

William de Albuquerque

TERRA E COLONIZAÇÃO NO ANTIGO E NOVO
QUATERNÁRIO DA ZONA DA ESTRADA DE FERRO
DE BRAGANÇA, ESTADO DO PARÁ, BRASIL. (*)

por

FELISBERTO C. DE CAMARGO

Diretor do Instituto Agronômico do Norte

I. INTRODUÇÃO

Escolhemos para tema desta tese uma pequena região, bastante conhecida e situada no delta do Rio Amazonas, Estado do Pará, Brasil, sobre a qual se assenta o Instituto Agronômico do Norte, órgão de pesquisas científico-agronômicas, mantido pelo Governo Federal Brasileiro e que tem por fim estudar todos os problemas relativos à agricultura equatorial para a região geo-econômica do norte do Brasil.

A sede do I. A. N. se acha localizada em Belém, capital do Estado do Pará, na região geológica do quaternário, possuindo parte de sua área na região alta do quaternário mais velho, próximo ao leito da Estrada de Ferro de Bragança, e uma segunda área de formação quaternária recente, inundada periodicamente pelas águas do Rio Guamá, sob a influência das marés, na margem direita do mesmo rio.

A escolha desta região para assunto de nossa tese se justifica, tendo-se em vista que se trata de um dos exemplos mais típicos que nos é dado observar com relação ao uso da terra e a sociologia. Neste pedaço de terra brasileira, a imprevidência, a falta de estu-

(*) Tese apresentada à Conferência Inter-Americana de Conservação dos Recursos Naturais Renováveis (Terceira Seção: O uso da Terra e a Sociologia), realizada em Denver, Colorado, Estados Unidos, em Setembro de 1948.

do sôbre a composição e a natureza do solo e a ausência de um planejamento geral conduziram a ação governamental e a iniciativa privada a seríssimos erros de exploração da terra e de organização social.

Preliminarmente trataremos da região em que está situado o Instituto Agrônômico do Norte; mas a nossa tese se aplica, igualmente, à maior parte da zona da Estrada de Ferro de Bragança, incluindo, em paridade de situação, o alto quaternário e a zona do terciário percorrida pela referida Estrada de Ferro.

Este pequeno exemplo que apresentamos à consideração dos membros da *Conferência Inter-Americana sôbre a Conservação dos Recursos naturais renováveis*, realizada sob o patrocínio da União Pan-Americana e especialmente do *Bureau of Agricultural Economics*, do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, virá provar a necessidade premente e inadiável de se romperem os grilhões da rotina agrícola do passado e será, ao mesmo tempo, um aviso para a Amazônia e as demais regiões do Novo Mundo, no sentido de se prepararem para suportar, num futuro bem próximo, a crise catastrófica provocada pelo desequilíbrio entre a produção de alimentos e o aumento da população, que ameaça o universo em consequência dos erros do passado e do presente.

A escolha da área localizada nos arredores de Belém do Pará para assunto de nossa tese vem muito a propósito, não só por se tratar de um exemplo típico para o tema geral da Terceira Secção, como também por representar a porta de entrada de uma região que possui cerca de 4 milhões de quilômetros quadrados e que certamente poderá abrigar, dentro de algumas décadas, uma boa percentagem da população do mundo, aliviando-o do pesadelo que sôbre êle cairá e atingirá especialmente o Velho Mundo e a Ásia.

Segundo as previsões e os cálculos conhecidos, o mundo possui hoje 2 bilhões e 250 milhões de habitantes e, dentro de um século, essa população deverá dobrar, tendo-se em vista que há um acréscimo calculado em cinquenta mil pessoas por dia.

Geógrafos, estatísticos e sociólogos vêm se preocupando nestes últimos tempos muito seriamente com o problema da sobrevivência da humanidade.

Segundo os dados de conhecimento geral, cada ser humano precisa ser suportado por um hectare de terra agrícola, ao qual se deve acrescentar mais um hectare pastoril. Para sobrevivência da espécie humana sôbre a terra são necessários, portanto, dois hectares de terra por pessoa: um para exploração agrícola e outro para exploração pastoril.

De acôrdo com as indicações contidas nas "notas preliminares", distribuídas pela comissão organizadora da *Inter-American Conference of Renewable Natural Resources*, o mundo não dispõe

atualmente de dois "acres" de terra agrícola cultivada para cada ser humano.

Eis a gravidade do problema da fome em todo o universo e que nos espera se não forem tomadas as medidas adequadas para inverter o sentido da crise.

Para êsse fim já foi indicado até o recurso do contrôlo científico dos nascimentos, o qual nunca poderá ser aplicado, quer seja por motivos de ordem religiosa, quer por credences populares.

As nações do Novo Continente, irmanadas no espírito de co-operação e mutua compreensão de problemas internos e da situação externa, que não lhes pode ser alheia, têm diante de si a necessidade de estudar o problema da sobrevivência da humanidade dentro das melhores normas do direito humano e sob forma esclarecida de um planejamento técnico a ser estudado a fundo.

II. AS TERRAS DO ALTO QUATERNÁRIO

A parte alta das terras do Instituto Agronômico do Norte, bem como toda a zona do divisor de águas entre a região marítima da costa do Estado do Pará e a margem direita do Rio Guamá, pertence à formação mais velha do nosso quaternário, até o ponto em que os trilhos da Estrada de Ferro de Bragança atingem o interior do município de Castanhal. Atravessado o divisor de águas do quaternário, o leito da Estrada de Ferro se alonga sobre o divisor do terciário até se aproximar de Bragança. (3)

Apesar da diferença de origem geológica das terras que formam a maior parte do leito da Estrada de Ferro de Bragança, as condições climatológicas dêste mundo equatorial húmido as igualaram sob o ponto de vista de sua utilização pelo homem.

Há, todavia, uma grande diferença entre as terras altas, marginais do leito da Estrada de Ferro, e a faixa periódicamente inundável, situada nas margens do Rio Guamá e que constitui o que aqui se chama "igapó".

No Instituto Agronômico do Norte, a parte alta, próxima à Estrada de Ferro, é exemplo típico do alto quaternário, ou quaternário antigo, enquanto as terras de baixada pertencem ao quaternário baixo ou recente.

As terras do alto quaternário são formadas por um depósito de areia, uma verdadeira duna que surgiu no começo da época quaternária, tendo no Instituto Agronômico do Norte uma profundidade de 17 metros.

Segundo o estudo do perfil de solo n. 397 (1), colhido em 1941 pelo autor e analisado no Instituto Agronômico de Campinas, São Paulo, o solo é extremamente pobre, sendo destituído de elementos nutritivos de reserva. Conforme declarou o Dr. J. E. de

Paiva Neto, a fertilidade dêsse solo reside na água em circulação. Na parte sólida, M. Gutteman, realizando exames espectrográficos, encontrou em média 98 % de grãos de quartzo, o que indica ausência de minerais que, pela decomposição, possam fornecer elementos químicos indispensáveis à alimentação das plantas.

