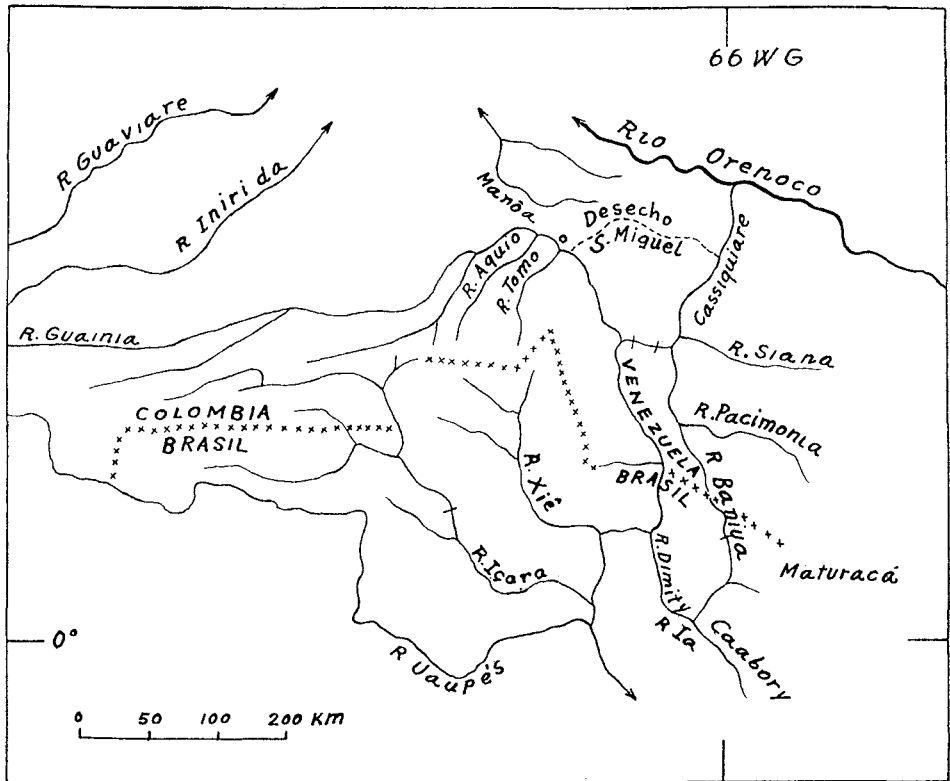


Fig 22 — Rede hidrográfica da região da comunicação das bacias do Orenoco e Amazonas (Região do Cassiquiare — Alto Rio Negro)

o Orenoco no ponto de extravazão está a 90 m.<sup>35</sup> A vantagem do rio Negro é notada claramente no declive médio do Cassiquiare, que é de 658 mm por km, enquanto a queda média do rio Negro entre a confluência e Manaus é de 33 mm apenas.

É fácil conceber a atração que uma tal vantagem de nível de base garante ao rio Negro em períodos de inundações generalizadas. As águas são necessariamente atraídas pelo rio Negro, e as correntes nas-

<sup>34</sup> GLYCON DE PAIVA assinala (p 32, op cit) uma surpreendente comunicação entre o Cassiquiare e o rio Negro brasileiro, nas cheias é possível seguir em pirogas do Maturacá, (paraná-mirim afluente do Bariúá que é tributário do Pacimônia e este do Cassiquiare) ao Caaboi, este afluente da margem esquerda do rio Negro, com confluência abaixo da cachoeira Massarabi, entre Jacamina e Castanheiro. A balata e a boriacha venezuelanas seguiriam outrora este itinerário que foi abandonado por temor dos índios Guapajaribos. N. B que outros nomes podem ser encontrados nas cartas Mataraca (Maturacá), Baria (Bariúá), Iatua (Pacimônia, Canaburi, Caaboi). Parece também que uma comunicação direta segundo a corda do grande arco descrito pelo rio Negro se estabelece na estação chuvosa entre o rio Negro (Bateria, Última Casa) e o rio Caaboi, pelo Dimitri (cf fig 7)

<sup>35</sup> Em sua última edição o *Atlas Stieler* indica para "Bifurcacion" a altitude de 85 metros

cidas nos períodos de cheias mantêm-se durante o período das águas baixas. A vantagem do rio Negro tem causas várias, mas uma delas logo se destaca: o rio Negro possui águas límpidas enquanto o Orenoco transporta aluviões, em suas águas vermelhas, o que acarreta, para êste rio, uma obrigação de manter a seu favor um declive mais forte em seu perfil longitudinal.

c) É à luz destas observações que se deve examinar a carta da rede hidrográfica na região do Cassiquiare-Alto Rio Negro. Ela revela fatos curiosos e que são os seguintes: (Fig. 22):

1) — A continuidade na direção norte, (isto é, do Amazonas) do Bariuíá, do Pacimônia e do Cassiquiare;

2) — O Bariuíá — Pacimônia e o rio Negro entre Juncción e Marabitanas, correm paralelamente mas em sentido oposto; o primeiro de sul para norte, o outro norte-sul.

3) — O Cassiquiare forma um cotovêlo em ângulo reto a jusante da confluência do Pacimônia.

4) — O “Desecho San Miguel” estabelece uma comunicação por água durante todo o ano entre o Guáinia (alto rio Negro), a jusante de Maroa, e o Cassiquiare. Naturalmente, a passagem é mais fácil durante a estação chuvosa.

5) — O Guáinia e seus afluentes da margem direita formam uma rede orientada de sudoeste para nordeste, à semelhança dos afluentes vizinhos do Orenoco (Anirida, Guaviare).

6) — O curso do Guáinia faz um ângulo de 90° nas proximidades de Maroa.

7) — O rio Içana capturou os cursos superiores de diversos afluentes da margem direita do Guáinia.

d) Todos êsses elementos nos levam a construir a seguinte hipótese: O Xié, um sub-afluente da margem esquerda do Uaupés — rio de águas límpidas o verdadeiro formador do Negro — favorecido pelas inundações e as cheias teria feito recuar seu afluente da margem esquerda, a montante de San Carlos; êste rio teria capturado o Pacimônia, isto é, o alto Cassiquiare, por intermédio de um sub-afluente. A partir desta captura, uma captura progressiva garantida durante as cheias aos poucos inverteu o curso do Cassiquiare inferior que corria outrora, para o norte e passou a correr para o sul.

Por outro lado, o rio tributário do Uaupés capturou perto de Maroa o Guáinia superior que vertia outrora para o Orenoco por intermédio, talvez, do “Desecho San Miguel”.

A erosão está trabalhando no baixo Cassiquiare: as cachoeiras mais nítidas de seu curso aí se situam, entre a confluência do rio Pacimônia e a Juncción (Randal San Sebastian e Randal Maestro). Êstes

acidentes situam-se justamente na parte do curso do Cassiquiare onde é normal que êles se encontrem se houve captura do Pacimônia pelo alto rio Negro. Se êsses acidentes desaparecerem, o curso superior se aprofundará e o Orenoco extravazará mais fortemente pelo Cassiquiare

De qualquer maneira, sejam exatas ou falsas estas hipóteses, elas não poderiam ter sido formuladas se não fôsse o caráter senil da topografia onde o escoamento das águas é muito impreciso

Êsse caráter de peneplanície, fartamente confirmado por tudo que foi exposto acima, tem uma significação importante para os solos e a economia. De fato, solos de peneplanície são evidentemente, solos esgotados, particularmente quando se trata de uma peneplanície que pode datar do pré-cambriano. Por outro lado, os produtos da decomposição desta peneplanície que serviam mais ou menos à construção das areias e dos arenitos “eopaleozóicos” e das areias e arenitos “terciários” não puderam doar a estas formações a fertilidade que já lhes fazia falta em seu sítio original

A pobreza dos terrenos da Amazônia terciária, que se exprime nos solos superficiais é a herança de um longo passado, de um passado tão longo quanto a história geológica da região

#### VII — Resumo das observações feitas na região de Manaus

Nossas observações na região de Manaus podem ser resumidas nos seguintes itens:

- um planalto arenoso permeável e dotado de uma certa aridez, apresentando em altitude diversos níveis e escavado por vales de encostas abruptas, os solos são pobres e não se prestam bem à agricultura,
- poucas ou nenhuma várzea nos vales cujo rio é um “rio negro”

Pode-se dizer que em regra geral os rios negros, de águas escuras, drenam as bacias pouco férteis. A recíproca, certamente, não é verdadeira, e seria errado pensar que os rios de águas sujas drenam necessariamente regiões férteis. No caso dos “rios negros” pode-se considerar, no entanto, como seguro, que suas bacias são pouco férteis. Na realidade, por um lado os terrenos drenados por êsses rios são incapazes de fornecer elementos móveis, o que é mau sinal, e por outro lado êstes rios não podem construir nenhuma “várzea” de futuro

Nestas condições, é importante verificar que numerosos rios da bacia amazônica pertencem a esta categoria de “rio negro”; o próprio rio Negro e todos os afluentes da margem esquerda do Amazonas a jusante de Manaus e muitos afluentes da margem direita como o Tapajós.

- existência de um terraço baixo de argila compacta;
- terrenos aluviais recentes no vale do Solimões, férteis, mas cuja fertilidade ainda deve ser precisada.

