

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

SUMÁRIO DO NÚMERO DE JULHO-SETEMBRO DE 1956

ARTIGOS

- A Natureza e as possibilidades do solo no vale do rio Pardo entre os municípios de Caconde, SP. e Poços de Caldas, M.G.,
JOSÉ SETZER 287
- Sedimentologia e Paleogeografia de Depósitos piemônticos na Usina de Peixotos,
RUY OZORIO DE FREITAS 323
- Contribuição ao estudo da pesca na região do rio Arari (ilha de Marajó)
MARIA MAGDALENA VIEIRA PINTO 373

VULTOS DA GEOGRAFIA DO BRASIL

- Barão de Parima,
VIRGÍLIO CORRÊA FILHO 409

COMENTÁRIOS

- A vocação do Planalto Central do Brasil,
FRANCIS RUELIAN 413
- Condições climáticas das regiões cafeeiras do Brasil,
RUTH LOPES DA CRUZ MAGNANINI 422

TIPOS E ASPECTOS DO BRASIL

- Feiras do sertão nordestino
BARBOSA LEITE 439

NOTICIÁRIO

- ATIVIDADES DO CONSELHO NACIONAL DE GEOGRAFIA . 441
- TIPOS E ASPECTOS DO BRASIL 444
- I CENTENÁRIO DE UBERABA 445
- GENERAL JOSÉ DE LIMA FIGUEIREDO 446
- DR. FRANCISCO XAVIER RODRIGUES DE SOUSA 447

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

Ano XVIII

JULHO - SETEMBRO DE 1956

N.º 3

A NATUREZA E AS POSSIBILIDADES DO SOLO NO VALE DO RIO PARDO ENTRE OS MUNICÍPIOS DE CACONDE, SP, E POÇOS DE CALDAS, MG.

JOSÉ SETZER

Consultor-técnico do C.N.G.

I - INTRODUÇÃO

Este estudo cobre uma região de cerca de 200 quilômetros quadrados, visitada pelo autor diversas vezes nos últimos 20 anos. Foi, porém, somente em outubro de 1955, quando o Eng.º FRANCISCO LIMA DE SOUSA DIAS FILHO resolveu patrocinar a execução dos trabalhos de campo e de laboratório aqui relatados, que pudemos colher e analisar material suficiente a fim de apresentar o presente estudo.

Sua significação estende-se a um território muito maior que estes 200 quilômetros quadrados do vale do alto rio Pardo.

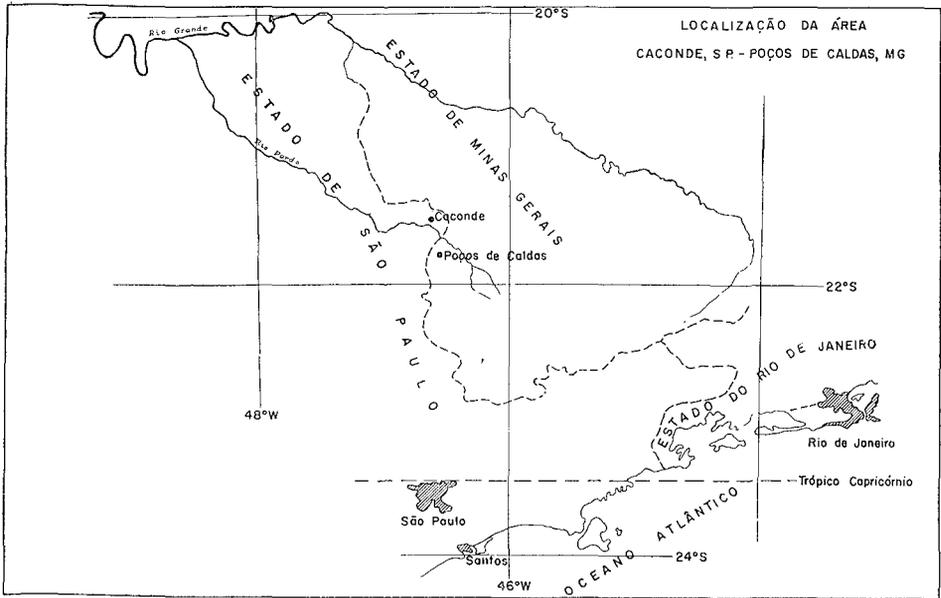
Quanto ao clima, abrange o estado de Minas, com exclusão do médio São Francisco, o estado de Goiás até a latitude de uns 10°N, e a parte leste e Ne do estado de São Paulo com mais de 1.500 mm de chuvas anuais. Quanto à geologia, abrange o Arqueano não só dessa área, mas também da serra do Mar desde o S da Bahia até o N de Santa Catarina. Pela topografia corresponde ao Complexo Cristalino dessa área, acidentado e de clima bem úmido. O fator humano usual é o do S e SE de Minas, do Espírito Santo e do estado do Rio com exclusão da Baixada Fluminense.

II - OS FATÔRES DA FORMAÇÃO DO SOLO

I *Geologia*

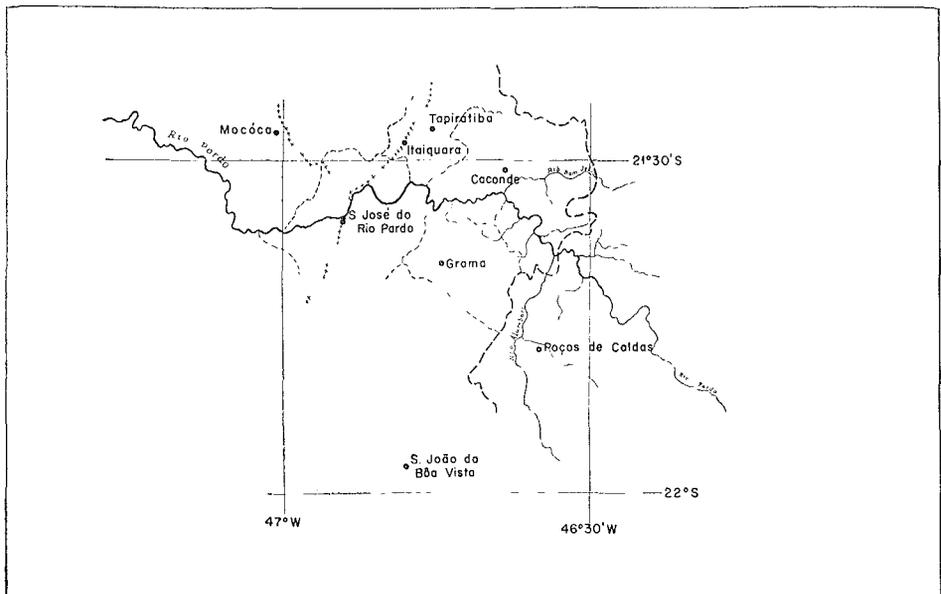
A região fica em pleno Complexo Cristalino. A rocha é gnaisse, provavelmente arqueano, bem lineado, de grã média a grossa, de cores claras, porém com relativamente baixo teor de quartzo, alto teor de feldspato, que é cinzento-claio, levemente róseo, teor normal de biotita e invulgarmente alto teor de anfibólio. Este último eleva-se com certa freqüência ao ponto de se poder classificar a rocha como gnaisse anfibolítico. Em tais casos a rocha é cinzenta e ao lado do anfibólio parecem ocorrer quase sempre plagioclásios bastante cálcicos.

Excepcionalmente encontram-se xenólitos, em forma de lentes, ou cinzentas-escuas que são concentrações de biotita, ou cinzentas-esverdeadas ainda mais escuras, que são concentrações de anfibólios com muito pouco quartzo, podendo por vezes alcançar quase a classificação de hornblenditos



Mapa 1 (Escala 1:6 000 00)

Mais freqüentes e maiores são as lentes ricas em quartzo e, outras, ricas em feldspato. Estas, quando decompostas em caulim impuro e quartzoso, dariam idéia de diques pegmatíticos, se não fôsse a lineação nítida e a disposição predominante do quartzo em leitos, além da existência de estrias biotíticas. Mesmo nas lentes ricas em quartzo a lineação não desaparece, dando aspecto de quartzitos



Mapa 2 (Escala 1:1 250 000)

A concordância das lentes com a lineação e o caráter nítido desta indicam claramente que se trata de paragneisse, isto é, sedimento metamorfizado, não obstante se encontrarem por vezes sinais de alto metamorfismo sem, contudo, fazer desaparecer a lineação.

Como sinal de alto metamorfismo do gnaíse podemos citar a existência, por vezes, de piroxênios ao lado de anfibólios.

Passagem brusca de alto a baixo metamorfismo sugere fraturamento das estruturas em blocos falhados, com elevação diferencial dos mesmos. Assim, de um gnaíse maciço de cristalização graúda, lembrando metamorfismo de catazona, pode-se passar inesperadamente para outro tão xistoso que em alguns pontos se assemelha a micaxisto. Prospecção de campo demasiadamente rápida não permitiu descobrir milonitização nem espelhos de falha. Mesmo nas fotografias aéreas as falhas não se percebem sem primeiramente localizá-las no chão, ao menos em alguns pontos. Basta a umidade do clima atual para explicar a dificuldade de localizar as falhas.

A direção principal da lineação é ENE com mergulho fraco para NNW, geralmente de apenas 25 ou 30°. Mergulho tão fraco dificulta a determinação da direção, torna pouco decidida na modelagem do relevo a direção das cristas e dos vales, e reforça o papel da intensidade do diaclasamento, que é mais ou menos normal à estratificação e portanto quase vertical.

Assim, nas zonas de maior diaclasamento, que parece ser a faixa de 4 ou 5 quilômetros de largura, pela qual passa o rio Pardo, temos decomposição mais profunda das rochas, afloramentos mais altos e matacões menores no subsolo.

No Paradoiro, 7 quilômetros a SSE de Caconde, o rio parece cortar normalmente a direção das estruturas, encostado na extremidade ocidental da faixa de diaclasamento mais denso e de rocha mais ácida. Deste modo as terras da margem esquerda do rio são ali mais altas e acidentadas que as da margem direita.

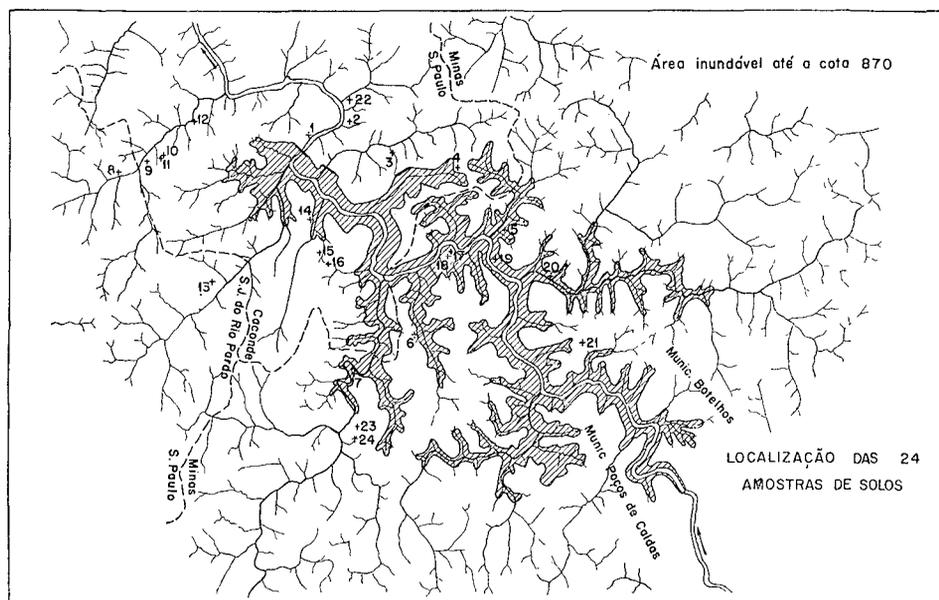
Apesar do mergulho geralmente fraco do gnaíse, é possível notar, principalmente nas fotografias aéreas verticais, que o rio tem trechos de duas direções preferenciais: WSW, portanto na direção da lineação, e NNW, portanto na direção do mergulho e do diaclasamento.

Estas são, pela mesma razão, as direções preferidas dos afluentes e das cristas entre eles.

As barrancas altas do rio e dos principais afluentes, cujos vales além disto são freqüentemente em V bem fechado, principalmente na margem esquerda, como o ribeirão Santo Antônio, sugerem ser verdadeira a hipótese há muito formulada de que esta parte do continente esteja em contínua elevação.

Tais aspectos litológicos e geomorfológicos repercutem no solo de várias maneiras. Os tipos notáveis de anfibólios e plagioclásios comunicam ao solo

riqueza em cálcio e magnésio, de modo que a região é de solos dos menos ácidos de todo o Complexo Cristalino paulista e sul-mineiro. O teor alto de feldspatos produz riqueza em potássio e relativa predominância de massapês sobre os salmouões (2)



Mapa 3 (Escala 1:240 000)

É claro que, não havendo dioritos, diabásios, sienitos, peridotitos e rochas básicas ou alcalinas em geral, todos os massapês são arenosos, assim como os salmouões são argilosos graças ao alto teor de feldspato em relação ao quartzo. Temos assim boa estrutura física do solo, mesmo quando é alto o teor de areia grosseira com seixos. Todas as terras, mesmo as aluviais, contêm minerais em decomposição, de modo que basta o controle da erosão e ausência de queimadas a fim de manter os solos em boas condições agrícolas por muitos anos. Neste caso, e também graças ao clima temperado e bem úmido, as adubações organo-minerais seriam muito proveitosas e, além de trazerem altos aumentos de colheita, melhorariam os solos de maneira duradoura.

A topografia acidentada e as chuvas intensas do verão agravam sobremaneira o problema do controle da erosão, de modo que boa parte da área, com declividades maiores que uns 15% e solos rasos, deveria ser cercada para a formação de mata natural como a única maneira de obter algum rendimento do solo (aproveitamento de árvores grandes) sem estragá-lo.

Os cursos d'água bem encaixados deixaram em seco antigas pequenas planícies de inundação (figs 1, 5 e 8) que se tornaram muito ricas pela decomposição dos minerais sem erosão e pela retenção de boa parte da riqueza química lixiviada dos montes e das encostas adjacentes. Onde não houve muitas queimadas, como no local da amostra n.º 22, tais terras se apresentam de uma riqueza verdadeiramente surpreendente.

2 *Clima*

A tabela n.º 1 apresenta o quadro climatológico normal calculado para a altitude de 870 metros do estriangulamento do vale existente na fazenda Graminha, em 21º37' de latitude S e 46º34½' de longitude W, ponto êste que parece dos melhores para a localização de barragem de regulação, a qual teria assim quase 60 metros de altura, pois a cota no rio é de 810 ou 811 metros

O quadro climatológico foi baseado nos dados existentes num raio de 100 quilômetros, e principalmente nos pontos especificados na tabela n.º 2

De Graminha para o sul e para o SSE, isto é, na direção do planalto de Poços de Caldas, com seu chão acima de 1 100 metros de altitude e as cristas alcançando 1 500 metros (o ponto culminante é de 1 825 metros: pico da Pedra Bianca, 6 quilômetros a SSE de Parreiras, MG), a pluviosidade aumenta de modo a alcançar provavelmente 1 700 mm anuais na fazenda Lambari, local das amostras de terra ns 23 e 24. Entretanto, em Palmeiral, Botelhos e no próprio curso do rio Pardo até uns 30 quilômetros em reta a montante de Graminha, o total anual de chuvas pode não ultrapassar de muito 1 600 mm (4)

Os dados da tabela n.º 1 indicam transição do clima *Cwa* para o *Cwb*, segundo o sistema internacional de KOEPPEN. Ambos os símbolos significam

TABELA N.º 1

Quadro climatológico normal de Graminha, 10 quilômetros a SSE de Caconde, SP, em 870 metros de altitude, 21º37' de latitude S e 46º34½' de longitude W, um dos pontos prováveis para BARRAGEM DE REGULAÇÃO no rio Pardo

	CHUVAS (1912-54) MÉDIA DE 43 ANOS		MÉDIAS DE 36 ANOS (1903-1938)		COMPARAÇÃO CHUVAS mm		
	Mm	Fias de chuva	Tempe- ratura média °C	Efetividade da precipitação	1912-32	1933-54	Alteração %
					21 anos	22 anos	
Setembro	62	6	19,8	16½	73	51	- 30
Outubro	135	10	20,8	33	140	130	- 7
Novembro	195	14	21,3	46½	200	190	- 5
Primavera	392	30	20,6	96	413	371	10
Dezembro	270	19	21,6	62½	290	260	10½
Janeiro	265	19	21,8	60	255	275	+ 8
Fevereiro	215	16	22,0	48½	210	220	+ 5
Verão	750	54	21,8	171	755	755	0
Maiço	175	14	21,6	40½	175	165	- 5½
Abril	65	6	20,0	17	73	57	- 22
Maió	42	5	17,5	13	44	40	- 9
Outono	282	25	19,7	70½	292	262	10
Junho	23	4	16,3	8	27	19	29½
Julho	13	2	15,1	4	16	10	37½
Agosto	20	3	17,6	6	25	15	40
Inverno	56	9	16,7	18	68	44	35½
ANO	1 480	118	19,7	355½	1 528	1 432	6½
Outubro - Maiço	1 255	92	21,5	291	1 270	1 240	- 2½
Abril - Setembro	225	26	17,9	64½	258	192	- 25½

clima úmido com inverno sêco, mas o primeiro é quente e o segundo temperado. A distinção baseia-se na temperatura média do mês mais quente. O clima é temperado quando esta é inferior a 22°C. Portanto o clima é *Cwb* acima de altitude de 870 metros, e *Cwa* abaixo desta cota (6).

O gradiente térmico na região é de 0,65°C/100 metros no mês mais quente, e de 0,59°C/100 metros no mês mais frio. Assim a média de 23,0°C em janeiro produz-se na cota 715 metros, como em São José do Rio Pardo, e de 21,0°C na cota 1 025 metros, isto é, sobre muitas das serras da região.

O índice anual da efetividade da precipitação de 355½ significa clima úmido equidistante do superúmido (acima de 520) e do subúmido (abaixo de 260) (5). O total 18 dos três meses mais secos indica estiagem muito forte, pois constitui apenas 5% do índice anual. A estiagem seria classificada como "branda" com 15% e como "forte" com 10%. Ao mesmo tempo os 3 meses mais úmidos contribuem com quase 50% do índice anual, indicando existência de estação muito chuvosa (12).

A efetividade da precipitação permite interpretar a pluviosidade no sentido de unidade do clima mediante conveniente consideração matemática das temperaturas médias.

TABELA N.º 2

Localização dos 6 principais postos meteorológicos levados em conta para o cálculo das normais do desfiladeiro da Graminha de cota 870 metros

LOCALIDADE	DISTÂNCIA EM RETA	ALTITUDE M	LATITUDE SUL	LONGITUDE OESTE
Caconde, SP	10 km a NNW	820	21°32'	46°38'
Poços de Caldas, MG	18 km ao S	1 200	21°47'	46°36'
Muzambinho, MG	27 km ao N	1 030	21°22'	46°32'
São José do Rio Pardo, SP	31 km a W	725	21°36'	46°54'
Águas da Prata, SP	37 km a SSW	840	21°56'	46°44'
Mococa, SP	46 km a WNW	650	21°27'	47°01'

A diferença de pluviosidade entre as estações chuvosa, de outubro e março, e sêca, de abril a setembro, é das maiores do estado de São Paulo. Isto torna o clima sumamente agradável para o homem e os animais domésticos na estação sêca, pois o inverno é muito branda, com alto número de dias de céu quase limpo. Com tão alto número de horas de sol e ausência de frio prolongado, numerosas culturas poderiam produzir ótimas colheitas mediante irrigação suficiente.

Na estação chuvosa as chuvas são intensas, como mostra o relativamente baixo número de dias de chuva em comparação com a alta pluviosidade. Isto favorece o cultivo, mas agrava a erosão. No entanto, mesmo no verão chuvoso o clima não chega a ser pesado ao homem e aos animais domésticos por serem relativamente passageiras as chuvas e bastante bom o número de horas de sol. Isto também significa que não devem ser particularmente graves as condições de infestação das culturas por pragas.

Dividido o período pluviométrico de 43 anos em duas partes aproximadamente iguais (as últimas colunas da tabela n.º 1), obtêm-se médias que sugerem mudança de clima.

O período mais antigo apresentava 4 meses com menos de 60 mm de chuvas, de maio a agosto. O mais recente alongou a estação seca para 6 meses, de abril a setembro. Os meses de junho a setembro perderam mais de 30% da sua pluviosidade. Tendo havido redução superior a 20% nas chuvas de abril, a estação chuvosa termina hoje de maneira mais abrupta. O mês mais chuvoso deslocou-se de dezembro para janeiro.

A diminuição de chuvas na estação seca apresenta-se tão pronunciada hoje, que alteração do regime pluviométrico desta enveigadura não pode ser considerada acidental ou suposta periódica. Recebe, aliás, explicação satisfatória, ao menos do ponto de vista teórico, pois uma vasta região em volta, num raio mínimo de 200 quilômetros e máximo de 500 quilômetros, sofreu sensível devastação e decapitação do solo.

A superfície hoje exposta aos raios solares é menos revestida de vegetação e mais erodida, lixiviada e empobrecida em humo. Deste modo o aquecimento do solo é hoje maior, e maior a irradiação do calor para a atmosfera. Se na estação chuvosa a natureza e o revestimento do solo influem pouco nas causas da pluviosidade, na estação seca tais fatores se fazem sentir com maior frequência e intensidade, de modo a influir sensivelmente no cômputo das médias mensais (6, pp 64-71 e 81-96).

A alteração das temperaturas médias, que foi de aumento superior a 1°C no inverno e apenas de 0,4°C no verão, confirma a hipótese, pois a ascensão das temperaturas foi proporcional ao aumento da insolação. A elevação das temperaturas deve ser considerada grande, pois a amplitude total não atinge 6°C (diferença entre os 22,0°C de fevereiro e os 16,1°C de julho).

3 *Topografia e fator homem*

De maneira geral, a topografia é muito acidentada. Isto não resulta tanto da dureza das rochas, pois o gnaiss é dos menos ácidos, como do seu mergulho fraco, do falhamento provavelmente bastante profuso e da existência de numerosos veios de quartzo, praticamente verticais, concentrados em certas áreas. O mergulho fraco dificulta a penetração do intemperismo e a decomposição profunda das rochas, pois os planos de xistosidade são quase horizontais, obrigando as águas ao escoamento lateral e resguardando assim a umidade o resto da rocha.

Em consequência dos falhamentos, blocos de gnaiss duro, de metamorfismo de grande profundidade, subiram ao nível do gnaiss mais xistoso e mole, por vezes quase micaxisto, de modo que o espelho da falha ficou transformado pelo clima úmido em quase uma escarpa, com declives superiores a 30%, de solos muito pedregosos.

Massa de rocha injetada por numerosos veios e diques de quartzo adquire maior resistência pois a média fica muito aumentada, visto que o quartzo é o mineral mais resistente ao intemperismo. Sendo verticais os veios de quartzo, ficam seus fragmentos esparramados pelo terreno, preservando-o da erosão, a qual passa a trabalhar com maior ímpeto nas áreas adjacentes isentas de pedras brancas de quartzo.

A topografia acidentada é empecilho à agricultura da região não apenas por dificultar extremamente o controle da erosão. O clima, e principalmente a situação econômica da população rural, agravam a inconveniência da topografia.

O clima é de abaixamento contínuo do teor de matéria orgânica no solo, quando este não se acha revestido por mata, pois somente formação florestal pode compensar, pela abundante queda de folhas, a intensidade da decomposição de matéria orgânica edáfica pelos microrganismos ativados pelas boas temperaturas e pela alta umidade do verão. Deste modo o solo cultivado necessita de constantes adições de composto orgânico a fim de se manter em boas condições indefinidamente.

Mas a preparação de composto orgânico exige transporte de grandes volumes diários de capim para os estábulos e os currais, e quase outro tanto, em peso, daí para as terras cultivadas.

A topografia acidentada multiplica as dificuldades deste transporte e limita as possibilidades à grande propriedade, pois os pequenos proprietários que não possuem caminhão ou trator, e boas estradas, simplesmente estarão impedidos de executar o programa. Portanto, nas suas mãos os solos estarão condenados ao contínuo empobrecimento, tal como se acham agora.

Há quem diga que a capacidade de decompor muita matéria orgânica é defeito dos solos brasileiros. Realmente é defeito nas mãos do homem inepto ou desorganizado, mas é uma grande virtude nas mãos do lavrador devidamente aparelhado e cômico do que está fazendo, pois significa possibilidades de alta produtividade por unidade de área. Pode-se comparar o solo com motor potente que gasta muito combustível e por isso pode produzir muito trabalho. Mas nas mãos de pessoa que pretende produzir apenas o pouco de que precisa para o seu próprio sustento, tal motor efetivamente não representa mais que gastos excessivos. A boa economia não se realiza gastando muito pouco para produzir alguma coisa, e sim gastando muito para produzir muito mais.

Neste ambiente que limita o pequeno lavrador a uma produção muito baixa e com ruína gradativa do solo, a topografia torna produtivo somente um proprietário armado de técnica moderna e de grande capital. Somente este poderá aproveitar a riqueza do solo sem malbaratá-lo, e obter duas colheitas por ano na mesma gleba, irrigando as terras no inverno seco e bem insulado.

É verdade que tais meios poderiam frutificar, em tese, em muitas outras regiões do estado de São Paulo, mas esta região possui certas qualidades valiosas:

- 1) Os solos possuem riqueza mineral duadoua e praticamente inesgotável se houver controle da erosão e abolição total das queimadas;
- 2) O dispêndio em matéria orgânica e adubos seria então dos menores;
- 3) Há abundância de água para irrigação e potencial hidrelétrico a fim de recalcar a água a grandes alturas e vencer boas distâncias;
- 4) Ótimo clima que, além de favorecer o homem e os animais, permite duas colheitas por ano na mesma gleba.

O tipo de homem que hoje ocupa as terras é dos piores: são pequenos sítiantes ou fazendeiros de muito baixo nível de cultura que produzem pouco

e não sabem fazê-lo sem estragar o solo. Parece que só existe uma fazenda com sinais de progresso moderno: a que fica no caminho de Palmeiral a Poços de Caldas, na margem esquerda do rio Pardo e ao longo do córrego que a estrada passa a subir antes de entrar no vale do Lambari. Talvez seja a única que usa adubos e evita as queimadas. Não possui irrigação e só trabalha nos alúvios, deixando os morros para pastagens, nas quais o fogo não é evitado.

III — AS CARACTERÍSTICAS DO SOLO

1. *O que representam as amostras analisadas*

Nos 4 dias de viagem, de 19 a 22 de outubro de 1955, foram tomadas 22 amostras, numeradas consecutivamente à medida que progredia a viagem. Esta foi bem proveitosa graças à companhia do Dr. GUSTAVO PRATI, bom conhecedor da região. As amostras n.º 23 e 24 foram tomadas em maio de 1953 e suas análises químicas, já existentes desde então, foram agora completadas por análises físicas e pelo exame mineralógico.

Damos na tabela n.º 3 a localização das amostras de acordo com a folha topográfica de Caldas, do Instituto Geográfico e Geológico de São Paulo, pois ainda não foi feito o trabalho de restituição do levantamento aerofotogramétrico. As fotografias aéreas provam, no entanto, que o levantamento topográfico, publicado em 1914, foi bem precário.

As 24 amostras de solo analisadas documentam o seguinte:

N.º 1: Alúvio enxuto rico, cinzento-amarelado (coberto por camada coluvial), bastante cultivado, da margem esquerda, alta, do rio Pardo, pouco abaixo do estrangulamento de Graminha. Fig. 1



Fig. 1 — Local da amostra de solo n.º 1. Vista olhando da margem esquerda do rio Pardo para montante. Alúvio enxuto na parte mais baixa, à esquerda, onde, ao pé do morro, passa o rio. A árvore do primeiro plano já está no colúvio, representado pela amostra de solo.