Rubens Ayres do Nascimento colheu, em 1942, diversos perfis (2) sobre as areias de nosso quaternário e o resultado foi o mesmo. Terras paupérrimas. Aliás, o resultado não podia ter sido outro para essa formação de dunas de areia, sob a ação de um clima equatorial húmido.

Apesar da grande pobreza de sais minerais, esta região era outrora coberta de grandes florestas, que se estendiam de âmbos os lados do leito da Estrada de Ferro.

Conforme é do conhecimento dos especialistas em solo, nas terras sedimentárias muito ricas em sílica, situadas em regiões equatoriais húmidas, a reserva mineral se encontra mais no tecido dos vegetais do que no solo. Destruída a floresta, destroe-se a fertilidade do solo. (4)

Na região da Estrada de Ferro de Bragança, matas seculares têm sido destruídas com as queimadas para produção de duas ou três safras de farinha ou de cereais e o terreno vai sendo abandonado como improdutivo e transformado em capoeiras de segunda ou terceira categoria. Os próprios leigos dizem que essas terras só são produtivas enquanto existir um resto de cinza da floresta.

O pobre agricultor da região entregue à rotina sem receber a mínima assistência e orientação técnica, caminha a exemplo do índio, avança eternamente, derruba novas florestas todos os anos, prossegue nômade, mudando sempre de região, produzindo um mínimo com a destruição dessa riqueza secular que a cada passo é deitada a baixo e queimada inconscientemente. E inconscientemente vai-se praticando um crime sistematizado contra o futuro. Um crime contra os recursos irrenováveis da natureza. Irrenováveis, podemos dizê-lo na realidade e na prática, porque um solo excessivamente sílico num clima equatorial húmido é problema dos mais sérios, morosos e caros para a humanidade.

Toda a obra de colonização e de agricultura que vem sendo realizada nas margens da Estrada de Ferro de Bragança, tem sido simples destruição dos recursos naturais irrenováveis.

Na retaguarda do caboclo, que avança de terçado e machado em punho, empenhado na sua obra inconciente de destruição, fica a pobreza, a miséria, sustentada por uma diminuta produção de lenha e carvão, obtida à custa da paupérrima capoeira, na última fase de um saque contra a natureza.

As populações se abrigam nas proximidades das cidades e vilas e, em grande parte, os gêneros alimentícios que deveriam ser

produzidos na região, são importados de Belém. Alguns produtos, como leite, manteiga, feijão, banha, etc., vêm do sul do país, quando não vêm do exterior.

A quantidade de arroz e farinha que se produz na região não justifica em absoluto a continuação da obra de destruição nos moinhos em que se vem fazendo, desde o início da construção da Estrada de Ferro.

III. A ESTRADA DE FERRO DE BRAGANÇA

Não vem ao caso indagar qual foi o objetivo técnico que orientou o traçado da Estrada de Ferro de Bragança. Certo é que, planejada em 1870, sua construção foi iniciada a 24 de Julho de 1883. O primeiro trecho, de 29 quilômetros, ligando Belém a Benevides, foi inaugurado em 9 de Novembro de 1884, e, após 25 anos de trabalhos ingentes, a Estrada completou o seu traçado até Bragança: (4)

A construção da Estrada, numa zona de terras paupérrimas, custou um enorme sacrifício, levado a efeito em um quarto de século.

Cesino Santos (4), Contador Geral da Estrada de Ferro, em um estudo apresentado à Inspeção Federal das Estradas, em 1928, e transcrito em "Dados Históricos, Relatos e Estatística da Estrada de Ferro de Bragança" assim se exprimiu:

"Rompeu-se assim o primeiro pedaço de matta virgem onde tudo era fecundo e tudo exaltava numa "mysteriosa assumpção de seiva", como que affirmando a victoria de tão bello empreendimento.

"Não tardaram, entretanto, os contratempos, e de colapso em colapso, de Governo em Governo, se iam escoando os annos numa lenta acção realizadora, até que, após 25 annos, em 1908, concluia-se o ultimo trecho de linha, denominado então Estrada de Ferro de Bragança".

E, mais adiante:

"A produção do algodão, de arroz, do milho e da farinha de mandioca, principaes generos de lavoura, em 1927, foi de 61.295 toneladas, com uma receita de 457:529\$590, ou sejam apenas 29 % sobre o total annual da despesa.

"Para um terreno fértil, como é o da zona traçada, com perto de 6.000 kilometros quadrados, offerecidos á cultura desses generos, essa produção é, como já dissemos, relativamente deficiente.

“Já era tempo de ter-se na Estrada de Ferro de Bragança, dada a existência do seu primeiro plano de exploração, que já montou a meio século, uma lavoura intensa, methodica e efficiente, dotada do aparelhamento do trabalho moderno para o aproveitamento da riqueza que se reflete do começo ao fim de toda uma região de terra gandiosa e fecunda.

“As crises successivas, os contratemplos, enfim, não permittiram até hoje a realização desse objectivo. Poucos são os logares onde se vê hoje mais ou menos, uma lavoura accentuada”. (5)

Se um dos objetivos capitais da construção da Estrada de Ferro foi o de colonizar a região, êsse desiderato não foi nem poderia ter sido atingido.

Cesino Santos, no referido trabalho, disse ainda:

“Não tendo o concessionario obtido do Governo Geral a garantia de juros, foi lavrado em 16 de Julho de 1883, um contrato addicional, de acôrdo com a lei provincial n. 1.100, de 8 de Novembro de 1882, com a obrigação, entre outras, da introdução de 10.000 colonos agricultores”. (5)

O plano da construção da via férrea nasceu simultâneamente com um plano de colonização.

Dr. Amaro Theodoro Damasceno Junior, ex-médico do Município de Igarapé-Assú e Delegado de Higiene do Estado do Pará, que serviu por longo tempo no coração dessa região, referindo-se ao trabalho dos nordestinos que, em número de cêrca de 30.000, vindos após a grande sêca do Ceará em 1915, se localizaram à margem da Estrada de Ferro, na região de Castanhal, declarou-nos: “O trabalho dessa gente foi um destruir de ouro para produzir prata”.

Na realidade, derrubar a floresta era destruir ouro e produzir farinha de mandioca, arroz e outros cereais era produzir prata. O médico Damasceno não podia ter sido mais feliz nessa comparação, e o pior é que continua até hoje a destruição impiedosa dessa riqueza florestal.

Em Igarapé-Assú, montou o Govêrno brasileiro uma Estação Experimental Agrícola, dirigida no início por técnicos de grande valor; mas com o tempo e com a substituição de seus primeiros chefes, a partê científica foi desprezada e, já em 1920, a referida Estação se havia transformado em velha ruina.