## CAPÍTULO V

## Os vales submersos

- I — Descrição
- II — Causa direta
- III — Enumeração
- IV — O problema morfológico
- V — Interêsse agrícola

## I — Descrição

Os vales submersos constituem um traço essencial da paisagem amazônica de Belém a Manaus.<sup>36</sup> São verdadeiras “rias” de água doce a água dos rios invadiu os baixos vales de topografia de erosão sub-aérea. O plano da água acompanha as sinuosidades do vale inundado, penetrando em tôdas as reentrâncias existentes naquele nível. Os barrancos das margens

dêsses vales inundados são geralmente muito íngremes, como tôdas as encostas na Amazônia, e revelam uma ligeira tendência a evolver no sentido de uma diminuição no declive (Fig. 23). Geralmente a encosta do barranco continua<sup>37</sup> sem nenhuma ruptura na parte submersa, o que prova a invasão recente pelas águas. Ocupam êsses vales afundados águas tranquilas e relativamente puras, possuem um tom opalescente de um marrom de âmbar e não contêm matérias em suspensão



Fig. 23 — Vale submerso próximo de Manaus (Leprosário do Aleixo) Forte declive das encostas e regularidade do platô

(Foto do autor)

## II — Causa direta

Uma rápida observação no terreno nos demonstra que a invasão dêstes vales resulta diretamente da barragem construída pelas aluviões do Amazonas. A causa remota será tratada mais adiante. Um

<sup>36</sup> Isto não significa que êles não sejam encontrados em outros pontos, mas só podemos nos referir àqueles que observamos. Seria interessante estudar a extensão dêsses vales submersos.

<sup>37</sup> Na margem oriental do Tapajós, um início de erosão ligada à imensidade da massa d'água vem modificar êsse aspecto morfológico.

caso particularmente nítido foi visto do avião perto de Juriti Novo: um vale submerso é aí barrado por um sistema de diques marginais construído pelo Amazonas. O fato se repete com particular evidência no baixo Tapajós. Este rio está aí separado do Amazonas por um dique marginal que é construído pelo rio principal durante as cheias. A ação do Amazonas é bem demonstrada pela presença de um verdadeiro delta digitado por êle, construído na direção do Tapajós (Fig 24).

### III — Enumeração

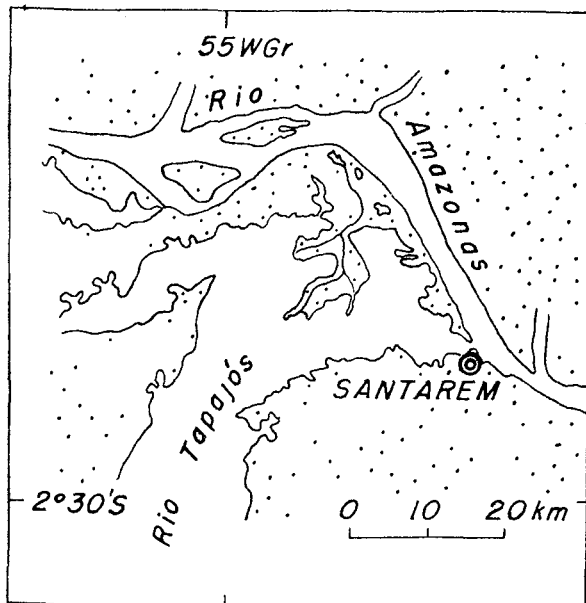


Fig 24 — Delta digitado do Amazonas na boca do Tapajós

Vales submersos desse tipo são vistos do avião imediatamente a oeste dos Furos de Breves (talvez eles também sejam encontrados a leste. Aliás, eles são indicados nas cartas aéreas americanas a 1.1 000 000 e 1.500 000 como o vale do rio Laguna (perto de Raimundo Gonçalves). O baixo Xingu, o baixo Tapajós com seu afluente Arapiuns, também podem ser classificados nesta categoria.<sup>38</sup> Os mais belos exemplos desse tipo de paisagem nos são

dados a oeste do Tapajós: ao sul da Amazônia, rios Arapiuns, Juriti Velho, Tupinambás, Andirá, Maués, Apocoitana, ao norte da Amazônia, rios Trombetas (com os lagos Erepecuru e Sapucuá), Jamundá, Jatapu, Uatumã, e, principalmente o rio Urubu, que é o exemplo mais notável, talvez, desse traço morfológico. O próprio curso inferior do rio Negro não deverá fazer parte também desta categoria de vales submersos? O sítio urbano de Manaus utiliza esta morfologia. é uma cidade de ria como se pode observar no desenho (Fig 25). O rio Tarumã, a montante de Manaus é igualmente uma ria. Esta enumeração não esgota os exemplos, poderia certamente ser acrescida, com rios que não observamos pessoalmente, como o rio Tefé (afluente meridional do Solimões) que é um “rio negro” e, junto à sua foz se estende em uma largura excessiva para sua importância. O verdadeiro lago que forma o baixo Tefé é dominado por falésias terciárias.

<sup>38</sup> Também a baía do Portel, a do Camuim e o rio Pacajá já pertencem a esse tipo de paisagem.

A imensa expansão do baixo curso do Tapajós não resulta exclusivamente da ação de barragem exercida pelas aluviões do Amazonas. Um estudo aprofundado desta questão deverá levar em conta as grandes profundidades do baixo Tapajós e os acidentes que julguei ver num exame superficial da falésia oriental do baixo Tapajós: pareceu-me, com efeito, que as camadas de arenito e de areia que a constituem apresentavam uma inclinação para ENE, com tendência, pois, à formação de declives abruptos na face voltada para SW.

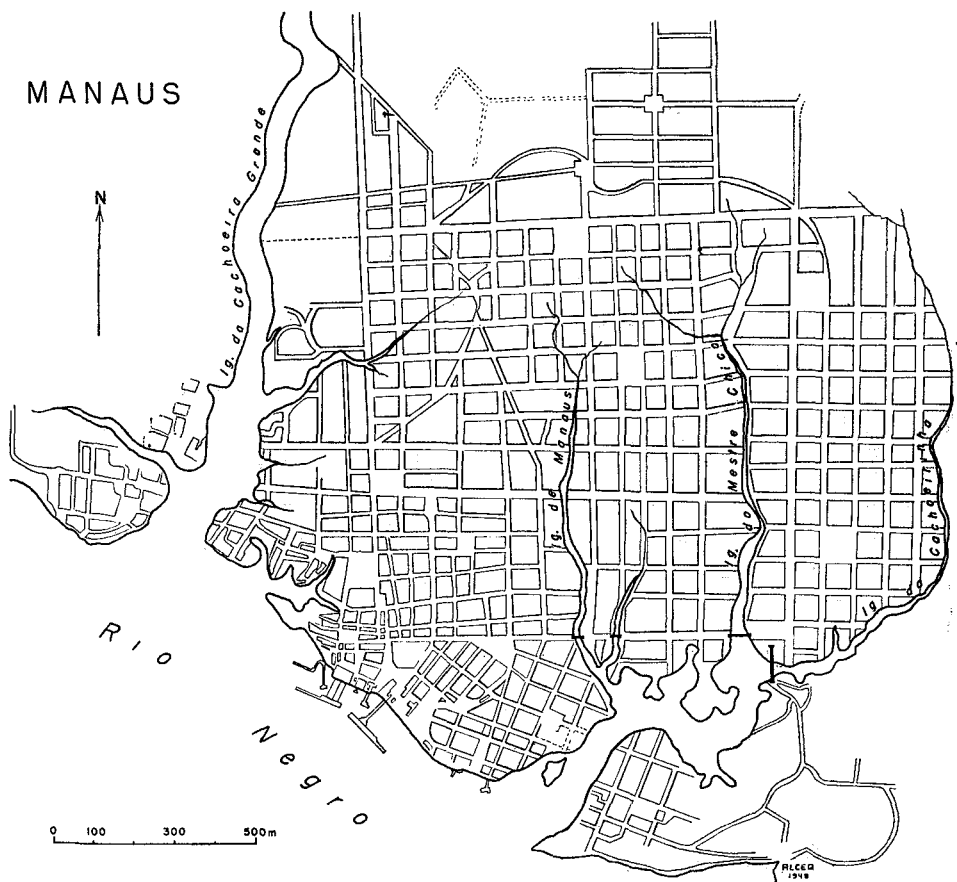


Fig. 25 — As "rias" de Manaus

#### IV — O problema morfológico

Os vales submersos transformados em lagos constituem um problema interessante. Qual será sua gênese? É evidente que êles resultam em primeiro lugar da erosão de vales, em detrimento de superfícies elevadas, erosão que pode ter sido desencadeada por levantamento do continente ou um abaixamento do nível do mar (movimento eustático negativo). Seu estado atual de submersão, no entanto, a que poderia ser atribuído? Pode-se examinar diversos processos diferentes pelos quais isso teria se realizado:

1) Êstes vales, ao mesmo tempo que o próprio vale do Amazonas teriam sido inundados por um movimento positivo do mar (movimento eustático ou abaixamento do continente); posteriormente, o vale do Amazonas teria sido colmatado pelos sedimentos enquanto os vales afluentes não sofreram êsse processo de entulhamento, pois pertencem à categoria dos "rios negros".

2) A transformação dêsses vales em lagos seria devida exclusivamente à ação de barragem exercida pelos diques marginais do Amazonas.