- N^o 2: Colúvio da margem direita do rio Pardo, abaixo de Gaminha, cultivado de 3 em 3 anos, em média, com milho e arroz e considerado terra de cultura fraca Declive de 8% Fig 2
- N^o 3: Pasto velho anualmente queimado, sobrecalegado e muito maltratado pela erosão E' campo limpo com barba-de-bode Gnaiss anfibolítico injetado de veios de quartzo Colúvio com declive médio superior a 12% Representa também as encostas dos espigões dos afluentes do rio Pardo

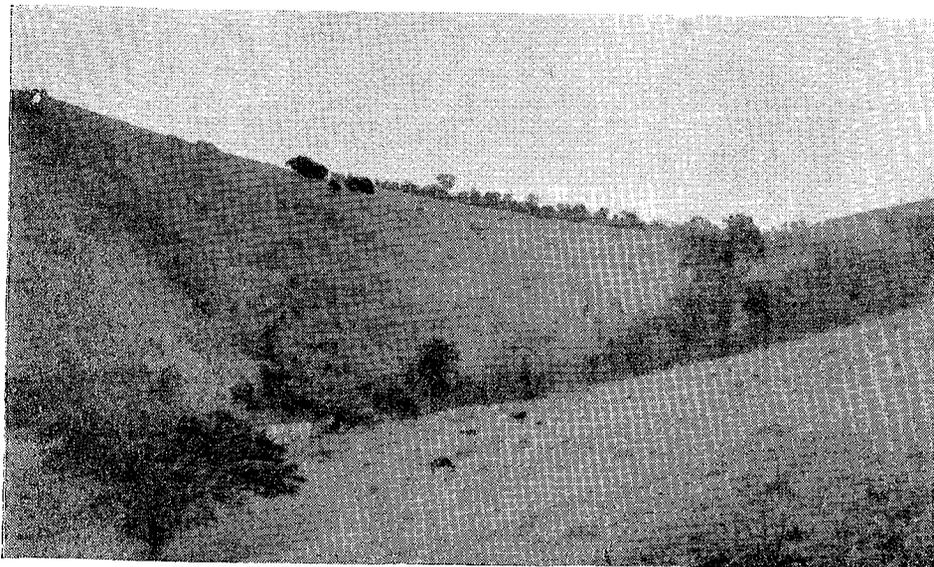


Fig 2 — Vista do local da amostra n^o 2, isto é, olhando da margem direita do rio Pardo para jusante O rio passa no fundo do vale Ao longe, no alto, percebe-se cafézal em encosta íngreme, com declividade de 20 a 30%, em péssimas condições devido à erosão e decapitação do solo

TABELA N^o 3

Localização das 24 amostras de terra analisada (Fôlha Topográfica de Caldas)

N.º	DISTÂNCIAS EM RETA	Altitude m	Latitude Sul	Longitude Oeste			
1 {	7 km a WNW de Palmeiral 11 km a SSL de Caconde	} 820	} 21°36,2'	} 46°35,3'			
2 {	5 km ao N da foz do Lambai 6 km a WNW de Palmeiral 11 km a SL de Caconde				} 835	} 21°36,4'	} 46°34,5'
3 {	4 km ao N da foz do Lambai 4 1/4 km a WNW de Palmeiral 13 km a SSE de Caconde	} 840	} 21°37,1'	} 46°33,7'			
4 {	2 1/2 km a NW de Palmeiral 4 1/2 km a NNE da foz do Lambai						
5 {	1/2 km a SSW de Palmeiral 1/2 km da ponte s/rio Pardo 4 1/2 km a ENE da foz do Lambai	} 845	} 21°38,5'	} 46°31,5'			
6 {	2 km a SSE da foz do Lambai 5 1/2 km a SW de Palmeiral				} 890	} 21°40,4'	} 46°33,3'
7 {	3 km a SSW da foz do Lambai 7 1/2 km a SW de Palmeiral	} 860	} 21°41,1'	} 46°34,4'			

TABELA N.º 3 (conclusão)

N.º	DISTÂNCIAS EM RETA	Altitude m	Latitude Sul	Longitude Oeste
8	9½ km a WNW da foz do Lambai 10 km ao S de Caconde 13½ km a W de Palmeiral	910	21°37,3'	46°39,2'
9	3½ km a SW da foz do Quebra-Machado 10 km ao S de Caconde 12 km a W de Palmeiral	820	21°37,2'	46°38,5'
10	3 km a SW da foz do Quebra-Machado	820	21°37,1'	46°38,2'
11	10 km ao S de Caconde 11½ km a WNW de Palmeiral			
12	1½ km a SW da foz do Quebra-Machado 9 km a SSE de Caconde 11 km a WNW de Palmeiral	815	21°36,5'	46°37,5'
13	5½ km a W da foz do Lambai 10½ km a WSW de Palmeiral 14 km a SSE de Caconde	1 100	21°39,3'	46°37,3'
14	3 km a NW da foz do Lambai 6½ km a W de Palmeiral 13½ km a SSE de Caconde	950	21°38,3'	46°35,3'
15	2 km a WNW da foz do Lambai	945	21°38,9'	46°35,2'
16	6½ km a WSW de Palmeiral 14½ km a SSE de Caconde	955	21°39,0'	46°35,1'
17	2½ km a WSW de Palmeiral	855	21°38,8'	46°32,6'
18	2½ km a ENE da foz do Lambai 15½ km a NNE de Poços de Caldas	860	21°38,9'	46°32,7'
19	2 km a SWS de Palmeiral 3½ km a ENE da foz do Lambai 13½ km a W de Botelhos	870	21°39,0'	46°31,8'
20	2½ km a SSE de Palmeiral 5½ km a E da foz do Lambai 12 km a W de Botelhos	845	21°39,3'	46°30,8'
21	5 km a SSE de Palmeiral 7 km a ESE da foz do Lambai 11 a WSW de Botelhos	970	21°40,5'	46°30,2'
22	6 km ao N da foz do Lambai 6½ km a NW de Palmeiral 10½ km a SE de Caconde	813	21°36,2'	46°34,6'
23	5 km a SSW da foz do Lambai 9 km a SSW de Palmeiral 9½ km ao N de Poços de Caldas	950	21°42,1'	46°33,3'
24	5½ km a SSW da foz do Lambai 9 km a SSW de Palmeiral 9½ km ao N de Poços de Caldas	980	21°42,3'	46°33,3'

NOTA: 12 amostras estão no município de Caconde, SP: números, 1 a 4, 9 a 12, 14 a 16 e 22; 2 amostras estão no distrito de Sapçaço do município de São José do Rio Pardo, hoje município de Divinolândia: números, 8 e 13. As outras 10 amostras estão em Minas Gerais: 6 no município de Poços de Caldas; números: 6 e 7; 17 e 18; e 23 e 24; e 1 no distrito de Palmeiral do município de Botelhos; números 5 e 19 a 21.

N.º 4: Colúvio amarelado com 16% de declive, da mesma região que a amostra anterior, porém cultivado esporadicamente. Entre um cultivo e outro abandona-se para deixar crescer capoeira, a qual

muitas vèzes é parcialmente devorada pelo fogo dos campos vizinhos Fig 3

- N^o 5: Colúvio com declive de 12%, relativamente muito cultivado (milho, arroz, feijão), nas proximidades de Palmeiral Considerada boa terra de cultura

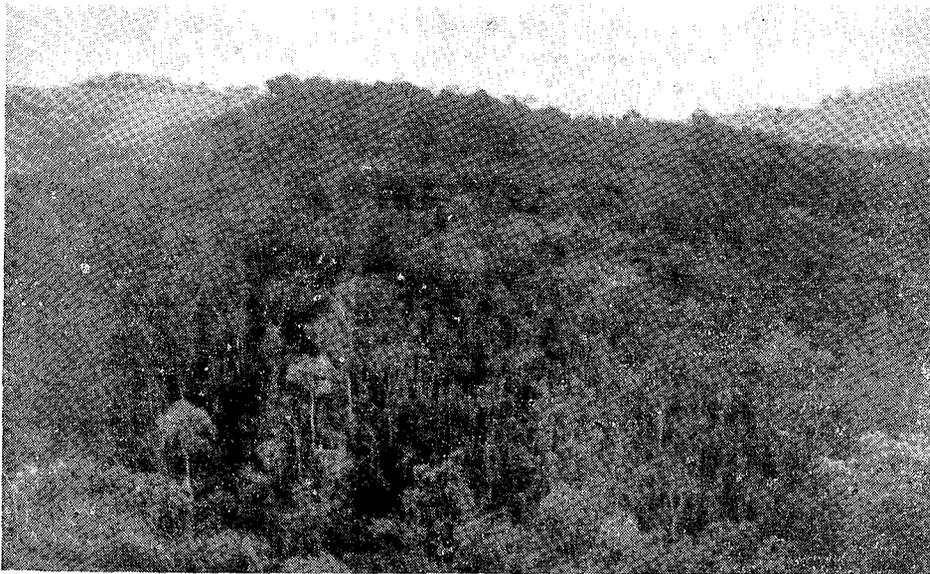


Fig 3 — Capoeira de 15 anos nas vizinhanças do local da amostra n^o 4, a qual foi tomada à esquerda, no alto O terreno da capoeira é, em média, idêntico à amostra de solo A parte mais alta de toda a paisagem já esteve ocupada por cajézal

- N^o 6: Idem, dos afluentes da margem esquerda do rio Pardo, alguns quilômetros da desembocadura Considerada terra de cultura regular Cultivo algo esporádico, e já foi pastagem por muitos anos Fig 4
- N^o 7: Alúvio rico enxuto do rio Lambari, 100 metros a montante da ponte Cultivado com certa assiduidade
- N^o 8: Espigão na margem esquerda do ribeirão Quebra-Machado, antes de descer para o vale Pastagem muito queimada Gnaisse biotítico claro e de grã grossa, mas relativamente pobre em quartzo. Topografia muito acidentada
- N^o 9: Alúvio enxuto da margem alta do ribeirão Quebra-Machado, logo que acaba a descida para o seu vale largo e baixo Pequenos trechos de terra quase anualmente cultivada, sempre com queimadas. Considerada das melhores do vale
- N^o 10: Encosta íngreme, com mais de 20% de declive, que encaixa o vale do Quebra-Machado Raramente cultivada, o resto do tempo permanecendo como pastagem anualmente queimada Gnaisse com alto teor de anfibólio
- N^o 11: Subsolo argiloso da amostra anterior, coletado a fim de obter idéias sobre o perfil de solo: evolução em profundidade das ca-

racterísticas do solo superficial. A diminuição de quase todos os teores químicos com a profundidade reflete ainda a extraordinária pujança das matas virgens. Tinham elas concentrado no solo tão grande riqueza que as 4 ou 5 dezenas de anos de maus tratamentos não puderam eliminá-la no caso deste solo.



Fig. 4 — Local da amostra n.º 6, olhando para montante de afluente do rio Pardo. A queimada é a primeira operação do preparo da terra para cultivo. Aqui também já houve café no alto das lombadas. Antigamente o receio das geadas impedia que se formassem cafézais da meia encosta para baixo. Hoje este receio está sendo sobrepujado pela necessidade de aproveitar o humo das terras menos maltratadas.

- N.º 12: Margem direita pouco acidentada do vale do Quebrã-Machado nas proximidades da desembocadura. Pasto muito queimado e raramente cultivado. Representa as encostas perto da baixada.
- N.º 13: Encosta íngreme das cabeceiras dos afluentes do ribeirão Santo Antônio, onde ainda existe resto de cafézal. O café desapareceu liquidado pela erosão. Sobrou no local da amostra graças à topografia algo menos acidentada. Representa as possibilidades atuais dos restos de cafézais velhos. Gnaise biotítico sem anfibólitos.
- N.º 14: Espigão estreito entre afluentes da margem esquerda do rio Pardo. Pasto esporadicamente cultivado. As queimadas são anuais. O solo é raso, mas rico, de gnaise anfibolítico.
- N.º 15: Fundo de vale suspenso, de chão plano, impermeável, coberto por espesso alúvio negro, atualmente cultivado e considerado muito rico. Além das culturas costumeiras (milho, arroz e feijão) aqui se cultivam também batata, tomate e hortaliças.
- N.º 16: Cabeceiras, de solo ainda negro, do mesmo vale suspenso. Um pouco menos cultivado, mas não menos queimado que o anterior. É alúvio com certo declive e por isso deve ter menor quantidade de riqueza química lixiviada dos montes adjacentes.

- N^o 17: Alúvio rico do rio Pardo (margem esquerda) entre a foz do Lambari e a ponte de Palmeiral. Há vários anos que as queimadas foram abolidas e os restos dos cultivos anuais (milho, arroz, feijão) são enterrados com arado puxado a trator. Em consequência, a produtividade do solo melhorou nitidamente. Fig. 5



Fig. 5 — Local da amostra n^o 17, uma das mais ricas da região. O rio corre ao pé dos morros. Todos eles já estiveram cobertos por cafézais até a meia encosta. A exaustão de matéria orgânica e a erosão eliminaram o café.

- N^o 18: Na gleba anterior, onde começa a subida dos morros e as terras passam de cinzentas a amarelo-avermelhadas, portanto já um colúvio. Cultivo e tratamento: os mesmos.
- N^o 19: Verdadeiro sapézal em encosta muito declivosa (30%) da margem direita do rio Pardo a montante da ponte de Palmeiral. É pasto tão queimado e maltratado pelas enxurradas, que o sapé se desenvolveu abafando o capim-gordura. Mas não é pasto sobrecarregado. Antigamente foi terra de cultivo, mas empobrecceu devido à erosão e foi abandonada à pastagem, anualmente queimada a fim de mantê-la “limpa”. Fig. 6. A abundância de sapé reflete abuso de fogo, mas parece ser favorecida pelo teor excessivamente baixo de fósforo disponível (tabela 5).
- N^o 20: Alagadiço de braço morto de ribeirão divagante. Terra não utilizada por falta de drenagem. A vegetação é de gramíneas com junquilha e o gado não entra porque poderia atolar-se. Verdadeira tufa com subsolo altamente argiloso e poroso. A argila deve passar gradativamente a areia fina na profundidade de 1,5 a 2m; depois deve passar a areia grossa.
- N^o 21: Pasto velho em espigão pedregoso de gnaiss não anfíbolítico. Representa as pastagens dos espigões de solo raso, muito queimadas e lavadas pelas chuvas. Barba-de-bode abundante favorecida pelo baixo teor de fósforo disponível (tabela n^o 5).

N.º 22: Alúvio rico, enxuto, da margem direita do rio Pardo, a jusante de Graminha Permaneceu sob capoeira durante ao menos 2 dezenas de anos. Estão sendo derubadas as últimas árvores, as maiores,



Fig. 6 — O local da amostra n.º 19 fica pouco além da estrada que passa na outra margem do rio. A vala no alto é antiga divisa de fazendas. A margem de cá, esquerda, é muito mais rica graças ao teor de anfibólios e piroxênios no gnaíse. A margem direita é de gnaíse ácido, com pouca biotita, mas bom teor de feldspato. Está injetada de veios de quartzo com certa profusão. A diferença litológica das duas margens sugere que o rio esteja correndo sobre falha. E o falhamento deve ser posterior às injeções de quartzo.

que sobriaram do fogaréu ateadado a fim de “limpar” o terreno. Este caso mostra que hoje apareceu interesse desusado em cultivar o solo: provavelmente os preços altos do arroz, do feijão e mesmo do milho. Parece que o sitiante resolveu ganhar algum dinheiro além do estitivamente necessário para o próprio sustento, ou então apareceu um forasteiro ambicioso que alugou a terra disposto a trabalhar um pouco mais que o costume.

N.º 23: Cafézal de 9 anos em meia encosta de 14% de declive na fazenda Lambai, de JOSÉ AVELINO DE MELO, margem esquerda do ribeirão Lambari. Representa os raios cafézais novos formados na região graças à valorização do produto depois da guerra. Gnaíse biotítico ácido, rico em feldspato. Solo raso e pedregoso.

N.º 24: Idem, declive um pouco menos acentuado, de cerca de 10%. Também aqui o gnaíse

não é anfibolítico. Os terrenos altos de potássio trocável destas duas amostras, de 0,55 e 0,72 miliequivalentes, foram confirmados, pois o teor disponível, que deveria ser bem menor, deu 0,48 e 0,60 ME respectivamente. A produtividade do cafézal não é grande devido à falta de fósforo. Mas o aspecto é bom.

2 Os resultados das análises de solos e sua significação

Damo-los nas tabelas 4 a 6. A significação das características é a seguinte:

Tipo de solo (tabela n.º 4): O grupo 1 é o dos salmourões, isto é, solos arenosos do Complexo Cristalino com certo teor de argila (9 amostras). O grupo 2 é o dos massapês, solos argilosos das mesmas formações, porém de

10chas menos ácidas (8 amostras) O grupo 20 é o dos solos aluviais argilosos de baixadas úmidas (4 amostras) e o grupo 21 é dos alúvios argilosos enxutos (3 amostras) A numeração dos grupos é da classificação dos solos do estado de São Paulo, subindo à medida que diminui a idade da rocha-mãe do solo (2)

TABELA N.º 4

Composição granulométrica, retenção de água e cor dos solos

N.º da amostra	Tipo de solo	ANÁLISE MECÂNICA, %					Módulo de finura	Símbolo de textura	Umidade equivalente % peso	Côr Munsell Chart
		Argila	Silte	Areia fina	Areia grossa	Seixos				
1	2-b	19	20	36	24	1	332	SA	23	7) 5 1/2/2
2	1-d	13	14	33	27	13	287	BS	14	5) 7 1/2/4
3	2-b	18	15	37	25	5	316	SA	19 1/2	4) 5 /6
4	1-d	11	14	26	40	9	278	BA	13 1/2	5) 4 /5
5	2-b	20	17	34	25	4	321	SA	22 1/2	5) 5 1/2/4
6	1-d	15	15	35	30	5	305	SA	16 1/2	5) 5 1/2/5
7	21-c	36	25	34	5	0	392	SAtg	38	6) 6 /3
8	2-a	23	15	33	26	3	329	BS	26	5) 5 /3
9	21-c	29	20	42	9	0	369	SAtg	31	6) 5 /3
10	2-b	19	13	29	23	16	296	BS	24	5) 5 /5
11	2-b-C'	28	10	31	21	10	325	BS	27	5) 5 1/2/6
12	1-d	18	16	24	32	12	298	BA	20	6) 5 /2
13	2-a	13	15	35	30	7	297	SA	15 1/2	6) 5 /3
14	1-d	14	13	32	27	14	286	BS	17 1/2	5) 5 /3
15	20-d	39	19	28	12	2	381	BS	44	6) 3 /1
16	20-e	35	20	31	14	0	376	SAtg	42 1/2	6) 2 /1 1/2
17	21-c	38	20	32	10	0	386	SAtg	43	6) 4 /2
18	2-b	25	16	31	20	8	330	BS	28	5) 5 1/2/4
19	1-d	10	10	29	36	15	264	AS	11	4) 4 /6
20	20-e	49	21	28	2	0	417	BAtg	51	6) 1 1/2/1
21	1-b	14	9	25	37	15	270	AS	15	5) 6 /5
22	20-c	41	22	30	7	0	397	SAtg	45	7) 5 /2
23	1-b	8	7	20	45	20	238	AS	10	5) 6 /4
24	1-b	10	10	20	42	18	252	AS	12 1/2	6) 5 /4

De acordo com essa classificação o tipo de solo é definido pela letra que acompanha o número do grupo Assim 1-b são salmourões rasos, de rochas muito ácidas ou mal decompostas O tipo 1-d é das mesmas rochas de decomposição profunda (10)

Os massapês de gnaiss biotítico são do tipo 2-a, e os do gnaiss anfíbólico do tipo 2-b

Entre as baixadas úmidas, o tipo 20-a, raro na região, é o dos alúvios argilosos empobrecidos em humo, denominados "taguá" na linguagem popular; o tipo 20-b, denominado "tabatinga" é bastante rico em humo; o tipo 20-c é quando além disso existe riqueza mineral graças à presença de micas ou outros minerais úteis; o tipo 20-d é muito rico em matéria orgânica; o tipo 20-e é de solos tufofos, correspondentes a teor de carbono total superior a 10% (mais de 17% de humo)

A subdivisão do grupo 21 em tipos é a mesma que a do grupo 20 O único tipo bastante freqüente na região é o 21-c, pois os alúvios enxutos são ali quase sempre ricos em minerais ainda não decompostos

O tipo de solo da amostra 11 é 2-b-C por se tratar dos horizontes B e C do perfil do solo

Análise mecânica: Foi feita com peptização química e dispersão mecânica. A escala é de ATTERBERG: argilas são grânulos menores que 0,002 mm, silte de 0,02 a 0,002 mm, areia fina de 0,2 a 0,02 mm, areia grossa de 2 a 0,2 mm, e seixos de 20 a 2 mm

Nota-se que são raros os teores muito baixos de argila. Teores altos só se verificam nos alúvios que são solos de alta porosidade. Dêste modo quase todas as amostras analisadas apresentaram boa estrutura física na camada superficial. A amostra n.º 11 apresenta horizonte B pouco permeável, mas ele tem início na profundidade de 40 centímetros e portanto não constitui empecilho para culturas de ciclo curto.

Altos teores de seixos obrigam ao desconto nos teores químicos. Assim, com 15% de seixos, como na amostra n.º 21, todos os teores em miliequivalentes (tabela n.º 6), bem como o humo, o azoto e o fósforo (tabela n.º 5), devem ser multiplicados por 0,85.

Módulo de finura é a soma das porcentagens acumuladas a partir da fração argila. Quanto mais alto o módulo, mais fina é a granulação real do solo, suposto o desmontamento total dos agregados.

Símbolo de textura baseia-se no diagrama triangular simétrico (1, diag. 3) de VAGELER. As três frações para isto necessárias são A_{ig} (argila), S (silte + areia fina) e A (areia grossa + seixos). A fração que reúne mais de 50% do solo, aparece em primeiro lugar, seguida da que reúne de 25 a 50% do restante. Se nenhuma das 3 frações atinge 50%, a textura é B (barro), sendo esta letra seguida pela da maior das 3 frações.

Das 24 amostras típicas, 7 são BS (barro siltoso): nenhuma das 3 frações alcança 50% e a fração maior é a de silte + areia fina. Em segundo lugar pela frequência temos SA e SA_{ig}, isto é, siltes arenoso e argiloso: a fração silte + areia fina ultrapassa sempre 50%, a fração seguinte, com mais de 25%, sendo areia grossa + seixos (SA) ou argila (SA_{ig}) com frequência igual. Vem em seguida o símbolo AS (areia siltosa) com 4 casos em 24, depois BA com 2 casos e finalmente BA_{ig} com 1 caso só.

Umidade equivalente é o teste de centrifugação do solo com força igual a mil vezes a gravidade, sendo expelido o excesso de água. A água retida com esta força é composta de água não disponível às plantas (geralmente 2/3 do valor da umidade equivalente) e de água disponível que é o terço restante. No campo os solos da região apresentam na estação chuvosa teores muito maiores que a umidade equivalente. Somente em maio ou junho o teor de água no campo desce abaixo do valor obtido pelo teste. Mas são extremamente raros os casos de teor no campo inferior a 2/3 da umidade equivalente, e somente se encontra nos 10 ou 12 centímetros superficiais do solo. Como as plantas se enraizam a profundidades maiores, explica-se porque não se nota murchamento das plantas herbáceas mesmo em consequência de absoluta ausência de chuvas durante 4 meses consecutivos (sempre no inverno).

As plantas cultivadas, porém, não estão selecionadas de acôido com o ambiente em que são plantadas. Podem algumas delas amarelecer no inverno por falta d'água, seja porque não tiveram tempo de se enraizar, como, por exemplo, o feijão da seca, seja, no verão, por serem altamente hidrófilas (anoz plantado em morio)

Côr: é determinada por comparação com a tabela "Munsell Color Chart", hoje universalmente adotada em pedologia e geologia. O primeiro algarismo, separado por parêntese, vai desde 1 = vermelho puro ao 8 = amarelo-esverdeado. Os algarismos que aparecem na tabela n.º 4 são: 4 = vermelho bem amarelado, 5 = amarelo-avermelhado, 6 = amarelo pouco avermelhado, e 7 = amarelo.

Da fração que segue, o numerador alto indica palidez da côr porque o pigmento é fraco; vai de 10 (branco) até 0 (preto), de modo que entre as amostras n.º 2 e n.º 5, ambas amarelo-avermelhadas, na primeira esta tonalidade é fraca, enquanto na segunda bastante pronunciada. O denominador alto indica pureza e vivacidade da côr, e também vai desde 10 (côr pura totalmente isenta de tons cinzentos) até 0 (negro). Assim alto teor de humo abaixa simultaneamente o numerador e o denominador.

Vê-se que no geral as terras vermelhas são mais raras que as amarelas. Isto é consequência da umidade do clima e da ausência de altas temperaturas. Não há desidratação forte do ferro coloidal. Predominam as côres acastanhadas e acinzentadas graças aos bons teores de humo. O clima é o anjo da guarda do humo, ao qual defende contra o fogo usado largamente pelo homem para "limpar" o terreno e por considerar a caixa de fósforos o implemento agrícola que deve preceder ao arado.

pH = índice de acidez (tabela n.º 5): no estado de São Paulo em geral é considerado muito ácido o solo com pH inferior a 5,2. São considerados "ácidos" os solos de pH entre 5,2 e 5,9; pouco ácidos entre 5,9 e 6,5 e praticamente neutros os de pH superior a 6,5. Valores de pH superiores a 7 não são nocivos porque a alcalinidade não é defeito em climas acidificantes. Resulta que, quanto maior o pH, melhor é o solo.

No Complexo Cristalino desta parte do Brasil valores de pH superiores a 6 já são de solos muito bons. Os de 5½ a 6 são bons, os de 5 a 5½ são fracos e apenas com menos de 5 denotam sérios empecilhos para o cultivo.

Não se contando a tufa (amostra n.º 20), somente um caso entre 24 foi de solo francamente deficiente (amostra n.º 21); sete casos foram de solos fracos, 9 de solos bons e 5 de solos ótimos, 1 deles sendo excelente (amostra n.º 22). Portanto, o conjunto de 24 amostras típicas é bem melhor que a média do Complexo Cristalino.

Humo: considera-se para o Complexo Cristalino muito bom o teor superior a 4%, bom entre 3 e 4%, regular entre 2 e 3%, fraco entre 1½ e 2%, e francamente insuficiente entre 1 e 1½%.

Não se contando a amostra de subsolo e os 3 solos do grupo 20, de baixa da úmida, caso em que o humo se acumula (meio anaeróbio, redutor), dos 20 solos restantes apenas dois são francamente deficientes em humo. Isto significa que as aplicações de corretivos e adubos químicos poderiam frutificar

TABELA N.º 5

Acidez, humo, azoto e fósforo dos 24 solos analisados

N.º da amostra	Tipo de solo	Profundidade amostra cm	pH	Humo %	Azoto total %	FÓSFORO MILIEQ /100 G		Posição topográfica e uso atual
						disponível	trocável	
1	2-b	0-25	6,0	2,34	0,12	0,15	0,6	Baixada Cultivada
2	1-d	0-40	5,5	2,16	0,13	0,10	0,55	Encosta Cultivada
3	2-b	0-50	5,2	2,08	0,12	0,11	0,7	Encosta Pasto
4	1-d	0-35	5,0	2,32	0,14	0,18	0,75	Encosta Cultivada
5	2-b	0-30	5,8	3,05	0,16	0,21	0,65	Encosta Cultivada
6	1-d	0-30	5,6	2,15	0,115	0,17	0,7	Encosta Cultivada
7	21-c	5-30	5,4	2,70	0,14	0,28	0,85	Baixada Cultivada
8	2-a	0-30	5,7	2,6	0,14	0,18	0,7	Espigão Pasto
9	21-c	0-40	5,8	2,15	0,12	0,19	0,65	Baixada Cultivada
10	2-b	0-40	6,6	2,26	0,13	0,16	0,5	Encosta Pasto
11	2-b-C	40-100	6,4	0,65	0,050	0,10	0,6	Idem Subsolo
12	1-d	0-25	5,7	2,88	0,13	0,14	0,7	Baixada Pasto
13	2-a	0-25	5,3	2,4	0,13	0,15	0,8	Encosta Café
14	1-d	0-30	5,9	2,76	0,14	0,12	0,6	Espigão Pasto
15	20-d	0-30	6,8	14,6	0,45	0,40	1,0	Baixada Cultivada
16	20-e	0-25	5,8	21,6	0,40	0,45	1,1	Baixada Cultivada
17	21-c	0-35	6,0	3,5	0,17	0,13	0,45	Baixada Cultivada
18	2-b	0-35	5,9	1,5	0,085	0,22	0,8	Encosta Cultivada
19	1-d	0-40	5,3	1,36	0,080	0,08	0,7	Encosta Pasto
20	20-e	0-25	4,3	25,2	0,42	0,15	0,40	Baixada Brejo
21	1-b	0-30	4,8	1,2	0,075	0,05	0,75	Espigão Pasto
22	20-c	0-25	7,2	6,2	0,23	0,30	0,9	Baixada Cultivada
23	1-b	0-25	5,1	2,57	0,13	0,07	0,5	Encosta Café
24	1-b	0-25	5,3	2,92	0,14	0,07	0,40	Encosta Café

sem que seja imprescindível tratar os solos previamente com matéria orgânica. Mas muito melhores resultados poderiam ser obtidos, e altamente econômicos, com repercussão benéfica por muitos anos, se a matéria orgânica fosse aplicada, pois os corretivos e adubos químicos intensificam a vida microbiana do solo, resultando em consumo de matéria orgânica com intensidade maior que a atual.

Os teores de humo encontrado no conjunto de 24 amostras típicas indicam que, apesar de se achar a região no regime de depauperamento orgânico contínuo, os teores iniciais de humo foram tão altos, que ainda não tiveram tempo para se reduzir à insuficiência alarmante. Devemos agradecer-lho ao clima úmido e brando. Mas, para acabar com o depauperamento contínuo e começar a regenerar o solo, grandes trabalhos de fabricação de composto e de adubação verde são necessários, tal como mencionamos linhas atrás ao tratar do fator adverso representado neste sentido pela topografia acidentada.

Azoto total: guarda proporção com o teor de humo, pois somente nos solos do grupo 20 (alúvios úmidos) a parte carbonosa da decomposição de matéria orgânica pode acumular-se fazendo com que o teor de N seja deprimido.

A alimentação azotada das plantas depende, porém, da solubilização do azoto total, a qual é tanto mais rápida, quanto maiores os valores de pH e de riqueza química geral inclusive o fósforo, e quanto melhores o arejamento (permeabilidade) e o teor de umidade em condições de boa drenagem.

No geral, tais condições são boas na região e podem melhorar facilmente com o uso de calcário para a correção dos solos com pH inferior a 5½

Fósforo: consideram-se muito baixos os teores disponíveis inferiores a 0,06 miliequivalentes, baixos os de 0,06 a 0,12 ME, regulares os de 0,13 a 0,20 ME, bons os de 0,21 a 0,40 e muito bons os superiores a 0,40 ME. Deve-se procurar que o solo agrícola não contenha menos que 0,30 ME afim de não impedir colheitas realmente boas e de alto resultado econômico

Vê-se pela tabela n.º 5 que a região é de solos pobres em fósforo. Apenas 6 solos em 24 apresentam teores bons, acima de 0,2 ME. Dêstes, somente 3 alcançam os 0,3 ME almejados. Um possui teor muito bom. Mas nada menos que 8 solos não alcançam a classificação de regulares. A média das 24 amostras é de 0,17 ME, valor este apenas regular em termos do estado de São Paulo que é território acentuadamente pobre em fósforo.