Cesino Santos (4) atribuiu à instalação de Leprosário do Prata, em 24 de Julho de 1925, o êxodo da população rural às mar-



Trecho da estrada de rodagem que acompanha a Estrada de Ferro de Bragança, vendo-se à direita e à esquerda grandes depósitos de lenha.



Outro aspecto do comércio de lenha ao longo da rodovia marginal na Estrada de Ferro de Bragança.

gens do igapó. A realidade está porém com Dr. Damasceno Junior, que informou ter sido muito difícil o afastamento dos poucos colonos que ainda habitavam o interior da área desapropriada para instalação do lazareto do Estado.

O abandono do trabalho do campo só tem uma explicação: a pobreza de solo e o empirismo agrícola reinante.

As terras pobres não têm capacidade de fixação do homem, especialmente quando não se lhe dá a indispensável orientação técnica para uma exploração racional.

Assim a construção da Estrada de Ferro, em vez de criar uma riqueza para o Estado do Pará, veio, com a exploração das terras marginais do seu leito, criar para a economia da região uma situação de pobreza e miséria.

O grande erro foi o de se tentar colonizar a região sem conhecê-la e se pretender, a viva força, produzir arroz, farinha, milho, etc., em terras onde o trabalho de 2 a 3 anos de atividade agrícola arruinava o que se formara através de séculos e séculos... a floresta virgem.

IV. A CORREÇÃO DO ERRO

Não é possível pensar em arrancar os trilhos da Estrada de Ferro, como se arrancam os trilhos dos bondes elétricos de certas cidades em favor das linhas de ônibus.

É, porém, necessário mudar de política agrícola o mais urgentemente possível, para poupar os *recursos naturais renováveis* em benefício das populações vindouras.

É preciso acabar com o nomadismo; é imprescindível fixar o homem à terra e não prosseguir na derrubada das florestas virgens situadas em terras altas para plantações loucas de arroz, mandioca ou de outras plantas herbáceas de curto ciclo, que exigem um trabalho contínuo na superfície do solo e consequentemente o inutilizam para as novas gerações.

É preciso uma modificação radical na política agrária da região, reservando-se as terras altas unicamente para a cultura arbórea, de carácter florestal, porque a conservação da fertilidade desses terrenos exige sombra para sua defesa física, biológica e química.

As terras altas deverão ser reservadas unicamente, repetimos, para cultura de seringueira, de essências florestais, de oleaginosas de grande porte, enfim, de plantas que estendam sua sombra sobre a superfície da terra.

A cultura de plantas herbáceas como arroz, gergelim, milho, feijão, juta, etc., deve procurar um solo, um local apropriado.

Trinta e três hectares de cultura de juta para semente produziram, em Belterra, num solo idêntico ao da zona de Castanhal, 1.033 quilos de sementes e aqui, no igapó das margens do Guamá, colhemos, até o momento, em 25 hectares, 8.500 quilos de sementes e a colheita não está ultimada.

Enquanto nas terras altas o solo se prejudica e perde sua fertilidade com os trabalhos agrícolas das culturas anuais, no igapó o solo se constroe diàriamente. As suas terras argilosas permitem culturas muito mais remuneradoras e, dentro de 5 anos, com o apodrecimento dos tocos e raízes será possível trabalhá-las mecânicamente, reduzindo o custo da mão de obra e contribuindo, assim, para redução do custo de vida.

Os igapós do Guamá aqui estão abandonados através de séculos, enquanto a civilização caminhou erradamente pelo alto do divisor de águas, na sua obra unicamente destrutiva. Nesta nossa região o homem deve descer para a zona da lama, onde êle nasceu e da qual se formou, dentro do espírito e da doutrina cristã.

A colonização nas proximidades de Belém do Pará, dever-se-á fazer com a exploração metódica e racional de acôrdo com o esquema que se segue:

Esquema de Exploração Sistematizada, de Região da Estrada de Ferro à Margem do Rio Guamá, tendo por Objetivo a Colonização da Região e a Conservação dos Recursos Naturais Renováveis.

Zona do corte esquemático.

Terras do Instituto Agronômico do Norte.

Formação Geológica.

À esquerda, o depósito de areia do velho quaternário; à direita, o quaternário novíssimo, a várzea, o igapó e, finalmente, o córte do Rio Guamá.

Exploração Agrícola.

Nas terras altas, ao lado da Estrada de Ferro, não deverá ser permitida a cultura de plantas anuais, tal como se pratica atualmente com sacrifício e ruína de sua fertilidade.

As terras mais altas, de solo muito arenoso, deverão ser reservadas unicamente para reflorestamento. Só deverá ser permitida a cultura de árvores que sombreiem o solo, tais como: a castanha do Pará, a seringueira, andiroba, mogno, cacau, palmeiras produtoras de óleos comestíveis intercaladas por leguminosas rasteiras produtoras do solo, etc.

Entre a parte arenosa mais alta e o igapó existem, em exten-

são e em proporções variáveis, terraços intermediários, restos do velho quaternário. Nesses terraços se poderá cultivar Derris e Guaraná no primeiro degrau, ficando os dois restantes reservados para construção da residência e para instalação de granjas leiteiras e criação de pequenos animais.

À direita temos a terra mais nova, o igapó, que hoje se acha separado da terra firme por um lençol permanente de águas freáticas, que geralmente brotam dos horizontes de laterite típica, formada imediatamente acima das argilas do terciário, encontradas dentro do nível de flutuação das marés.

O aspecto mais típico dessa zona de contacto entre o terciário e o quaternário pode ser observado na fotografia abaixo, apanhada em Maguari, na outra vertente da região da Estrada de Ferro.

Nas condições normais, esse lençol de água é uma fonte permanente de criação de mosquitos transmissores da malária e de outros males, o que afastou a civilização do aproveitamento dos igapós. Esse lençol é permanente. A sua água é limpa e movimentada, porém não se escoia toda para o Guamá e impede, nas marés altas, que as águas lodosas penetrem até os bordos da terra firme do alto quaternário.

Rasgadas essas várzeas por drenos largos e profundos de 400 em 400 metros, escavados por meios mecânicos no sentido perpendicular ao Rio Guamá, derrubada a floresta, as águas freáticas, limpas, criadoras de mosquitos, terão saída livre para o Guamá e, nas horas de maré alta, as águas lodosas do rio invadirão a parte interna do igapó e nela irão depositar seus sedimentos, levantando-a dia a dia com a colmatagem natural.

Sobre a várzea assim preparada, poderão ser obtidas duas safras por ano. A primeira, de arroz, gergelim ou juta, que requebrem mais humidade. Para esta safra a sementeira deverá ser feita em Janeiro, no princípio das chuvas.

Terminada a primeira safra, em Maio ou Julho, no início do verão, o mesmíssimo terreno poderá ser plantado novamente com feijões, favas, melancias, melões e até milho.

Dentro de alguns anos, será aconselhável a formação de pastagens para rotação de cultura.