3) Não se deve perder de vista que um rio sobrecarregado de aluviões é levado a soerguer seu perfil longitudinal, formando-se um declive mais forte do que em um rio de águas puras. Isto poderia ex-



Fig 26 -- Uma "ria" de Manaus

(Foto do autor)

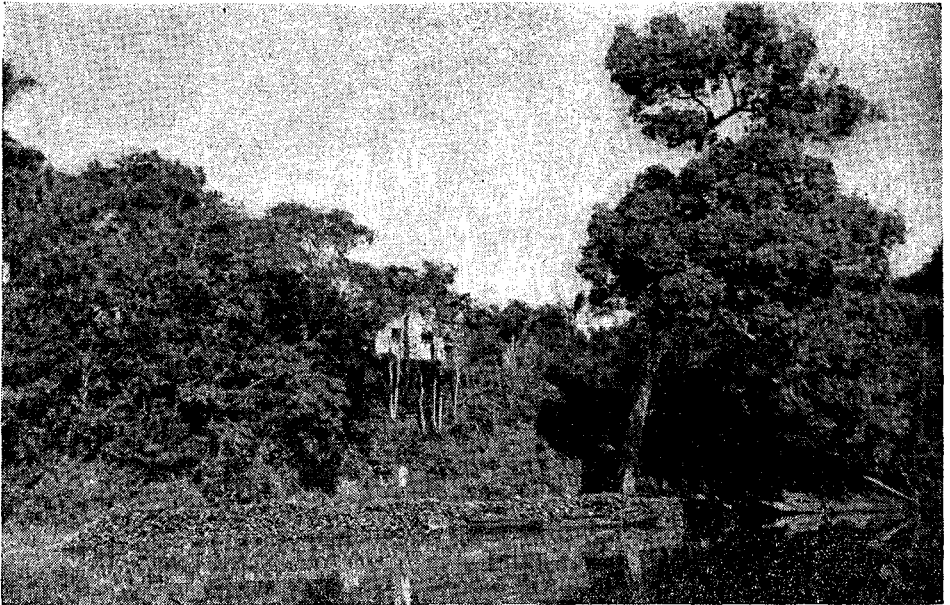


Fig 27 — Vale submerso, nas proximidades de Manaus (Leposário do Aleixo). Encosta íngreme no alto da qual se encontra uma casa. Ao nível do igarapé vê-se um grande depósito de lenha, sinal do desaparecimento progressivo da mata

(Foto do autor)

plicar porque o Solimões parece ter uma velocidade maior do que a do rio Negro, o que deveria ser precisado, e porque o Solimões e o Amazonas têm uma tendência a correr em nível mais elevado que seus



afluentes de águas límpidas. Certamente, a carga em aluviões não é o único fator do perfil longitudinal e deve-se levar em consideração, também entre outros fatores, o volume das águas. Os rios mais abundantes têm tendência a abaixar seu perfil. Sòmente uma análise de todos os elementos e fatores de interêsse (velocidade nas épocas características, declive, nestas mesmas épocas, carga em aluviões, descarga) permitirá saber qual a vantagem do Solimões sòbre o rio Negro na confluência dêste, se a descarga ou a quantidade de aluviões transportadas São tôdas estas, questões de interêsse a serem estudadas

A primeira hipótese recorre a um movimento do nível do mar, a segunda e a terceira contentam-se a argumentar com o entulhamento progressivo de seu vale pelo Amazonas. Seria, pois, do maior interêsse um estudo minucioso dêsses vales submersos e, mais especialmente, de um dentre êles, escolhido entre os numerosos exemplos acima citados. Dever-se-ia então examinar particularmente: o perfil longitu-



Fig 28 — Casa de madeira sòbre estacas altas, na "várzea" da margem direita do rio Negro, próximo da sua foz no Amazonas

(Foto do autor)

dinal da superfície das águas na cheia máxima e na estiagem, a natureza do obstáculo aluvial formado pelo Amazonas e que se opõe ao escoamento normal das águas do vale submerso e das águas do Amazonas. Estas pesquisas morfológicas e hidrográficas também teriam interêsse humano e econômico.

#### V — Interêsse agrícola

Se, na realidade, o fundo dêsses vales submersos fòsse constituído por aluviões relativamente argilosas, seria possível, nos casos morfológicamente favoráveis, aproveitar êstes fundos de vale com a condição de drená-los satisfatòriamente, livrando suas embocaduras no Amazo-

nas dos obstáculos aluviais que aí se encontram. Certamente, na época das chuvas e das cheias êstes vales serão sempre inundados, mas, durante a estação sêca, nas águas baixas, alguns dêsses vales poderiam ser drenados, prestando-se a culturas de verão. Não seria difícil assegurar a irrigação ou a inundaçãõ destas culturas, obtendo-se, por conseguinte, rendimento satisfatório. Um vale de 20 quilômetros por 1 quilômetro de largura poderia receber 2 000 ha de culturas ricas, intensivas, com uma colheita por ano. De acôrdo com as observações, muito insuficientes, que nos foi possível fazer, êsses projetos não poderiam, aliás, ser aplicados, porque os fundos de tôdas estas depressões não são argilosos e sim constituídos de areia pura, não se prestando, portanto, para a agricultura. Um estudo metódico se impõe, no entanto, pois em condições topográficas e pedológicas favoráveis êle poderia levar à localização de extensões interessantes de solos férteis e de irrigação fácil o que é raro encontrar-se na Amazônia.

Por outro lado, êsses solos ofereceriam uma superioridade sôbre os do vale do Amazonas, pròpriamente dito, pois estariam ao abrigo da erosão exercida por êste rio. Repetimos, no entanto, que não temos grandes esperanças nos resultados práticos destas pesquisas pois tememos que os fundos dêsses vales submersos sejam constituídos apenas por areia branca.

## CAPÍTULO VI

### Vista de conjunto sôbre a morfologia e os solos da Amazônia terciária e quaternária

#### I — O Planalto

- A — As areias
- B — Os diversos níveis
- C — As lateritas
- D — As condições oferecidas à utilização pelo homem

#### II — Os vales

- A — A extensão
- B — As encostas
- C — O relêvo aluvial

Uma síntese de nossas observações deve ser tentada. Tem simplesmente por objetivo dar a expressão provisória de nossos pontos de vista sôbre a morfologia e os solos da Amazônia. Ela não pretende, absolutamente, apresentar a verdade científica.

Uma primeira reserva deve ser feita: estas observações são válidas apenas para a Amazônia terciária e quaternária, a única parte por nós percorrida. Estão fora de nosso propósito as peneplanícies mais ou menos dissecadas, constituídas por terrenos primários ou arqueanos, que se encontram ao norte e ao sul da Amazônia terciária. Lembraremos apenas, a êsse respeito, que os futuros estudos geológicos deverão ter o maior cuidado em precisar se as rochas antigas indicadas nas cartas geológicas estão ou não recobertas por formações terciárias ou quaternárias. As rochas antigas podem aparecer na margem ou no leito do rio, permanecendo os divisores recobertos por formações mais

recentes. Nestas condições, a pedologia, a utilização humana estão mais interessadas por estas formações superficiais ainda que de pequena espessura, do que pelas estruturas subjacentes.

### I — O Planalto

O conjunto da Amazônia terciária e pleistocênica aparece como um planalto baixo onde os vales atuais ocupam uma superfície relativamente reduzida.

A — O planalto é constituído antes de tudo por *areias*, que apresentam, aliás, uma certa variedade. Algumas são puramente quartzosas, mais ou menos finas; outras contêm uma certa proporção de argila, certas camadas têm uma consistência de arenito enquanto intercalações de cascalho evocam erosões violentas e transportes torrenciais. Geralmente a estratificação é horizontal. Estes planaltos, via de regra, apresentam grande permeabilidade e na estação seca são áridos. São freqüentes os vales secos e inexistentes os lagos e as regiões pantanosas. Depressões fechadas foram observadas em uma região A predominância das areias na geologia do terciário amazônico contribui para a monotonia de um relêvo horizontal. Esta predominância, aliás, se exprime na limpidez das águas da maior parte dos rios. Os “rios negros” não podem transportar nenhuma carga em suspensão e, por outro lado, grande parte das águas por eles recebidas originam-se de fontes, filtradas através das areias. A Amazônia distingue-se pela pureza de suas águas, pobres em matérias dissolvidas e em suspensão.

A sedimentação essencialmente arenosa que ocorreu na Amazônia durante o terciário (e no pleistocênio) continua uma sedimentação da mesma natureza, realizada nos períodos anteriores. Na região do rio Negro, as areias terciárias se superpõem às areias primárias com fácies muito semelhantes.

B — Apresentam estes planaltos *diversos níveis*, mas no estado atual de nossos conhecimentos não é possível classificá-los metódicamente. Entre 6 e 8 metros reconhecemos o nível em que se situam Belém, Icoraci, Gurupá, nível este freqüentemente encontrado na região entre o Amazonas e a baía Portel. Varia de 15 a 20 metros o nível de Marajó, que corresponde provavelmente às terras altas da parte norte da ilha Caviana no delta, às terras altas atrás de Belém, ao terraço de Santarém, e aos da região de Manaus (Ponta Pelada). Entre 35 e 40 metros situam-se o planalto de Manaus, as terras firmes entre o baixo rio Negro e o baixo Solimões, a maior parte dos planaltos entre o Tocantins e o Madeira e, mesmo, os que se estendem a oeste deste rio. Acima destes níveis destacam-se diversos testemunhos, bem visíveis na região de Santarém (e provavelmente em outros lugares). Planaltos mais elevados, muito horizontais, de altitude aproximada de 110 metros, (Parintins, Humaitá, Belterra-Planalto de Santarém, etc.) representam certamente os restos de uma antiga superfície. Estas diversas superfícies ocupam a maior parte da Amazônia terciária e pleistocênica e contribuem para uma grande monotonia da paisagem. Acima

dêstes planaltos eleva-se a enigmática serra de Paranaquara, cujas altitudes vizinhas de 300 metros não se enquadram no esquema que apresentamos acima. Seria ela um testemunho, protegido por uma crosta laterítica<sup>39</sup> que teria desaparecido por tôda parte? Embora isto não seja impossível, de início, parece pouco provável. Únicamente um estudo aprofundado da serra de Paranaquara permitiria a verificação, desta hipótese, procurando encontrar as formações terciárias existentes em outros lugares e, além disso, novas formações mais recentes do mesmo período e exclusivamente conservadas nesta serra. Um tal estudo exigirá muita experiência pois os terrenos terciários da Amazônia são difficilmente identificados devido à sua pobreza em fósseis e as suas fácies extremamente variáveis. Se um tal estudo provar que os terrenos que constituem a serra de Paranaquara são, ao contrário, os mesmos que os do planalto de Santarém, por exemplo, seria necessário, então recorrer a outra explicação. Paranaquara (ou Paranaçoara) teria sido então soerguida ao mesmo tempo que o embasamento vizinho. Não levando em conta esta exceção, o conjunto do relêvo do terciário aparece, então, como uma superposição de superfícies de erosão. É preciso reconhecer, entretanto, que o nível de 15 metros, encontrado na região de Belém, em Marajó, nas ilhas Mexiana e Caviana exige melhor explicação. Como justificar a sua existência, justamente, na embocadura do Amazonas? O problema merece ser estudado com atenção.