Quanto ao teor trocável, este é regular de 0,6 a 0,9 ME. Portanto 6 solos possuem teores baixos e apenas 3 bons, entre os 24 estudados. Como a conversão do teor trocável em disponível depende no campo de bons teores de humo e pH, e estes são relativamente favoráveis, o teor disponível de fósforo das 24 amostras está à altura do teor trocável.

Mas ambos são fracos devido aos teores geralmente baixos de apatita nos gnaisses, sendo neste particular geralmente melhor o gnaise biotítico que o anfibolítico. O tipo de clima vigente sem estação fria e com existência de estação seca favorece a imobilização do fósforo no solo ligado às argilas caulínicas e aos sesquióxidos de ferro e de alumínio (3). O fósforo, portanto, não é lixiviado. Ao contrário, é fixado fortemente pelo solo, ficando fora do alcance das plantas (9). Só se perde pela exportação das colheitas, e perde-se pouco porque as plantas e o gado, exportados, crescem com o mínimo necessário de fósforo. Sendo fraca tal exportação, e esporádico o cultivo do solo, temos teores geralmente regulares. Mas a ausência de altos teores trocáveis não deixa dúvidas quanto ao caminho a seguir. No programa de utilização intensa do solo, porém em pequena área, com seu simultâneo melhoramento, os adubos fosfóricos devem figurar em primeiro lugar, pois o potássio não faz falta e o azoto deveria ser produzido com o composto orgânico e com a adubação verde.

Cálcio (tabela n.º 6). São considerados muito baixos os teores inferiores a 0,75 ME, baixos os de 0,8 a 1,2 ME, regulares os de 1¼ a 2, bons os de 2 a 4 e ótimos os superiores a 4 ME.

Nada menos que 9 amostras alcançaram esta classificação máxima. Somente 5 amostras apresentaram teores inferiores aos classificados como bons. Isto evidentemente resulta do caráter anfibolítico do gnaise regional, pois a média dos teores de cálcio dos solos do gnaise biotítico resultou muito inferior aos teores do outro.

Tais dados indicam que a região não necessita no geral de calcário como nutriente das plantas, e sim como corretivo da acidez e como meio de seleção de bactérias mais úteis na preparação do composto e nas adubações verdes. As quantidades necessárias são porém bem menores que no Complexo Cristalino em geral (8).

Magnésio Neste particular os solos da região são ainda melhores que em relação ao cálcio. Nenhuma das amostras acusou teor baixo, que seria não superior a 0,12 ME, pois o mínimo encontrado nas 24 amostras foi de 0,16 ME (amostra n° 21)

TABELA N° 6

Teor de cátions trocáveis e permuta catiônica dos 24 solos

N° da amostra	Tipo de solo	EM MILIEQUIVALENTES/100 G DE SOLO SÊCO AO AR									% de saturação V
		Ca	K	Mg	Mn	NH ₄	Bases livres	H	Al	Acidóides	
1	2-b	8,2	0,18	0,54	0,035	0,015	9,1	8	0,13	17 $\frac{1}{4}$	52 $\frac{1}{2}$
2	1-d	2,05	0,16	0,28	0,025	0,020	2,6	9	0,56	12 $\frac{1}{4}$	21 $\frac{1}{4}$
3	2-b	1,55	0,15	0,48	0,045	0,025	2,3	10	0,65	13	17 $\frac{1}{2}$
4	1-d	1,15	0,20	0,22	0,018	0,01	1,7	10	0,70	12 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{2}$
5	2-b	4,85	0,21	0,64	0,035	0,050	5,9	8	0,15	14	42
6	1-d	2,25	0,32	0,50	0,025	0,030	3,3	9	0,77	13	25 $\frac{1}{2}$
7	21-c	2,10	0,30	0,60	0,030	0,015	3,2	11	0,85	15	21 $\frac{1}{2}$
8	2-a	2,9	0,25	0,65	0,030	0,015	4,0	8 $\frac{1}{2}$	0,6	13	30 $\frac{1}{2}$
9	21-c	5,2	0,19	0,70	0,030	0,020	6,3	10	0,17	16 $\frac{1}{2}$	38
10	2-b	9,5	0,25	0,86	0,040	0,020	10,8	7 $\frac{1}{4}$	0,08	18	60
11	2-b-C	4,8	0,12	0,54	0,025	0,010	5,6	6 $\frac{1}{2}$	0,01	12	46 $\frac{1}{2}$
12	1-d	3,2	0,24	0,25	0,030	0,025	3,9	10	0,38	14 $\frac{1}{4}$	27 $\frac{1}{4}$
13	2-a	2,0	0,20	0,45	0,025	0,020	2,8	9	0,8	12 $\frac{1}{2}$	22 $\frac{1}{4}$
14	1-d	3,3	0,28	0,35	0,025	0,030	4,2	9	0,33	13 $\frac{1}{2}$	31
15	20-d	11,5	0,24	0,75	0,035	0,035	12,8	12	0,05	25	51 $\frac{1}{2}$
16	20-c	4,5	0,12	0,40	0,030	0,010	5,2	16	0,35	21 $\frac{1}{2}$	24
17	21-c	3,2	0,32	0,28	0,040	0,010	4,1	10	0,09	14 $\frac{1}{4}$	29
18	2-b	4,1	0,30	0,29	0,035	0,010	4,8	8 $\frac{1}{2}$	0,08	13 $\frac{1}{2}$	36
19	1-d	1,35	0,10	0,19	0,020	0,020	1,75	9 $\frac{1}{2}$	0,95	12 $\frac{1}{4}$	14 $\frac{1}{2}$
20	20-c	0,40	0,15	0,20	0,05	0,13	1,0	40	3,6	44 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{4}$
21	1-b	0,65	0,06	0,16	0,015	0,010	0,95	9	2,1	12	8
22	20-c	10,5	0,28	0,84	0,040	0,020	11,9	10	0,00	22	54 $\frac{1}{2}$
23	1-b	2,0	0,55	0,36	0,035	0,03	3,0	9	1,78	13 $\frac{3}{4}$	21 $\frac{3}{4}$
24	1-b	2,25	0,72	0,50	0,015	0,05	3,7	10	0,92	14 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{4}$

Dado que os anfíbólios são mais ricos em magnésio que em cálcio, enquanto os teores do solo considerados baixos são 10 vezes maiores para o cálcio (1, 2 ME) que para o magnésio (0,12 ME), é fácil ao gnaissé antibolítico provocar no solo teores de magnésio relativamente ainda melhores que os de cálcio. E além disto o magnésio resiste melhor à lixiviação e é consumido em menores quantidades pelas colheitas que o cálcio.

Potássio No estado de São Paulo em geral, teores inferiores a 0,10 ME são considerados muito baixos, os de 0,10 a 0,18 baixos, os de 0,19 a 0,25 regulares, os de 0,26 a 0,40 bons e os superiores a 0,4 ME "muito bons". No Complexo Cristalino, porém, em virtude da existência de minerais potássicos no solo em altas proporções, teor muito baixo deve ser considerado o que vai até 0,06 ME, teor baixo até 0,12 ME, teor regular até 0,18 ME, teor bom até 0,3 ME e muito bom acima de 0,3 ME. Esta escala de teores mais modestos só deixa de ser mais indicada para o Complexo Cristalino, quando o solo é muito pobre em humo e possui altos teores de alumínio trocável, condições estas em que aparecem sérias dificuldades de solubilização do potássio dos minerais. Em

tais condições só se enquadrava uma amostra entre as 24: a n^o 21; e acontece ser justamente a que acusou o teor mais baixo de potássio. Trata-se portanto de um solo excepcionalmente pobre que não representa a região estudada, e sim uma ilha desgarada de região vizinha.

Não sendo típicos para a região baixos teores de humo e altos de alumínio trocável, a escala de valores de potássio mais apropriada deve ser considerada a segunda das duas acima mencionadas. Assim, apenas duas amostras, as de ns 19 e 21, são de teor baixo de potássio. Outras duas, ns 16 e 11, estão no limite entre o teor baixo e o regular, sendo que uma delas do subsolo. Das 20 restantes, nada menos de 17 apresentam bons teores, dos quais 6 alcançam a classificação de "muito bons".

Considerando-se que o adubo potássico é dez vezes mais caro que o cálcico que o potássico deve ser inteiramente importado enquanto o calcário é nacional, que as plantas necessitam de muito maiores quantidades de potássio que de cálcio + magnésio, vê-se que o fato de serem os teores de potássio ainda melhores que os de cálcio e de magnésio é uma verdadeira riqueza de valor inestimável, e ainda reforçada pelos ótimos teores de cálcio e de magnésio.

Manganês — A riqueza do solo neste elemento é das maiores. Basta dizer que é considerado bom o teor superior a 0,015 ME, e o teor mínimo achado, na amostra n^o 21, excepcionalmente pobre, foi justamente 0,015 ME. A explicação é que os anfíbolios e biotita são minerais ricos em manganês, e êste se concentra na superfície graças à sua ligação com o humo e afinidade com o ferro. Encontra-se, além disso, no gnaiss regional granada manganésifera — espessartita.

Amônio: A interpretação dêste teor não é tão simples como a dos demais. Baixos teores, até 0,010 ME, podem indicar boas condições de nitrificação, se são altos o pH, o humo e o arejamento do solo. Altos teores podem ser defeito do solo quando a acidez é forte com alto teor de humo, pois neste caso se trata quase sempre de deficiência de drenagem e impermeabilidade do solo a pequena profundidade, impedindo o enraizamento das plantas.

Na amostra mais ácida, n^o 20, temos o teor mais alto de amônio porque se trata de brejo turfosos, no qual a nitrificação é impedida pelo encharcamento com água. O teor alto de azoto total é riqueza não utilizável. O solo só será fértil se for drenado e tratado com altas doses de calcário. Então as plantas receberão altas doses de azoto solúvel, muito maiores que de qualquer adubação química, e o alto teor de amônio, que então poderá surgir, não passará de estágio intermediário da oxidação de azoto protéico a nitrato.

A amostra seguinte pela acidez, a de n^o 21, com 4,8 de pH é a mais pobre em humo e uma das mais pobres em amônio. Trata-se de solo raso e pedregoso, mas dotado de relativamente alto teor de argila, o qual, com o pisoteio do gado de pasto velho lavado pelas chuvas, estabeleceu condições de impermeabilidade. Os seixos e a areia grossa estão embutidos na argila. A nitrificação é difícil, apesar de ser baixo o teor de amônio a nitrificou. É evidente que a pastagem melhoraria muito com aração, aplicação de bastante

fósforo e cálcio e plantio de adubo verde. Então o barba-de-bode desapareceria por si só.

Pela ordem crescente de acidez temos em seguida a amostra n.º 4, com $\text{pH} = 5,0$. Aqui temos bom teor de humo e bom arejamento. Tudo indica que o teor baixo de amônio resultou de boa nitrificação apesar da acidez. A nitrificação neste caso é favorecida também pela declividade forte, pois aumenta a drenagem. Mas, se a amostra fôsse tomada em plena estação chuvosa, cremos que teria sido encontrado teor mais alto de amônio, pois a velocidade de nitrificação não pode ser alta neste solo com pH tão baixo como 5,0.

Não vamos passar em revista as condições das demais amostras, pois as três citadas já mostram os tipos de significação do teor de amônio revelado pelas análises.

Bases úteis ou valor "S" (soma das bases trocáveis): é tão alto como o teor de cálcio, o qual representa parcela muito grande na soma dos cátions úteis, da ordem de 80%, fato êste comum nos solos de climas úmidos. Esta característica do solo, portanto, é tão boa na região, como o teor de cálcio.

Hidrogênio trocável ou "acidez hidrolítica" ou "acidez inócua". Resulta dos altos teores de humo e de argilas. O teor, portanto, é bom, com exceção da amostra n.º 20, de turfa de brejo, na qual é excessivo.

Alumínio trocável ou "acidez trocável" ou "acidez nociva". Como o nome indica, trata-se de característica inversamente proporcional à riqueza do solo. Geralmente os solos do Complexo Cristalino apresentam teores altos causados pela hidratação da caulinita. Por isso são considerados solos muito bons os de teor inferior a 0,15 ME de alumínio trocável, bons com teores de 0,16 a 0,5 ME, apenas regulares entre 0,5 e 0,8 ME, maus com 0,8 a 2 ME, e péssimos com teores maiores que 2 ME.

Êste último teor só foi encontrado em 2 amostras, mas 8 amostras deram teores muito bons, 4 bons, 6 regulares e 4 maus. O grupo mais numeroso sendo o dos teores "muito bons", temos a confirmação do que sempre se constatou: o cálcio é o elemento antagônico do alumínio. O teor dêste tem que baixar, quando sobe o daquele. Esta, aliás, é a base do uso de corretivos calcários contra a acidez (7). Assim, quanto ao alumínio trocável, os solos da região estudada são tão bons como quanto ao cálcio trocável.

Acidóides = $\text{H} + \text{Al}$. Êste nome é usado para indicar os elementos trocáveis catiônicos que contribuem com acidez apesar de serem cátions. Visto que na soma $\text{H} + \text{Al}$ a contribuição do H é muito maior que a do Al, a significação da característica acidóides trocáveis é quase a mesma que a do hidrogênio trocável.

Saturação "V" do complexo catiônico com bases úteis é a relação porcentual entre "S" e "T", sendo "T" = "S" + $\text{H} + \text{Al}$. Ê portanto a porcentagem dos nutrientes no total de cátions trocáveis do complexo coloidal do solo. Trata-se de verdadeiro resumo da riqueza química mineral do solo, exceto o azoto e o fósforo.

No estado de São Paulo são considerados muito bons os valores superiores a 50%, bons os de 33 a 50%, regulares os de 22 a 32%, baixos os de 12 a 21%, e muito baixos os inferiores a 12%. Assim, 4 das 24 amostras típicas alcançaram a classificação de solos muito bons e 2 a de muito maus. Outras 5 terras são boas e 3 más, sendo 10 regulares. A predominância é de terras boas. A média das 24 amostras é 29,8%, isto é, de solo regular muito mais próximo do limite superior que do inferior da classe.

Não foram determinados os elementos menores porque a análise neste particular é muito dispendiosa, visto que seria preciso extrair e dosar quantidades por vezes mínimas, verdadeiramente infinitesimais de numerosos elementos. O gnaiss regional deve possuí-los, porém, todos e em boas quantidades. Isto é garantido pelas existências de bons teores de anfibólitos e biotita. O gnaiss anfibolítico, sendo rocha ácida (rica em feldspato e quartzo), possui no entanto elementos básicos (anfibólitos e algum plagioclásio), enquanto a biotita traz boro, manganês, molibdênio. Temos assim os elementos menores em que são geralmente ricos os solos gerados pelas rochas básicas e os gerados pelas rochas ácidas. Quanto ao cobre e ao zinco, as deficiências devem ser raras. Tampouco devem faltar cobalto, níquel, vanádio e outros elementos particularmente importantes por serem essenciais aos animais e não às plantas, podendo estas crescer pujantes, sendo no entanto deficientes como alimento de animais e de gente.

Dêste último tipo de nutrimento químico essencial, dois elementos podem fazer falta: o flúor, pela mesma razão, pela qual não é suficiente o teor de fósforo (a fonte, que é a apatita, é fluo-fosfato de cálcio), e o iodo, cuja carência é típica no Complexo Cristalino e nos sedimentos glaciais terrígenos. Afim de suprir êstes dois elementos vitais, não é preciso recorrer à adubação, e portanto a falta dêles não é defeito do solo: basta incluí-los em pequenas quantidades no sal, tanto o refinado para o consumo humano, quanto o grosso utilizado para o gado. Por esta via podem ser, aliás, ministrados os demais elementos não essenciais às plantas, quando sua carência é porventura constatada.

IV — AS POSSIBILIDADES DO SOLO AGRÍCOLA

Já ficaram esboçadas na parte anterior dêste relatório ao tratarmos da significação dos fatores genéticos e das características do solo.

No estado atual as terras valem pouco porque produzem pouco. E produzem pouco por cinco motivos principais, todos inerentes à natureza do fator homem:

- 1) A população rural é de baixa densidade;
- 2) Habituada a pouco esforço, contenta-se com nível de vida extremamente baixo;
- 3) Desconhece as reais possibilidades do solo e do clima, pois o baixo nível cultural dificulta a penetração das idéias modernas e dos meios que o progresso técnico recente pôs à disposição da agricultura. Tendo visto as antigas matas virgens pujantes e as colheitas extraordinárias de milho que o solo

recém-desbravado produzia, o homem rural avalia bem o grande depauperamento da região, mas ainda não compreendeu que é possível reconstituir a fertilidade do solo que malbaratou

4) A falta de ambição e a desciência na própria capacidade impedem pronta frutificação de exemplos já havidos, aliás, recentemente, de ótimas colheitas e de melhoramento do solo

5) A subdivisão em pequenas propriedades reduz os meios de cada um de tentar algum empreendimento desusado

É muito freqüente o pequeno lavrador da região empregar-se como diarista no sítio do vizinho ou numa fazenda distante diversos quilômetros a fim de ganhar pouco, mas sem risco algum, apesar de ficar obrigado a 2-3 horas diárias de caminhada para atingir o local do trabalho e dêle voltar à tarde. É surpreendente o número de pessoas incapazes de executar trabalho algum que não seja pago por outrem. Geralmente não possuem dinheiro e não dispõem de crédito. Apegam-se ao seu pedaço de terra, mas não o melhoram nem cultivam, pois ninguém lhes pagaria o trabalho. A fim de fazer alguma



Fig. 7 — Aspecto de parte encachoeirada do rio. Nota-se o fraco mergulho do gnaisse. A mata não é cililar, resistiu ao fogo graças à abundância de água nas raízes alojadas nas bancadas do rio.

coisa em casa, faltam um dia por semana no emprego, mas não trabalham aos domingos, apesar de poderem nesse dia andar 15 quilômetros, ida e volta, até a cidade mais próxima.

Não é o propósito destas linhas sugerir medidas para modificar a vida do pequeno proprietário rural da região. Em outras regiões velhas, em que não há pioneirismo, as coisas estão mudando lentamente graças aos exemplos de japoneses. Interessa-nos, entretanto, enumerar as medidas necessárias, em tese, no sentido de uso racional do solo, isto é, para obtenção de alta produtividade das terras sem estagá-las e sim, ao contrário, melhorando-as com o uso.

Em primeiro lugar devemos mencionar a abolição da queimada e o controle da erosão. Visto que há grandes declividades, e ainda agravadas por solos rasos ou de subsolo argiloso e impermeável, não convém cultivar as glebas, cujos declives sejam maiores que uns 10%. Entre este limite e uns 15%, são ainda viáveis as pastagens. Formação de capinzais e canaviais forageiros poderia ir até o máximo de 20% de declive, mas não é conveniente, apesar de se realizar bem o controle da erosão, pois com tais declives o corte de capim teria de ser feito manualmente, à alfange, e não à segadeira, que é o racional, graças à economia de tempo. A cana, demorando em fechar o terço após o corte, devido ao crescimento mais lento, também deveria não passar do declive máximo de 15%.



Fig. 8 — Alúvio, rico, maltratado pelas queimadas e pouco utilizado em ambas as margens do rio. É verdade que existe certa probabilidade de inundação, mas razão mais profunda parece ser aversão inata à água, pois probabilidade maior oferece a falta de chuvas regulares para o arroz plantado na encosta e no alto de morros, e no entanto esta cultura não é feita nas baixadas úmidas, onde produziria colheitas duplas.

Assim as declividades superiores a 15% deveriam ser reflorestadas com eucaliptos, mas somente no caso de solos profundos, e assim mesmo quando os declives não ultrapassarem de 20%.

Acima desta declividade seria preciso deixar que se formasse mata natural, da qual 15 ou 20 anos depois poderiam ser retiradas as árvores maiores sem prejudicar o restante.

Deste modo a maior parte da região se transformaria em reserva florestal. Seria cultivada relativamente pequena área, a menos acidentada, mas seu cultivo intensivo e contínuo melhoramento do solo resultariam em produção agrícola muito maior do que se toda a região fosse cultivada com dispersão de meios e de trabalho. Quanto menor a área e maior a produtividade do solo, menos despesa e trabalho custa uma tonelada de produto agrícola, mais lucro obtém o lavrador e mais facilidade ele obtém para melhorar a sua terra.

Graças aos bons teores de argila, boa capacidade de retenção de água e apreciável funcionamento coloidal das terras, em média sua resistência intrínseca à erosão é relativamente alta, de modo que, até a declividade de 10%, o controle da erosão não seria dispendioso, bastando o plantio em curvas de nível, com cordões intercalados a certo intervalo

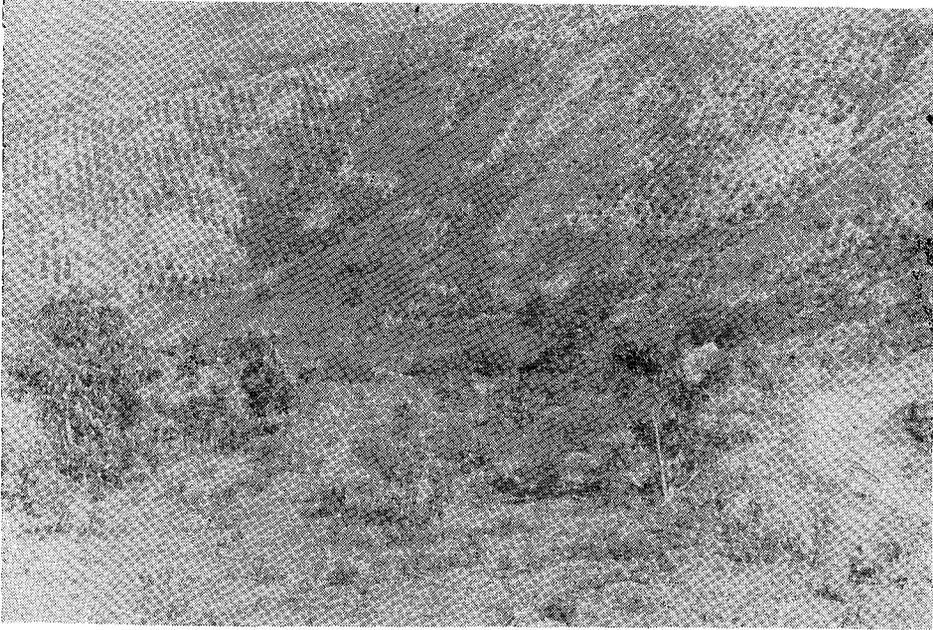


Fig. 9 — Aspecto típico dos caçezais velhos da região. As plantas morreram em consequência da decapitação do solo nas lombadas. Permanecem, e por vezes são vigorosas e produtivas, nas depressões em que a erosão juntou solo superficial rico transportado das partes mais altas. O capim goidura alastrou-se pelas áreas abandonadas do caçezal, geralmente de solo raso e pedregoso.



Fig. 10 — Detalhe de um dos piores trechos do caçezal da figura anterior, mostrando sulcos profundos de enxurradas em solo do tipo 1-b. As duas últimas fotografias são do autor. As demais, do Eng.º ERNESTO PICHLER, geólogo do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo. Todas datam de outubro de 1955.

Em segundo lugar vem a adubação verde e o preparo do composto. Este seria usado nos cafèzais e nos pomares. A cultura cafeeira já foi a ocupação principal das terras da região. Fracassou devido à falta de controle da erosão e falta de reposição da matéria orgânica consumida pelos microrganismos e carregada pelas enxurradas. Como causa menor, bem secundária, é preciso mencionar os preços baixos do produto entre 1930 e 1940. Tais preços não deixariam de ser compensadores se os solos tivessem sido mantidos em boas condições.

A cultura cafeeira pode e deve ser a principal da região. É preciso plantar café em covas amplas e fundas, em curvas de nível, com 100 quilos de composto orgânico, uns 2 quilos de calcário, $1\frac{1}{2}$ de fosfato natural e pequena adubação química complementar, repetindo esta dose de corretivos e adubos de 3 em 3 anos. Com controle da erosão a produtividade média seria de cerca de 120 arrobas por mil pés, ou 30 sacos de café limpo por mil pés, pois para isto existe base sólida representada pelo clima e pelos altos teores de potássio e cálcio do solo.

O preparo de composto e a adubação verde são duas medidas verdadeiramente revolucionárias na região. A adubação verde obriga ao preparo da terra com aplicação de altas doses de calcário e fósforo para no fim enterrear o resultado do cultivo. No preparo do composto o gado, que tem penas para andar à procura de alimento no pasto, deve ficar parado no curral (de abril a setembro) ou no estábulo (de outubro a março), enquanto enorme trabalho de transporte deve ser realizado para trazer-lhe capim abundante ceifado nas capineiras. Por mais que o gado coma, o capim deve ser tão abundante que uns 80% dêem sobra para servir de massa orgânica que, inoculada com estêrco e ajudada por adições de calcário, regas e revivamentos, possa fermentar para a produção final do que se poderia chamar de composto orgânico. É um dos processos mais rudimentares de preparar composto, mas deve ser o preferido, pois permite produzir grandes quantidades a céu aberto em currais, entre abril e setembro, dispensando a construção de estábulos e aproveitando assim a deficiência climática de inverno muito seco. Em vista da necessidade de grandes quantidades de composto, é racional sacrificar a qualidade dêste em favor da quantidade.

Desde o momento do plantio, a necessidade média de composto para café pode ser avaliada em 33 kg/ano/pé (11). Além dos ingredientes mencionados é preciso usar cerca de $\frac{1}{2}$ kg de sulfato de amônio a fim de misturar com 100 quilos de estêrco com a finalidade de abaixar o quociente demasiadamente alto C/N. O custo da adubação, aos preços de hoje, é de 2 cruzeiros/pé/ano de calcário + adubos químicos, e de 3 a 5 cruzeiros/pé/ano de composto orgânico, conforme a topografia do terreno e a quantidade produzida. A adubação de mil pés seria portanto de 7 contos, enquanto os 30 sacos de café produzido valem cerca de 60 contos. Por mais baixo que possa cair o seu preço, digamos a 1/3 do de hoje, ainda daria lucro notável. Uma consideração ainda mais importante, porém, é que produto agrícola conseguido estragando o solo dá prejuízo ao país, ainda que dê lucro ao atual proprietário da terra. Ao contrário,

se o cultivo resultou em aumento de fertilidade geral do solo, pouco importa se tenha dado lucro ou não em determinada época, pois solo rico é riqueza que não deixará de frutificar.

A adubação verde deveria ser feita ao menos 1 vez em 3 anos consecutivos em tôdas as glebas cultivadas. Necessita de 1½ a 2½ t de calcário e cerca de ½ toneladas de fosfato por hectare, mas faria dispensar êstes adubos durante 2 anos quanto ao fósforo, e durante os 3 anos quanto ao calcário, se o pH não fôr inferior a 5½, portanto na maioria dos casos. A adubação verde deveria preceder mesmo a formação de capineiras e pastagens. Neste particular não seria necessário procurar capins especiais mais ricos como fonagem, pois o próprio capim-gordura, que cresce com tanta facilidade na região, seria sempre capim rico se crescesse somente em solos emriquecidos.

A irrigação seria indispensável a fim de obter duas colheitas por ano na mesma gleba e garantir a alta produtividade do café no caso de forte estiagem hiberna, de 3 meses sem chuva. À vista das análises anexas e considerando os cafézais novos plantados no Complexo Cristalino, julgamos que, devidamente esterçados e defendidos da erosão, os cafézais poderiam na região estudada enfrentar períodos de dois meses sem chuva não deixando de dar a produção citada de 30 sacos de café limpo por mil pés. Mas períodos secos mais longos exigiriam irrigação a fim de manter essa média alta, a qual corresponde aos antigos cafézais plantados após derrubada de matas vivgens.

O arroz deveria ser plantado nas baixadas largas e planas como a do ribeirão Quebra-Machado, mas alta produtividade nos montes também seria possível se houvesse irrigação. E neste caso as instalações poderiam funcionar em plena estação chuvosa, pois basta uma semana sem chuva entre dezembro e fevereiro para reduzir grandemente as colheitas dêste cereal. Esta é a razão, aliás, por que a produtividade média do arroz paulista é inferior a 50 sacos por alqueire, quando deveria ser ao menos 3 vezes maior (a média da Itália é de 50 quintais por hectare = mais de 200 sacos de 60 kg por alqueire).

Como já ficou dito, o alto número de dias de sol no inverno sêco com boas temperaturas permitiria o plantio de numerosas culturas altamente valorizadas, como tomate, batata, hortaliças, melancia, etc., se houvesse irrigação. A riqueza das terras, bem como suas qualidades físicas, permitiriam mesmo o cultivo do melão. A irrigação permitiria transferir a adubação verde para o inverno (dolichos lab-lab e tremoço) a fim de não perder a estação chuvosa, que é a época principal da produção das culturas comuns.

Diversas culturas, viáveis na região, não são hoje praticadas por falta de adubação e de outras práticas racionais, como, por exemplo a uva, o figo, o fumo.

A barragem de regulação cobriria com água os alúvios ricos situados a montante, mas permitiria irrigar os de jusante e das cabeceiras da represa, e levaria a água longe para dentro dos vales dos afluentes do rio Pardo, pondo-a ao alcance de grande extensão de boas terras que poderiam ser irrigadas, e para isso seria oferecida energia elétrica suficiente.