Ainda no próprio igapó, poder-se-á pensar em organizar algumas culturas arbóreas, tais como a da seringueira, ucuabas, etc., que são plantas naturais dos igapós.

Segundo o esquema aqui representado, teremos, à direita, no quaternário moderno, o desenvolvimento de cultura de subsistência, de produção intensiva de alimentos para o Vale Amazônico. No centro, ficará a zona residencial e de instalações, e, à esquerda, no terreno mais alto, as culturas arbóreas permanentes, próprias para



O comércio de lenha nas margens da Estrada de Ferro próximo de Benevides



Vegetação típica do igapó do Instituto Agrônomo do Norte

as condições de terras arenosas pobres. Os produtos desta área do quaternário antigo são destinados à produção de "cambiais".

BIBLIOGRAFIA

1. CAMARGO, FELISBERTO C. — Estudos de alguns perfis de solo coletados em diversas regiões da Amazônia, 1945 (Relatório) *inédito*.
2. NASCIMENTO, RUBENS AYRES DO — Estudo de perfis de terra do Pará, in Bol. Fom. Agr., Pará. Ano 5 (1946) p. 113-135.
3. OLIVEIRA, AVELINO IGNÁCIO & LEONARDOS, OTHON HENRY — Geologia do Brasil. 2.^a ed. 1940.
4. SANTOS, CESINO — in Francisco da Cunha Coutinho, Dados históricos, Relatos e estatística da Estrada de Ferro de Bragança, 1934.
5. WILDE, SERGEY ALEXANDER — Forest soils and forest growth. 1946.

*
* *

Para melhor conhecimento dos solos do quaternário antigo, da zona da Estrada de Ferro de Bragança, seguem transcritos os dados relativos ao perfil n.º 397 e outros estudos e observações sobre solos do quaternário da região amazônica, extraídos do relatório do Instituto Agrônômico do Norte de 1947.

ANTIGO QUATERNÁRIO

ZONA BRAGANTINA - ESTADO DO PARÁ

Terminado o período terciário, mudado o sentido do movimento das águas da bacia amazônica com o rompimento da costa do Atlântico, rasgado o leito do Rio Amazonas, foram surgindo, à medida que as águas iam se aproximando dos níveis atuais, os primeiros depósitos do novo período geológico que, segundo se acredita, data também da época do aparecimento do homem sobre a terra.

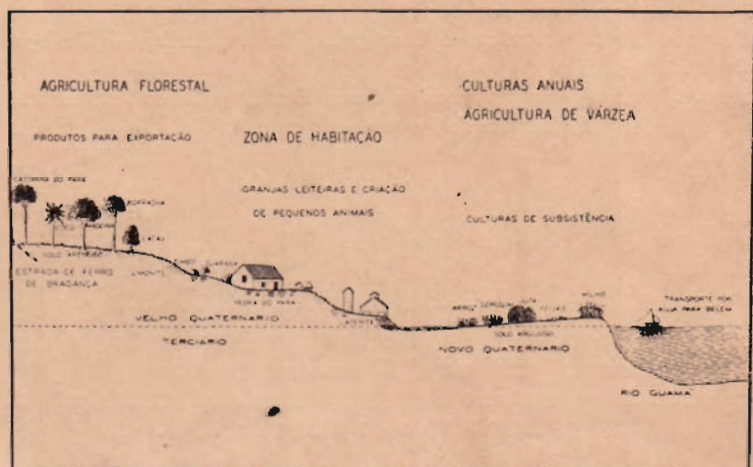
Esses primeiros depósitos, dada a velocidade da água, eram constituídos de areia quase pura, sem argila nem matéria orgânica. Sob a ação de um clima húmido e através de séculos, esses depósitos se vestiram de uma floresta tropical.

Dada a sua origem geológica e a sua composição, os solos da região amazônica não dispõem de sais minerais em estado de reserva que, por decomposição, possam fornecer elementos nutritivos às plantas para desenvolvimento de uma agricultura intensiva.

Os elementos fertilizantes são encontrados apenas na água em circulação no solo, razão pela qual, por melhor aparência que a flo-

resta possa apresentar, o solo não suporta mais do que 3 anos consecutivos de uma agricultura intensiva.

Os terrenos cortados pela Estrada de Ferro de Bragança, sobre o divisor de águas entre o Atlântico e o Rio Guamá, constituem os solos típicos que caracterizam as primeiras formações do solo amazônico, do início do período quaternário. São, portanto, os solos típicos do quaternário antigo.



Esquema de Exploração Sistematizada da Região da Estrada de Ferro à margem do Rio Guamá, tendo por objetivo a Colonização da Região e a Conservação dos Recursos Naturais Renováveis.

O Instituto Agrônomo do Norte se acha localizado sobre esse tipo de terreno. O primeiro perfil que colhi na Amazônia foi coletado nas terras do Instituto, numa área de floresta densa, que em 1941 foi derrubada para plantação de um viveiro destinado à formação de mudas de seringueira.

Este perfil que tomou o número 397, na Secção de Solos do Instituto Agrônomo de Campinas, São Paulo, se encontra arquivado no Processo 1322/1941, do referido Instituto.

Ele é típico para a maioria dos terrenos de sua formação.

Os dados fornecidos pelo Instituto de Campinas são os seguintes:

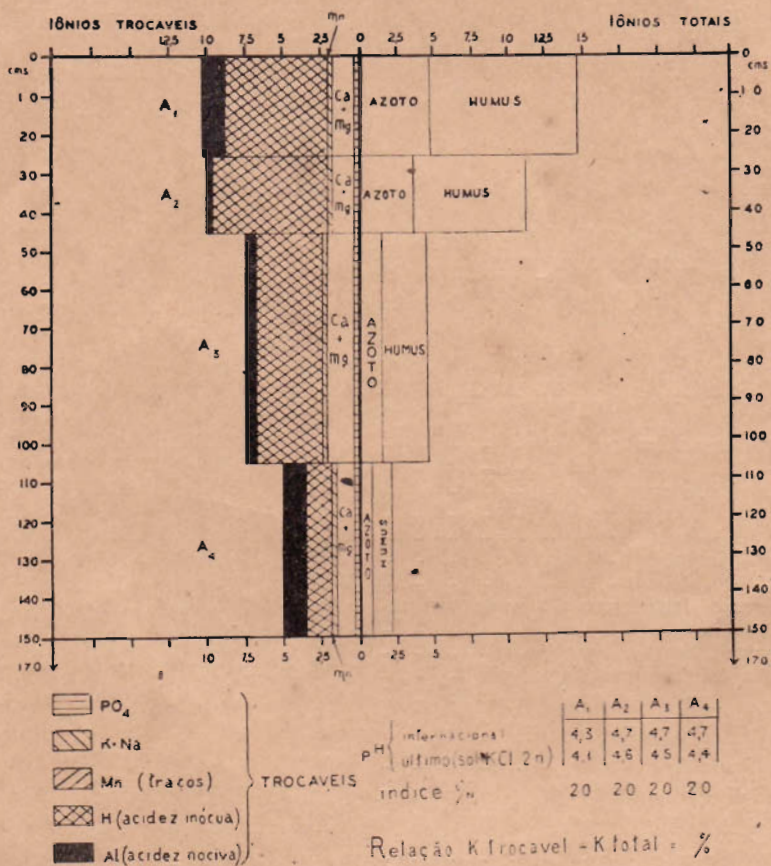
Processo: 1322.