C — Em tôda a Amazônia terciária, as *lateritas (sensu lato)* desempenham um importante papel na morfologia. Com efeito, quando recobrem uma camada de areia elas constituem uma cornija protetora, dando origem a encostas muito abruptas. Deve-se também à laterita a existência de diversos morros testemunhos como o morro de Santarém.<sup>40</sup> Embora até agora tenham sido negligenciadas as lateritas devem ser objeto de pesquisas especiais.<sup>41</sup>

<sup>39</sup> C. F. HARTT, a "Serra de Paranaquara", *Bol. Mus. Paraense*, II, 3, 1898, pp. 352 a 358. A parte superior é uma "aigila arenosa vermelha, rica em nódulos ferruginosos".

<sup>40</sup> Certamente muitos outros também; cf. a serra de Paranaquara cf. a serra de Conuri, ao sul do rio Trombetas, constituídas por arenitos recobertos por "blocos esparsos de canga-brecha ferruginosa". ODORICO R. DE ALBUQUERQUE, "Reconhecimentos Geológicos no Vale do Amazonas", *Bol. Ser. Geol. Min. do Brasil* n.º 3, 1922, cf. p. 59).

<sup>41</sup> Do capítulo que SCHURZ, HARGIS, MARBUT e MANIKOLD, op. cit., destinaram ao estudo de "Soils of the Amazon Region" extraímos os seguintes exemplos: p. 60, nos planaltos do delta do Amazonas encontra-se, a 3 metros de profundidade um "slaglike iron-oxyde horizon"; p. 62, nos planaltos ao sul do Amazonas, em tôda parte são visíveis "gravelly iron concretions and slag-like masses of iron"; p. 63, na serra de Parintins vêem-se "numerous large slag masses of iron concretions"; p. 64 na região de Santarém são abundantes os "beds of iron sandstone fragments" existindo também um "tight compact horizon approaching a hardpan"; os terrenos adjacentes à primeira cachoeira do rio Aruá (isto é, o Arapium, afluente da margem esquerda do Tapajós) contém "much partially weathered iron sandstone forming a soil which is quite unproductive". Os autores, entretanto, não fazem jamais alusão a fácies "lateríticas" e não se detêm em nenhuma consideração de conjunto sobre o papel morfológico e pedológico das lateritas. Em um artigo dos mesmos autores ("The Soils of the Amazon Basin in Relation to Agricultural Possibilities", *Geographical Review*, 1926, pp. 414, 422) os fenômenos lateríticos recebem maior atenção; os autores reconhecem dois tipos de solos, que apresentam um horizonte de laterização (tipos 1 e 2). Notam o fato importante de que a "limonite" não foi observada a montante de Mania, no Solimões, bem como nas bacias do Beni, Abuná e do Purus. No entanto, pequenas cachoeiras do Madeira, do Purus e do Acre, a jusante dos afloramentos cristalinos, são constituídas por blocos de arenitos limoníticos. As referências ao que nós consideramos como laterita *sensu lato* são inúmeras nos autores que estudaram a geologia da Amazônia, mas os termos "laterita" e "processo de laterização" não são mencionados.

O problema das lateritas da Amazônia deve ser examinado em conjunto e isoladamente.

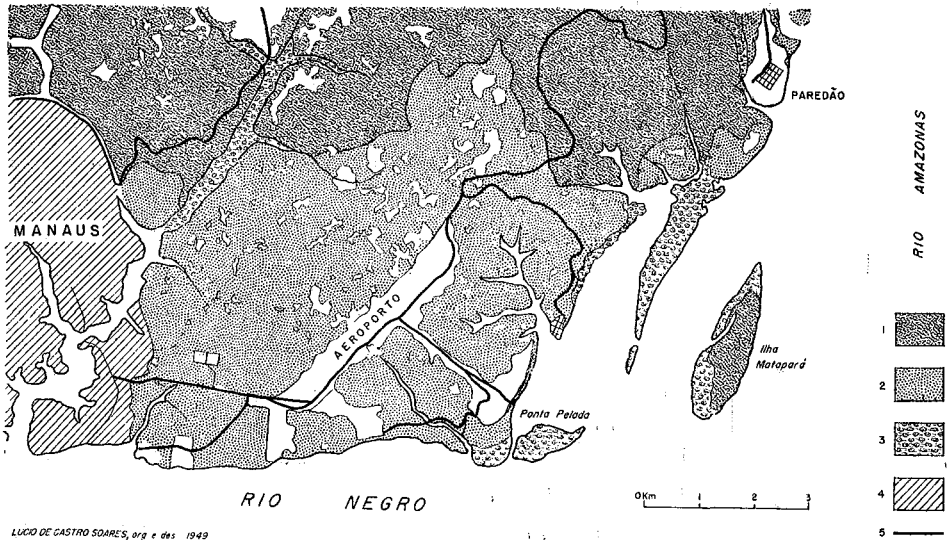


Fig 29 — Região compreendida entre Manaus e o aprendizado agrícola do Paredão. Croquis feito segundo fotografias aéreas, mostrando as "rias" (vallées moyées) do rio Negro, a vegetação e o uso da terra

Convenções: 1 — Floresta em reconstrução; 2 — Capoeira com clareiras ocupadas por roças; 3 — Vegetação inundável na época das cheias; 4 — Área urbana de Manaus; 5 — Estradas

D — Os planaltos e terraços que formam a Amazônia terciária e pleistocênica — e os planaltos de areias primárias da região do rio Negro — são constituídos de areias e argilas, parecendo-nos as primeiras muito mais importantes. Por outro lado é normal que as águas ao se infiltrarem nesses terraços ou deslizarem lentamente sobre sua superfície tenham carregado os elementos argilosos e deixado as areias como resíduo. Daí a constituição arenosa de quase todos os solos superficiais. Estas condições acarretam as seguintes conseqüências:

Êsses planaltos podem sofrer, durante a estação seca de uma certa aridez, o lençol freático estando, muitas vezes, demasiadamente profundo, fora do alcance das plantas e dos homens. Numerosos exploradores da Amazônia sofreram da falta d'água nas florestas dos planaltos. Não se trata, no entanto, de um defeito grave, pois, se a camada superficial contiver uma quantidade suficiente de húmus ela reterá a umidade, permitindo à vegetação esperar novas chuvas sem prejuízo. Quanto aos colonos, se existem, podem ir buscar a água em fontes distantes

Os solos dos planaltos são, geralmente, muito pobres em elementos químicos úteis; a camada de terra vegetal é aí pouco espessa e muitas vezes insignificante. A presença da floresta não deve iludir. Já se admite, atualmente, que uma bela floresta tropical pode se desenvolver sobre solos muito pobres, com a condição de que ela tenha tido tempo de evoluir para atingir seu clímax. Uma vez constituída, a floresta vive de seus próprios recursos e pouco exige do solo que a suporta. Por outro

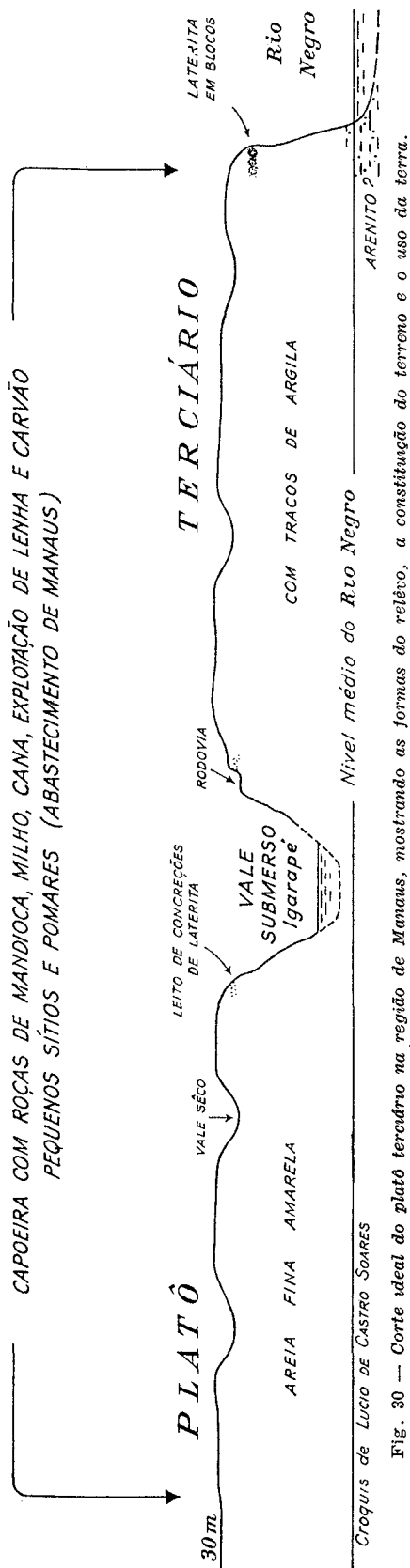


Fig. 30 — Corte ideal do platô terciário na região de Manaus, mostrando as formas do relevo, a constituição do terreno e o uso da terra.

lado, a floresta dos planaltos, em conjunto, não impressiona por sua pujança: as árvores grandes e de tronco grosso são raras ou localizadas restritamente; a aparência geral é mais de um conjunto de troncos médioeres, cujo diâmetro, à altura do homem, raramente ultrapassa 50 cm. Trata-se de uma floresta secundária ou de uma floresta original? A questão não é de nossa competência.<sup>42</sup>

A presença, não absoluta, mas freqüente da “laterita” agrava a pobreza natural dos solos de terras firmes da Amazônia terciária

Essas diversas características acarretam a pobreza da maioria dos solos de terra firme, apenas favoráveis à agricultura.