Êste auspicioso panorama das possibilidades do solo da região depende no entanto de dois fatores essenciais: falta de gente para trabalhar na terra e falta planejamento de empreendimentos agrícolas, cuidadoso e baseado em estudos

sólidos Sem preencher estas faltas nenhuma aplicação de capitais teria êxito plenamente garantido

V — BIBLIOGRAFIA MENCIONADA

- 1 "Características quantitativas dos principais tipos de solos do estado de São Paulo" *Brugantia* (Bol Técn Inst Agron), 1:255-360, 56 diags, 2 tabs, 6 figs, Campinas, SP, abril de 1941
- 2 *Os Solos do Estado de São Paulo* Livro n° 6 da Bib Geogr Bias (400 pp) Rio de Janeiro, 1949
- 3 *Pequeno Curso de Pedologia* C N G, 130 pp, 62 figs Rio de Janeiro, 1948
- 4 "A distribuição normal de chuvas no estado de São Paulo" *Revista Brasileira de Geografia*, 8:3-70, 41 tabs, 7 mapas e 3 diags Rio, janeiro de 1946
- 5 "A new formula for precipitation effectiveness" *Geographical Review*, 36:247-263, 3 tabs, 3 diags, 8 maps New York, april 1946 Precipitação efetiva pela lei de Van't Hoff *Revista Brasileira de Geografia*, 8:317-350, 6 tabs, 8 figs, 10 mapas Rio de Janeiro, julho 1946
- 6 *Contribuição para o Estudo do Clima do Estado de São Paulo* In 4° c/130 tabs, 87 diags e 23 mapas D E R, São Paulo, 1946
- 7 *Alguns problemas de recuperação do solo no estado de São Paulo com sugestões para a sua solução* Editado por G Lunardelli, 101 pp e 13 tabs São Paulo, 1951
- 8 "O estado atual dos solos do município de Itapeçerica, SP" *Revista Brasileira de Geografia*, 13:515-544, 4 tabs, 11 figs 2 des Rio, 1951
- 9 "O problema da adubação fosfórica nos climas úmidos brasileiros" *Digesto Econômico*, 8(94):23-27 São Paulo, 1952
- 10 "O conhecimento pedológico atual do estado de São Paulo" *In Aspectos da Geografia Bandeirante*; 12 tabs pp 137-179 C N G, Rio, 1954
- 11 "Adubação do café em solo indeterminado" *Boletim de Agricultura* Minas Gerais 3:7-10 Belo Horizonte, janeiro de 1954
- 12 "Isolinhas de umidade do clima" *Revista Brasileira de Geografia* 16:315-327, 3 tabs e 4 mapas Rio de Janeiro, julho de 1954

RESUMÉ

Cette ouvrage est basé sur l'analyse de 24 terrains, prospection géologique sommaire, évaluation des normales climatologiques, étude de la topographie et de la conduite de l'homme comme agent de la diagenèse édaphique ayant eu la possibilité d'utiliser des photographies aériennes verticales à l'échelle de 1:12 000 pour la grande partie de la surface

La région est de gneiss biotiques et amphibolitiques très anciens, probablement archéens présentant des degrés variés de métamorphisme, depuis profondément délinées et schisteux jusqu'aux massifs présentant des piroxènes résultant de la transformation catamorphique des amphiboles

Dans les deux cas les gneiss peuvent avoir lieu côte à côte grâce à des failles profondes et l'élévation différentiel des blocs

La topographie est montagneuse, mais l'aluviation récente des vallées en V les a soulevées de couches alluviales sillonnées par des cours d'eau bien encaissés, grâce à l'élévation postérieure des blocs faillés

L'altitude oscille entre 800 et 1 300 m, la latitude entre 21°35' et 21°43' S et la longitude entre 46°30'12" et 46°40' W

Le climat est humide mésotermal avec hiver sec

La température moyenne (normales de 36 ans) du mois le plus froid (juillet) est de 16,1°C, celle du mois le plus chaud est de 22,0 (janvier), de l'annuelle est de 19,7"

Normales pluviométriques de 43 années, présentent 1 480 mm par an c'est à dire 270 mm au mois plus pluvieux (décembre) et 13 mm au mois plus sec (juillet)

La saison pluvieuse (octobre-mars) additionne 1 255 mm (avril-septembre) Toutes ces données se rapportent à l'altitude de 870 mm, 10 km à SSE de Caconde

La confrontation des moyennes de la période 1912-32 avec celles de la période 1933-54 présentent respectivement, 1528 mm de pluies par an, comparées à 1432 mm, dans la saison pluvieuse 1270 mm, en rapport à 1240 mm, dans la saison sèche 258 avec 192 mm (réduction de 25% du total des pluies), 68 à 44 mm (avec une perte de 35%) en hiver (juin-août), en juin

27 comparés a 19 mm, en juillet 16 a 10 mm, en août 25 a 15 mm, en septembre 73 à 51 mm, en avril 73 à 57 mm, en mai 44 à 40 mm, en décembre 290 à 260 mm, en janvier 255 à 275 mm (le plus grand apport mensuel: 8%), en février 210 et 220 mm, tandis que les autres mois présentant de petites diminutions

Parallèlement à l'élévation des températures moyennes de l'hiver de 1°C, tandis que celles de l'été sont montées de 0,4°, tel altération des moyennes est considérée la résultante de la drastique dévastation de la végétation, érosion et perte de matière organique par les terrains non seulement dans la région déjà étudiée, mais dans un rayon de 200 à 500 km, en augmentant ainsi la chaleur du sol et en dificultant les rares et faibles pluies de l'hiver. La population peu dense (5 hab./km²) n'est pas habituée à aucun moyen de conservation du sol, fumure, utilisation d'engrais ou irrigation

Il ne reste presque rien de la forêt vierge sous-tropicale qui recouvrait entièrement la région

Plus de 100 ans d'action de brûler, soit pour "nettoyer" les pâturages, soit pour préparer les sols pour les cultures, ou même au moins pour affirmer le droit de propriété, ont donné en résultat la décapitation du profil édaphique, lessivage des bases, minéralisation du phosphore, et sélection d'herbes folles indicatrices de la pauvreté du terrain

Au delà des analyses physiques, chimiques et minéralogiques des sols, ce travail présente description et localisation de tous les échantillons, qui sont typiques pour les espèces de topographie, roche-mère et l'histoire de l'utilisation des terres par l'homme

En dehors des alluvions, les terrains sont latéritiques (latosol) jaunes rouges sans croûtes, ni concrétion de laterite, soit à cause de sa haute moyenne d'humus qui possédaient sous la forêt vierge (4-8%) et a été une défense puissante envers la latérisation, soit parce que dans les derniers siècles le climat devenait moins sec et moins chaud en hiver

Par conséquent les terrains sous la forêt vierge ont l'air d'avoir vécu en stage de délatérisation

La réduction drastique de la moyenne de l'humus dans les dernières dizaines d'années paraît être responsable de la présence de quelques petits agrégés limonitiques jusqu'à 2-3 mm de diamètre, visibles à la cime de l'horizon B-1 et sous-jacents à l'horizon A-2 assez perméable

Les argiles du sol sont caoliniques avec illite, présentant relativement de petites proportions d'oxydes hydratés de Al et Fe

La moyenne d'argile des alluvions varie de 29 à 49%, quant aux autres terrains de 8 à 25%

Ceux-ci peuvent présenter jusqu'à 20% de cailloux (>2 mm) presque toujours morceux de filons de quartz. L'humidité équivalente varie de 31 à 51% aux alluvions et de 10 à 28% dans les terrains non alluvioniques

Les valeurs pH plus communs sont de 5½ à 6, la moyenne de l'humus en dehors des dépressions de 1½ à 2%, phosphore en disponibilité de 0,12 à 0,20 milliequiv, et phosphore échangeable de 0,6 à 0,9 meq

La disponibilité du phosphore a pu être vérifiée d'autant plus haute que la proportion du pH, de l'humus et de l'eau (moyenne annuelle) étaient plus haute le sol n'étant pas perméable

La proportion plus commune de base échangeable est de 1½ à 3 ME de Ca, 0,15-0,25 de K, 0,25-0,5 de Mg, 0,02-0,035 de Mn, 0,012-0,02 de NH₄, 0,2-0,5 de Al et 7-11 de H; le total plus commun de bases échangeables est 12-18 ME, saturant le complexe sorptive jusqu'à 22-40%

En comparaison avec les conditions générales du terrain du Complexe Cristallin des deux états São Paulo e Minas Gerais, les terres de la surface étudiée dans le présent travail, possèdent quelques qualités notables: présence d'une haute teneur de minéraux riches en décomposition (amphiboles, pyroxènes, plagioclases et micas), climat sous-tropical salubre avec un bon soleil en été pluvieux, mais doux, et avec grandes possibilités d'irrigation, en hiver, tempéré, et plein de soleil grâce à l'abondance des cours d'eau et haut potentiel hydro-électrique

Mais, en ce climat, la décomposition de la matière organique dans les sols traités avec du calcaire et bien fumés, étant très rapide, cela oblige le transport quotidien de grandes quantités de fourrages et de foin des champs aux étables (à la saison pluvieuse) et bergeries à ciel ouvert (à la saison sèche); et du composte organique de là aux cafés et autres terres cultivées, la topographie devient facteur limitrophe, de manière que seulement les riches fermiers peuvent réaliser le programme nécessaire pour pouvoir acquérir des camions ou entretenir et maintenir les bonnes voies de communication

Cependant la grandeur moyenne de la propriété est petite, et les rentiers préfèrent demander emploi dans les fermes plus grandes (de 500 à 1.000 ha) à employer son temps dans sa propre terre, dans laquelle ils brûlent la végétation et sèment un peu de maïs

Ayant vu le pouvoir de anciennes forêts et la decadence et l'érosion du sol, le "caboclo" constate bien le degré d'exhaustion du sol, et n'a pas le courage pour se mettre au travail, afin d'utiliser les actuelles possibilités du terrain et du climat, favorisés par l'usage du composé organique, calcaire, moulu, fumiers, insecticides, irrigation, mécanisation et l'électrification rurale. Dans son intime, il ne croit pas à ces possibilités

La recherche agronomique et les divers résultats de l'État de São Paulo, prouvent, cependant, que c'est possible la haute productivité du café et grande variété des autres cultures, puisque par l'irrigation le sol peut être cultivé en n'importe quelle époque de l'année

L'irrigation est obligatoire pour la haute productivité du riz, du café et de toutes les cultures "du temps sec"

Seulement une fois en 20 ans, en moyenne, ont eu du givre

Des declives supérieures à 15% devraient être abandonnées à la forêt naturelle. Des cafés, des vergers et toutes les autres cultures devraient être pratiqués en déclivités inférieures à 10%, toujours en courbes de niveau

Les pâturages aussi, devraient être cultivées de cette manière

Entre les déclivités de 10 et 15%, seulement la canne à sucre et les herbes fourragères, quand les sols sont peu profonds et des eucalyptus dans les terres plus pauvres et profondes

La plainte de ce que des hautes températures et pluviosité, principalement avec l'irrigation par période de sécheresse, provoquent la décomposition rapide de la matière organique est seulement raisonnable dans le cas le "caboclo", pauvre et indécis, quand il cherche un récolte de maïs sans travail ni frais

Au contraire, la propension pour la grande activité biologique du sol est hautement favorable au fermier, industriel et diligent, capable de fumer abondamment les terres, employer de l'engrais vert et chimiques et mobiliser, enfin, la technique moderne, puisque entreprises avec certitude et les plans méticuleusement exécutés peuvent être retribué par de hautes récoltes, avec simultanée et constante amélioration du sol

SUMMARY

The nature and agricultural possibilities of the soils of the upper Rio Pardo valley between the towns Caconde, SP, and Poços de Caldas, MG, are described, based on analyses of 24 soils and evaluation of geology, topography, climate, and behavior of man as soil forming factor

The area is of very old amphibolitic or biotitic gneisses of wide range of metamorphism, from strongly lineated and schistose to massive with development of pyroxenes as katamorphic transformation of amphiboles. Both gneisses may occur side by side due to intense faulting and differential uplifting.

The topography is mountainous, but recent alluviation of V shaped valleys endowed them with flood plains followed by deepening of streams due to further uplifting.

Elevations range from 800 to 1300 m, latitudes from 21°35' to 21°43' S, and longitudes from 46°30½' to 46°40' W.

The climate is humid mesothermal with dry winter. Mean temperature (36 years' averages) of coldest month (July) is 16 °C, that of the warmest is 22 °C, the yearly average being 19 °C. Rain normals of 43 years show 1480 mm per year, 270 mm in the rainiest month (December), and 13 mm in the driest (July). The rainy season (October-March) sums up 1255 mm, and the dry season 225 mm (April-September). Comparisons of the first 21 years' average (1912-32) with the last 22 years' (1933-54) shows, respectively, 1528 mm annual rainfall as compared with 1432 mm, rainy season's 1270 and 1240 mm, dry season's 258 and 192 (25% loss), winter's 68 and 44 (35% loss), June 27 and 19 mm, July 16 and 10 mm, August 25 and 15 mm, September 73 and 51, April 73 and 57, May 44 and 40, December 290 and 260, January 255 and 275 (8% gain), February 210 and 220, while the other months show small losses. Parallel with more than 1°C increase in winter mean temperatures, while summer ones increased 0.4°C only, such changes are considered as resulting from drastic devastation of vegetation, erosion and loss of organic matter by the soils in the surrounding area of 200 to 500 km radius, thus increasing insolation of the surface and preventing the scanty and feeble winter rains.

The scattered population (about 5 inhab./sq km) is not accustomed to any soil conservation practice, manuring or irrigation. From the primitive tall and dense subtropical forest almost nothing was left. More than 100 years of burning vegetation, either to "clean" the pastures or to prepare the soil for any cultivation, or just to show the right of property, resulted in decapitation of soil profile, leaching of bases, mineralization of phosphorus, and selection of bad weeds.

Besides complete physical and chemical analyses of soils, detailed field description and location are given for all samples which are typical for the chief features of topography, parent material and history of land utilization.

Out of valley floors the soils are reddish yellow latosols without any lateritic crust or concretionary layer because their former high organic matter content (4-8%) was a powerful defense against laterization. Depletion of organic matter in the last decades seems to be responsible for the presence of small limonitized aggregates up to 2-3 mm in diameter, visible on top of B₁ horizon underlying a pervious A₂. The clay minerals are caolinite and illite with a relatively small admixture of Al and Fe hydroxides.

Clay content of alluviums ranges from 29 to 49%, that of the latosols from 8 to 25%. The latter present up to 20% pebbles (>2 mm, mostly pieces of quartz veins). Moisture equivalent of alluviums ranges from 31 to 51%, that of the latosols from 10 to 28%. The pH values are mostly from 5½ to 6, humus of latosols from 1½ to 2%, available phosphorus from 0.12 to 0.20 meq., exchangeable phosphorus from 0.6 to 0.9 meq. Relatively to the exchangeable, the available PO₄ is the better, the higher the pH, the humus and the average water contents without impermeability.

The most common content of exch. bases is 1½-3 meq. Ca, 0.15-0.25 meq. K, 0.25-0.5 meq. Mg, 0.02-0.035 meq. Mn, 0.010-0.02 meq. NH₄, 0.2-0.5 meq. Al, and 8-11 meq. H, 12-18 meq. BEC (base exch. capacity) with 22-40% base saturation.

Comparing with the general soil conditions of the whole Crystalline Complex of the neighbouring states of São Paulo and Minas Gerais, the soils of present report possess marked qualities: presence of high amount of rich minerals in decomposition, healthy subtropical climate with good insolation in the rainy mild summer, and ample possibilities of irrigation in the warm sunny winter because of abundance of streams and high hydroelectric potentiality.

But since in such a climate the decomposition of organic matter is very quick in limed and fertilized soils, and the needs of organic compost are very high, bounding to daily transportation of great amounts of grasses and straws from the fields to the stables and corrals, and thence to the coffee plantations and other cultivated land, the topography becomes a strong limiting factor, so that only rich farmers, owners of big size property, can perform the program because they can possess a truck or tractor and maintain good roads.

Yet the average size of property is small, and the most common land owner prefers to get an occupation in a few big size properties (500 to 1000 ha) instead of doing something on his own, besides burning vegetation and planting some corn. Having seen the ancient forest and the decay and erosion of the soil, this peasant knows well the extent of land exhaustion, but does not realize the new possibilities of the soil and climate brought about by use of organic compost, pulverized limestone, fertilizers, insecticides, irrigation, machines and electricity.

Nevertheless, the agricultural research and many practical results already obtained in similar conditions of other areas (e.g. in Campinas, SP, region) prove that high production of coffee is possible, besides excellent crops of rice, sugar cane, corn, cotton, sweet potato, manioc, tomato and a great variety of other cultures, since with irrigation the planting season covers the whole year. Irrigation is obligatory for high production of rice, coffee and all winter cultures. Mean frequency of frost is about once per 20 years only.

Slopes steeper than 15% should be left for development of natural forest. Coffee, orchards and all cultivation should be made on slopes with less than 10% declivity, always according with level curves, including pastures. Between 10 and 15% only sugar cane and grass for cutting are suitable on rich shallow soils, and reforestation with eucalyptus on deep poor ones.

The complaints that good temperature and high humidity, especially with irrigation in dry season, promote quick decomposition of organic matter are only reasonable for the poor helpless peasant who tries to get some corn without expenses. On the contrary, such quick biological activity of the soil is highly favourable to the industrious farmer, able to use green manuring, organic compost and modern amendments and implements, because conscious planned investments can be retibuted by high crop responses with continuous amelioration of the soil.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Abhandlung begründet sich auf die Untersuchung von 24 Erdproben, summarische Prospektion Bestimmung der klimatischen Mittelwerte, Untersuchung der Oberflächengestaltung und des Einflusses des Menschen als Beitrag zur Entstehung des Bodens Vertikalle Flugaufnahmen im Mastab v 1:12000 konnten im grosssten Teil verwendet werden

Das betrachtete Gebiet besteht aus sehr alte Amphibolite, und Biotitgneise moeglicher Weise von Archaer Diese zeigen verschiedene Stadien von Metamorphose: starkgestiffes und bis Massive mit Erscheinungen durch die Umwandlung der Amphibolite entstanden Beide Gneise koennen nebeneinander erscheinen durch starke Brechungen und Erhebungen.

Die Oberflaehegestaltung ist gebirgig, aber die neuzeitliche Ausfuellung der tiefgeschnittenen sich wieder nach Erhebungen eingeschnitten haben Die Hoehe schwanken zwischen 800 und 1300 m, die Breite von 21°35' und 21°43'S und die geographische Laenge von 46°30½' und 46°40' W Das Klima ist feucht mesotermal mit trockenem Winter Der Mittelwert der Temperatur (normale von 36 Jahre) ist 16,1°C im kaeltern Monat (Juli), 22° im waermsten (Januar) und 19,7° im Jahresdurchschnitt Regenfaelle nach Beobachtungen von 43 Jahren erreichen 1480 mm im Jahre und zwar 270 mm im regenreichsten Monat (Dezember) Alle diese angaben beziehen sich auf die Hoehe von 870 m 10 km SSE von Caconde.

Der Vergleich der Mittelwerte der Periode 1912-32 mit denen der Periode 1933-54 zeigt; 1528 mm Jahresregenfall gegen 1432 mm; waehrend der Regensaison 1270 mm gegen 1240, in der Trockenperiode 258 gegen 192 mm (Reduktion von 25% der Niederschlaege), 68 mm und 44 mm (Verlust von 35%) im Winter (Juni-August)

Im Juni 27 vergeicht mit 19 mm, im Juli 16 mit 10 mm, im August 25 mit 15 mm, im September 73 mit 51 mm, im April 73 mit 57 mm, im Mai 44 mit 40 mm, im Dezember 290 mit 260 mm, im Januar 255 mit 275 (die hoechste monatliche Steigung: 8%), im Februar 210 und 220 mm waehrend in den anderen Monaten unbedeutsame Veraenderungen vorkommen Gleichzeitig steigen die Mittelwerte der Temperatur 1°C im Winter und nur 0,4° im Sommer

Diese veraenderungen der Mittelwerte werden als ein Ergebnis der drastischen Veraenderung der Vegetation, Erosion und Verlust an organischen Stoffen des Bodens betrachtet, nicht nur in vorliegendem Gebiet, sondern in einem Umkreis von 200 und 500 km. Dadurch entsteht eine grossere Eihitzung der Bodenflaeche, was die seltenen und schwächeren Winterregen erschwert

Diese duenne Bevoelkerung (5 eiwohr/km²) unternimmt auf keine Weise irgenwelche Schutzmassnahmen, Duengung der Bewaesserung des Bodens.

Sehr wenig besteht noch von dem subtropischen Urwald, der das ganze Gebiet bedeckte Ueber ein Jahrhundert von Anwendung von Waldbraennen sei es zur "Pflege" der Weiden, sei es zur Bereitung des Ackerlandes oder auch nur, um das Besitzungsrecht ueber eine Waldhute fest zu legen verursachten die Abstutzung des edaphischen Profils, die Abwaschung der Grundlagen, die Mineralisation des Phosphors und die Auswahl der Unkraeuter, welche die Unfruchtbarkeit des Bodens andeuten.

Ausser der physischen, chemischen und mineralogischen Analysis des Bodens, zeigt die vorliegende Arbeit die Beschreibung und Herkunft aller Muster, die fuer verschiedene topographischen Arten typisch sind, Urgestein und rie Gesichte der Erdegebranch bei den Menschen

Ausser den Alluvien sind die Boeden lateritisch (latosol) rotgelb, ohne Lateritkrusten oder Panzen, sei es weil ihr hoher Humusgehalt unter der Waldeckst (4—8%) ein Schutz gegen die Laterisation war, sei es weil in den letzten Jahreszeiten es weniger trocken und weniger heiss woehrend des Winters wurde Es erscheint also, dass die Boeden unter dem Waldschutz ein Entlaterization stadium durchgemacht hoben. Die drastische Reduktion des Humusgehaltes in den letzten Jahreszeiten scheint die Ursache der Erscheinung von kleinen schlammigen Aggregaten mit 2—3 mm Durchmesser zu sein, die auf der Oberflaeche des B1 Horizontes und unter den A2 horizont erscheinen Der Tongehalt des Bodens ist Kaolinit und Illit und zeigt einem im Verhaeltis kleinen Al- und Fe hydrooxydegehalt

Der Tongehalt der Alluvien schwankt von 29 bis 49%, und des anderer Boeden von 8 bis 25% Diese koennen bis 20% Kiesel (>2 mm) enthalten und zwar meistens verbroeckelte Quartzadern Der Feuchtigkeitsäquivalent der Feinerde schwankt von 31 bis 51% in den Alluvien und von 10 bis 28% in der Nichtalluvien Die meist vorkommenden pH werte sind 5,5 bis 6, der Humusgehalt ausserhalb der Niederungen 1,5 bis 2%, des verfügbare Phosphorgehaltes von 0,12 bis 0,20 me und des versetzbaren Phosphorgehalt von 0,6 bis 0,9 me Es ist festgestellt worden, dass Vorhandensein von Phosphor grosser sei, je hoeher die pH werte liegen, und je grosser der Humus- und Wassergehalt (Jahresmittel) ist, falls der Boden nicht laessig ist

Der gewoehnliche Gehalt der austauschbaren Kationen ist 1,5 bis 3 me von Ca, 15—0,25 von K, 0,25—0,5 von Mg, 0,02—0,035 von Mn, 0,012—0,02 von NH₄, 0,2—0,5 von Al, und 7—11 von H Der Hauptinhalt der austauschbaren Basen ist 12-18 ME und saettigt des Komplex bis 22—40%

Im Vergleich mit den allgemeinen Bedingungen des Bodens des kristallinen Grundschildes der beiden Bundesstaates São Pa lo und Minas Gerais, zeigte der Boden des in Betracht genommenen Gebietes einige Vorteile: Anwesenheit hohen Gehaltes von verwitterungsfähigen Mineralen (Amphibolite Pyroxen, Plagioclasium und Glimmer) — ge undes subtropisches Klima mit reicher Besonnung im regenreichen Sommer aber mild und mit Bewaesserungsmoeglichkeiten im Winter, mild und besonnt dank dem Vorhandensein von Wasserlaeuften und hohen hydroelektrischen Potenzialen

In gut verduengtem Boden, die mit Kalkstein behandelt werden, geschieht die organische Zeisetzung in solchem Klima sehr rasch. So muss taeglich eine grosse Menge Grass und Heu von den Feldern zu den Staellen (waehrend der Regensaison) und den offenen Viehhoefen (waehrend der Trockenene Jahreszeit), auch von organischem Gemisch zu den Kaffeepflanzungen und anderen Aekern befoerdert werden Die Topographie erschwert diese Arbeit, so koennen nur reiche Landwirte das Vorgesehenen Programm erfuellen, da sie gute Kraftwagen besitzen und die Autostassen gut erhalten koennen

Dennoch ist die Besetzung im Durchschnitt klein Die Landleute ziehen vor auf den wenigen grossen Landhoefen (ungefaehr 500 bis 1 000 ha) zu arbeiten, als auf dem eigenen Gut, wo sie nur die Vegetation abbrennen und Mais pflanzen Der "caboclo" kann gut den Muedigkeitsgrad der Erde schatzen, da er die Krart der alten Waelder, und den Verfallgeschen hatte, und die jetzigen Moeglichkeiten des Bodens und des Klimas auszunutzen, die durch den Gebrauch von chemischem Gemisch, zermahlten Kalk, Duengungsmittel, insektoetende Mittel, Bewaesserung, Mechanik und Elektrizitaet beguenstigt werden.

Nebst des agronomischen Versuches, beweist die praktische Erfahrung in den nachbarliegenden Gebieten des Staates São Paulo, dass es moeglich ist, ine grosse Kaffeeproduktion und andere Kulturen zu erreichen, und dass mit Bewaesserung des Bodens waehrend aller Jahres-

zeiten bepflanzt werden kann. Die Bewässerung ist fuer die Reis und Kaffeekultur obligatorisch und auch fuer alle Kulturen der Trocken Jahreszeit. In 20 Jahren ist nur einmal Frost vorgekommen.

Abhaenge unter 15% mussten dem Uwald gelassen werden. Kaffeepflanzungen, Obstgaerten und alle andere Kulturen mussten auf Abhaengen unter 10% ausgefueht werden. Auch die Weiden muessen so gepflanzt werden. Unter Abhaengen zwischen 10 und 15% koennen nur Zuckerruhr und nicht gepflanzt werden, wenn der Boden Hen ist, und Eukalyptus, wenn die Erde arm und tief ist.

Die Klage, dass die hohe Temperatur und der Regen, vor allem mit Bewässerung waehrend der Trockenzeit eine rasche Zersetzung der organischen Stoffe hervorruft, ist nur fuer den Aimen und unentschlossenen "caboclo" vertaendlich, der nur eine leichte Maisente ohne Arbeit und Ausgabenerziel.

Die Hineigung fuer eine grosse biologische Aktivitaet des Bodens ist andererseits von grossem Nutzen fuer den fleissigen Grutsbesitzer, dem es moeglich ist, den Boden mit natuerlichen und chemischen Duengmittel zu behandeln und die moderne Technik ausnutzen kann. Die studierten Investimente, und die gewissenhafte Ausfuehrung der Pläne kann so durch eine reiche Ernte mit einer gleichzeitigen Verbesserung des Bodens wiedergewonnen werden.

RESUMO

Ĉi titu artikolo basiĝas sur la analizo de 24 gruordoj, mallonga geologia prospekcio, taksado de la klimatologiaj normaloj, studo de la topografio kaj de la konduto de la homo kiel faktoro de la edafa diagenozo; por tio estis eble utiligi vertikalajn aerfotografiojn en la skalo de 1:12 000 ilate grandan paŭton de la areo.

La regiono estas el tre malnovaj biotitaj kaj amfibolitaj gnejsoj, probable arkeaj kaj prezentantaj variajn grandojn de metamorfismo, ekde forte liniitaj kaj skistaj ĝis masivaj kun apelo de piroksenioj rezultantaj de la katamorfaj aliformiĝoj de amfibolioj. Ambaŭ gnejsoj povas okazi flanko ĉe flanko dank'al intensaj fendigoj kaj al la diferenciga alteco de la blokoj.

La topografio estas montplena, sed freŝdata aluviado de valoj kun V-formo provizis ilin per aluviaj planoj sulkitaj de akvofluoj bone enujigitaj dank'al la posta altiĝo de fenditaj blokoj. La alteco varias inter 800 kaj 1300 m, la latitudo inter 21°35' kaj 21°43' S kaj la longitudo inter 46°30½' kaj 46°40' W.

La klimato estas mezvarma malseka kun seka vintro. La meza temperaturo (normaloj de 36 jaroj) de la plej malvarma monato (Julio) estas 16,1°C, tiu de la plej varma monato estas 22,0 (Januaro), la jara estas 19,7°. Pluviometriaj normaloj de 43 jaroj prezentas 1480 mm por jaro: 270 mm en la plej pluva monato (Decembro) kaj 13 mm en la plej seka (Julio). La pluva sezono (Oktoebro-Marto) sumas 1255 mm kaj de la seka periodo 225 mm (Aprilo-Septembro). Ĉiuj tiuj donitaĵoj rilatas al la alteco de 870 m, 10 km SSE de Caconde.