PERFIL 397 a-d

A tomada deste perfil foi efetuada por dr. Felisberto de Ca-

margo, em 2 de março de 1941, nos terrenos do Instituto Agônômico do Norte.

PERFIL 397



Coordenadas geográficas aproximadas: 1° 28' lat. S. e 48° 27' long. W. Gr.

Altitude: 12,9 m, segundo Estação Meteorológica.

Situação topográfica: plano.

Estado do Pará - Município de Belém.

O desenvolvimento do sistema radicular atinge a profundidade de 1,10 m; mais abaixo, muito poucas raízes.

Profundidade dos horizontes:

a	—	0	—	25
b	—	25	—	43
c	—	43	—	104
d	—	104	—	170

Porcentagem de raízes finas: 50 % no 1.º horizonte; 20 % no 2.º; 25 % no 3.º e 5 % no 4.º.

Índice de Ostwald

Horizontes:	a	b	c	d
Seco:	lg3	lg3	ie3	ge3
Húmido:	n14	li6	lg3	ie3

A tabela I apresenta as principais constantes físicas dos vários horizontes do perfil.

TABELA I

Valores físicos do perfil.

Espessura dos horizontes em cm	a	b	c	d
	25	18	61	66
Peso específico real	2,60	2,63	2,63	2,66
" " aparente	1,21	1,28	1,40	1,32
Porosidade natural	53,5	51,3	46,8	50,4
" máxima (*)	60,8	55,5	51,3	50,7
" mínima	37,6	43,5	33,8	32,9
Água natural	26	28	20	20
Ar "	27	23	27	32
Higroscopicidade por 100 gr de terra seca (Hy)	8,0	4,0	4,6	4,5
Água inativa (a Hy)	19,4	10,2	12,8	11,9
Água teoricamente disponível	29,1	36,1	29,0	33,5
" gravitativa total	9,9	28,4	18,0	25,8
pH natural	2,47	1,70	1,11	1,90
Diâmetro dos poros, em microns	10	60	23	37
% Fator de estrutura	74	51	58	40
% Resistência à erosão	36	20	27,5	23,6
Permeabilidade nat. (mm/hora)	0,02	52	1,34	10
Índice de cor de Ostwald:	lg3	lg3	ie3	ge3
solo seco				
" • húmido	n14	li6	lg3	ie3

$$(*) P_{\max} = \frac{P_{\min} \div 4,5 Hy_{\text{nat}}}{100 \div 4,5 Hy_{\text{nat}}}$$

Das tabelas II e III constam algumas das principais características químicas. Trata-se de terras ácidas, muito pobres; entretanto, os elementos químicos existentes encontram-se praticamente à disposição das raízes. Assim, as terras podem apresentar boa fertilidade, sendo, porém, o seu esgotamento assustadoramente rápido.

do caso haja intensificação das culturas. As análises mineralógicas das frações areia grossa e areia fina confirmam a observação anterior, pois, consultando as citadas análises, observamos a não existência de material mineralógico, cuja desintegração possa fornecer nutrimento às plantas.

Para finalizar, apresentamos os diagrama físico e químico que melhor esclarecem as características do perfil 397 a-d.

Campinas, 27 de maio de 1943.

(a.) J. E. de Paiva Netto

Chefe da Secção de Agro-geologia

PERFIL 397

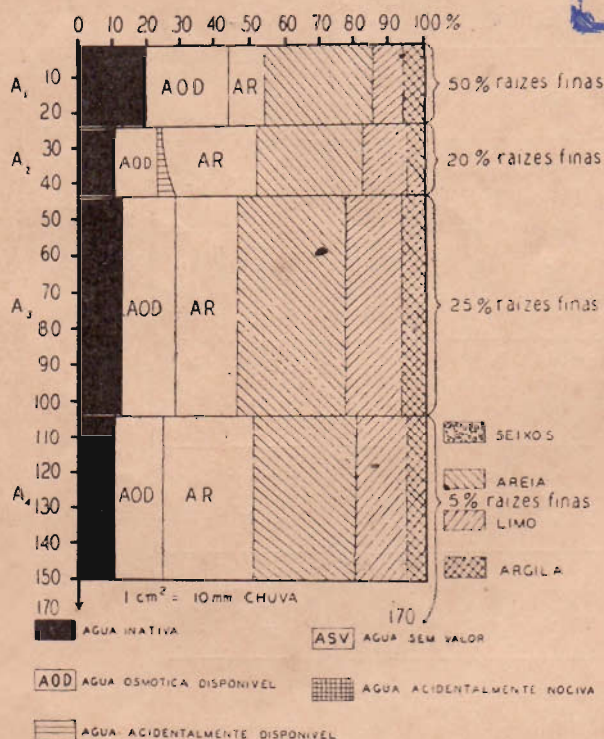


TABELA II
 Perfil 397 a-d
Constantes químicas
 (em ME. por 100ml de solo natural)

Horizontes	Indice pH		C total grs %	N total grs %	C/N	ME N total	PO _{4/3}		NO ₃	S total	T determinado	V %
	Suspen- são 1 : 1	KCl 2N 1 :10					trocavel pH-3,8	total				
a	4,14	4,23	1,31	0,065	20	4,65	0,27	0,92	0,122	1,70	10,1	16,9
b	4,66	4,66	0,92	0,050	20	3,57	0,27	0,76	0,051	1,76	9,7	17,1
c	4,75	4,66	0,43	0,020	20	1,43	0,27	0,78	0,020	2,01	7,1	28,3
d	4,75	4,49	0,18	0,010	20	0,71	0,24	0,79	0,016	1,57	4,8	35,0

(*) calculado

TABELA III

Perfil 397 a-d

*Constantes químicas**Cationis trocáveis*

(em ME por ml de solo natural)

Horizontes	H	Al ₃	Mn/2	Na(*)	K	Mg/2	Ca/2
a	6,91	1,45	traços	0,10	0,10	0,26	1,24
b	7,70	0,35	"	0,09	0,09	0,27	1,21
c	4,38	0,70	"	0,11	0,11	0,25	1,54
d	1,74	1,45	"	0,09	0,09	0,25	1,44