Todos os solos, no entanto, não sofrem desta infertilidade, em particular, as terras que aparecem nos planaltos mais elevados (planalto de Santarém-Belterra, planaltos das serras de Humaitá e de Parintins) são melhores, sem, todavia, serem excelentes. Ao contrário, os níveis inferiores pareceram-nos muito pobres.

A pobreza dos solos do planalto não nos surpreende, pois nada tem de anormal nas regiões tropicais. Todavia, não podemos esquecer que:

<sup>42</sup> Lembramos, a esse respeito, dois levantamentos feitos por C. F. MARBUT e C. B. MANIFOLD (*Rubber Production in the Amazon Valley, Washington, Department of Commerce, 1925, 365 p. : ver p. 96*). O primeiro foi realizado nos “uplands” do rio Pacaás Novos, a montante de Guajará-Mirim (Ter de Guapoilé), provavelmente sobre o arqueano e não mais no terciário. Apresentou os seguintes resultados: para 1 acre (40 ares), 180 árvores, sendo 87 com um diâmetro inferior a 190 mm, 53 variando entre 190 e 300 mm, 17 entre 300 e 375 mm, 13 de 375 a 475 mm e, enfim, 10 com diâmetro superior a 475 mm. O outro levantamento foi feito em Porvir, no território do Acre, entre Xapuri e Cobija, em terrenos terciários. Foram obtidos os seguintes resultados: 125 árvores, das quais 51 tinham menos de 190 mm, 38 variavam entre 190 e 300 mm, 16 entre 300 e 375 mm, 8 de 375 a 475 e apenas 12 com mais de 475 mm.

1 — trata-se de solos velhos, expostos há muito à ação dos agentes de dissolução e de decomposição;

2 — a rocha matriz desses solos é pobre; são terrenos essencialmente arenosos, que contêm poucos elementos férteis;

3 — estas areias, mesmo terciárias ou pleistocênicas, são areias antigas, que vários ciclos de erosão sucessivos manejaram sem enriquecer. São, provavelmente, solos das peneplanícies do norte e do sul que foram acumulados na depressão amazônica em virtude do rejuvenescimento por elas sofrido.<sup>43</sup>

## II — Os vales

Vejamos agora os vales, isto é, as superfícies de aluviões modernas.

A — O que logo nos chama a atenção é sua pequena extensão. Se a Amazônia brasileira possui 3 500 000 km<sup>2</sup>, se os terrenos terciários e quaternários cobrem uma extensão de 1 600 000 quilômetros quadrados, as aluviões modernas ocupam, apenas, uma parte ínfima deste total.<sup>44</sup> Procurando avaliar sua extensão total, chegaremos aos seguintes resultados:

A planície aluvial do Solimões ocupa talvez 15 000 quilômetros quadrados onde nem tudo, no entanto, deve ser aluvial, pois parece haver aí alguns restos de terra firme; a várzea do Javari (margem brasileira) ocupa aproximadamente 300 km<sup>2</sup>; a do Purus, 2 500 km<sup>2</sup> e a do Madeira, 2 000 km<sup>2</sup>. A planície aluvial do Amazonas<sup>45</sup> apresenta, desde a confluência do rio Negro, até o começo do “delta” (ilha Grande de Gurupá), 1 000 quilômetros quadrados de extensão; é, no entanto, estreita, e, deduzindo-se o leito do rio não deve ultrapassar 15 000 km<sup>2</sup>.

A região do “delta” compreende as ilhas (onde nem tudo é aluvial), a região dos Furos de Breves e a parte ocidental e meridional de Marajó,<sup>46</sup> o vale do Tocantins a jusante de Cametá, as terras aluviais compreendidas entre o Tocantins e o rio Guamá<sup>47</sup> e a planície aluvial do Guamá. O total dos terrenos aluviais modernos não atinge aí, no entanto, mais de 25 000 km<sup>2</sup> no máximo.

A extensão total da planície aluvial da Amazônia brasileira, não deve ultrapassar 60 000 km<sup>2</sup>, aproximadamente<sup>48</sup>.

<sup>43</sup> Uma outra prova do caráter arenoso dos sedimentos que preencheram a depressão amazônica e de sua pobreza em elementos solúveis, portanto, em elementos férteis, nos é dada pela extraordinária pureza das águas de fontes, e, de uma maneira geral, das águas do lençol freático. Não há região no mundo onde haja uma quantidade tão grande de águas tão puras. A fonte de Monte Alegre deixa resíduo, depois da evaporação de 0g 0456 por litro, sendo a sílica o produto mais importante; uma outra fonte, na colônia de Andirobal (ao sul de Santarém) apresenta 0g 0502, sempre com preponderância da sílica (F. KATZER, *Geologia do Estado do Pará*, pp 52-53)

<sup>44</sup> Adotamos para a superfície total da Amazônia brasileira, a superfície administrativa dos estados do Pará, Amazonas e territórios de Guaporé, Acre, Rio Branco e Amapá. Seria possível obter dados mais precisos, mas no estado atual de nossos conhecimentos ainda imprecisos não haveria necessidade.

<sup>45</sup> A largura da planície de inundação do Amazonas é de 16 km, em Itaquiatiara, 50 km em Parintins, 33 km na altura de Obidos e 25 km entre a terra firme de Paracá e a terra firme de Santarém.

A ilha de Tupinambarana não é exclusivamente constituída pelas aluviões modernas Parintins, Tabocal, Ideal, estão sobre pontões de terra firme.

<sup>46</sup> Testemunhos mais ou menos importantes de terra firme são encontrados em diversos pontos dos furos de Breves e do sul de Marajó, por exemplo, em Curralinho, Breves, Antônio Lemos.

<sup>47</sup> Note-se que as ilhas de Arapiranga, Cotijuba e Tatuoca contêm grandes porções de terra firme (no rio Pará).

<sup>48</sup> Assim, PEDRO DE MOURA (“O Relêvo da Amazônia”, in *Amazônia Brasileira*, pp 3-23) estima que a planície de inundação representa pouco mais de 1% da superfície da Amazônia. A planície de inundação corresponde ao que denominamos terras aluviais modernas.

B — A morfologia das *encostas* dos vales amazônicos nos faz compreender a pequena extensão das planícies aluviais. Estes vales foram escavados no planalto e, em tôda parte — referimo-nos apenas às regiões terciárias — são limitados perfeitamente por encostas abruptas. Este relêvo é explicado pela história geológica recente da Amazônia, os vales tendo-se aprofundado nos planaltos em função de um abaixamento do nível de base, sendo em seguida entulhados, como consequência de um ligeiro levantamento posterior dêste nível de base.<sup>49</sup>

Por outro lado, o abrupto das encostas se explica pelo solapamento lateral realizado pelos meandros aluviais que divagam no fundo recentemente colmatado. Estes meandros, cujas dimensões se relacionam com a descarga dos rios, tendem a calibrar os vales, isto é, dar a êsses vales uma largura condicionada por seu “calibre”. Desta maneira, os meandros mantêm o abrupto das encostas. A calibragem pode ser considerada terminada no caso do vale do Amazonas ou do rio Purus, ainda não foi no Madeira onde o vale é muitas vêzes estreito.<sup>50</sup> O caso dos vales submersos foi estudado acima.