Komparo de la meznombroj de la periodo 1912-1932 kun tiuj de la periodo 1933-1954 prezentas respektive 1528 mm da pluvoj por jaro kompare kun 1432 mm, en la pluva sezono 1270 mm kompare kun 1240 mm en la seka sezono 258 mm (redukto de 25% dum la pluvoj), 68 kun 44 mm (perdo de 35%) en vintro (Junio-Aŭgusto), en Junio 27 kompare kun 19 mm, en Julio 16 kun 10 mm, en Aŭgusto 25 kun 15 mm, en Septembro 73 kun 51 mm, en Aprilo 73 kun 57 mm, en Majo 44 kun 40 mm, en Decembro 290 kun 260 mm, en Januaro 255 kun 275 mm (la plej granda monato gajno: 8%), en Februaro 210 kaj 220 mm, dum la ceteraj monatoj prezentas malgrandajn malpligrandigojn. Paralele kun la altiĝo de la mezaj temperaturoj en vintro de 1°C, dum tiuj de somero nur supreniris 0,4°, tiu ŝanĝiĝo de la meznombroj estas konsiderata rezultanta de la drasta ruiniĝo de la vegetaĵaro, eĉioz kaj perdo de organika materio de la grundoj ne nur en la studata regiono sen en radio da 200 ĝis 500 km, kio kreskigas la varmigon de la grundo kaj malfaciligas la maloftajn kaj maloftajn pluvojn de vintro.

La maldensa loĝantaro (5 loĝantoj/km²) ne estas kutimiĝinta al iu ajn praktiko de konservado de la grundo, eterkado kaj irigacio. Preskaŭ nenio restas de la subtropika sovaĝa arbaro, kiu tute tegis la regionon. Pli ol cent jaroj da bruladoj, ĉu por purigi la pastejojn, ĉu por prepari la grundojn por iu kulturo, aŭ eĉ nur por konfirmi la posedan rajton rezultigis la senigon de la edafa profilo la lav sivigon de la bazoj, mineraligon de la fosforo kaj selekton de malutilaj plantoj indikaj de maliĝo de la grundo.

Krom la fizikaj, ĥemiaj kaj mineralogiaj analizoj de la grundoj, la nuna artikolo prezentas priskribon kaj lokigon de ĉiuj specimenoj, kiuj estas tipaj al la diversaj specoj de topografio, roko-patrino kaj historio de utiligo de la teroj age de la homo.

Foŝoj de la aluvioj la grundoj estas lateciaj (*latosol*), flavaj-duberuĝaj, sen krustoj aŭ konkretigoj de laterito, ĉu tial, ke la alta enhavo de humo, kiu ili posedis sub sovaĝa arbaro (4-8%) estis potenca de fobdo kontraŭ la lateriĝo, ĉu tial, ke en la lastaj jarcentoj la klimato estis faŝiganta malpli seka kaj malpli varma en vintro. Ŝajnas do, ke la grundoj sub la sovaĝa arbaro vivis periodon de mallateriĝo. La diasta redukto de la enhavo de humo en la lastaj dekoj da jaroj laŝajne estas respondeca pli la ĉesto de malgrandaj kuniĝoj limonitigitaj ĝis 2-3 mm de diametro, videblaj sur la supro de la horizonto B, kaj subkuŝantaj al la horizonto A; suffice penetrebila. La argiloj de la grundo estas kaolinaj kun ilito kaj prezentas relative malaltajn enhavojn de hidratigitaj oksidoj de Al kaj Fe.

La enhavo de argilo de la aluvioj varias de 29 ĝis 49%, tiu de la ceteraj grundoj de 8 ĝis 25%. Ĉi tiuj povas prezenti ĝis 20% da ŝtonetoj (>2 mm), preskaŭ ĉiam pecoj de vejnoj de kvarco. La ekvalenta malsekeco de la subtala tero varias de 31 ĝis 51% ĉe la aluvioj kaj de 10 ĝis 28% ĉe la nealluviaj grundoj. La plej ordinaraj indicoj pH estas de 5½ ĝis 6, la enhavo de humo foŝoj da la internontaj ebenajoj de 1½ ĝis 2%, disponebla fosforo de 0,12 ĝis 0,20 millekivo kaj interŝanĝbla fosforo de 0,6 ĝis 0,9 mek. Oni konstatis, ke la disponeblecoj de la fosforo estis tiom pli bonaj, kion pli altaj la pH kaj la enhavoj de humo kaj de akvo (jara meznombroj), se la grundo ne estas nepenetrebila.

La plej ordinara enhavo de interŝanĝeblaj bazoj estas de 1½ ĝis 3 Me de Ca, 0,15-0,25 de K, 0,25-0,5 de Mg, 0,02-0,035 de Mn, 0,02-0,012 de NH₄, 0,2-0,5 de Al, kaj 7-11 de H; la plej ordinara sumo de interŝanĝeblaj bazoj estas 12 18 ME, kiu satuas la sortivan komplekson ĝis 22-40%.

Kompare kun la ĝenerala kondiĉoj de la grundo de la Kistoleca Komplekso de la du ŝtatoj, São Paulo kaj Minas Gerais, la teroj de la areo studita en ĉi tiu artikolo posedas kelkajn imarkindajn kvalitojn: ĉesto de altaj enhavoj de mineraloj riĉaj tiu diseriĝo (amfibolioj, pirok

senioj, plagioklasioj kaj glimoj), subtropika klimato saniga kun bona sunumo en la somero pluveca sed milda, kaj vastaj eblecoj de irigacio en la vintro, dolĉa kaj sunumita, dank'al la abundo de akvofluoj kaj alta hidrelektra potencialo

Sed, ĉar estas tre rapida en tia klimato la diserigo de la organika materio en la grundoj traktataj per kalkaĵoj kaj bone sterkitaj devigante la ĉiutagan transporton de grandaj kvantoj da brutaroherbo kaj fojno el la kampoj al la staloj (en la pluva sezono) kaj al sentegmentaj bovejoj (en la seka sezono), kaj de la organika komponaĵo el tie al la kafarbejoj kaj al la ceteraj kulturataj teroj, la topografio fariĝas limiga faktoro tiamaniere, ke nur la riĉaj farmistoj povas plenumi la necesan programon, ĉar ili povas posedi ŝarveturiilon aŭ flegi kaj teni bonajn vojojn

Tamen la meza amplekso de la propriaĵoj estas malgranda kaj la loĝantoj preferas trovi laboron en la malmultaj grandaj bienoj (de 500 ĝis 1000 ha) ol sin okupi el la propra kompadomo, kie ili nur bruligas la vegetaĵaron kaj plantas iom da maizo. Vidinte la viglecon de la antikvaj arbaroj kaj la dekadencan erozion de la grundo, la enlandulo taksas ĝusto la gradon de elĉerpiĝo de la tero kaj he kuraĝas eklabori por utiligi la nunajn eblecojn de la grundo kaj de la klimato, helpataj de la uzo de organika komponaĵo, muelita kalkaĵo sterkoj, insektomortigiloj, irigacio, kamparaj meĥanikigo kaj elektrigo Intime li ne kredas al tiuj eblecoj

La agronomia esploro kaj diversaj praktikaj rezultatoj jam atingitaj en similaj kondiĉoj el najbaraj regionoj de ŝtato São Paulo tamen pruvas, ke estas ebla produktemeco de kafo kaj de granda varieco de aliaj kulturoj tial, ke per la irigacio la grundo povas esti kulturata en iu ajn epoko de la jaro La irigacio estas deviga por alta produktemeco de la rizo, de la kafo kaj de ĉiuj kulturoj "de la sekeco" Okasis frostoj nur unu fojon en ĉirkaŭ 20 jaroj

Deklivoj superaj al 15% devus esti forlasataj al la natura arbaro Kafarbejoj, fruktarbejoj kaj ĉiuj kulturoj devus esti praktikataj sur deklivoj malsuperaj al 10%, ĉiam laŭ nivelaj kuiboj La paŝtejoj ankaŭ devus esti plantataj en tiu maniero Inter la deklivoj kun 10 kaj 15% nur la sukerkano kaj la brutaroherbejoj povas esti kulturataj, kiam la grundoj estas malprofundaj, kaj eŭkaliptoj sur la pli malriĉaj kaj profundaj teroj

La plendo, ke la altaj temperaturo kaj pluvemeco, precipe kun irigacio en la seka periodo okazigas rapidan diserigon de la organika materio, estas akceptebla nur en la okazo de la malriĉa kaj sendecida enlandulo, kiam li celas iun rikolton de maizo sen laboro kaj elspezo Male, la tendenco al granda biologia aktiveco de la grundo estas forte favora al la lerta kaj diligenta farmisto, kapabla sterki abunde la terojn, uzi freŝajn kaj ĥemiajn sterkoj kaj fine mobilizi la modernan teknikon, ĉar trafe planitaj investoj kaj zoige plenumitaj planoj povas esti repagataj per riĉaj rikoltoj kun samtempa kaj konstanta plibonigo de la grundo

SEDIMENTOLOGIA E PALEOGEOGRAFIA DE DEPÓSITOS PIEMÔNTICOS NA USINA DE PEIXOTOS

RUY OZORIO DE FREITAS

I – INTRODUÇÃO

Em uma excursão geológica à região da usina de Peixotos, município de Ibiraci, M G tivemos a oportunidade de deparar, em um corte na rodovia, na descida para o antigo Hotel, um sedimento conglomerático de cor roxa, disposto em inconformidade sobre o quartzito sericítico da série de Minas, e seguido, na capa, por um siltito de cor vermelho-tijolo

A formação em apreço atraiu-nos a atenção pela sua posição estratigráfica, pela sua cor vermelha e pela sua granulometria; a sua contigüidade aos depósitos da série São Bento e proximidade com as séries inferiores do Gondwana, nos sugeriu seu estudo em bases de uma moderna sedimentologia, visando a esclarecer a sua origem e determinar as características físicas e geológicas destes depósitos

Aplicamos neste trabalho os métodos sedimentológicos de análise segundo a mesma marcha obedecida no trabalho deste autor sobre a sedimentação, estratigrafia e tectônica da série Bauru no estado de São Paulo

II – ANÁLISE MECÂNICA

Foram coletadas amostras de dois horizontes da formação; do horizonte inferior, disposto logo acima da série de Minas em inconformidade, duas amostras. A primeira na base sob o rótulo A-1 e a segunda, 30 cm acima, sob a designação de A-2. Do horizonte superior, um sedimento fino, foram coletadas três amostras rotuladas sob a legenda B-1, B-2 e B-3

As amostras A referem-se ao cimento do sedimento conglomerático, uma vez que os seixos eram muito esparsos e escassos, sendo impraticável uma amostragem fiel, a não ser que se trabalhasse com 1 metro cúbico do material. A amostra A-1 foi trabalhada com o peso de 622,358 g e a A-2 com 303,699 g. Nas amostras B, o peso do material usado foi o seguinte: B-1 com 334,269 g, B-2 com 356,296 g B-3 com 373,791 g

NOTA – *Agradecimentos* – O autor agradece ao Prof. TEODOREO DE ARRUDA SOUZA, diretor da Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, os meios fornecidos para elaboração deste trabalho e ao Prof. Dr. ALCEU FÁBIO BARBOSA, professor da cadeia de Jazidas Minerais e Legislação de Minas, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, pela cessão do seu laboratório, onde em grande parte foi feito o presente estudo

A técnica da desagregação consistiu em desmanchar a frio, em uma imersão em água destilada, as amostras A-1, A-2, B-1 e B-2. A amostra B-3 foi ferverida.

O material depois de imerso durante 24 horas em cubas de água destilada, com pH8, foi desagregado em bateleiras elétricas de alta rotação e, finalmente, pôsto a decantar para extrair as partículas: a) mais fino (que 0,0035 mm, b) entre 0,007 e 0,0035 mm, c) entre 0,015 e 0,007 mm, d) entre 0,031 e 0,015 mm, e) entre 0,062 e 0,031 mm e f) grosso (acima de 0,062 mm). O material grosso foi peneirado. Os resultados da análise mecânica vão tabulados nos quadros I e II.

QUADRO I

Granulação mm	Peso em gramas		%	
	A-1	A-2	A-1	A-2
1,168	11,700		1,89	
0,840	8,400	7,700	1,35	2,56
0,495	62,800	28,200	10,16	9,40
0,297	191,000	104,300	30,92	34,78
0,250	47,500	34,800	7,69	11,60
0,208	39,100	21,800	6,33	7,27
0,177	27,400	15,600	4,43	5,20
0,149	29,000	14,500	4,69	4,83
0,105	22,000	9,500	3,56	3,16
0,074	12,900	4,400	2,08	1,46
0,062	4,700	1,800	0,76	0,60
0,053	3,100	1,100	0,50	0,36
0,044	3,300	0,700	0,53	0,23
0,031	20,700	7,637	3,35	2,54
0,015	14,150	3,574	2,29	1,19
0,007	16,524	5,368	2,67	1,79
0,003	20,728	8,256	3,35	2,75
0,003	82,656	30,564	13,45	10,28
Perda	4,700	3,900	-	-
TOTAL	622,358	303,699	100,00	100,00

Nas amostras A-1 e A-2 a granulação mais freqüente ficou retida na peneira de 0,297 mm, abrangendo tamanhos de 0,494 a 0,297 mm, pertencentes à classe de 1/2 a 1/4 mm da escala de WENTWORTH. Correspondem, textualmente, à classificação de *areia média* (KRUBERIN & SLOSS, 1951).

Nas amostras B-1, B-2 e B-3 a granulação mais freqüente ocupa o tamanho entre 0,043 e 0,031 mm.

Estamos em face de dois sedimentos distintos; nas amostras "A" domina a granulação *areia* e nas amostras "B" a *silte*.

QUADRO II

Granulação mm	B-1	B-2	B-3	B-1	B-2	B-3
	Pêso g	Pêso g	Pêso g	%	%	%
1,000	—	—	—	—	—	—
0,500	—	—	—	—	—	—
0,297	0,100	—	—	0,02	—	—
0,250	0,100	—	—	0,02	—	—
0,210	0,100	0,100	—	0,02	0,02	—
0,125	0,500	0,500	0,500	0,10	0,14	0,13
0,074	5,300	5,500	4,500	1,58	1,54	1,20
0,062	8,700	6,500	6,600	2,60	1,82	1,77
0,053	5,600	5,000	4,600	1,67	1,40	1,23
0,044	3,200	2,700	2,100	0,95	0,75	0,56
0,031	85,815	91,450	97,547	25,67	25,80	26,19
0,015	81,250	83,590	81,247	24,30	23,48	21,81
0,007	40,949	43,142	47,930	12,25	12,12	12,87
0,003	31,030	31,194	31,752	9,28	8,76	8,52
0,003	71,625	86,220	95,615	21,54	24,17	25,72
Perda	—	0,400	1,400	—	—	—
TOTAL	334,269	355,896	372,391	100,00	100,00	100,00

Nas amostras "A" nota-se fato interessante; a amostra A-1, que possui o dobro do peso de A-2, pôde abranger mais material grosseiro. Assim, a sua granulação máxima (0,297 mm) é seguida em termos de frequência por maior porcentagem do lado grosso (0,495 mm), enquanto na amostra A-2 a granulação mais frequente depois da máxima (0,297 mm) fica para o lado fino (0,250 mm). Por tais razões preferimos estudar o cimento; o estudo de todo o sedimento conglomerático demandaria muito material, cuja análise mecânica seria impraticável nos tubos usuais de decantação.

Nas amostras B, praticamente todas com o mesmo peso, a granulação mais frequente depois da máxima (0,031 mm) fica, ao contrário, do lado da fração mais fina (0,015 mm).

Do exame deste fato conclui-se que na amostragem de sedimentos rudáceos devemos preferir o máximo de material passível de ser operado no laboratório, porquanto os depósitos grosseiros são mais heterogêneos do que os arenáceos e silticos.

Observa-se nas amostras "A" uma queda porcentual gradativa da granulação mais frequente (0,297 mm) para os tamanhos inferiores até 0,053 mm quando novamente a frequência se eleva até o termo textural argila, resultando em uma distribuição bi-modal. Para o lado grosso há uma queda relativamente rápida das porcentagens como se verifica no quadro I.

Verifica-se uma expansão para o lado da fração fina nas amostras "A", repetindo-se idêntico fato na análise mecânica das amostras "B", exibida no quadro III.

III — ANÁLISE TEXTURAL

O quadro III exprime a distribuição textural destes sedimentos segundo o padrão da escala de WENTWORTH.

QUADRO III

Classes (mm)	A-1	A-2	B-1	B-2	B-3	M-10
1	1,87	—	—	—	—	—
1 — 1/2	1,34	2,53	—	—	—	19,00
1/2 — 1/4	48,41	55,08	0,05	—	—	41,00
1/4 — 1/8	15,34	17,08	0,17	0,16	0,13	26,00
1/8 — 1/16	6,36	5,16	4, 8	3,37	2,95	5,00
1/16 — 1/32	4,35	3,10	28,30	27,85	27,78	4,00
1/32 — 1/64	2,27	1,17	24,30	23,48	21,65	—
1/64 — 1/128	2,65	1,76	12,25	12,12	12,77	—
1/128 — 1/256	3,33	2,71	9,28	8,76	8,46	—
Abaixo 1/256	13,28	10,06	21,47	24,26	26,26	—
Perda	0,80	1,35	—	—	—	5,00
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

A classe mais freqüente das amostras "A" recai em 1/2—1/4 mm, e a das amostras "B" em 1/16—1/32 mm. Verificamos tratar-se de dois lotes distintos de sedimentos, estando os primeiros na textura da *areia média* e os segundos na do *silte*.

No que concerne à expansão em número de classes apura-se que as amostras "A" são muito expandidas, tendo A-1 cêrca de 10 classes e A-2 9 classes de tamanhos. Ao contrário, as amostras "B" são menos expandidas, tendo tôdas 6 classes de tamanhos da escala de WENTWORTH, cujo valor é superior a 1%.

O quadro IV compara a distribuição da classe modal em areias modernas de praias, dunas, lavagem glacial, fluvial com a classe mais freqüente dos sedimentos das amostras "A". Os dados foram extraídos de PETTJOHN (1951, p. 234, tab. 59). Existe coincidência dos valores modais nos sedimentos "A" com as areias de praia e fluviais. O número de classes abrangidas pela expansão de um sedimento marinho geralmente não excede a 6 classes, de modo que devemos concluir por uma estreita semelhança com os sedimentos fluviais que são bem expandidos como o caso do conglomerado M-10, da série Bauru, de origem fluvial, plenamente coincidindo com o cimento arenoso da amostra A-1 e A-2.

QUADRO IV

Classes (mm)	Praias	Dunas	Lavagem glacial	Fluvial	A-1	A-2	M-10
8 — 4	—	—	1	—	—	—	—
4 — 2	—	—	1	—	—	—	—
2 — 1	1	—	9	—	—	—	—
1 — 1/2	15	—	27	25	—	—	—
1/2 — 1/4	46	1	8	61	1	1	1
1/4 — 1/8	35	51	4	14	—	—	—
1/8 — 1/16	—	1	—	—	—	—	—

DISTRIBUIÇÃO DA CLASSE MODAL DA TEXTURA DE SEDIMENTOS ARENOSOS MODERNOS COMPARADOS COM AS AMOSTRAS A E M-10

Para melhor compreensão da expansão textural dos sedimentos de várias origens seria interessante anular os dados de UDDEN (1914), que trabalhou exaustivamente na análise de sedimentos modernos de várias origens. Inicialmente se pode examinar areias flúvio-glaciais, expostas na tabela 1.

TABELA 1

Classes	1	2	3	4	5
2 — 1	0,2	0,2	—	—	—
1 — 1/2	24,5	2,6	5,7	0,9	0,5
1/2 — 1/4	33,7	47,2	30,1	14,0	9,0
1/4 — 1/8	38,3	49,1	62,9	83,2	87,5
1/8 — 1/16	2,0	0,8	1,1	1,6	2,3
1/16 — 1/32	1,0	—	—	0,2	0,4
1/32 — 1/64	0,1	—	—	—	—

LEGENDA:

- 1 — Areia flúvio-glacial, camada horizontal WYANET, Ill (UDDEN, 1914, n° 19, tab 3)
- 2 — Areia flúvio-glacial, camada diagonal WYANET, Ill UDDEN, 1914, n° 20, tab. 3)
- 3 — Areia flúvio-glacial, camada oblíqua WYANET, Ill (UDDEN, 1914, n° 21, tab 3)
- 4 — Areia flúvio-glacial, camada horizontal WYANET, Ill (UDDEN, 1914, n° 20, tab 3)
- 5 — Areia flúvio-glacial, camada cruzada WYANET, Ill (UDDEN, 1914, n° 23, tab 3)

Verificamos que os sedimentos arenosos flúvio-glaciais, por serem retrabalhamento de sedimentos prévios, oferecem pouca expansão textural em contraste com as amostras arenosas "A" que têm grande expansão (10 e 9 classes).

No que concerne às areias depositadas por pequenos rios UDDEN (1914) expõe a análise de 6 sedimentos na tabela 2.

TABELA 2

Classes	1	2	3	4	5	6
4 — 2	0,2	—	—	—	—	0,2
2 — 1	2,3	0,8	0,8	0,3	1,4	0,3
1 — 1/2	48,8	43,8	24,9	11,1	17,8	7,2
1/2 — 1/4	34,7	40,7	37,8	43,7	31,0	17,9
1/4 — 1/8	13,4	14,1	27,4	42,1	40,6	48,7
1/8 — 1/16	0,3	0,2	0,3	1,2	2,0	8,4
1/16 — 1/32	0,1	0,2	4,0	0,7	3,4	13,2
1/32 — 1/64	—	0,1	1,2	0,2	1,5	3,2
1/64 — 1/128	—	—	0,3	—	1,5	0,7
1/128 — 1/256	—	—	—	—	—	0,1

LEGENDA:

- 1 — Areia de um marco ondulado de regato Buffalo, Iowa (UDDEN, 1914, n° 63, tab. 7)
- 2 — Areia no leito de um regato Linwood Springs, Iowa (UDDEN, 1914, n° 64, tab 7)
- 3 — Areia de um regato Linwood Springs, Iowa. (UDDEN, 1914, n° 65, tab 7)
- 4 — Areia de leque aluvial de enchente Linwood Springs (UDDEN, 1914, n° 66, tab. 7)
- 5 — Areia aluvial de uma enchente Linwood Springs, Iowa (UDDEN, 1914, n° 67, tab. 7)
- 6 — Areia de regato Ardmore, South Dakota (UDDEN, 1914, n° 68, tab 7)

Comparando-se os dados desta tabela com os sedimentos arenosos "A" apua-se que a expansão textural é semelhante; os depósitos da tabela 2 expandem-se de 7 a 10 classes, fato típico dos depósitos fluviais, enquanto os das amostras "A" vão de 9 a 10 classes. Quanto à classe modal ora se localiza em 1 a 1/2 mm, ora em 1/2 a 1/4, enquanto os sedimentos das amostras "A" possuem a moda na classe 1/2 a 1/4, denotando grande semelhança.

Comparando-se o material arenoso "A" com os depósitos feitos por grandes cursos d'água, arrolados na tabela 3 segundo dados de UDDEN (1914, tab. 9), verifica-se que esta analogia encontrada com os sedimentos de pequenos cursos d'água diminui porque os grandes rios têm ambiente físico para propor-

cioua maior seletividade do material em transporte, trazendo conseqüentemente redução sensível da expansão textural e melhoria do coeficiente de seleção para jusante

A expansão textural, segundo dados da tabela 3, varia de 5 a 9 classes, dependendo da parte do perfil longitudinal do rio que proporcionou a amostra analisada. Nas partes inferiores do perfil a expansão textural diminui. As amostras "A" exibem grande mistura textural, incompatível pois com a deposição em um grande rio.

TABELA 3

Classes	1	2	3	4	5	6
2 — 1	4,0	0,5	0,9	1,4	0,3	0,2
1 — 1/2	70,4	35,3	2,4	0,7	0,9	5,9
1/2 — 1/4	17,8	36,9	6,8	1,2	2,1	18,2
1/4 — 1/8	4,6	25,9	78,5	77,7	74,4	66,2
1/8 — 1/16	0,1	1,0	8,2	10,0	11,3	6,9
1/16 — 1/32	—	0,1	2,6	5,5	5,3	2,0
1/32 — 1/64	—	—	0,5	1,7	3,8	0,1
1/64 — 1/128	—	—	—	0,3	1,2	—
1/128 — 1/256	—	—	—	—	0,1	—

LEGENDA

- 1 — Areia do fundo do rio Mississipi — Rock Island, Ill (UDDEN, 1914 n.º 83, tab. 9.)
 2 — Areia de praia fluvial — Buffalo, Iowa (UDDEN, 1914, n.º 85, tab. 9)
 3 — Areia recente do rio Mississipi — Ilha Governador, Rock Island, Ill (UDDEN, 1914, n.º 86, tab. 9)
 4 — Areia do fundo do rio Mississipi — Buffalo, Iowa (UDDEN, 1914 n.º 87, tab. 9)
 5 — Areia do fundo do rio Mississipi — Buffalo, Iowa (UDDEN, 1914, n.º 88, tab. 9)
 6 — Areia de praia do rio Mississipi — Pôrto Rock Island, Ill (UDDEN, 1914, n.º 90, tab. 9)

As areias lacustres vão tabuladas na tabela 4. Sua pequena expansão textural é evidente comparada com os sedimentos fluviais.

TABELA 4

Classes	1	2	3	4	5	6
2 — 1	1,6	1,5	0,6	—	—	—
1 — 1/2	37,8	27,2	15,8	10,6	5,0	3,2
1/2 — 1/4	35,2	61,8	37,9	41,4	30,0	27,9
1/4 — 1/8	25,3	9,5	45,7	47,8	65,0	68,8
1/8 — 1/16	—	—	—	—	—	—

LEGENDA

- 1 — Areia do lago Michigan, Michigan City, Indiana (UDDEN, 1914, n.º 105, tab. 10)
 2 — Idem (UDDEN, n.º 106, tab. 10) idem
 3 — Idem (UDDEN, n.º 107, tab. 10) »
 4 — Idem (UDDEN, n.º 108, tab. 10) »
 5 — Idem (UDDEN, n.º 109, tab. 10) »
 6 — Idem (UDDEN, n.º 110, tab. 10) »

Examinada a semelhança textural entre os sedimentos arenosos fluviais e as amostras arenosas "A", passemos a considerar os sedimentos finos "B", silticos, comparando-os com siltitos de várias origens quanto à sua textura.

Preliminarmente apresentamos na tabela 5 os caracteres texturais de siltes lacustres atuais estudados por UDDEN (1914, tab. 12)

TABELA 5

Classes	1	2	3
2 — 1	0,5	1,0	—
1 — 1/2	2,2	4,1	—
1/2 — 1/4	1,7	3,6	0,1
1/4 — 1/8	4,0	5,4	0,7
1/8 — 1/16	11,1	12,8	10,4
1/16 — 1/32	35,0	32,0	31,2
1/32 — 1/64	26,2	26,6	32,4
1/64 — 1/128	14,1	9,3	12,0
1/128 — 1/256	4,2	4,0	7,2
Abaixo 1/256	1,0	0,1	4,1

LEGENDA

- 1 — Depósito argiloso do fundo do lago Água Clara, Wis (UDDEN, 1914, n° III, tab 12)
 2 — Depósito argiloso Lago Água Clara, Wis (UDDEN, 1914 n° 112, tab 12)
 3 — Argila vermelha, de origem glacial, Amminicon, Wis (UDDEN, 1914, n° 113, tab 12)

Os siltes lacustres acima apresentados possuem expansão muito grande e pouco contaminada pela fração argila. Os siltitos "B", ao contrário, possuem menor expansão textural por serem muito argilosos; a fração argila não tendo sido dividida em classes restringiu a expansão textural das amostras "B", ficando todo o material abaixo de 1/256 reunido em uma única classe. Mesmo assim, segundo consulta ao quadro III verificamos varia a expansão de 7 a 8 classes, enquanto os lacustres variam de 8 a 10 classes. Nota-se, pois, uma homogeneidade entre os siltitos, quaisquer que sejam as suas origens, porque o silte resulta mais do processo do que de um agente geológico determinado. Quanto mais fino se torna um sedimento mais desmemoriado fica êle com respeito ao agente geológico responsável, para representar antes de tudo as condições físicas do ambiente da sedimentação. Êste fato vai ficar patente com o exame das tabelas 6 e 7.

Na tabela 6 vão arrolados os siltes depositados por grandes rios, segundo dados de UDDEN (1914, tab 10). A expansão vai de 9 a 12 classes de tamanhos.

TABELA 6

Classes	1	2	3	4
8 — 4	—	—	2,1	—
4 — 2	—	—	1,9	0,3
2 — 1	0,3	0,4	2,8	0,2
1 — 1/2	1,7	5,6	7,5	0,4
1/2 — 1/4	2,6	5,8	4,3	0,5
1/4 — 1/8	3,5	12,6	12,7	6,4
1/8 — 1/16	29,8	27,6	13,7	20,3
1/16 — 1/32	38,4	34,0	34,5	30,4
1/32 — 1/64	18,7	11,6	14,8	28,7
1/64 — 1/128	4,0	2,3	4,8	11,3
1/128 — 1/256	0,8	0,3	0,6	1,5
Abaixo 1/256	0,2	—	0,1	0,3

LEGENDA

- 1 — Aluvião Leste de Davenport, Iowa (UDDEN, 1914, n° 101, tab 10)
 2 — Silte do fundo do Mississipi, de enchente Buffalo, Iowa (UDDEN, 1914, n° 102, tab 10)
 3 — Silte de aluvião recente, fundo do Mississipi Rock Island, Io (UDDEN, 1914, n° 103, tab 10)
 4 — Silte de aluvião do fundo do Mississipi, de enchente Buffalo, Io (n° 104, item)

Verificamos que os siltes depositados por grandes rios, como o caso do rio Mississipe, não possuem muita argila. Os grandes cursos d'água possuem a capacidade de diluir os constituintes textuais, separando para jusante, a textura argila da silte. Assim, na tabela em apêndice, os siltes possuem pouquíssima argila, em contraste com as amostras "B", quadro III, que possuem muitíssima argila. Nestes termos parece-nos evidente que os siltitos "B" não foram depositados por grandes cursos fluviais, assim como não o foram pelos lagos, pelas mesmas razões. Nos lagos há tempo para a energia do meio segregar as fases textuais clásticas, resultando sedimentos matuos, o que não acontece com as amostras "B".