ANÁLISE MINERALÓGICO-PETROGRÁFICA

	Densidade do mineral	% em volume	Minerais gr. % de solo
397a A-P. Quarzo hialino, em grãos corroídos, rolados e angulados, em parte pigmentados pelas inclusões coloidais	26,5	99	67,6
Restos orgânicos, e opala em fragmentos	1,2	1	0,30
397a L-P. Quarzo hialino, em parte opaco pelas abundantes inclusões coloidais, com traços vermelhos predominantes	26,5	97	18,3
Restos orgânicos, espinela verde, turmalina ferrífera, fortemente pleocróica, zircônio em fragmentos e prismas com extremidades piramidais e opala em fragmentos cilíndricos (diatôneas)	2,7	3	0,6
397b A-P. Quarzo idêntico ao da amostra anterior, isto é, 397a A-P	26,5	99	62,4
Opala em fragmentos e restos de insetos	1,2	1	0,3
397b L-P. Quarzo idêntico ao da amostra 397a L-P	26,5	96	25,0
Restos orgânicos, etc. como 397a L-P. ..	2,7	4	1,1
397c A-P. Quarzo idêntico ao da amostra 397a A-P., porém com maior proporção de quarzo opaco, com predominância de óxidos de ferro hidratados	26,5	99	58,7
Restos carbonizados e óxidos de ferro opacos variegados em fragmentos	2,7	1	0,6
397c L-P. Quarzo idêntico ao da amostra 397a L-P., porém com maior proporção de óxidos de ferro hidratados em forma de inclusões coloidais	26,5	98	27,9

(*) Admitindo igual ao potássio.

	Turmalina, zircônio, ilmenita e carbono em fragmentos	4,3	2	0,9
397d A-P.	Quarzo como da amostra 397c A-P.	26,5	99	61,5
	Restos carbonizados	1,0	1	0,2
397d L-P.	Quarzo análogo ao da amostra 397c L-P.	26,5	99	28,7
	Turmalina ferífera, pleocróica, carbono, zircônio e ilmenita em fragmentos angulados	4,0	1	0,4

19 de maio de 1943

M. Gutteman

Além deste perfil, coletado no IAN, o Sr. Rubens Ayres do Nascimento colheu alguns perfis na zona da Estrada de Ferro, em terrenos do próprio Instituto, no Campo Lyra Castro, no Horto Gustavo Dutra, em Santa Lúcia e no Horto Cypriano Santos.

Os dados apresentados pelo Instituto de Química, sobre todos esses perfis, a 8 de agosto de 1944, confirmam os estudos levados a efeito pelo Instituto Agronômico de Campinas, São Paulo.

Os perfis colhidos pelo Dr. Rubens Ayres do Nascimento, tomaram, no Instituto de Química, os seguintes números: 20.326 e 20.365.

Segundo os perfis PA-I e PA-2 coletados no Instituto Agronômico, secções dos perfis números 20.326 e 20.332 do Instituto de Química, o teor em bases permutáveis em todos os horizontes, foi igual a zero — Valor "S" igual a 0.

A pedreira referida pelo Dr. Rubens Ayres do Nascimento no perfil PH-2 era formada de um grande lençol de laterite, de que, aliás, o Instituto Agronômico é "muito rico". Possui o IAN, em Belém do Pará, enormes depósitos de laterite distribuídos irregularmente, o que torna a maioria dos solos do Instituto impréstáveis para experimentação agronômica.

As conclusões dos Drs. Paiva Neto e Gutteman são absolutamente acertadas.

A fertilidade desses terrenos se esgota assustadoramente; não devem, por essa razão, ser utilizados para produção de cereais. Devem ser reservados para uma "agricultura florestal" ou para a silvicultura propriamente dita.

Todo o serviço de colonização para produção de gêneros alimentícios, realizado no Estado do Pará, por seus governos anteriores, foi encaminhado ao longo da Estrada de Ferro Bragantina e o resultado desse trabalho tem sido absolutamente negativo.



"IGAPÔ"

Trecho de "igapô" cortado pela estrada de rodagem do Instituto Agrônômico do Norte em sua parte mais interna, onde se acumula água limpa proveniente do lençol freático e das chuvas. Zona de criação de mosquitos transmissores de malária.



*Perfil mostrando a zona de contacto entre o antigo quaternário e um horizonte de argila do terciário.
Horizonte típico de laterite férrica.*

A produção de gêneros alimentícios não compensa em absoluto a ruína do solo da região. Antes que essa devastação de florestas se complete, torna-se necessário que a obra governamental de colonização se encaminhe para outro rumo.

No Estado do Pará a obra de colonização para produção de cereais deve ser encaminhada para as culturas de várzea. Uma vastíssima área de igapós pode e deve ser transformada em terra de cultura, mediante um sistema de controle das águas de marés, e, em último recurso, podem ser utilizadas "as terras negras do terciário", ao sul de Santarém.

A derrubada da floresta nas "terras firmes" do quaternário, na região da Estrada de Ferro, é uma obra de destruição dos solos das cercanias de Belém.

Para essa região de terras arenosas é indicada a cultura da seringueira, de essências florestais e de toda e qualquer espécie arbórea. O solo nunca deve ficar exposto à ação direta do sol.

NOVO QUATERNÁRIO

Região do Ararí e do Baixo Amazonas, etc.

A área do novo quaternário compreende a região alagada do lago Ararí, interior do Marajó, e todas as formações de terras inundáveis do baixo Amazonas ao médio Solimões.

Caracterizam esta formação as pastagens periodicamente inundáveis, ora mais, ora menos, com seus lagos no interior, e uma mata ciliar de 50 a 200 metros de largura, marginando as bordas dos campos. A vegetação típica dos campos é formada pelas canaranas de diversas espécies, pelo arroz selvagem, pelo algodão bravo e por algumas espécies de capim de alta resistência ao encharcamento do terreno.

Esta formação foi a que deu origem à lenda de "terra em formação", "terra imatura", que por generalização tem sido grosseiramente aplicada a toda a Amazônia. Os terrenos desta região merecem um estudo especial por parte de todos e, especialmente, dos governos locais. Infelizmente só possuímos os dados de um perfil, e esse mesmo é representativo unicamente para a região do lago Ararí, interior de Marajó. O perfil foi colhido pelo Dr. Rubens Ayres do Nascimento, na Fazenda Severino, (Pacoval), município da Cachoeira, e estudado pelo Instituto de Química.