Particularizando, podemos indicar ainda como fator que favorece o abrupto das encostas a presença freqüente de elementos lateríticos formando cornijas

C — O *relêvo aluvial*, pròpriamente dito, não apresenta nenhuma particularidade. diques marginais (pestanas) ao longo do rio, diques marginais antigos e várzeas, às vêzes ocupadas por lagos. A maior dificuldade está na adoção de uma terminologia válida para tôdas as planícies aluviais

## CAPÍTULO VII

### Pesquisas morfológicas a serem realizadas

As observações apresentadas neste trabalho foram fragmentárias e muito rápidas. Elas obtiveram como resultado essencial, não de me permitir a elaboração de um estudo sôbre a morfologia da Amazônia mas de me convencer da importância das questões morfológicas nessa extensa região

A Amazônia pròpriamente dita, no sentido restrito do têrmo, isto é, a Amazônia constituída pelos terrenos terciários e quaternários (quaternário antigo e moderno) merece um estudo morfológico aprofundado.<sup>51</sup> A história e o relêvo do território assim definido só poderão ser compreendidos e descritos não sòmente depois de um estudo conduzido segundo os processos geológicos clássicos, mas também depois de uma pesquisa orientada pelos métodos morfológicos estudo siste-

<sup>49</sup> Ver diversas considerações sôbre êsse assunto

<sup>50</sup> C. F. MARBUT e C. B. MANIFOLD propuseram uma explicação para essas particularidades do vale do Madeira (“The Topography of the Amazon Valley”, *Geographical Review*, 1925, pp. 627-642; cf. p. 627): a jusante de Manicoré o Madeira atual teria ocupado o leito de um seu afluente em virtude de um deslocamento ocorrido durante uma inundação. Seu antigo leito corresponderia ao curso do rio Autás

<sup>51</sup> Está claro que estas observações não significam que tenhamos colocado fora da Amazônia as peneplanícies antigas do sul e do norte. Todavia, não as vimos e seus problemas são talvez diferentes dos da Amazônia terciária e quaternária, a menos que as rochas primárias estejam recobertas por formações mais recentes, o que ignoramos



mático das altitudes relativas, pesquisa sôbre as superfícies de acumulação e de erosão, caracterização das superfícies por sua decomposição superficial. Este último ponto revela a importância da pedologia: o pedólogo deve ser o colaborador diário do geógrafo. Não somente êle é necessário para caracterizar solos atuais, mas, além disso, para o estudo dos solos antigos (solos do quaternário antigo e mesmo moderno mas não atual; solos do terciário recobertos pela sedimentação). O geomorfólogo e o pedólogo devem trabalhar sempre em contacto estreito, pois suas pesquisas se auxiliarão mutuamente; como resultado de seus trabalhos teremos não somente um melhor conhecimento da história geológica recente da Amazônia e uma vista mais clara da disposição do relêvo atual mas também uma nova luz sôbre a repartição e a natureza dos solos, sôbre os aspectos da vegetação, sôbre as possibilidades oferecidas à exploração pelo homem

Deve-se reconhecer, no entanto, que o trabalho das turmas de geomorfólogos e de geólogos — trabalho do qual depende, repito eu, o desenvolvimento futuro da Amazônia, se um tal desenvolvimento é desejado, e se pretende que êle seja sólido e durável só dificilmente poderá ser realizado nas condições atuais. Na verdade seriam despendidos esforços inúteis: o trabalho desses especialistas (geógrafos, geomorfólogos e pedólogos) seria ao contrário, muito mais rápido e frutífero se existissem boas cartas com curvas de nível. Como os métodos modernos de cartografia aérea permitem a construção fácil destas cartas, seria, de grande interesse que se iniciasse uma campanha cartográfica na Amazônia. A finalidade seria a confecção de cartas a 1:50 000 com curva de equidistância a menor possível. Seria desejável poder-se dispor de curvas de nível de dois em dois metros. Dispondo de tais cartas os geógrafos e seus auxiliares poderiam adiantar rapidamente nas pesquisas, determinar as diversas superfícies, assinalar os afloramentos de laterita, etc... Não há dúvida que não se poderá pensar em semelhante carta para tôda a Amazônia, mas seria praticável sua confecção para alguns territórios como exemplo.

Não dissimulamos a dificuldade particular que apresenta a cobertura vegetal, que dissimula as formas do relêvo e tem como resultado:

- 1) Exagerar a altitude da superfície fotografada;
- 2) Suprimir as minúcias.

Em todo caso, uma carta hipsométrica a 1:50 000, mesmo prejudicada pela presença da floresta (a menos que se consiga evitar esta dificuldade), permitiria aos geógrafos e aos pedólogos dar a suas pesquisas um quadro que lhes falta inteiramente no momento atual. Insisto, todavia, que esta carta não precisaria, provisoriamente, ajustar a planimetria, realizar levantamentos topográficos terrestres. Esse trabalho poderia ser realizado mais tarde. O que é indispensável, desde já, é uma carta a 1:50 000, com curvas hipsométricas, dando apenas as indicações planimétricas reveladas pela fotografia aérea.

Parece-me, pois, que qualquer estudo geográfico da Amazônia e qualquer tentativa metódica de aproveitamento exige a criação imediata de um serviço de cartografia aérea. Melhor emprêgo não poderá ser feito da contribuição federal anual de 3% e do interesse que os Estados Unidos têm demonstrado pelo desenvolvimento dos recursos brasileiros. Somente um estudo baseado em uma boa carta do relevo permitirá a delimitação das boas e das más terras e a orientação segura da colonização da Amazônia ou seja, o estabelecimento de relações razoáveis e proveitosas entre o homem e a natureza.

Indicamos a seguir os territórios que mereceriam, desde já, na nossa opinião, ser escolhidos como exemplos e cartografados cuidadosamente. O que vamos dizer é de valor contestável pois se apóia somente, ou quase, em nossa experiência pessoal muito limitada:

— A leste de Belém, ao sul da estrada de ferro Belém-Bragança, um território determinado de maneira a abranger: Caraparu, Inhangapi, a curva do Guamá (Pernambuco). Ele compreenderia uns 30 quilômetros no sentido leste-oeste e uma vintena no sentido norte-sul, ou seja, aproximadamente 600 quilômetros quadrados no máximo. A finalidade seria um estudo da várzea e do contacto com o planalto arenoso.

— Um estudo cuidadoso de exemplos bem escolhidos perto da ilha de Marajó seria necessário, oferecendo esta ilha a vantagem de uma situação marítima. Não posso dar nenhuma opinião circunstanciada, não tendo visto de maneira nenhuma Marajó.

— Um território de 400 quilômetros quadrados (20 km x 20 km) em torno de Raimundo Gonçalves (ao N da baía de Camocim), visando precisar a natureza deste território. Se, com efeito, êle oferece vastas extensões de aluviões recentes, o que duvidamos, poderia interessar à colonização.

— Um território de 100 km<sup>2</sup> em Gurupá (15 km ao longo do Amazonas por 7 de profundidade), a fim de definir a natureza desta região e a extensão das várzeas

— Um território de 300 km<sup>2</sup> na extremidade SW da Ilha Grande de Gurupá. Esta ilha é constituída por aluviões modernas (várzeas), por argilas (barro amarelo) ou por uma verdadeira terra firme?

— Um território de 1 000 km<sup>2</sup> aproximadamente, no ângulo Tapajós-Amazonas (Santarém), a fim de facilitar o estudo da interessante morfologia desta região, solos, terras pretas, antigas civilizações indígenas

— Um território de 500 km<sup>2</sup> entre o rio Trombetas e o Amazonas, também visando um estudo da morfologia, dos solos, dos sítios outrora ocupados pelos índios

— Um território de 500 km<sup>2</sup> ao norte de Manaus (50 km N-S x 10 km E-W) também para o estudo da morfologia e dos solos

— Aproximadamente 300 km<sup>2</sup> na península entre o rio Negro e o Solimões.

— Uma faixa de 150 km de extensão por 5 de largura ao norte do Solimões partindo de Codajás, num total de 750 km<sup>2</sup>. Uma outra faixa das mesmas dimensões na margem esquerda do Solimões em frente à Tefé, perpendicularmente ao curso do Amazonas, na direção de SW-NE. A finalidade será aí definir a natureza do território situado na margem esquerda do Solimões

No total	600 km <sup>2</sup>
	400 "
	100 "
	300 "
	1 000 "
	500 "
	500 "
	300 "
	750 "
	750 "
	<hr/>
	5 200 "

Teríamos então um total de 5 200 km<sup>2</sup> a levantar de maneira mais perfeita pelos processos aerofotogramétricos. É pouca coisa em face da imensidão da Amazônia e isto permitiria uma visão nítida de numerosos problemas. Os benefícios seriam enormes e a despesa mínima.

Note-se que restringimos essas áreas a territórios de acesso fácil, situados às margens de grandes rios. Será fácil estender estas sondagens a outras regiões. Assim, um estudo da curva do Xingu a jusante de Altamira poderia ser muito interessante. Não há aí um afloramento de diabásio? O povoamento, um pouco mais denso não estaria ligado à presença de um solo melhor? É apenas uma hipótese que um estudo baseado numa boa carta poderia justificar ou destruir.

Este método, que sugerimos, de sondagens minuciosas, baseadas em boas cartas, parece-nos ser o melhor sistema para o estudo dos problemas da Amazônia. Na verdade, êle realiza um exame sério, aprofundado; permite comparações de uma região com outra, evita qualquer desperdício, pois o trabalho cartográfico feito não perderá seu valor no futuro, pelo contrário, será aproveitado pelas futuras cartas.

Em outra ordem de idéias, mas sempre dentro da geografia física, é indispensável que se faça um estudo hidrográfico aprofundado dos rios da Amazônia. Os dados publicados sobre as descargas e os regimes destes rios são antigos e incompletos, ao menos aqueles que pude consultar. É preciso obter dados seguros, realizando um estudo aprofundado, não somente porque o estudo do maior rio do mundo é empolgante em si mesmo, mas porque o povoamento e a economia futura da Amazônia exigem um bom conhecimento dos rios.

É surpreendente ver trabalhar na Amazônia especialistas de valor da sistemática dos cogumelos e da anatomia comparada dos peixes, enquanto são realizadas com negligência as pesquisas sobre o fato geográfico mais importante e imponente, isto é, o organismo fluvial mais poderoso do mundo.

★

## RESUMÉ

Le professeur PIERRE GOUROY, auteur de cet article, expose les observations et les commentaires faits à l'occasion d'un voyage d'études dans l'Amazonie.

Dans le premier chapitre, traitant de la morphologie et des sols de la région de Belém, il étudie les plateaux bas et gréseux, les formations de latérite, les vallées du versant du Guamá et fait des considérations sur les faits observés.