Na tabela 7 são apresentados siltes depositados por pequenos cursos d'água, segundo dados de UDDEN (1914, tab. 8). Parece que os siltitos "B" são semelhantes aos siltes de pequenos rios pela expansão textural e também porque não há segregação completa da textura argila; ambos são muito argilosos, embora os siltitos "B" ainda o sejam em maior escala. Nos riachos e regatos não há tempo para diluição dos componentes textuais, de sorte que os siltitos ficam ricos em argila e, mesmo às vezes, em areia.

TABELA 7

Classes	1	2	3	4
— 1/2	0,2	—	—	—
1/2 — 1/4	0,9	—	0,2	—
1/4 — 1/8	11,9	0,9	0,1	—
1/8 — 1/16	9,8	16,2	8,8	3,5
1/16 — 1/32	28,7	22,2	19,1	12,3
1/32 — 1/64	40,6	36,8	35,3	19,4
1/64 — 1/128	5,9	28,6	23,8	30,9
1/128 — 1/256	1,5	3,2	10,6	24,6
Abaixo 1/256	0,2	0,3	1,4	8,2

LEGENDA

- 1 — Silte de aluvião recente Baltimore, Md (UDDEN, 1914, n° 70, tab. 8)
 2 — Silte recente Ardmore, South Dakota (UDDEN, 1914, n° 71, tab. 8)
 3 — Silte de aluvião recente Canton Hollow, Baltimore, Md (UDDEN, 1914, n° 72, tab. 8)
 4 — Silte de aluvião Canton Hollow, Baltimore, Md (UDDEN, 1914, n° 73, tab. 8)

Na tabela 8 aparecem os siltes de lavagem glacial, produzidos por trabalho de depósitos glaciais à custa de correntes fluviais.

TABELA 8

Classes	1	2	3	4	5	6
1/8 — 1/16	1,0	—	0,2	0,2	—	—
1/16 — 1/32	12,0	0,7	2,4	8,9	—	0,8
1/32 — 1/64	46,0	5,3	13,8	17,8	28,5	8,5
1/64 — 1/128	30,8	36,4	44,2	29,1	57,0	36,1
1/128 — 1/256	7,0	25,8	32,0	14,5	8,8	41,1
Abaixo 1/256	2,0	32,1	6,8	28,5	5,4	1,1

LEGENDA

- 1 — Silte flúvio-glacial de uma camada Clinton, Iowa (UDDEN, 1914, n° 50, tab. 6)
 2 — Silte flúvio-glacial, camada textural fina Clinton, Iowa (UDDEN, 1914, n° 51, tab. 6)
 3 — Silte flúvio-glacial de uma camada Clinton, Iowa (UDDEN, 1914, n° 52, tab. 6)
 4 — Silte flúvio-glacial de uma camada Davenport, Iowa (UDDEN, 1914, n° 53, tab. 6)
 5 — Silte flúvio-glacial de uma camada Davenport, Iowa (UDDEN, 1914, n° 54, tab. 6)
 6 — Silte flúvio-glacial de uma camada fina na textura Clinton, Iowa (n° 55, idem)

Tratando-se de siltes depositados por retrabalhamento fluvial de sedimentos glaciais prévios nota-se uma boa classificação e menor expansão textural do que os siltes anteriormente tabelados e, com respeito aos siltitos "B" revelam-se não só mais bem selecionados como também menos expandidos. Entretanto ambas as procedências revelam flagrante mistura textural com a fração argila.

Comparando-se os dados texturais dos vários siltes apresentados nas tabelas 5, 6, 7 e 8, com o quadro III, podemos fazer duas afirmações:

1) Quanto ao número de classes texturais os siltitos "B" se aproximam dos siltes depositados em pequenos rios. Quanto ao teor da argila em mistura com a textura silte, evidentemente os sedimentos de lavagem glacial se aproximam mais. Entretanto, como já se afirmou adrede, os sedimentos finos desligam-se do agente geológico, para representar melhor as condições físicas do ambiente da sedimentação. A siltação exige águas relativamente quèdas, importando pouco sejam elas marinhas, fluviais, águo-glaciais ou lacustres.

2) No tocante à moda textural já existe uma relação íntima com o agente geológico, o que não se verifica nos sedimentos grosseiros onde passa a representar não mais o caráter do agente, porém a sua competência. Como a siltação se dá em águas quèdas, o valor da moda é uma relíquia da fase do transporte e pode assim representar o agente geológico responsável. No quadro V, vemos que há semelhança da moda com os sedimentos fluviais ou marinhas. Entretanto os marinhas também podem ter ótimos em tamanhos inferiores, enquanto os fluviais não são portadores de moda textural tão fina.

QUADRO V

MODA TEXTURAL

Comparação entre os dados de UDDEN e siltitos da usina de Peixotos

Classes	Silte lacustre	Silte marinho	Silte ribeirão	Silte fluvial	Amostras "B"	Silte glacial
2 — 1	—	—	—	—	—	—
1 — 1/2	—	—	—	—	—	—
1/2 — 1/4	—	—	—	—	—	—
1/4 — 1/8	—	—	—	—	—	—
1/8 — 1/16	—	2	—	—	—	—
1/16 — 1/32	2	4	—	4	3	1
1/32 — 1/64	1	3	3	—	—	4
1/64 — 1/128	—	4	1	—	—	5
1/128 — 1/256	—	—	—	—	—	—
Abaixo 1/256	—	—	—	—	—	—

O quadro VIII trata de uma comparação entre o número de classes texturais de vários siltes e os siltitos das amostras "B". Observa-se que os siltes

glaciais mais freqüentemente exibem 5 classes; os marinheiros 6 classes. Os siltes em grandes rios expandem-se de 9 a 12 classes, ficando a maior parte da textura (acima de 1%) em 6 classes quando o depósito é realizado nas partes finais do perfil longitudinal. Os siltes em pequenos rios vão de 6 a 9 classes e, neste caso, a maioria da granulação fica entre 7 e 8 classes (acima de 1%)

QUADRO VI

EXPANSÃO TEXTURAL DE AREIAS

(PETTJOHN, 1951, UDDEN, 1914)

N.º classes	Praias	Dunas	Lavagem glacial	Fluvial	Lacustre	Ribeirões	A-1	A-2
1	—	—	—	—	—	—	—	—
2	23	2	—	—	—	—	—	—
3	49	9	3	9	3	—	—	—
4	14	23	—	20	3	—	—	—
5	4	18	—	37	—	—	—	—
6	1	1	8	56	—	—	—	—
7	—	—	23	35	—	3	—	—
8	—	—	17	9	—	2	—	—
9	—	—	5	4	—	—	1	—
10	—	—	1	—	—	1	—	1

QUADRO VII

ANÁLISE COMPARATIVA DA CLASSE TEXTURAL MAIS FREQUENTE EM AREIAS

Classes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M-10	A-1	A-2
1	— 1/2	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
1/2	— 1/4	1	2	2	—	1	10	—	1	1	1	1
1/4	— 1/8	2	20	1	1	—	7	8	2	9	—	—
1/8	— 1/16	78	4	—	—	—	—	1	1	—	—	—
1/16	— 1/32	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/32	— 1/64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/64	— 1/128	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/128	— 1/256	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Abaixo	1/256	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

LEGENDA

- 1 — Série Bauiu, FREITAS (1955)
- 2 — Formação Botucatu, BIGARELLA, (1949)
- 3 — Formação Pirambóia, BIGARELLA, (1949)
- 4 — Arenito Jordan, PETTJOHN, (1951)
- 5 — Arenito St Peter, PETTJOHN, (1951)
- 6 — Areias de praia do lago Michigan, PETTJOHN, (1931)
- 7 — Areias da Praia Grande, FREITAS, (1951)
- 8 — Areias da Praia do Guaujá, FREITAS, (1951)
- 9 — Areias fluviais, UDDEN, (1914)
- M-10 Cimento do conglomerado Bauiu, FREITAS, (1955)
- A-1 Arenito conglomerático (cimento) de Peixotos
- A-2 Idem

QUADRO VIII
NÚMERO DE CLASSES TEXTURAIS

Sedimentos silticos

<i>N.º classes</i>	<i>Silte lacustre</i>	<i>Silte marinho</i>	<i>Silte ribeiriões</i>	<i>Silte grandes rios</i>	<i>Silte águo-glacial</i>	<i>Amostras "B"</i>
1	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	1	—
5	—	1	—	—	2	—
6	—	7	1	—	2	—
7	—	4	1	—	—	2
8	—	1	1	—	—	1
9	—	1	1	1	—	—
10	1	—	—	1	—	—
11	2	—	—	1	—	—
12	—	—	—	1	—	—

Do exame do quadro VIII apua-se que os siltitos "B" são com maior propriedade equiparáveis aos siltes depositados atualmente em pequenos cursos d'água, rios de pouca extensão, onde o ambiente físico não proporciona meios para diluição textural e classificação excelente

IV — ANÁLISE ESTATÍSTICA

São adotadas como medidas estatísticas do sedimento as derivadas dos quartéis, tais como A) Mediana, B) 1º e 3º quartéis, C) Coeficiente de seleção, D) Desvio aritmético dos quartéis, E) Grau aritmético de simetria e F) Grau geométrico de assimetria

1 — *Sedimentos arenosos*

Compreendem as amostras A-1 e A-2, segundo dados da análise textural. O quadro IX estampa os resultados da análise estatística

A — MEDIANA

A *mediana* indica o ótimo da competência na deposição do sedimento; nas amostras "A" tem o valor de 0,260 mm para A-1 e 0,280 mm para A-2. Trata-se de um valor médio, pois em sedimentos arenosos a mediana raramente excede 0,600 mm

QUADRO IX
ANÁLISE ESTATÍSTICA

<i>MD</i>	<i>Q₃</i>	<i>Q₁</i>	<i>QDa</i>	<i>So</i>	<i>Log So</i>	<i>SKa</i>	<i>SK</i>
A—10,260	0,420	0,044	0,188	3,09	0,4897	-0,028	0,273 = A—1
A—20,280	0,420	0,150	0,135	1,67	0,2235	+0,005	0,803 = A—2

O quadro X exprime comparação entre medianas máximas e mínimas de vários sedimentos arenosos de diversas origens

QUADRO X

MEDIANAS DE SEDIMENTOS ARENOSOS

N.º	Procedências	Origem	Máxima mm	Mínima mm	So
1	Rio Mississipe (PETTJOHN, 1951)	Fluvial	0,810	0,180	1,35
2	Rio Vermelho (idem)	»	0,250	0,110	1,24
3	Rio Velho (idem)	»	0,490	0,200	1,23
4	Rio Upper Grande (idem)	»	0,550	0,160	1,19
5	Série Bauu	»	0,410	0,210	2,13
6	Arenito Botucatu (1904) BIGARELLA, 1949)	Eólico	0,269	0,122	1,38
7	Arenito Botucatu (1905) (idem)	»	0,343	0,055	1,93
8	Arenito Botucatu (1931) (idem)	»	0,381	0,111	1,72
9	Arenito Botucatu (RS-1) (idem)	»	0,240	0,130	1,63
10	Arenito Botucatu (RS-6) (idem)	»	0,246	0,235	1,24
11	Areia de duna (FREITAS, 1951)	»	0,150	0,150	1,17
12	Areia de duna (idem)	»	0,155	0,155	1,15
13	Areia da Praia Grande (idem)	Mainho	0,155	0,135	1,19
14	Areia da Praia de Guarujá (idem)	»	0,167	0,155	1,16
15	Areia na argem sul Long Island (PETTJOHN, 1951)	»	0,480	0,230	1,32
16	Areia norte baía Chasepeak (idem)	»	0,540	0,150	1,29
17	Areia de New Jersey (idem)	»	0,700	0,150	1,27
18	Areia sul baía Chasepeake (idem)	»	1,250	0,160	1,41
19	Areia de Carolina do Sul (idem)	»	0,300	0,100	1,31
20	Areia da Flórida (idem)	»	0,690	0,130	1,42
21	Areia da baía do cabo Cod (idem)	»	0,830	0,310	1,26
22	Amostras "A" de Peixotos, MG	—	0,280	0,260	$\left\{ \begin{array}{l} 1,67 \\ 3,09 \end{array} \right.$

Do exame deste quadro conclui-se que a mediana não exprime com o seu valor a natureza do agente geológico responsável pelo depósito, porém apenas a sua competência

B — QUARTÉIS (Q_1 & Q_3)

Os valores dos quartéis, Q_1 e Q_3 , demonstram estar o sedimento das amostras "A" dentro da *textura areia*, segundo o critério de NICGLI (1951). A amostra A-2 satisfaz plenamente esta classificação tendo $Q_3 = 0,420$ mm e $Q_1 = 0,150$ mm. Na amostra A-1 o primeiro quartel desce abaixo do mínimo proposto por NICGLI (1951) (fig 10, p 27) que é 0,062 mm, para atingir 0,044 mm, dentro da classe do silte, o que lhe qualifica a designação de arenito siltozo.

Em termos de competência o valor de Q_3 exprime um bom valor (0,420 mm). Podemos apreciar a variação dos quartéis em vários sedimentos para obter uma possível relação com o agente geológico, como veremos nas tabelas 9, 10 e 11.

TABELA 9

AREIAS DEPOSITADAS POR PEQUENOS CURSOS D'ÁGUA

	Q_3 mm	Q_1 mm	Md mm	So
1 — Areia de regato, Linwood Springs, Iowa, n° 64, UDDEN (1914)	0,675	0,300	0,460	1,50
2 — Areia de regato, Linwood Springs, Iowa, n° 65, idem	0,500	0,180	0,320	1,66
3 — Areia de enchente de regato, Linwood Springs, Iowa, n° 66, idem	0,400	0,180	0,270	1,49
4 — Areia de um regato, Ardmore, S Dakota, n° 68, idem	0,250	0,125	0,180	1,41

Vemos que as características estatísticas da mediana e quartéis da amostra A-2 parecem ajustar-se perfeitamente aos caracteres do sedimento relacionado sob o número 3

TABELA 10

	Q_3 mm	Q_1 mm	Md mm	So mm
1 — Areia áquo-glacial, camada horizontal, WYANET, Ill. n.° 19, UDDEN, (1914)	0,500	0,156	0,280	1,78
2 — Areia áquo-glacial, camada diagonal, WYANET, Ill n° 20, idem	0,360	0,156	0,250	1,52
3 — Areia áquo-glacial, camada oblíqua, WYANET, Ill, n° 21, idem	0,300	0,150	0,220	1,41
4 — Amostra A-1, usina de Peixotos	0,420	0,044	0,260	3,09
5 — Amostra A-2, idem	0,420	0,150	0,280	1,67

Nesta tabela o coeficiente de seleção da amostra A-1 discrepa evidentemente dos sedimentos áquo-glaciais que provêm de um retrabalhamento e, conseqüentemente, exibem um aprimoramento do valor de So . Quanto às amostras A-1 e A-2 trata-se naturalmente de um mesmo sedimento, de modo que as variações encontradas nos valores dos quartéis e do coeficiente de seleção devem ser creditadas a um agente fluvial onde tais flutuações são o caráter distintivo. Um sedimento áquo-glacial é bastante homogêneo em toda a sua coluna por provir de retrabalhamento de depósitos prévios.

TABELA 11

AREIAS DEPOSITADAS POR GRANDES CURSOS D'ÁGUA

	Q_3	Q_1	Md	So
1 — Areia de praia do Mississipe, Buffalo, Iowa, n° 85, UDDEN, (1914)	0,625	0,230	0,380	1,65
2 — Areia do rio Mississipe, Rock Island, Ill. n° 86, idem	0,240	0,140	0,185	1,31
3 — Areia do fundo do rio Mississipe, Buffalo, Iowa, n° 87, idem	0,205	0,130	0,170	1,25
4 — Areia de aluvião do rio Mississipe, Davemport, Iowa, n° 100, idem	0,180	0,050	0,095	1,90

Vemos que estes sedimentos estudados por UDDEN (1914) são tipicamente fluviais por obedecerem ao princípio hidrodinâmico de INMAN (1949), tão bem aplicável aos depósitos da série Bauru (FREITAS, 1955) Já as amostras "A" não obedecem ao princípio de INMAN (1949), mostrando que a sua deposição não se deu no ambiente clássico da deposição fluvial, onde encontramos os leques aluviais, planos de inundação, planos aluviais, lagoas, calhas, etc

C — DESVIO ARITMÉTICO DOS QUARTÉIS

Tomando-se Q_3 e Q_1 como pontos extremos da flutuação da granulação, na parte representativa da classificação de tamanhos do sedimento, nota-se que as amostras "A" exibem uma grande variação relativa Os valores de QDa são 0,188 mm para A-1 e 0,135 mm para A-2 Os arenitos da série Bauru, estudados por este autor (1955), não mostram tamanha variação na granulação com respeito à mediana, fato expresso na tabela 12

TABELA 12

VALORES DE QDa EM ARENITOS BAURU

<i>Sondagens</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
1 — Sondagem de Catanduva	0,010	0,036
2 — Sondagem de Tanabi	0,027	0,091
3 — Sondagem de Jales	0,028	0,092
4 — Sondagem de Marília	0,048	0,188
5 — Sondagem de Lins	0,036	0,091

O valor alto de QDa indica que o agente geológico foi dotado de grande flutuação na competência, torrentes turbulentas capazes de imprimir ao sedimento as suas variações súbitas de competência Nenhum agente, melhor do que o fluvial torrencial para marcar o sedimento com tais características do valor do QDa

D — COEFICIENTE DE SELEÇÃO

Os valores das medianas das amostras "A" são superiores a 0,180 mm Aplicando-se a regra de INMAN (1949), que atribui aos sedimentos arenosos de Md acima de 0,180 mm, ou abaixo, uma seleção pobre, verificamos que as amostras A-1 e A-2 não satisfazem a esta regra hidrodinâmica fluvial dos depósitos em ambiente fluvial típico (planos aluviais, planos de inundação, calhas, lagoas, deltas, etc) Na amostra A-1 a mediana tem o valor de 0,260 mm e So igual a 3,09; na amostra A-2 a mediana tem o valor de 0,280 (superior a A-1) e So igual a 1,67 devendo, neste caso, ser pior selecionada de acordo com o princípio de INMAN (1949)

As relações estatísticas entre a mediana e o coeficiente de seleção negam a estes sedimentos deposição em ambiente fluvial típico, característico de um

grande curso d'água. A natureza fluvial do agente, porém, não fica prejudicada senão na parte do ambiente da deposição.

A variação de S_o , em um mesmo sedimento, é predicado dos depósitos fluviais pela natureza física do transporte fluvial, onde as variações do fluxo do veículo são características intrínsecas do agente geológico.

Outra conclusão patente no valor de S_o reside na boa seleção do sedimento segundo a regra de TRASK (1932), pois somente os sedimentos cujo valor de S_o seja superior a 4,5 devem ser tidos como mal selecionados. As amostras "A" não apresentam as características seletivas de um depósito glacial.

O valor de S_o não se enquadra no tipo dos depósitos eólicos, marinhos ou lacustres, dada a grande variação experimentada nas amostras "A". Nas tabelas 9, 10 e 11 são apresentados os valores expressivos de S_o para os sedimentos depositados por pequenos cursos d'água, áquo-glaciais e marinhos.

No quadro X acham-se comparados os coeficientes de seleção de sedimentos fluviais, eólicos e marinhos, onde ressalta que os coeficientes de seleção dos sedimentos fluviais são mais altos do que os sedimentos marinhos e eólicos.

E — GRAU ARITMÉTICO DE SIMETRIA

Esta medida estatística tem conexão com a deposição da carga. Quando a classificação fôu ideal $SK_a = 0$, indicando que a carga ao momento da sedimentação achava-se com o material classificado em tamanhos progressivamente crescentes nas suas dimensões.

Na amostra A-1 deparamos no quadro IX um valor negativo para SK_a ($-0,028$), fator indicador da posição da mediana para o lado grosso na curva de frequência acumulada, resultando nessa curva uma assimetria para o lado direito, isto é, para o lado da mistura textural fina. Na amostra A-2, tal relação aparece invertida; o valor de SK_a é positivo ($+0,005$), colocando a mediana para o lado dos grãos finos, resultando na curva de frequência acumulada uma assimetria para a esquerda, do lado da mistura grossa. A deslocação da mediana em A-2 é insignificante para o lado fino, cêica de 5 milésimos, o que praticamente lhe dá uma simetria quase perfeita.

Na amostra A-2 o valor de SK_a já indica o fim de uma tubulência no ambiente da deposição. Estratigraficamente temos a confirmação, pois superiormente temos os siltitos descansando sobre A-2. A queda da tubulência permitiu que a carga fôsse aliviada de acôrdo com os atributos de classificação adquiridos no transporte, isto é, não houve seleção na deposição. O ambiente físico capaz de prover tal mecanismo é reencontrável no piemonte, onde as correntes torrenciais das montanhas repentinamente dejetam em um plano, perdendo rapidamente sua competência e habilidade. Como o transporte foi violento houve capacidade seletiva, fato que os sedimentos "A" exibem; houve também abiação nos minerais, o que a textura superficial e o grau de arredondamento confirmam.

A amostra A-1, que descansa inconformável sôbre a série de Minas, mostra uma deposição seletiva, onde o material fino ainda pôde ser mobilizado aliviando-se apenas a porção mais grosseira da carga, justamente o que acontece nas partes inferiores do piemonte. Aliás os demais dados estatísticos e textuais pronunciam-se a favor de um agente geológico fluvial e uma deposição fluvial, porém distinta do tipo clássico de planos aluviais, deltas fluviais, lagoas, planos de inundação e calhas porque o princípio de INMAN (1949) não se aplicara neste caso.

F — GRAU GEOMÉTRICO DE ASSIMETRIA

Exprime estatisticamente relações entre a mediana e a moda; SK sendo igual a 1 significa moda coincidindo com a mediana. A mediana resulta da deposição do sedimento, enquanto a moda resulta da habilidade do veículo responsável, no momento da deposição, quanto ao seu ótimo de transporte. Por esta razão a moda é a granulação mais freqüente.

Nas amostras A-1 e A-2 o valor do grau geométrico de assimetria é sempre inferior a 1, isto é, a moda fica à esquerda da mediana, tem valor superior ao da mediana, colocando-se mais perto de Q_3 , do lado da mistura grossa resultando uma assimetria para a direita, do lado da mistura fina, na curva simples de freqüência. Esta posição da moda indica um transporte provido de grande competência de modo que o ótimo da granulação é superior ao ótimo da deposição marcado pelo valor da mediana. Quanto mais súbita é a perda de velocidade do veículo tanto mais afastada fica a moda da mediana, porque as águas repentinamente remansadas ocasionam uma dejeção grande da mistura fina que leva a mediana para o lado fino e deixa a moda do lado grosso. Quando o veículo é muito tranqüilo, como no mar e nos lagos, a moda tende a passar para o lado fino ficando inferior ao valor da mediana.

2 — Sedimentos siltosos

Compreendem as amostras "B", cuja análise estatística vai estampada no quadro XI

QUADRO XI

ANÁLISE ESTATÍSTICA

	<i>MD</i>	Q_3	Q_1	<i>QDa</i>	<i>So</i>	<i>Log So</i>	<i>SKa</i>	<i>SK</i>
B-1	0,018	0,035	0,004	0,015	2,96	0,471292	+0,003	0,432
B-2	0,017	0,034	0,003	0,015	3,36	0,536339	+0,002	0,352
B-3	0,017	0,034	0,003	0,015	3,36	0,536339	+0,002	0,352

A — MEDIANA

Comparando-se a mediana de vários sedimentos tabulados no quadro XII apuua-se um valor assaz baixo para êstes siltitos em exame.

QUADRO XII

MEDIANAS E COEFICIENTES DE SELEÇÃO DE SEDIMENTOS SILTOSOS

<i>Sedimentos</i>	<i>Máxima</i>	<i>Mínima</i>	<i>So médio</i>
1 — Sondagem de Tanabi (Série Bauru)	0,038	0,034	4,77
2 — Sondagem de Catanduva (Série Bauru)	0,042	0,016	3,78
3 — Sondagem de Jales (Série Bauru)	0,039	0,021	5,29
4 — Sondagem de Lins (Série Bauru)	0,055	0,004	3,30
5 — Sondagem de Marília (Série Bauru)	0,050	0,007	4,92
6 — Amostras "B" (Usina de Peixotos)	0,018	0,017	3,92
7 — Siltes Lacustres (UDDEN, 1914)	0,075	0,050	2,00
8 — Siltes em Grandes Rios (UDDEN 1914)	0,160	0,075	1,79
9 — Siltes em Pequenos Rios (UDDEN 1914)	0,062	0,040	1,66
10 — Siltes Marinheiros (UDDEN 1914)	0,150	0,025	1,52
11 — Siltes Áquo-Glaciais (UDDEN 1914)	0,027	0,005	1,73

Devido à imaturidade textural dos siltitos das amostras "B" ainda existe grande quantidade de argila como diluente textural, acarretando conseqüentemente uma baixa nos valores das medianas. Quanto aos valores máximos de MD nenhum sedimento do quadro XII é equiparável às amostras "B"; nos valores mínimos apenas a amostra da sondagem de JALES, silito da série Bauru, de origem fluvial segundo FREITAS (1955)

Nos sedimentos finos o valor da mediana, inexpressivo nos sedimentos arenosos e rudáceos quanto ao agente geológico, passa a ter certo valor interpretativo no que tange à natureza do veículo. As amostras "B" possuem, evidentemente, uma valor baixo em comparação com outros siltitos e siltes; as grandes massas d'água, como os lagos e mares possuem energia suficiente para diluir a argila da textura e, conseqüentemente, elevarem valor da mediana dos siltes. Os siltes áquo-glaciais têm valores mais baixos por serem reclassificação de sedimentos argilosos glaciais, onde a fração argila ainda ponderavelmente domina na textura. Resta-nos apenas os siltes de origem fluvial, onde as condições físicas do agente e do meio da sedimentação propiciam certa variação no valor das medianas e, segundo dados do quadro XII, será onde se poderia enquadrar melhor a mediana dos siltitos das amostras "B"

B — QUARTÉIS (Q_1 & Q_3)

Segundo a classificação de NIGGLI (1951, fig 10) os valores de Q_1 e Q_3 ficam dentro dos limites da textura silte. Os quartéis exprimem competência em primeiro lugar, sendo, por isso, interessante comparar os valores das amostras "B" com outros de agentes geológicos conhecidos. A tabela 13 trata dos valores dos quartéis em siltes depositados em pequenos rios, segundo dados de UDDEN (1914)

TABELA 13
SILTOS EM PEQUENOS RIOS

	Q_3	Q_1	<i>Md</i>	<i>So</i>
1 — Aluvião recente (UDDEN, 1914, n° 70) Barton Creek, Austin, Texas	0,110	0,040	0,062	1,66
2 — Silte recente (UDDEN, 1914, n° 71) 5 milhas N de Ardmore, S Dakota	0,095	0,031	0,050	1,73
3 — Aluvião recente (UDDEN, 1914, n° 72) Baltimore, Maryland	0,070	0,020	0,040	1,87
4 — Silito, usina de Peixotos, M G	0,034	0,003	0,017	3,36

Positivamente não há semelhança entre as amostras "B" e as rochas estudadas por UDDEN (1914) quanto à competência. Os siltitos de Peixotos depositaram-se em um meio aquoso muito tranqüilo, capaz de decantar a fração argila concomitantemente. Somente uma região muito plana seria capaz de prover o ambiente físico intrínseco a esta sedimentação. A própria estratificação da rocha, horizontal, em leitos milimétricos condiz com a quietude do meio.

Na tabela 14 são apresentados os siltes em grandes rios; verifica-se um aumento da capacidade e da competência em comparação com os pequenos rios. Desta maneira, os valores das medianas de tais sedimentos ainda mais se afastam dos valores das medianas dos siltitos "B" de Peixotos.

TABELA 14
SILTES EM GRANDES RIOS

<i>Sedimentos</i>	Q_3	Q_1	<i>Md</i>	<i>So</i>
1 -- Aluvião recente, UDDEN (1914, n.º 101) E de Davenport, Iowa	0,154	0,060	0,095	1,58
2 -- Fundo do rio Mississipi, (idem, n.º 102) Buffalo, Iowa	0,240	0,075	0,160	1,79
3 -- Fundo do rio Mississipi, (idem, n.º 104) Buffalo, Iowa	0,136	0,042	0,075	1,80
4 -- Silito, usina de Peixotos, M G	0,031	0,003	0,017	3,36

Na tabela 15 estão anolados alguns dados expressivos sobre os siltes lacustres.

TABELA 15
SILTES LACUSTRES

	Q_3	Q_1	<i>Md</i>	<i>So</i>
1 -- Depósito argiloso, UDDEN (1914, n.º 111) Lago Água Clara, Wisconsin	0,115	0,035	0,065	1,82
2 -- Depósito argiloso, UDDEN (1914, n.º 112) Lago Água Clara, Wisconsin	0,140	0,035	0,075	2,00
3 -- Argila vermelha glacial (idem, n.º 113) Amnicon, Wisconsin	0,090	0,030	0,050	1,71
4 -- Silito "B", usina de Peixotos, M G	0,034	0,003	0,017	3,36

Como nos siltes marinhos, o ambiente teve energia suficiente para diluir o componente argila na textura e, conseqüentemente, elevar os valores dos quartéis. Nestes termos será incompatível com a análise estatística atribuída a sedimentação dos siltitos "B" em grandes massas de água, tais como mares ou lagos. O material foi sedimentado em pequenas massas de água, sem energia, e em planícies — único meio físico capaz de prover a mistura das fases texturais silte e argila, ao lado de pequena competência.