Os dados do Instituto de Química do Ministério da Agricultura são os seguintes:

Propriedade: Fazenda Severino (Pacoval)					SECÇÕES DE PERFIL			
Perfil: PA 14 — Data: 12-8-42.					I	0- 45	N.º	20-499
Município: Cachoeira (Marajó).					II	45- 90	N.º	20-500
Referência:					III	90-150	N.º	20-501
AMOSTRA EXAMINADA (%)								
Agua	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-5 mm	Saibro 5-2 mm	Terra fina > 2 mm	Ch	Hy		P. E.
17.70	0	0	0	82.30	28.89	8.62		2.61
17.52	0	0	0	82.48	48.02	8.98		2.62
17.13	0	0	0	82.87	45.59	9.72		2.63
ELEVACÃO HÍDRICA (mm)			ANÁLISE MECÂNICA (%)				Nc ME % pH 7	
25 h	100 h	Terminal	Areia grossa	Areia fina	Limo	Argila		
			1.33	33.76	36.39	28.52		
			0.78	35.99	38.02	25.21		
			0.50	44.01	30.90	24.59		
pH		COMPLEXO SORTIVO (ME %)					C total %	
Agua	HC1 n.	S	H	Al	T	V		
5.10	3.00	8.6	5.5		14.1	61		0.50
6.20	3.75	13.5	1.2		14.7	92		0.17
7.90	6.20	21.6	0		21.6	100		0.10
SOLÚVEL EM HCl 6 NORMAL (%)					ASSIMILÁVEL (mg %)		N total %	
CaO	K ₂ O	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	K ₄ O	P ₂ O ₅		
								0.08
								0.05
								0.04

Destacando-se as elevadas percentagens das bases permutáveis, valor "S", que aumentam consideravelmente com a profundidade do horizonte, solicitei os detalhes relativos aos componentes do valor "S", os quais me foram fornecidos pelo ofício n.º 593, de 22 de Dezembro de 1944, assinado pelo Diretor Substituto, Sr. Luiz Oswaldo de Carvalho.

Os dados recebidos para esse perfil PA-14 do Sr. Rubens Ayres, foram os seguintes:

Perfil	Amostra N.º	Ca+	Mg++	K+	Na+	SME+
PA - 14	20499	2,4	5,5	0,3	0,4	8,6
Marajó	20500	2,5	9,5	0,2	1,3	13,5
	20501	3,8	14,4	0,2	3,5	21,6

O resultado destes dados não foi, sob o ponto de vista agrícola, tão interessante como se poderia esperar, mas serviu para dar indicação da grande influência da água salgada do mar, na formação dos solos do Ararí. A percentagem de Na vai de 0,4 na superfície do terreno a 3,5 no terceiro horizonte. E a percentagem de Mg é de 5,5 % no primeiro horizonte, 9,5 % no segundo e 14,4 % no terceiro.

Veio ficar comprovada a razão de o caboclo da região do Ararí preferir beber a água lodosa dos cursos de água, a abrir um poço com um metro de profundidade.

As águas de sub-solo, da região dos campos do lago Ararí, são purgativas para o homem e para o gado, razão pela qual a única água que pode ser utilizada é a água das chuvas acumulada em represas.

Os solos da região do Ararí, representados pelo perfil PA - 14, são excessivamente argilosos e só se prestam para pastagens, não sendo aconselhável, no momento, cultura alguma, em virtude de ser o alto teor do valor "S" constituído de quantidades muito elevadas de sódio e magnésio. Estes dois elementos formam, no terceiro horizonte, 17,9 ME % do sub-solo.

Solos com essa percentagem de sódio e magnésio não se prestam para as culturas de juta ou arroz, que seriam as mais indicadas para o delta amazônico.

BAIXO AMAZONAS

Da região do baixo Amazonas foram colhidos apenas alguns perfis por Marbut e Manifold; mas, infelizmente, esses autores não informam de que parte do relevo do baixo Amazonas os seus perfis foram coletados. Em se tratando dos solos desta região, a indicação do relevo é de extrema importância.

Em 1945 o Sr. Carlos Grunler, gerente da Fazenda Cacaual Grande, colheu e mandou analisar em São Paulo, provavelmente

no Instituto Agronômico de Campinas, uma amostra de terra da várzea da referida propriedade.

O resultado de uma análise "sumária" foi o seguinte:

Humidade higroscópica	2.240 %
Perda ao rubro	6.588 %
Ácido fosfórico	0.138 %
Óxido de cálcio	0.244 %
Azoto total	0.233 %
Acidez	pH 5.7

Naturalmente pouco representa o resultado de uma análise desta categoria, cuja amostra foi colhida por um leigo, sem se obter a indicação do laboratório que a realizou. Serve, todavia, para despertar o interesse pelo levantamento de perfis de solo.

As pastagens da várzea de Cacaual Grande são muito melhores do que as do interior do Arari, razão pela qual comportam um maior número de cabeças de gado por hectare.

Todas as várzeas do lago Maycurú, que se assemelham em tudo às regiões do Arari, foram formadas de depósitos provenientes, particularmente, do rio Maycurú, que, bem próximo do lago, atravessa zonas geológicas do "carbonífero ao arqueano", rompendo com suas águas diques de diabase e alguns leitos calcáreos.

Bem longe do Atlântico, os depósitos não sofreram a grande influência da precipitação do sódio e magnésio, da água do mar.

Apesar de o efeito da maré atingir até Obidos, a mistura da água do mar com a água doce nunca atingiu a região de Monte Alegre. O efeito nocivo da maré diminui nela acima e o teor em sódio vai gradativamente diminuindo e permitindo a cultura de espécies vegetais mais sensíveis à sua presença.

O próprio arroz, que não suporta grande quantidade de sódio, pode ser cultivado com a irrigação pelas águas das marés, das margens do Rio Guamá para o interior do Vale. Em culturas realizadas pelo IAN à margem do Rio Guamá, semeadas em Dezembro de 1945, irrigadas com água das marés, foi obtida a produção de 3.200 quilos de arroz, sem adubação e sem lavra do terreno.

A Secção de Química do IAN se aparelha para estudar em detalhe a influência das marés na formação dos solos nas zonas de inundação das margens do Amazonas, de modo a poder melhor orientar os futuros trabalhos agrícolas do baixo Amazonas.

TESOS DO QUATERNÁRIO

Para quem estuda o relevo do baixo Amazonas, o "teso" é o terreno mais alto, geralmente coberto de mata ciliar ou de pastagens, que se forma nas margens dos cursos de água.

Se o "teso" é alto, coberto de gramíneas ou ciperáceas, o solo é pobre e serve unicamente para abrigar o gado nos períodos de enchente.

Se o "teso" não é muito alto e se acha coberto de floresta inundável, as suas terras não são muito pobres, pois são formadas de depósitos muito recentes. A fertilidade desses terrenos é extremamente variável. O solo é formado de finas camadas de depósitos anuais, que são visíveis nos barrancos denominados "terra caída".

Estes são os solos ideais para a plantação da juta, podendo servir, após 3 anos dessa cultura, para formação de ótimas pastagens para o gado, nos períodos de inundação. Da garganta de Óbidos a Monte Alegre encontram-se os melhores "tesos" do baixo Amazonas, para a cultura da juta.

Os tesos revestidos de mata, das margens dos rios e dos "furos" que sofrem a ação violenta da erosão que o vulgo denomina "terra caída", são de formação recente. Os tesos mais altos, mais arenosos, que se apresentam em forma de campos, pertencem ao período inicial de formação de solo do quaternário.