Il montre que la région est constituée par un plateau peu élevé et gréseux. Il étudie les relations entre le sol et l'eau souterraine, mettant aussi en évidence la signification des couches de latérite dans la formation des petits escarpements. Dans un autre chapitre l'auteur examine le réseau hydrographique dans la région de Belém conseillant à ce sujet des études et des recherches. Un chapitre dédié à la morphologie et aux sols de la région de Gurupá montre que la prédominance des sables quelquefois recouverts de latérite — Il signale comme éléments essentiels de la morphologie les *igapós* ou fonds de vallées plus ou moins submergés et les véritables *varzeas*<sup>1</sup>. Traitant de la morphologie et des sols de la région de Santarém et Belterra, il se rattache à la terrasse de Santarém, dénudée, formée d'un sable blanc, incohérent, avec une végétation de graminées scoriacées que le bétail refuse; il décrit les buttes témoins, se référant à l'érosion que a eu lieu et montrant la présence de latérite au sommet des buttes. Il examine les plateaux de Santarém et Belterra et aborde l'origine des taches de terre noire, qui d'après l'opinion de quelques-uns signaleraient les emplacements des anciennes habitations indigènes. Des observations du même genre sont faites dans la région de Manaus concluant que là les sols sont gréseux et pauvres.

Se référant à la rareté des *varzeas* dans les *rios negros*<sup>2</sup>, il établit la règle que les rivières aux eaux obscures drainent des bassins peu fertiles.

Dans un chapitre l'auteur parle des vallées noyées, vallées submergées qui constituent le trait essentiel du paysage amazonique entre Belém et Manaus. A son avis ce sont de véritables rias d'eau douce. Un autre chapitre donne une vue d'ensemble sur les plateaux et les vallées, rehaussant le rôle des croutes de latérite dans la morphologie de la région amazonique. Enfin, il cherche à donner quelques idées sur l'utilisation du sol par l'Homme. Il indique la constitution des sables résiduels très généralisés dans les régions étudiées et montre que dans ces plateaux, à l'époque de la sécheresse, la nappe fréatique est très basse, loin de la portée des plantes et de l'Homme, ce qui prète ainsi à un certain caractère d'aridité au sol. Les sols des plateaux sont très pauvres en éléments chimiques utiles et la couche de terre végétale est peu épaisse et appauvrie fréquemment par la présence de latérite. Ces faits vérifiés dans l'Amazonie sont communs aux régions tropicales.

En relation aux *varzeas*, c'est-à-dire à la superficie des alluvions modernes, l'auteur fait ressortir son peu d'extension évaluée à 60 000 kms seulement et formule des observations sur son relief. Terminant son article l'auteur suggère un programme de recherches morphologiques à réaliser là, afin d'éclairer des questions encore obscures.

## RESUMEN

Resultó este artículo de las observaciones hechas por el Prof. PIERRE GOUROY en el curso de su viaje de estudios a la Amazonia.

En el primer capítulo el autor trata de la morfología y suelos de la región de Belém. Estudia las mesetas ("planaltos") bajas y arenosas, las formaciones de laterita, los valles de la pendiente de Guamá, haciendo consideraciones sobre los hechos observados.

Muestra que la región está constituida por una meseta ("planalto") arenosa y poco elevada, estudia las relaciones entre el suelo y el agua subterránea, señalando la acción de las capas de laterita en la formación de las pequeñas escarpas. Estudia también la red hidrográfica en la región de Belém, con la sugerencia de que se hagan estudios y pesquisas acerca del asunto. Dedicada en seguida un capítulo a la morfología y suelos en la región de Gurupá, en donde predominan las arenas que se hallan a veces cubiertas por lateritas, fijando la atención en la ocurrencia de los "igapós" (terras inundables con revestimiento florestal o fondos de valles más o menos sumergidos) y las "varzeas" (terrenos bajos y llanos que bordean los ríos) constituyen los rasgos fundamentales en la morfología local. Cuando se refiere a la morfología y suelos en la región de Santarém y Belterra, menciona la terraza de Santarém, desnuda, constituida por arena blanca, suelta, con vegetación de gramináceas coriáceas que no es aprovechada, por el ganado; describe también los cerros — testimonios, hace un estudio de la acción de la erosión que tuvo lugar en esta región, señalando la ocurrencia de laterita en lo alto de los cerros. Describe las mesetas ("planaltos") de Santarém y Belterra, trata del problema del origen de las manchas de tierra negra, que, en la opinión de los estudiosos, indican la existencia de antiguas habitaciones indígenas.

Las observaciones hechas por el autor en la región de Manaus permiten concluir que los suelos en esta zona son pobres y arenosos.

Las "varzeas" en los ríos negros son en número reducido y los ríos de aguas negras, según conclusiones del autor, drenan en general cuencas de poca fertilidad.

Una otra parte del artículo se ocupa de los valles sumergidos, que forman la característica principal del paisaje de la Amazonia entre Belém y Manaus y son para el Prof. PIERRE GOUROY verdaderas "rias" de agua dulce.

El autor presenta después una visión de mirada sobre las mesetas ("planaltos") y valles, señalando la acción de las costas de laterita en la morfología de la región amazónica. Muestra la presencia en gran cantidad de arenas de residuos abandonados en estas áreas y observa que la aridez del suelo allá durante la estación seca se debe al hecho de que la toalla de agua subterránea

<sup>1</sup> Plaines alluviales

<sup>2</sup> Rivières noires

("lençol freático") queda mui abaixo, fuera del alcance del Hombre y de las plantas. Los suelos en esta zona son muy pobres en substancias químicas utiles y la cubierta vegetal del terreno es poco espesa y sufre con frecuencia la acción de la laterita. Lo que ocurre en la Amazonia es idéntico a lo que se verifica en las regiones tropicales.

Cuanto a la superficie de los valles, mejor dicho, de los aluviones recientes, calcula el autor sea del orden de 60 000 kilómetros su extensión. En conclusión, propone un programa de pesquisas morfológicas destinado a la elucidación de puntos aun oscuros.

#### RIASSUNTO

Il Prof PIERRE GOUROY espone in questo lavoro le sue osservazioni eseguite nel corso di un viaggio nella regione dell'Amazzonia.

Il primo capitolo tratta della morfologia e suoli della regione di Belém, in cui l'autore studia gli altipiani bassi ed arenosi, le formazioni di laterite, le valli della versante di Guamá e fa varie considerazioni sui fatti osservati in quella regione. Mostra che la regione è costituita da un altipiano poco elevato ed arenoso, studia anche i rapporti tra il suolo e l'acqua sotterranea, segnalando l'azione degli strati di laterite nella formazione delle piccole scarpate. L'autore studia la rete idrografica nella regione di Belém. Un capitolo è dedicato alla morfologia ed ai suoli nella regione di Gurupá, mostrando che in quella regione predominano le sabbie non raro coperte dalle laterite.

Duo aspetti principali si distinguono nella morfologia di quest'ultima regione: gli "igapós" (superficie di inondazione rivestita di foresta o fondi di valli più o meno inondate) e le "varzeas" (superfici inondabili più vicine al fiume).

Trattando della morfologia e dei suoli della regione di Santarém e di Belterra, si riferisce al terrazzo di Santarém, scoperto e costituito da sabbia bianca, slegata, rivestita di graminacee coriacee; fa la descrizione delle colline testimoni, mettendo in rilievo l'azione dell'erosione in quella regione e segnala l'occorrenza di laterite nella cima delle colline. Descrive anche gli altipiani di Santarém e Belterra e tratta del problema dell'origine delle macchie di terra nera, che secondo gli studiosi, indicano l'esistenza di antiche abitazioni indigene. Osservazioni dello stesso tipo sono fatte in relazione alla regione di Manaus, notando l'autore che in quella zona i suoli sono poveri ed arenosi.

Le "varzeas" nei fiumi neri sono scarse, i quali drenano bacini di poca fertilità.

Trata poi delle valli inondate che costituiscono l'aspetto principale del paesaggio amazzonico tra Belém e Manaus, e sono nell'opinione dell'autore vere "rias" di acqua dolce.

Presenta uno sguardo d'insieme degli altipiani e valli, accennando all'azione delle coste di laterite nella morfologia amazzonica. Esamina il problema dell'utilizzazione del suolo dall'uomo. Nota l'esistenza in grande quantità di sabbie di depositi abbandonati nelle regioni studiate e mostra che nella stagione secca, la falda acquifera freatica è situata molto basso fuori del colpo dell'uomo e delle piante.

Questo fatto contribuisce all'aridità del suolo.

I suoli degli altipiani sono molto poveri di elementi chimici utili e la superficie di rivestimento vegetale è poco spessa e sufre con frequenza l'azione della laterite. I fatti osservati nell'Amazzonia sono comuni nelle regioni tropicali.

Con relazione a la superficie dei valli inondate, cioè, degli aluvioni di recente formazione, l'autore fa risalire la sua piccola estensione calcolata in 60 000 chilometri soltanto.

L'autore conclude il suo lavoro proponendo un programma di ricerche e d'inchieste per elucidazione di punti ancora oscuri.

#### SUMMARY

In this article the author, Prof PIERRE GOUROY, refers to the observations and comments made during a trip to the Amazon for study purposes.

In the first chapter running upon the morphology and soil of the Belém region, he analyses the low and sandy plains, the formations of laterite, the valleys of the mouth of the Guamá River and examines the facts observed.