A tabela 16 apresenta os caracteres estatísticos de alguns sedimentos marinhos típicos da classe dos siltitos, estudados por UDDEN (1914).

TABELA 16
SILTES MARINHOS

<i>Sedimentos</i>	Q_3	Q_1	Md	So
1 — Silte de fundo de pôrto, UDDEN (1914, n.º 121) Salem, Massachusetts	0,220	0,095	0,150	1,52
2 — Silte de fundo de pôrto, (idem, n.º 122) Fort Monoe, Virgínia	0,200	0,028	0,090	2,65
3 — Silte de fundo de pôrto (idem, n.º 133) Sea Wall, costa atlântica	0,044	0,016	0,025	1,64

Os siltes provenientes de águas de degêlo retrabalhando sedimentos glaciais prévios apresentam semelhança com os siltitos "B" quanto aos valores dos quartéis, principalmente porque os siltes áquo-glaciais são imaturos, ricos de argila, exatamente a feição textural dos siltitos "B". Entretanto, o coeficiente de seleção exclui o bom término desta comparação; os sedimentos áquo-glaciais, por provirem de retrabalhamento, são excelentemente classificados quanto ao valor de So , em contraste com o material das amostras "B", como se pode verificar no exame da tabela 17.

TABELA 17
SILTES ÁQUO-GLACIAIS

<i>Sedimentos</i>	Q_3	Q_1	Md	So
1 — Silte áquo-glacial de uma camada Clinton, Iowa, UDDEN, (1914, n.º 46)	0,045	0,015	0,027	1,73
2 — Silte áquo-glacial de camada fina Clinton, Iowa, UDDEN (1914, n.º 51)	0,010	0,0023	0,005	2,00
3 — Silte áquo-glacial de camada simples Clinton, Iowa, UDDEN (1914, n.º 50)	0,025	0,010	0,018	1,52
4 — Siltito "B", usina de Peixotos, M. G.	0,031	0,003	0,017	3,36

C — DESVIO ARITMÉTICO DOS QUARTÉIS

As amostras "B" mostram o mesmo valor de QDa , isto é, 0,015 mm. Trata-se de uma pequena variação na competência do veículo ao momento da deposição. Tais condições demandam fisicamente uma planície, capaz de oferecer o ambiente de uma quietude grande ao meio da sedimentação. Comparando-se com dados da série Bauru, estudada por FREITAS (1955), observa-se que o meio da sedimentação dos siltitos Bauru era completamente diferente, consistindo em planos de inundação, lagoas, etc. onde fisicamente sempre havia movimentação unidirecional da água. Aliás os dados da tabela 18 são auto-explicativos nesse particular.

TABELA 18

DESVIO ARITMÉTICO DOS QUARTÉIS EM SILTITOS

<i>Siltitos</i>	<i>Máximo</i>	<i>Mínimo</i>
1 -- Sondagem de Catanduva	0,035	0,016
2 -- Sondagem de Tanabi	0,042	0,037
3 -- Sondagem de Jales	0,097	0,017
4 -- Sondagem de Lins	0,022	0,009
5 -- Sondagem de Marília	0,036	0,021
6 -- Usina de Peixotos	0,015	0,015

D — COEFICIENTE DE SELEÇÃO

Nas tabelas 13, 14, 15, 16 e 17 podemos averiguar que os siltitos "B" são normalmente selecionados, obedecendo-se à regra de TRASK (KRUBEIN & PETTIPOND, 1938), e ultrapassam seus coeficientes de seleção os dois demais sedimentos ali listados, que são bem selecionados

A contaminação do *silte* com a textua *argila* explica a classificação das amostras "B" Um sítio de deposição rápida fabrica um sedimento com tais características de diluição textural — uma mistura de vários ingredientes granulométricos que fatalmente redundam em seleção que não é excelente

Os sedimentos glaciais são evidentemente mal selecionados, com coeficiente superior a 4,5, valor este que os siltitos "B" não atingem para se colocarem na faixa de um sedimento ortoglacial O valor do coeficiente de seleção dos siltitos "B" equipara-se ao dos siltitos da série Bauu estudada por FREITAS (1955), em parte apresentados no quadro XII, o que significa pois uma origem fluvial em ambientes físicos desse meio onde há possibilidade de águas tranquilas

Para o caso dos siltitos da série Bauu, pela aplicação integral do princípio hidrodinâmico de INMAN (1949), não padece dúvida quanto à posição de tais sítios de deposição que são as lagoas e planos de inundação Com os siltitos "B", que não obedecem à regra de INMAN (1949), também depositados por súbita parada das águas fluviais, os sítios de deposição não podem ser localizados nas partes finais dos perfis longitudinais dos cursos fluviais, mas nas partes altas, o que equivale a um ambiente piemontico, onde grandes planícies seccionam as cabeceiras fluviais onde a drenagem é torrencial e vigorosa

E — GRAU ARITMÉTICO DE SIMETRIA

O valor de SKa destes siltitos é de + 0,003 e + 0,002, apresentando consequentemente uma pequena dissimetria na curva de frequência acumulada, colocando-se a mediana para o lado dos grãos finos Aliás a presença de muita argila nestes siltitos, como importante diluente textural, deixava prever essa assimetria para o lado fino Malgrado esse fato a dissimetria é pequena, indicando a realização de uma classificação normal

Um transporte longo naturalmente classifica bem os tamanhos ou a alternativa de um transporte vigoroso. Como os sítios de deposição não estão nos finais dos cursos fluviais segue-se que o transporte foi vigoroso, indicando águas providas de alta velocidade para executar a curto prazo esse trabalho seletivo. Tal propriedade reencontramos nas torrentes piemônticas.

O valor de SKa positivo (+) indica a deposição de material com preponderância da mistura fina, isto é, deposição rápida para produzir a decantação das frações finas. Tal elemento físico pode ser atribuído positivamente a uma planície interceptora de águas torrentiais, grandemente habilitadas a uma seleção normal. Por estas razões o valor de SKa (+) confirma a configuração de um piemonte para a sedimentação dos siltitos "B".

F — GRAU GEOMÉTRICO DE ASSIMETRIA

O valor de SK neste material é sempre inferior a 1. A assimetria na curva de frequência simples fica residindo à direita; a moda, conseqüentemente, ficou do lado dos grãos grossos e a mediana do lado da mistura fina (mediana mais fina do que a moda). Quando a mediana é mais fina do que a moda, como neste caso das amostras "B", predominou a sedimentação em águas tranquilas, onde a quietude do veículo permitiu a deposição da parte mais fina em maior quantidade do que a grossa representada pela moda. Como o transporte fôra turbulento e vigoroso, com grande competência, a moda apresenta um valor sensivelmente superior à dimensão da mediana, situando-se mais perto de Q_3 .

O mesmo fato se passa com os sedimentos da série Bauuu estudados por FREITAS (1955), onde a moda permanece sempre ao lado de Q_3 . Entretanto, na série Bauuu, a mediana ora reside na parte fina (Q_1), ora na parte grossa (Q_3), mas sempre do lado direito da moda (apenas em uma amostra a mediana é mais grossa do que a moda na série Bauuu, FREITAS (1955, p. 65).

V — MATURIDADE TEXTURAL

A maturidade textural, segundo o conceito de FOLK (1951), dos sedimentos "A" e "B", acha-se expressa na tabela 19.

TABELA 19

MATURIDADE TEXTURAL

Amostras	Areia	Silte	Argila	So	Perda
	%	%	%		%
A—1	73,32	12,60	13,28	3,09	0,80
A—2	79,85	8,74	10,06	1,67	1,35
B—1	4,40	74,13	21,47	2,96	—
B—2	3,53	72,21	24,26	3,36	—
B—3	3,08	70,66	26,26	3,36	—

Todos os sedimentos da tabela 19 são imaturos, pois o teor de argila excede o limite mínimo de 5% para ficar no estágio submaturo. Todas as amostras são normalmente selecionadas (entre 2,50 e 4,50), com exceção de A-2 que é

bem selecionada. Coincide com este fato uma diminuição do teor de argila, o mais baixo apresentado pela seqüência de sedimentos da tabela 19.

Apura-se que não houve tempo para a extração da fração argila da textura das rochas "A" e "B" porque o veículo da sedimentação foi rapidamente desenergizado por uma rápida parada da velocidade. Esta quietude subitamente imposta ao material acarretou a sedimentação de toda a carga com as suas características texturais de imaturidade. O sítio da deposição fisicamente seria uma região plana colocada ao pé da drenagem torrencial, um ambiente piemôntico típico, para produzir os caracteres de imaturidade reponados nas 5 amostras.

A fração argila é antipatética à fração areia; aumentando o teor de argila decresce o da areia e vice-versa. Nos arenitos o comportamento da fração silte é simpatética à argila e antipatética à areia; nos siltitos inverte-se a simpatia, — a fração silte é simpatética à fração areia e antipatética à fração argila. Somos conduzidos a esta regra no caso dos sedimentos de Peixotos, — *o componente textural mais importante em quantidade é sempre antipatético à argila*. Nos arenitos o componente mais importante é naturalmente a areia e, neste caso, torna-se antipática à argila; nos siltitos o componente mais importante é o silte e, então, torna-se antipático à argila.

Sedimentos imaturos textualmente indicam rápida subsidência, favorecendo tectonicamente a presença de falhas de tensão nesse mecanismo de abaixamento rápido. Tal fato concorda com o ambiente tectônico dos depósitos piemônticos que são justamente depositados ao pé de planícies junto a escarpas de falhas normais.

VI — COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA

1 — Fração leve

A — AMOSTRAS "A"

Os componentes minerais leves apresentam-se com a distribuição apresentada na tabela 20. Para maior compreensão das porcentagens o material foi dividido granulometricamente em dois grupos: 1 — Acima de 0,074 mm e 2 — Abaixo de 0,074 mm.

TABELA 20

COMPOSIÇÃO PORCENTUAL DO MATERIAL LEVE

	Acima	0,074 mm	Abaixo	0,074 mm
	A-1	A-2	A-1	A-2
	%	%	%	%
1 — Quartzo**	78,67	81,94	77,18	76,85
2 — Feldspato**	8,05	8,00	9,54	13,09
3 — Argila*	13,28	10,06	13,28	10,06

* Determinada por decantação.

** Determinado por contagem em lâmina delgada.

Para avaliar a fidelidade da contagem realizada em lâminas delgadas o mesmo material foi separado em bromofórmio, com densidade 2,55, obtida por diluição de etanol, obtendo-se o resultado exposto na tabela 21

TABELA 21

COMPOSIÇÃO DO MATERIAL LEVE DE GRANULAÇÃO SUPERIOR A 1/16 MM

<i>Minerais</i>	A—1	A—2
	%	%
1 — Quartzo	79,62	83,52
2 — Feldspato	7,10	6,42
3 — Argila*	13,28	10,06

* Determinada pela decantação

Comparando-se os dados da tabela 20 com a 21, na parte referente à granulação superior a 1/16 mm (0,0625 mm) verifica-se notável concordância no teor de quartzo das amostras compulsadas. Assim A-1 tem na contagem 78,67% para 79,62% na separação; A-2 tem 81,94% na contagem para 83,52% na separação, resultados concordantes devido à contagem do quartzo e feldspato não apresentar nenhum problema graças à fácil identificação de ambos, embora o processo seja extremamente laborioso. O material abaixo de 0,074 mm mostra a porcentagem de feldspato, enriquecida naturalmente, porque à medida que a granulação abaixa, aumenta o feldspato, que mais decomposto ainda, vai dar a argila na fração fina.

A amostra A-1 mostra-se sempre mais rica em feldspato, tanto nos resultados da contagem quanto da separação, coincidindo este fato com maior porcentagem de argila. Este fato nos parece lógico porque o feldspato é uma argila em potencial e assim deve ocorrer em maior quantidade onde houver concomitantemente maior teor de argila. A amostra A-2, ao contrário, que é mais rica em quartzo, exhibe proporcionalmente menor quantidade de feldspato e argila.

O coeficiente de seleção acompanha a melhoria do teor de quartzo; na amostra A-2, que possui maior porcentagem de quartzo, também se verifica um coeficiente de seleção melhor (1,67)

B — AMOSTRA "B"

A composição dos minerais leves das amostras dos siltitos vai exposta na tabela 22

TABELA 22

COMPOSIÇÃO PORCENTUAL DO MATERIAL LEVE DOS SILTITOS

<i>Minerais</i>	B—1	B—2	B—3
	%	%	%
1 — Quartzo	78,53	75,74	73,74
2 — Argila*	21,47	24,26	26,26

* O tipo mineralógico da argila não foi determinado

2 — Resíduo pesado

A — AMOSTRA "A"

A tabela 23 apresenta a composição mineralógica do resíduo pesado das amostras A-1 e A-2. Para melhor avaliação da distribuição dos minerais pesados nessas amostras procedemos a uma divisão da granulação arbitrando o tamanho 0,074 mm como limite entre dois grupos dimensionais. A tabela 24 expõe a composição dos minerais com a granulação inferior a 0,074 mm.

TABELA 23

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DO RESÍDUO PESADO

Granulação acima de 0,074 mm

<i>Minerais</i>	<i>A-1</i> %	<i>A-2</i> %
1 — Turmalina	46,37	53,00
2 — Topázio	11,38	1,00
3 — Estauolita	20,32	2,00
4 — Cianita	9,75	1,00
5 — Rutilo	9,75	23,00
6 — Zirconita	1,62	20,00
7 — Biotita	0,81	—

Comparando-se as porcentagens de A-1 com as de A-2 na mesma espécie mineral verifica-se que na amostra A-1, basal, que é mais grosseira, predominam minerais de rochas de granulação grosseira, principalmente o topázio cuja origem fica nos pegmatitos. Na amostra A-2, ao contrário, sendo mais fina além de Q₃ (quadro I), só oferece minerais que são originariamente pequenos na fonte do sedimento como o rutilo e a zirconita, embora ainda a turmalina se mantenha na dianteira indicando maior contribuição de rochas faneríticas.

TABELA 24

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DO RESÍDUO PESADO

Granulação abaixo de 0,074 mm

<i>Minerais</i>	<i>A-1</i> %	<i>A-2</i> %
1 — Zirconita	62,00	54,00
2 — Topázio	10,00	4,00
3 — Rutilo	10,00	6,00
4 — Brookita	7,00	8,00
5 — Turmalina	4,00	7,00
6 — Estauolita	1,00	—
7 — Monazita	1,00	1,00
8 — Biotita	3,00	17,00
9 — Cianita	2,00	2,00

Na granulação abaixo de 0,074 mm na amostra A-1 e na amostra A-2, a zirconita assume a liderança da freqüência, porque este mineral originariamente é de pequeno tamanho na fonte. Na amostra A-1, que possui muito material grosso além de Q₃ (quadro I) mostra esse caráter granulométrico na

presença de topázio ainda em muito boa porcentagem (10%), enquanto a amostra A-2 que não se expande muito além de Q_3 a frequência cai para 4% nessa espécie. A turmalina que geralmente é grande no tamanho na fonte do sedimento perde, por esta razão, a sua importância na frequência.

As tabelas 25 e 26 exprimem as relações entre os opacos e os transparentes no resíduo pesado das amostras "A", também em função da granulação acima e abaixo de 0,074 mm.

TABELA 25

RELAÇÃO ENTRE OPACOS E TRANSPARENTES

Granulação acima de 0,074 mm

1 — Opacos (ilmenita)	A-1 64%	A-2 74%
2 — Transparentes	A-1 36%	A-2 26%

Observa-se mais uma vez a influência da quantidade de granulação além do terceiro quartel, muito maior para A-1. Assim em A-1 os opacos têm menor porcentagem do que em A-2, porque sendo originariamente menores os grãos estes naturalmente se concentram na parte fina da textura do sedimento.

TABELA 26

RELAÇÃO ENTRE OPACOS E TRANSPARENTES

Granulação abaixo de 0,074 mm

1 — Opacos (ilmenita)	A-1 76%	A-2 75%
2 — Transparentes	A-1 24%	A-2 25%

Na granulação inferior a 0,074 mm resulta em uma homogeneidade na distribuição do material opaco e transparente nas duas amostras, porque o material opaco tendo originariamente granulação pequena só pode ocorrer uniformemente no sedimento cuja granulação for da mesma gama da sua dimensão na fonte.

B — AMOSTRAS "B"

A tabela 27 apresenta a composição mineralógica do resíduo pesado das amostras "B" por ordem decrescente de frequência.

Os minerais opacos são constituídos de 99% de ilmenita, mostrando assim alta seletividade.

TABELA 27

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DO RESÍDUO PESADO

<i>B-1</i>	<i>B-2</i>	<i>B-3</i>
1 — Zircônia	1 — Zircônia	1 — Zircônia
2 — Biotita	2 — Biotita	2 — Biotita
3 — Turmalina	3 — Turmalina	3 — Turmalina
4 — Cianita	4 — Cianita	4 — Cianita
5 — Rutilo	5 — Coindon	5 — Coindon
6 — Brookita	6 — Rutilo	6 — Rutilo
	7 — Brookita	

3 — *Análise qualitativa*

Suprime na lista dos minerais pesados a sua grande estabilidade química, cabendo à mica biotita representar uma pequena exceção com a sua moderada estabilidade. Trata-se, portanto, de uma seqüência de minerais inteiramente desfavorável a uma origem glacial ou eólica onde o clima assegua a preservação das espécies instáveis ao intemperismo químico. O 101 destes minerais, por outro lado, indica a presença de um clima pretérito na fonte dotado de alto intemperismo químico capaz de eliminar pela decomposição os minerais quimicamente instáveis. O baixo teor de feldspato concorda com o testemunho dos minerais pesados.

Outro fato digno de reparo reside na generosa predominância do material opaco sobre o transparente no cômputo total do resíduo pesado. Parece-nos que o material opaco seria originariamente de grande resistência química, enquanto o transparente sofreu uma seleção com a eliminação das espécies instáveis e assim decresceu quantitativamente, elevando negativamente o teor dos opacos.

Do ponto de vista da maturidade mineralógica estes sedimentos podem ser considerados supermaturos, porque a própria biotita ainda é um mineral estável embora em escala de resistência menor.

O comportamento da mica biotita nestes sedimentos merece um reparo especial. Este mineral aumenta quantitativamente à medida que a granulação da textura diminui. Na amostra A-1, na granulação acima de 0,074 mm a biotita ocupa uma porcentagem insignificante (0,81%); na granulação abaixo de 0,074 mm, tanto na amostra A-1 quanto na A-2 o seu valor em frequência cresce respectivamente para 3 e 17%. Nas amostras B-1, B-2, B-3, ocupa o segundo lugar em quantidade. Para PETTIJOHN (1951, p. 431) este fato se deve à pequena resistência física da biotita no transporte, pois além da natureza baixa possui excelente clivagem. Durante o transporte a biotita fica vulnerável ao desgaste mecânico, diminuindo progressivamente de tamanho consoante a intensidade abrasiva, acabando por se concentrar na textura silte segundo afirma PETTIJOHN (1951, p. 431): *“a concentração das micas nos siltes mais do que nas areias com as quais estiveram associadas na rocha matriz fica assim explicada”*

Nos minerais transparentes, os mais resistentes à abrasão, são a turmalina, o quartzo e a zirconita. O quartzo é o mais resistente, seguido pela turmalina na granulação acima de 0,074 mm ou pela zirconita na granulação abaixo daquele limite. A biotita testemunha que houve bastante abrasão mecânica no transporte, o que o grau de arredondamento confirma. Havendo abrasão forte significa, por outro lado, um transporte vigoroso que somente poderia ter sido operado por águas torrenciais do regime piemôntico.

Pode-se verificar que há minerais simpatéticos uns aos outros, — isto é, o aumento da frequência de uma espécie está ligado ao de outra espécie que lhe é simpática. Há também minerais antipatéticos, cujo comportamento é oposto, pois o aumento do teor de uma espécie acarreta diminuição da espécie antipática. Dentro das considerações acima cabe dizer que a turmalina é simpatética com o topázio e com a estaurolita, minerais estes originariamente gran-

des na rocha matriz. Já a zirconita assume comportamento diferente, sendo simpatética com a biotita, rutilo e cianita. A biotita e a cianita devem sua simpatia ao fato de serem minerais vulneráveis à abiação, enquanto o rutilo e a zirconita devem sua simpatia ao fato de serem originariamente pequenos na rocha produtora do sedimento. Quanto maior a abiação sofrida pelo sedimento tanto maior será a simpatia entre estas quatro espécies.

A turmalina, o topázio, a silimanita e a estauolita são minerais de rochas faneríticas, isto é, são liberados com tamanho grande na fonte e, graças à sua resistência física e química, atravessam incólume todo o processo mecânico de desgaste do transporte e podem entrar no sedimento com um tamanho próximo ao original. São, assim, minerais da fração grossa.

Quanto ao mérito esta análise prova que houve um transporte vigoroso, com uma boa história abiasiva, anterior à deposição e que a fonte do sedimento se achava sob um clima pretérito quente e úmido capaz de fornecer um alto intemperismo químico para eliminar completamente as espécies mineralógicas instáveis do séquito pesado.

A ausência da granada pode ser interpretada como indicador de supermaturidade do sedimento pois este mineral é colocado por DRYDEN & DRYDEN (1946) no início da escala abiasiva, apesar da sua resistência química.

4 — Rochas matrizes

Minerais como a estauolita e a cianita indicam rochas de metamorfismo dinamo-termal na fonte do sedimento.

O topázio indica rochas pegmatíticas graníticas. O rutilo e a ilmenita segundo o conceito clássico derivam de rochas ígneas básicas; entretanto no Brasil há freqüentemente gnaisses com ilmenita e rutilo, de modo que deveremos em parte atribuir a origem do rutilo, brookita e ilmenita em rochas metamórficas do arqueano.

A zirconita deriva de rochas ácidas ígneas, que são freqüentes no embasamento cristalino do Brasil. Também a turmalina, em parte, deve provir de rochas pegmatíticas e outra parte de turmalina-xistos.

A zirconita apresenta-se holoédica, indicando que não provém de sedimentos prévios, quando então se acha arredondada.

As rochas matrizes podem ser as da série de Minas e as do arqueano, em uma propoção difícil de avaliar.

5 — Nomenclatura

A — ARENITOS

Para NIGGLI (1951, p. 27) o arenito é uma rocha definida textualmente pela textura areia que vai de 1/16 mm a 2 mm, onde Q_1 fica acima de 1/16 mm e Q_3 abaixo de 2 mm. Quando Q_1 fica abaixo de 1/16 mm (0,062 mm) e Q_3 ainda se conserva abaixo de 2 mm o arenito fica classificado como arenito siltico.

Na amostra A-1 Q_1 fica abaixo de 0,062 mm, com o valor de 0,044 mm e Q_3 abaixo de 2 mm, com o valor de 0,420 mm, cabendo-lhe a classificação de arenito siltico

Na amostra A-2 Q_1 fica acima de 0,062 mm com o valor de 0,150 mm e Q_3 com o valor de 0,420 mm, abaixo de 2 mm portanto Cabe-lhe a classificação de arenito Como porém há seixos espaços nesse arenito a classificação exata é de arenito conglomerático, do ponto de vista textural

Do ponto de vista mineralógico há a considerar o teor de feldspato que vai de 8,00% a 8,05% na granulção superior a 0,074 mm, e de 9,54% a 13,09% na granulção inferior a 0,074 mm no caso da contagem em lâminas No material separado pelo bromofórmio diluído com etanol a porcentagem de feldspato vai de 6,42% a 7,10% Adotando-se o critério de ΠΕΤΤΙΟΥΝ (1951, p 240), onde tratando dos arenitos êsse autor afirma: "*Tipos de transição, contudo, podem conter feldspato até 10% Êstes tipos são então designados arenitos feldspáticos*", devemos classificar tais rochas como arenitos conglomeráticos feldspáticos

B — SILTITOS

Adotando-se, do ponto de vista textural, a classificação de NICGLI (ΠΕΤΤΙΟΥΝ, 1951, p 27) o siltito possui Q_1 acima de 1/256 mm e Q_3 abaixo de 16/16 mm

Examinando-se o quadro XI verifica-se que o valor de Q_1 para B_1 é igual a 0,004 mm, e para B_2 e B_3 igual a 0,003 mm; quanto ao valor de Q_3 , apura-se para B_1 o valor de 0,035 mm e para B_2 e B_3 o valor de 0,034 mm, valores êstes abaixo de 1/16 mm Tais amostras se referem a verdadeiros siltitos, em se tratando de material coerente

Opina PΕΤΤΙΟΥΝ: "*silte é material 1/16 e 1/256 mm em diâmetro ou um sedimento no qual 50% das partículas caem nessa amplitude Siltito é um silte endurecido Se possui clivagem camada ou fissilidade o siltito é um folhelho*" Entretanto, no Brasil, o siltito embora com estratificação ainda é considerado siltito, restringindo-se o termo folhelho a um argilito estratificado, de acordo com a escola europeia

VII — PROPRIEDADES FÍSICAS DO SEDIMENTO

As propriedades físicas do sedimento são definidas por certas qualidades do sedimento tais como arredondamento, porosidade, cõil, densidade e permeabilidade, porém sem nenhum significado sistemático

1 — Arredondamento

Para melhor avaliação do grau de arredondamento as amostras de arenito foram estudadas com granulção acima e abaixo de 0,074 mm As amostras de siltito foram consideradas indivisas na granulção O índice de arredondamento foi obtido segundo a fórmula de WADELL (1932) onde $A = S \frac{1}{R} \div N$

TABELA 28

GRAU DE ARREDONDAMENTO DE ARENITOS

Grau de arredondamento índices de Wadell	Acima de 0,074 mm		Abaixo de 0,074 mm	
	A-1 %	A-2 %	A-1 %	A-2 %
0,70 — 0,79	—	4	—	—
0,60 — 0,69	21	20	7,30	12
0,50 — 0,59	35	20	31,70	16
0,40 — 0,49	30	44	51,25	44
0,30 — 0,39	14	8	9,75	20
0,20 — 0,29	—	4	—	8

Uma inspeção na tabela 28, na amostra A-1, mostra que este arenito na parte superior a 0,074 mm possui uma expansão de 4 graus de arredondamento, sendo o mais freqüente na classe 0,50–0,59. O valor de SKa negativo coloca a mediana do lado dos grãos grossos, resultando numa amostra mais grosseira que A-2. Sendo mais grosseira fatalmente apresentará melhor arredondamento quando o transporte fôr vigoroso, provido de fonte abrasão, segundo depõe PETTIJOHN (1951, p. 53): “Os produtos de uma longa abrasão, por outro lado, mostram uma estreita correlação entre arredondamento e tamanho. Os tamanhos maiores são melhor arredondados”.

Na parte inferior a 0,074 mm a classe mais freqüente fica entre 0,40 e 0,49, um grau menor de arredondamento do que A-1 na parte superior a 0,074 mm. A expansão do arredondamento abrange 4 classes para A-1 e 5 classes para A-2, porque A-2 é sempre uma amostra mais fina texturalmente do que A-1. Observa-se novamente a estreita correlação entre tamanho e grau de arredondamento, indicando que estes sedimentos sofreram uma boa abrasão, fato confirmado pela seletividade dos minerais do resíduo pesado. A amostra mais fina tende sempre para um pior arredondamento.

TABELA 29

GRAU DE ARREDONDAMENTO DE SILTITOS

Grau de arredondamento índices de Wadell	B-1 %	B-2 %	B-3 %
	0,60 — 0,69	3	3
0,50 — 0,59	13	17	9
0,40 — 0,49	23	27	25
0,30 — 0,39	45	47	35
0,20 — 0,29	16	6	29

Compulsando-se os dados referidos na tabela 29 apua-se o fato de que os siltitos são pior arredondados do que os arenitos, exatamente por serem textualmente mais finos. A classe mais freqüente, para tôdas as amostras, cai no índice 0,30 a 0,39.

Segundo RUSSEL & TAYLOR (PETTIJOHN, 1951, p. 51) os sedimentos cujo índice de arredondamento fica compreendido entre 0,30 e 0,50 são subarredondados; entre 0,50 e 0,70 simplesmente arredondados. Assim são subar-

redondadas as amostras B-1, B-2, B-3 e A-2. A amostra A-1 é arredondada para os tamanhos superiores a 0,074 mm e subarredondada para os tamanhos inferiores a este limite. A escala de PETTJOHN (1951, p. 51) assinala limites diferentes; são subarredondados os sedimentos cujos índices ficam compreendidos entre 0,25 e 0,40, cabendo nesta classificação as amostras B indistintamente. São simplesmente arredondados os sedimentos cujo índice fica compreendido entre 0,40 e 0,60, neste caso todos os arenitos A-1 e A-2.

Este autor adota a classificação de PETTJOHN (1951, p. 51) atribuindo, conseqüentemente, aos arenitos o grau de simplesmente arredondados e aos siltitos o grau de subarredondados. Nestes termos, o grau de arredondamento indica a existência pretérita de uma forte abrasão no processo do transporte, responsável pelo índice de arredondamento atingido. Naturalmente os sedimentos mais finos na textura, como os siltitos, são menos afetados pelo desgaste mecânico efetuado pelo transporte, resultando em um pior grau de arredondamento.

Comparando-se os graus de arredondamento dos sedimentos "A" e "B", na sua classe mais freqüente, com os de outros sedimentos de origem conhecida apura-se uma semelhança muito forte com os sedimentos fluviais, tais como os da série Bauru.