COMPARAÇÃO ENTRE A FERTILIDADE DAS TERRAS DAS INDÍAS ORIENTAIS E AS DO BAIXO AMAZONAS. SUA ORIGEM EM AMBAS AS REGIÕES.

Neste último século, até os dias presentes, os vulcões contribuem de uma maneira considerável para a formação de solos férteis em Java, em partes de Sumatra, em Bali, Célebes, Lambok e outros pontos das Índias, projetando no ar e espalhando sobre a superfície das ilhas, cinzas e pedras que, por decomposição, enriquecem os terrenos de sais minerais, necessários à vida das plantas.

Como salienta Mohr, mesmo nas regiões próximas às crateras onde toda a vida desaparece com as lavas, em 25 anos o terreno se reveste de novo manto de vegetação e a terra adquire extraordinária fertilidade, que perde com o passar do tempo e só se regenera com as novas erupções periódicas.

Nas Índias, são os vulcões as forças renovadoras de fertilidade das terras, e os vulcões não faltam nas ilhas da região.

Em Java, diz Mohr: "Não é por mera obra do acaso que Java é a mais desenvolvida de todas as ilhas, mas sim em consequência intrínseca de suas condições naturais. Um considerável número de vulcões, ativos até há poucos séculos, ou mesmo décadas, tem provocado repetidamente um rejuvenescimento do solo na re-

gião vizinha. Aqui, em Java, encontram-se plantações de cinchona e de chá — que são culturas exigentes — sobre declives de vulcões, e, nas planícies adjacentes, graças a um sistema de irrigação altamente desenvolvido, arroz, açúcar e outras culturas. Na ilha, as áreas que se acham fóra da esfera de influência vulcânica são evidentemente de pequena importância do ponto de vista agrícola. Tais áreas são, felizmente, raras em Java". (Mohr, E. C. J., *Climate an soil in the Netherlands Indies*).

Nas Indias Neerlandesas, especialmente em Java, nas ilhas das especiarias, da noz-moscada, das pimentas e dos cravos da Índia, são os vulcões que, periodicamente, lançam das entranhas da terra fogo, rochas, lavas ou cinzas, para retemperar a fertilidade dos solos lavados e empobrecidos com o clima equatorial húmido.

Muito se aplica no Oriente o adágio latino, como bem lembra Mohr: "Igne natura renovatur integra".

Nas Indias, as ilhas mais habitadas são as que possuem vulcões ativos e as menos habitadas e mais pobres aquelas que os não possuem.

Java é, então, a ilha vulcânica por excelência. Possui vulcões de todas as épocas: antigos e novos. Possui vulcões, como disse Mohr (*Equatorial Soil*, pág. 416), "que não derramam lava viscosa, encandescente, nem lava em forma espessa, mas que vomitam pedras quebradas, seixos, bombas e cinzas, atirados com violência para o ar e distribuídos em seguida pelas adjacências da cratera".

Como resultado dessas erupções, as formações rochosas de Java são extremamente complexas.

A região montanhoso-vulcânica de Java abriga uma população de 258 a 780 habitantes por quilômetro quadrado. Nos trechos influenciados pelas cinzas vulcânicas, a população oscila entre 400 a 700 habitantes por quilômetro quadrado (Mohr, *ib*, cit., p. 593).

A riqueza em sais minerais, em fósforo, em potássio, varia em cada caso, o que demonstra ter havido uma enorme variação na matéria proveniente das erupções.

Algumas terras de Java são tão ricas que dispensam adubações, mesmo no caso de plantas altamente exigentes, como é o caso da batatinha (obr. cit. pág. 588).

Possuem ainda as ilhas da região, dentro de áreas relativamente pequenas, uma grande diversidade de formações geológicas, que, acrescidas com as elevações em sua topografia, lhes proporcionam uma variedade de terra e de clima que favorece a policultura, a autosuficiência e a riqueza.

Na Amazônia, o quadro é completamente diferente. Se nas regiões de Java, Célebes, Ternate, Tidore, Banda, etc., são os vulcões que dão fertilidade à terra sob a força indômita do fogo e da massa ígnea da terra a explodir e a adubar, na região amazônica é a

água lodosa dos cursos de água amarela que transporta lama, argila, húmus e sais minerais.

No Oriente, a ação fertilizadora da terra é provocada pelo fogo violento dos vulcões; na Amazônia, é a água calma, filtrada através dos igapós e da vegetação, que, perdendo velocidade, decanta os sedimentos roubados pela erosão de outras terras rio acima.

Toda a orla de mato existente no Baixo Amazonas, desde Marajó até o Solimões, que forma as chamadas matas ciliares das margens do Rio Amazonas, dos paranás e furos do quaternário é fruto de 10.000 anos dessa colmatagem natural, da filtração da água barrenta através da vegetação.

O tal fenômeno criado pela literatura, da "terra caída" e da "terra imatura", não passa de grão de areia numa praia, mesmo pequena como a do "Chapéu Virado". Terra imatura tão velha quanto a vida humana sobre a terra. "Terra caída" que, ano a ano, eleva as depressões do Baixo Amazonas, em uma espessura que lembra o empilhar de folhas de papel!

Acima de Monte Alegre, nos barrancos da margem esquerda do Amazonas, propriamente na fazenda "Cacauai Grande", em milhares de anos, que foi carregado de sua barranca? Mais para dentro, transpondo a mata ciliar, há quantos séculos vêm se formando as magníficas pastagens do lago de Maycurú, e como o rio desse nome foi abrir a sua ligação com o Amazonas pelo canal que passa por Monte Alegre?

Muitos, muitos séculos se passaram até se formar o delta do Maycurú que representa o mesmo papel geográfico ou hidrográfico do Arari, fundo do prato da ilha de Marajó.

Contrariamente ao que se observa nas Índias, onde as pequenas ilhas são constituídas de formações geológicas as mais diversas, do arqueano ao quaternário, a planície amazônica propriamente dita é constituída apenas do cenozóico e sem vulcões.

A planície amazônica nada mais é do que o antigo fundo de um mar mediterrâneo outrora ligado ao Oceano Pacífico.

De Aveiro a Itaituba, e em outras regiões onde aflora o "carbonífero", abundam os fósseis marítimos que caracterizam aquele período da era Paleozóica.

Saindo da planície amazônica e subindo pelas formações geológicas mais velhas, pelos leitos dos afluentes do grande rio, não se encontram, na Amazônia, as altitudes de muitas ilhas das Índias, que proporcionam climas temperados e frios e uma agricultura mais variada e interessante.



“LIMONITE”

Perfil de limonite que se encontra em todos os degraus do velho quaternário.



*Cultura de juta para produção de sementes no igapó
do Instituto Agrônômico do Norte*

Terra e colonização no ...

1948

SP-PP-3285



CPATU- 28899-1