He shows that the region is constituted of a not too high, sandy plain and studies the relations existing between the soil and the underground water, as well as the importance of the layers of laterite in the formation of the small slopes. In another chapter he studies the hydrographic system in the Belém region and suggests investigations and researches. One chapter he devotes to the morphology and soil of the Gurupá region where areas of sand sometimes covered with laterites are predominant, indicating as the most essential elements in the morphology the more or less submersed valley grounds and the real fields. In writing about the morphology and soils of the Santarém and Belterra region he refers to the bare Santarém terrace constituted of white, loose sand and coriaceous, gramineous plants which are rejected by the cattle; he describes the hillocks left over from the destruction of the region by erosion and shows the presence of laterite on the tops of the hills. He also describes the high plains in Santarém and Belterra and refers to the question of the origin of the stains of black earth which, in the opinion of some geologists, indicate the spots of old native habitations. Observations of the same kind are made in connection with the Manaus region, and the conclusion is reached that the soil there is sandy and poor.

The author refers to the scarcity of fields in the "black rivers" and establishes the rule that the rivers of dark water do not drain fertile river basins.

In one chapter he speaks of the submersed valleys which constitute the essential feature of the Amazonian region between Belém and Manaus and which, in the opinion of the author, are real "channels" of sweet water. In another chapter, in a joint view of the high plains and valleys, the author sets forth the action of the coasts of laterite in the morphology of the Amazonian region. Finally, he endeavors to give some ideas as to how the soil may be utilized by men. He shows the constitution of residue sands which is very common in the areas under study and states that in those high plains the waterproof surface is very low during the drouth season and not within the reach of men or plants, which renders the soil somewhat barren. The soil of the high plains is very poor in useful chemical elements and the layer of vegetal soil is not very thick and frequently impaired through the presence of laterite. These facts, which are observed in the Amazonian region, are very common in tropical countries.

As regards the valleys, namely, the surface of the recent inundations, the author points to its reduced extension, which he estimates in 60,000 kms only, and studies its importance. He ends the article suggesting a program of morphologic researches to take place there in order to clear up a few questions.

## ZUSAMMENFASSUNG

In diesem Artikel berichtet der Verfasser, Prof PIERRE GOUROU, die Beobachtungen und Kommentare, die gelegentlich einer Studienreise nach Amazonien erfolgten

Im ersten Kapitel, in dem es sich um die Morphologie und den Boden der Belém-Gegend handelt, analysiert er die sandigen, niedrigen Ebenen, die Bildungen aus roter Erde, die Taeler der Guaná-Mündung und macht Betrachtungen ueber die beobachteten Vorfälle

Er beweist, dass die Gegend aus einer nicht sehr hohen sandigen Ebene gebildet ist und analysiert das Verhaeltnis zwischen dem Boden und dem unterirdischen Wasserbestand Er zeigt ferner die Bedeutung der Schichten aus roter Erde in der Bildung Kleiner Boeschungen In einem anderem Kapitel betrachtet er das hydrographische Netz in der Belém-Gegend und empfiehlt Erforschungen und Untersuchungen Ein Kapitel ist der Morphologie und dem Boden der Gurupá-Gegend gewidmet, wo zuweilen mit roter Erde bedeckte Sandflaechen ueberwiegen, und bezeichnet als wesentliche Bestandteile in der Morphologie die mehr oder minder untergetauchten Talruende und eigentlichen Wiesen In der Beschreibung der Morphologie und des Bodens der Santarem- und Belterra-Gegend erwahnt der Verfasser die kahle, aus weissem, losem Sande gebildete Santarem-Terrasse, die mit zaehem Gras bedeckt ist, das vom Vieh gemieden wird; er beschreibt die nach den Erosionen uebriggebliebenen Huegel und deutet auf die stattgefundene Erosion und das Vorhandensein von roter Erde auf den Berggipfeln. Er beschreibt auch die Santarem- und Belterra-Hochebenen und eroert die Frage des Ursprungs der Flecken aus schwarzer Erde, welche nach Ansicht etlicher Geologen die Staetten alter Eingeborenerwohnungen bezeichnen Er macht Beobachtungen derselben Art in Bezug auf die Manaus-Gegend und zum Schluss bestaetigt er, dass der Boden dort sandig und duerftig ist

Der Verfasser betrachtet dann ueber den Mangel an Wiesen, wo "schwarze Fluesse" ihren Lauf haben und setzt die Regel fest, dass dunkle Gewaesser nicht sehr fruchtbare Flussbetten entwaessern

In einem Kapitel handelt es sich um ueberschwemmte Taeler, welche den wichtigsten Zug der amazonischen Landschaft zwischen Belém und Manaus bilden und nach Ansicht des Verfassers eigentliche "Kanaele" suessen Wassers sind. In einem gesamten Ueberblick der Ebenen und Taeler hebt er, in einem anderen Kapitel, die Rolle der mit roter Erde bedeckten Kueste in der Morphologie der amazonischen Gegend hervor Er sucht zuletzt einigermassen zu erklaren, wie der Mensch den Boden benutzen kann Ferner zeigt er die in den untersuchten Gegenden verallgemeinerte Bildung von Sandresiduum und erklart, dass in diesen Hochebenen, waehrend der Trockenzeit die wasserdichte Flaeche sehr niedrig und ausserhalb des Bereiches der Pflanzen und des Menschen liegt, was dem Boden eine gewisse Unfruchtbarkeit verleiht Der Boden der Hochebenen ist sehr arm an chemischen Grundstoffen, die Schicht Vegetalende ist nicht sehr dick und wird offents durch die Anwesenheit von roter Erde beschadigt Dieser in Amazonien beobachtete Vorfal ist in den Tropenzone alltaeglich

Was die Taeler betrifft, naemlich die Oberflaeche der letzten Anschwemmungen, zeigt der Verfasser die gering Ausdehnung derselben, die er auf nur 60 000 Kilometer rechnet Zum Schluss empfiehlt er morphologische Erforschungen, die daselbst ausgeuehrt werden sollen, um einige noch uneroeuerte Fragen aufzuklaeren

## RESUMO

En ĉi tiu artikolo la aŭtoro, Prof PIERRE GOUROU, prezentas rimarkojn kaj komentariojn plenumitajn okaze de studvojaĝo en Amazonio

En la unua ĉapitro, temanta pri la morfologio kaj grundoj de la regiono de Belém, li studas la plataĵojn malfaltajn kaj sabloplenajn, la formaciojn de laterito, la valojn de la flanko de Guaná, kaj faras konsiderojn pri la faktoj observitaj

Li montras, ke la regiono konsistas el plataĵo malmulte alta, sabloplena, kaj li studas la rilatojn inter grundo kaj subtera akvo, montiante ankaŭ la signifon de la tavoloj el laterito en la formado de la malgrandaj krutaĵoj En alia ĉapitro li studas la hidrografian reton en la regiono de Belém sugestante studojn kaj esplorojn. Unu ĉapitro estas dediĉita al la morfologio kaj grundoj en la regiono de Gurupá: li montras, ke tie superregas la sabloj kelkfoje kovritaj de lateritoj, kaj li indikas kiel esencajn elementojn en la morfologio la "igapós" aŭ fundojn de valoj pli malpli inunditaj, kaj la verajn ebenajn kamparojn Triaktante pri la morfologio kaj grundoj de la regiono de Santarém kaj Belterra, li mencias la terason de Santarém, nudan, formitan de sablo blanka, malligita, kun vegetaĵaro el ledmalmolaj gramenacoj, kiujn la brutaro rifuzas; li priskribas la montetojn atestantajn, pritraktante la okazintan erozion kaj montiante la ekziston de laterito sur la supro de la montetoj Li priskribas la plataĵojn de Santarém kaj Belterra kaj atakas la demandojn pri la deveno de la makuloj el nigra tero, kiu, laŭ la opinio de kelkaj, indikas la lokojn de malnovaj loĝejoj indiĝenaj. Samspecaj observoj estas faritaj rilate al la regiono de Manaus, kaj li konkludas, ke la tieaj grundoj estas sablecaj kaj malriĉaj

Li mencias la malabundecon de ebenaj kamparoj apud la "nigraj riveroj" kaj staigas la regulon, ke la riveroj el malhelkoloraj akvoj drenas basenojn malmulte fruktodonajn

En unu ĉapitro li traktas pri la valoj subakvigintaj, valoj inunditaj, kiuj konsistigas la esencan trajton de la amazona pejzaĝo inter Belém kaj Manaus, laŭ la opinio de la aŭtoro veraj "riverbrakoj" el sensala akvo En alia ĉapitro li traktas pri tutkuna vidaĵo sur la plataĵojn kaj la valojn, reliefigante la rolon de la deklivoj el laterito en la morfologio de la amazonia regiono Fine li klopodas doni kelkajn ideojn pri la utiligo de la grundo fare de la Homo. Li montras la konsiston el restantaj sabloj tie ĝeneraligita en la areoj studitaj, kaj notas, ke sur tiuj plataĵoj en la epoko de la sekeco la haltiga tavolo kuŝas tre malalte kaj restas for de la atingo al la plantoj kaj la Homo, tiel donante certan karakteron de tosekeco al la grundo La grundoj de la plataĵoj estas tre malriĉaj en ĉemiaj elementoj utilaj, kaj la tavolo de vegeta tero estas malmulte dika ofte plimalbonigita de la ekzisto de lateritoj Tiuj faktoj konstatitaj en Amazonio estas komunaj al la tropikaj regionoj

Rilate al la valoj, tio estas, al la surfacoj de la modernaj aluvioj, la aŭtoro akcentas ilian malgrandan amplekson, kiam li kalkulas nur je 60 000 kilometroj, kaj faras konsiderojn pri ilia reliefo Finante la artikolon, la aŭtoro sugestias programon de morfologiaj esploroj realigotaj tie, por klarigi demandojn ankoraŭ malklarajn