Os sedimentos eólicos, retrabalhados, os glaciais, os marinhos e os lacustres mostram um grau de arredondamento superior a 0,50.

O quadro XIII refere-se a uma comparação entre vários sedimentos, geneticamente conhecidos, quanto ao grau de arredondamento oferecendo uma base para avaliação da posição dos arenitos e siltitos de Peixotos quanto ao seu grau de arredondamento.

QUADRO XIII

ARREDONDAMENTO DE VÁRIOS SEDIMENTOS

<i>Sedimentos</i>	<i>Gráu</i>
1 - Areia de duna, recente Condado Cook, Illinois (KLEUBIN & GROSS, 1951)	0,70
2 - Areia de praia, recente Condado Cook, Illinois, (idem)	0,61
3 - Cascalho marinho, recente Margem N Lago Superior, (idem)	0,61
4 - Cascalho fluvial, recente, Condado Los Angeles, Cal (idem)	0,34
5 - Cascalho de <i>till</i> , recente Cary, Illinois (idem)	0,54
6 - Cascalho áquo-glacial, recente Cary, Illinois (idem)	0,58
7 - Arenito Bauru, cretáceo, est. São Paulo (FREITAS, 1955)	0,40
8 - Siltito Bauru, cretáceo, est. São Paulo (idem)	0,40
9 - Arenito de Peixotos, est. Minas Gerais (*)	0,50
10 - Arenito de Peixotos, est. Minas Gerais (**)	0,40
11 - Siltito de Peixotos, est. Minas Gerais	0,30

* Fração granulométrica acima de 0,074 mm só para A-1

** Fração granulométrica abaixo de 0,074 para A-1 e A-2, e superior a 0,074 mm para A-2

2 - *Textura superficial dos grãos de quartzo*

O quadro XIV exprime os caracteres da textura superficial dos grãos de quartzo dos arenitos e dos siltitos de Peixotos.

QUADRO XIV
TEXTURA SUPERFICIAL

<i>Amostras</i>	<i>Polida</i>	<i>Fôscas</i>	<i>Áspera</i>	<i>Lisa</i>
A—1	x	—	x*	—
A—2	x	—	x*	—
B—1	x	—	x**	—
B—2	x	—	x**	—
B—3	x	—	x**	—

* Caverosa (*pitted*)

** Conioída (*etched*)

Para PETTIJOHN (1949, p. 56) o polimento superficial dos grãos ou a sua ausência ainda é um caráter geológico não completamente compreendido. Para esse autor o polimento é resultante de um atrito suave, onde mesmo o vento pode produzir desde que o agente abrasivo seja de textura fina, rematando “*Such is thought to be the cause of the wind polish on some quartzite outcrops and fragments*”

A água parece ser o agente mecânico de desgaste suave por excelência, graças ao estado líquido do veículo que permite o amortecimento dos impactos. Para CAILLEUX (1952, p. 15) o polimento superficial resulta da ação da água, opinião até certo ponto em antítese à de PETTIJOHN (1951, p. 56). Na verdade o assunto não escapa à controvérsia dos autores especializados nestas propriedades físicas dos grãos do sedimento. É possível que o polimento dependa não só do agente mas também da intensidade e da finura do abrasivo; neste aspecto a água parece estar mais adequada a produzir texturas superficiais brilhantes e o vento fôscas, porque o atrito se faz a sêco.

Segundo dados do quadro XIV todos os sedimentos são providos de grãos com textura superficial brilhante ou polida. Por outro lado os grãos também são ásperos. As amostras “A” têm grãos ásperos cavernosos, enquanto as amostras “B” têm grãos ásperos conioídos fortemente. Para o exame desta propriedade nos siltitos foi necessário atacar os grãos com ácido fosfórico, a quente, durante 20 minutos, pois normalmente existe uma película de hidróxido de ferro vermelho recobindo-os totalmente.

A riqueza em hidróxido de ferro, colorindo fortemente os siltitos e menos os arenitos, mostra que havia grande atividade química nas águas do transporte do material. A zona de produção, onde predominava o intemperismo químico segundo prova a ausência de minerais instáveis no resíduo pesado, forneceu muito material em solução, compostos químicos finais da decomposição dos minerais ferro-magnesianos que sabemos ocorrer extensivamente nas rochas do embasamento. Sendo o clima pretérito quente e úmido para prover tal grau de intemperização naturalmente comportaria a área fornecedora uma vegetação exuberante, cujos detritos levados pelo transporte fluvial dariam ácidos orgânicos que têm grande atividade química sobre a sílica. Seria esta a explicação para os fenômenos de forte corrosão química apresentada pelos grãos de quartzo no exame da textura superficial áspera.

3 — *Côr dos sedimentos*

As amostras de arenito conglomerático feldspático são de côr 10x0-claro, e as de siltito de côr vermelho-tijolo. Os siltitos são vermelhos pelo corante de hidróxido de ferro que reveste todos os grãos de quartzo com um filme espesso. A coloração mais fraca nos arenitos deve-se a uma seletividade do corante que se acha apenas na granulação mais fina; os grãos de feldspato são descolorados, apresentando-se brancos.

Essa seletividade no corante, preferindo os grãos da textura fina, encontra apoio em PETTIJOHN (1951, p. 172): “*Em suma, portanto, podemos concluir que o hidróxido de ferro é produzido pelo intemperismo dos minerais com ferro do regolito. Junto com outros produtos finamente granulados do intemperismo o hidróxido é transportado mecânicamente. Devido ao seu tamanho fino o hidróxido deposita-se com as argilas e torna-se parte dos folhelhos. As areias associadas contêm pouco ou nada de hidróxido de ferro.*”

4 — *Porosidade*

A porosidade destes sedimentos acha-se expressa na tabela 29.

TABELA 30

<i>Sedimento</i>	<i>Porosidade</i>	<i>Densidade</i>
1 — Arenito	26%	1,987
2 — Siltito	28%	2,212

Os têmos textuais mais finos são mais porosos, de acôrdo com a norma, segundo a opinião de PETTIJOHN (1951, p. 68): “*Teòricamente o tamanho real não tem importância na porosidade. De fato, entretanto, os sedimentos mais finos têm uma porosidade maior do que os grosseiros.*”

5 — *Densidade*

Segundo determinação pela balança “Stoe” a densidade se acha exposta na tabela 29. Os arenitos são menos densos do que os siltitos porque usualmente os sedimentos finos, principalmente os estratificados, possuem uma compactação superior aos sedimentos grosseiros. A estratificação dos siltitos facilita a sua porosidade efetiva, pois a água pode circular sem objeção, ao longo dos planos, de modo que, embora sob maior compactação, a porosidade sofre uma melhoria graças ao empacotamento dos grãos em planos paralelos sucessivos da estratificação.

VIII — PALEOGEOGRAFIA

Compreende tôda a história dos processos da produção, transporte e deposição destes sedimentos.

1 — *Produção do sedimento*

A área de fornecimento e distribuição dos sedimentos em estudo achava-se sujeita a um clima quente e úmido, onde dominava a decomposição quí-

mica no grau de intemperismo. A topografia era enérgica, rejuvenescida, ao tempo da produção e precedida de senilidade quando, na ausência de erosão veloz, o intemperismo químico pôde avançar até ao ponto de eliminar na composição do resíduo pesado todos os minerais instáveis e moderadamente estáveis. Os elementos encontrados para a configuração deste quadro da fonte da sedimentação são os seguintes: A) Textura do sedimento, B) Composição dos óxidos, C) Composição dos seixos e D) Estabilidade química dos minerais.

A — TEXTURA DO SEDIMENTO

Todos os sedimentos, arenitos e siltitos, exibem um empanzinamento do lado dos ingredientes finos. A mediana, segundo o valor de SKa, está do lado dos grãos finos (mais próxima de Q_1); apenas em A-1 aproxima-se de Q_3 , porém ainda é mais fina do que a moda. A predominância da mistura textural fina sugere um clima quente e úmido para produzir o necessário intemperismo químico que reduz progressivamente os minerais em componentes químicos do grupo dos hidróxidos e carbonitos. Afirma PERTIJOHN (1951, p. 374): “If chemical decay is more advanced, a larger proportion of the material is contained in the silt and clay grades”, exatamente o que se passa com as amostras “A” e “B”.

B — COMPOSIÇÃO DOS ÓXIDOS

A composição de um sedimento reflete a estabilidade química das rochas matrizes. Uma completa decomposição química, ideal, onde os minerais são todos convertidos em compostos químicos finais nem sempre é atingida. No caso presente os sedimentos em apêço falam de um forte intemperismo químico na fonte, resultando minerais como o quartzo, argila, feldspato e compostos químicos não minerais como o hidróxido de ferro. Os minerais do resíduo pesado não são aqui computados quantitativamente porque ocorrem sempre na proporção genérica de 1% do total do sedimento.

GOLDICII (1938) estudando o intemperismo estabeleceu uma escala interessante de decomposição química tomando como índice do grau do processo alguns óxidos encontrados em rochas ígneas e metamórficas tomando parte na composição molecular dos minerais essenciais. Os óxidos são grupados segundo a ordem de mobilização química durante o intemperismo; quanto mais decomposta uma rocha tanto menos óxidos apresentará. A escala de GOLDICII vai estampada no quadro XV.

QUADRO XV

Ordem	Óxidos
1	Na_2O
2	CaO
3	MgO
4	K_2O
5	SiO_2
6	Al_2O_3
7	Fe_2O_3

Naturalmente os óxidos remanescentes da decomposição são os tomados pela produção do sedimento na fonte. Os arenitos e siltitos de Peixotos têm evidentemente os seguintes óxidos: SiO_2 , Al_2O_3 e Fe_2O_3 , respectivamente no quartzo, na argila e no hidróxido de ferro corante.

Seguindo-se este critério a decomposição química das rochas matrizes achava-se no grau 5, quando os óxidos de sódio, cálcio, magnésio e potássio já tinham sido mobilizados por lixiviação e alteração. Evidentemente temos o feldspato (7,10% e 6,42%) nos arenitos, porém nêles os óxidos de sódio e potássio não foram liberados pela decomposição; a parte liberada na decomposição química do feldspato já não pode ser encontrada porque o intemperismo ultrapassou o grau 4.

Evidentemente um clima glacial estaria frontalmente em desacôrdo com estes dados, como também um clima desértico. Decomposição química neste grau de intemperismo somente sob um clima quente e úmido.

C — COMPOSIÇÃO DOS SEIXOS

Os seixos do arenito conglomerático feldspático são 90% formados de quartzo e quartzito. Estas rochas são da mais alta estabilidade química frente ao intemperismo químico; sua generosa predominância exprime um clima quente e úmido na fonte capaz de eliminar pela decomposição seixos de rochas ígneas ou básicas e mesmo metamórficas de outra constituição como os gnaisses.

Notamos que quando começou a produção do sedimento a área contribuinte se achava em grau de decomposição química avançado, tendo estado sob predomínio do intemperismo químico durante um largo tempo geológico e sem ter sido o processo progressivo perturbado. Houve um acidente tectônico que provocou um desequilíbrio nesse *status*, pois uma erosão forte tomou conta da área fornecedora e começou a transportar o material da fonte, estabelecendo um novo balanço entre velocidade de decomposição e de erosão. Por esta razão os seixos são de material altamente selecionado por decomposição química; se o clima se encontrasse com características de glacial ou árido evidentemente a composição dos seixos seria diferente.

D — ESTABILIDADE QUÍMICA DOS MINERAIS

Segundo o *princípio da estabilidade* da escala mineral de GOLDICII (1938) os minerais constituintes dos arenitos e siltitos de Peixotos gozam da mais alta estabilidade na série: a) quartzo, b) feldspato, no tocante ao material leve. No caso dos minerais pesados, de grande valor qualitativo, mas infelizmente pouco expressivos na quantidade (1%), os arenitos e siltitos em aprêço também mostram espécies altamente resistentes ao intemperismo químico, adotando-se a escala de DRYDEN & DRYDEN (1946). A zirconita e a turmalina, que são os minerais pesados mais freqüentes do resíduo têm também os índices de estabilidade mais elevados, respectivamente 100 e 80.

Um sedimento, composto de minerais altamente estáveis, no resíduo pesado, evidentemente resulta de uma área de produção onde predominava o intemperismo químico, corolário de clima quente e úmido.

2 — Transporte do sedimento

A — AGENTE

Clima quente e úmido na fonte afasta a possibilidade de transporte glacial. Clima quente e úmido, por outro lado, significa excelente cobertura vegetal da área, eliminando as possibilidades de um transporte eólico. Por outro lado tal clima significa abundante drenagem para recolher as águas meteorológicas, sendo assim o transporte fluvial o mais indicado. A análise estatística, a análise textural excluem a ação de um trabalho do mar ou ação de lagos no transporte do material liberado na área contribuinte da sedimentação. O grau de arredondamento somente favorece um transporte fluvial.

B — CARACTERES

São sedimentos providos de boa história abrasiva pois existe correlação entre tamanho do grão e o seu grau de arredondamento, — os grãos maiores são mais arredondados. Como o sítio da deposição, segundo o princípio hidrodinâmico de INMAN (1949), não foi no fim dos perfis longitudinais dos cursos fluviais segue-se que somente um transporte vigoroso, em águas torrenciais, poderia exercer a abrasão verificada nos grãos do sedimento. A presença da mica biotita em maior quantidade nas frações finas da textura da rocha, mostra por seu turno a intensidade da abrasão sofrida no transporte.

O equipamento pesado mostra uma porcentagem decrescente de minerais segundo a sua resistência à usura, reproduzindo fielmente a escala de desgaste de FRIESE (PETTIJOHN, 1951, p. 415).

Somente um transporte vigoroso pode explicar: a) sua classificação, b) ordem dos minerais copiando a resistência física das espécies à abrasão, c) imaturidade textural e d) grau de arredondamento, conciliando tais atributos com um sítio de deposição não nas partes finais dos cursos fluviais.

A quantidade de hidróxido de ferro vermelho colorindo os grãos de quartzito, principalmente os da textura silte, mostra que havia muito material em solução e suspensão liberado pelo intemperismo químico na fonte e que não foi reduzido, porque o transporte fluvial não é redutor.

A textura superficial polida é um indicador da ação da água no transporte do material. A corrosão dos grãos de quartzito dos siltitos indica atividade química das águas do transporte, fato comum no transporte fluvial onde a água possui muita matéria orgânica em decomposição e assim se emriquece de ácidos orgânicos capazes de atacar o SiO_2 .

3 — Ambiente da deposição

Os arenitos e siltitos de Peixotos possuem grande expansão textural (quadro III) fato típico de depósitos fluviais e ortoglaciais. A expansão textural dos arenitos é semelhante à das areias depositadas por pequenos rios (tabela 2) porque estes não têm comprimento necessário a uma classificação melhor.

A classe modal (1/2—1/4 mm) coincide com a dos depósitos fluviais e marinhos (quadro IV), porém a expansão textural não é tão curta como êstes, com respeito aos arenitos

Quanto ao número de classes texturais os siltitos são equiparáveis aos depositados atualmente em pequenos cursos d'água e marinhos. A classe modal (1/16—1/32 mm) também é semelhante aos marinhos e fluviais de grandes cursos. Entretanto os siltes depositados em grandes rios não possuem muita argila, não são imaturos como os de Peixotos. Também os marinhos não são imaturos

Resulta, do exposto a propósito do número de classes texturais e da moda textural, que tais sedimentos são fluviais quanto à deposição

Entrando com a análise estatística verifica-se nas relações entre a mediana e o coeficiente de seleção que o sítio físico da deposição fluvial não pode ser apresentado como sendo o ambiente fluvial clássico: planos de inundação, deltas fluviais, calhas fluviais, planos aluviais, porque aquela relação não obedece aos princípios hidrodinâmicos de INMAN (1949). A mediana em si pode perfeitamente ficar dentro dos depósitos fluviais

O coeficiente de seleção exprime sedimentos normalmente selecionados, em desacôrdo com o valor de S_o para sedimentos marinhos, eólicos, áquo-glaciais e otto-glaciais

Sòmente existe um ambiente fluvial fora do tipo clássico localizado nos finais dos perfis longitudinais fluviais, — o piemôntico, onde após um vigoroso transporte em região montanhosa, onde há abrasão dos minerais, apimoiamento do grau de arredondamento ao estágio arredondado, seleção normal, sucede uma súbita dejeção em planícies ao pé das montanhas

A imaturidade textural depõe a favor de uma deposição rápida onde a energia do veículo desaparece, falindo as possibilidades de uma segregação dos ingredientes texturais. Verificou-se que no transporte houve grande abrasão (seleção dos minerais segundo a escala de FRIESE (PETTIJOHN, 1951), grau de arredondamento, estreita correlação entre tamanho e grau de arredondamento) e que na deposição há imaturidade textural, isto é, energia dissipada rapidamente, fatos êstes que sòmente podem encaixar no quadro de uma deposição em ambiente fluvial piemôntico

Se o sedimento contém apenas produtos maturados mineralogicamente isto indica que foi produzido em zona de clima quente e úmido, PETTIJOHN, 1951, p. 385), sendo o relêvo pouco enérgico, do tipo peneplano para permitir um avanço da decomposição sobre a erosão. Ora, toda a sedimentação reside em uma causa primária tectônica; o único fator tectônico que poderia fazer a mobilização desse regolito extremamente decomposto no soalho dos peneplanos, quebrando o *status* entre decomposição vs erosão, seria a intervenção de falhas, já que a epeirogênese com aqueamento só muito lentamente mobilizaria o regolito dos altiplanos. Ao pé destas falhas, ao longo dos escarpamentos, estaria o ambiente piemôntico capaz de receber a sedimentação, produzida por um rápido movimento de incisão de torrentes em um planalto cujo regolito, pelo estado extremo de decomposição, nenhuma resistência física oporia a um talvegueamento veloz e profundo. Ainda presentemente êstes depósitos acompanham uma linha imponente de montanhas cristalinas aparentementeorien-

tadas ao longo de uma linha de falha rejuvenescida em tempos cenozóicos. Estes depósitos vêm para o sul bordejando o maciço alcalino de Poços de Caldas até Andriadas (Comunicação verbal do licenciado REINHOLT ELLERT)

PETTIJOHN (1951, p. 385) afirma que o tamanho ou a abundância dos materiais de textura mais grosseira são medidores da rapidez da erosão. No caso do arenito conglomerático encontram-se seixos de até 20 cm de tamanho, porém não são muito abundantes. Mostram claramente que, depois da longa e estável fase de decomposição química sucedeu outra fase de erosão enérgica, sem contudo atingir o paroxismo encontrado nos depósitos de geossinclinal. Aplicam-se, no ambiente desta deposição, os mesmos conceitos de FREITAS (1945) a propósito da gênese do conglomerado do Baú, série Itajaí, Santa Catarina.

A riqueza em hidróxido de ferro marca uma acumulação em região de clima quente e úmido, fato corroborado pela ausência de evaporitos. Temos um quadro deposicional diferente do ocorrido para os sedimentos fluviais da série Bauriu, (FREITAS, 1955)

A estratificação dos sedimentos de textura mais fina, como o caso específico dos siltitos "B", e a ausência de estratificação nos arenitos, o aspecto conglomerático destes, identificam-se com os depósitos piemônticos onde os têmos grosseiros, não estratificados, transitam para os têmos finos estratificados. A estratificação dos siltitos também constitui uma restrição à deposição glacial.

A cor vermelha dos siltitos, intensa, a par da cor dos arenitos, roxa, é típica de depósitos piemônticos, sob deposição subaérea. Segundo KRUBEIN & SLOSS *"camadas vermelhas primárias formam o piemonte e as partes mais altas dos planos aluviais, e são características dos conglomerados, arenitos conglomeráticos e folhelhos silticos vermelhos"* (KRUBEIN & SLOSS, 1951)

O teor de feldspato não tem significação climática após o golpe de miscicórdia desfeito por KRYNINE (PETTIJOHN, 1951) neste conceito ao estudar depósitos de arcócio em clima tropical úmido. Se o feldspato perdeu seu valor como indicador do clima, por outro lado ganhou como registrado da intensidade do diastrofismo, o qual por seu turno controla a razão entre velocidade de erosão e suprimento. Quando a erosão é vigorosa e a sedimentação rápida, apreciável quantidade de feldspato aparece no sedimento segundo PETTIJOHN (1951, p. 94). Evidentemente erosão rápida e sedimentação rápida são condições comprováveis não apenas pelo teor de feldspato como também pela imaturidade textural do sedimento e preservação da sua cor vermelha. A mistura de feldspato alterado com cristais frescos é encaixada por PETTIJOHN (1951, p. 94) como proveniente de uma área de montanhas submetida a erosão torrencial, com rochas matrizas contendo feldspato como as rochas do embasamento, sob condições de clima quente.

Os arenitos conglomeráticos feldspáticos exibem justamente cristais alterados de feldspato ao lado de cristais límpidos e frescos. Entretanto a porcentagem não é tão elevada como nos arcósios e grauvaques; acontece que estas rochas têm o seu lar nos geossinclinais, nas regiões de orogênese, onde os fortes dobramentos configuram regiões montanhosas altíssimas, sede de violenta erosão. O teor de feldspato nestas rochas de Peixotos não apresenta esta rela-

ção tectônico-sedimentar, mas provém de uma região de montanhas como assinala a presença simultânea de cristais de boa conservação ao lado de alterados. Neste caso só resta com propriedade o ambiente tectônico do piemonte, de acôdo aliás com a tectônica do Brasil, cujo calendário diastrófico apenas admite epeiogênese depois do siluriano.

IX — TECTÔNICA DA SEDIMENTAÇÃO

A tectônica desta deposição já ficou mais ou menos entevista no capítulo da sedimentação.

Verifica-se para êstes depósitos erosão rápida e rápida acumulação, condições estas presenciáveis em geossinclinais e piemontes. Naturalmente nos geossinclinais existe imaturidade mineralógica e maior porcentagem de feldspato, o que não se passa nos piemontes em que o ambiente é subaéreo e não marinho.

A intensidade da degradação química dos minerais na fonte depõe a favor de uma região de planalto em regime de peneplanização. Por outro lado, o teor de feldspato fala a favor de uma rápida erosão que teria súbitamente se instalado nesse planalto, em regime torrencial, quebrando o equilíbrio até então mantido entre a velocidade de decomposição e a erosão. Sugiu então uma sedimentação mineralologicamente imatura com feldspato na porcentagem de 7 e 6%, texturalmente imatura. A riqueza em hidróxido de ferro corrobora o degrau avançado de intemperismo químico na zona matriz da sedimentação. A presença de seixos no arenito conglomerático também exprime velocidade de erosão. Assim o fato de não encontrarmos mais feldspato nos arenitos, uma composição mineralógica imatura ou mais seixos, não significa que a erosão foi menos rápida, mas apenas que ela foi aplicada em rochas matrizes muito intemperizadas quimicamente, como acontece com o regolito dos peneplanos em clima quente e úmido. Nos geossinclinais existe imaturidade mineralógica mais seixos e mais feldspato, porque a orogênese ergue montanhas ao lado da cinta orogênica instalando-se a erosão antes de ter havido tempo para qualquer avanço do processo de intemperismo.

O material sedimentar de textura fina provém da erosão das partes altas do regolito, onde se consumou a decomposição química quase total da rocha matriz, erosão esta realizada pelo filête de rolamento. Os seixos e o material de textura grosseira provém da erosão fluvial nos vales jovens que incisariam o planalto rapidamente, obtendo material nas partes inferiores do regolito. Tôdas estas texturas teriam viajado misturadas no transporte e selecionadas nos sítios de deposição.

Assim como houve uma coleta diferencial de material para a sedimentação, também houve uma deposição diferencial, o que é típico nos conglomerados. Os têmos líticos mais grosseiros depositam-se primeiramente, logo ao pé das escarpas piemônticas, subindo pelas calhas fluviais à medida que melhora o gradiente. O material mais fino deposita-se além, nas regiões mais planas e sobe a montante por sobre o material grosseiro que trouxe a gradação fluvial com a sua deposição. Como a sedimentação é rápida, pela repentina perda de

velocidade e competência do veículo, o nível da deposição sobre Resulta assim o quadro típico dos fanglomerados; em Peixotos primeiramente vem o arenito conglomerático feldspático grosseiro sobre a série de Minas, seguido por um arenito conglomerático feldspático mais fino e, sobre estes termos grosseiros, sucede um siltito bem estratificado. Pode haver reconiência de termos texturais finos sobre grosseiros, marcando o ritmo da estação chuvosa, e da elevação tectônica que pode se prolongar durante toda a sedimentação do piemonte.

Os arenitos conglomeráticos feldspáticos, seguidos de siltitos estratificados, são tectotopos de deposição fanglomerática, ao pé do piemonte. Os siltitos isoladamente são tectotopos de planícies que bordejam o pé do piemonte. Os arenitos conglomeráticos e conglomerados são tectotopos de calhas fluviais nos vales que penetram o piemonte.

Em suma, na tectônica desta sedimentação nos é lícito afirmar que houve rápida subsidência operada por falhas, rápida acumulação e abundante suprimento. Rápida subsidência e rápida deposição são fatos expressos pela imaturidade textural e pelo teor de feldspato. Abundante suprimento é marcado pelo extremo grau de intemperismo químico na fonte do sedimento. A ausência de evaporitos, por outro lado assinala rápida subsidência e rápida acumulação. Para completar o quadro faltaria apenas uma imaturidade mineralógica dos sedimentos acumulados; este fato não acontece por uma diferença substancial que existe na área de suprimento submetida a uma tectônica de epeirogênese, onde há peneplanização, e na área de suprimento submetida a uma tectônica de orogênese, onde a velocidade de erosão ultrapassa o processo de decomposição química das rochas matriizes, dando sedimentos mineralogicamente imaturos. Os sedimentologistas modernos calcam suas afirmações em estudos procedidos em áreas de orogênese, onde quando há epeirogênese esta é um processo subordinado, de modo que seus conceitos não se aplicam integralmente no Brasil, cuja sedimentação é fundamentalmente diferente dos tipos usuais da Europa e América do Norte, porque para nós o controle da sedimentação cabe exclusivamente à epeirogênese, depois do siluriano.

Observando-se o ciclo tectônico de KRYNINE (KRUBEIN & SLOSS, 1951, p. 355), esta sedimentação pode ocupar o *estágio da peneplanização*, onde há quietude, os minerais pesados são turmalina e zircônia, e quartzo sem precedência privilegiada. O ciclo de KRYNINE, porém, foi concebido para a sedimentação em áreas de orogênese, de modo que os nossos sedimentos não poderão transitar para os estágios seguintes dados por aquele autor.

X — ESTRATIGRAFIA

1 — Geocronologia

As relações de campo não autorizam nenhuma interpretação segura quanto à idade desta formação de Peixotos. Observa-se, apenas, que os depósitos descansam em contacto deposicional angular sobre quartzitos sericíticos da série de Minas.

Alguns autores, entre êles PETTIJOHN (1951), valem-se dos minerais pesados para estabelecerem uma idade provável para o sedimento. PETTIJOHN (1949) criou uma escala de *persistência mineral*, onde determinadas espécies se acham ligadas ao tempo geológico porque aparecem a partir de determinada data, enquanto outras são persistentes ao longo de tôda a coluna geológica.

Comparando-se a assembléia de minerais pesados dêstes sedimentos com a carta de PETTIJOHN (1949) obtém-se o seguinte resultado exposto no quadro XVI.

QUADRO XVI

SÉRIE PERSISTENTE MINERAL

<i>Arenito e Siltito</i>	<i>Persistência</i>
1 -- Turmalina	Persistente
2 -- Zirconita	Persistente
3 -- Topázio	Desde o triássico
4 -- Estaurolita	Desde o devoniano
5 -- Cianita	Desde o triássico
6 -- Rutilo	Persistente
7 -- Biotita	Persistente

Em face do quadro XVI verificamos que o tempo geológico mais novo é o triássico, porque somente dêste período em diante se poderia encontrar topázio e cianita. Êstes minerais datam, então, tais sedimentos com uma antiguidade máxima para o triássico, podendo ser, evidentemente, mais novos.

Além desta série de persistência, PETTIJOHN (1951) criou uma *ordem de persistência* que vai de 1 a 22, compensando as deficiências de um anolamento segundo a abundância. Enquadrando os arenitos "A" e os siltitos "B" pela composição mineralógica do resíduo pesado na ordem de persistência de PETTIJOHN (1951, p. 484) chega-se à conclusão de que o mineral de ordem mais elevada, portanto mais moderna, é o topázio com grau 14.

Quanto ao número de espécies minerais do resíduo pesado PETTIJOHN (1949) estabeleceu uma seqüência; assim, o sedimento tendo mais de 10 espécies fica sediado do mesozóico para o cenozóico. Os sedimentos de Peixotos possuem exatamente 10 espécies minerais no resíduo pesado, tais como: 1) Zirconita, 2) Topázio, 3) Rutilo, 4) Brookita, 5) Turmalina, 6) Estaurolita, 7) Monazita, 8) Biotita, 9) Cianita, 10) Ilmenita. Cabe-lhes, aos arenitos e siltitos, a idade mesozóica, coincidindo com a série de persistência mineral do quadro XVI.

Para PETTIJOHN (1951) o relógio do tempo geológico dos minerais pesados reside na ação de soluções intra-estratais, as quais atacam os componentes menos estáveis. Nos sedimentos de maior antiguidade os minerais menos estáveis vão sendo paulatinamente eliminados pelas soluções intra-estratais, estabelecendo-se desta forma uma relação cronológica entre os minerais pesados presentes e o tempo geológico. Os componentes pesados passam a ter agora significado de cronógrafos sedimentares.

Evidentemente a composição mineralógica do resíduo pesado depende também dos minerais das rochas matizes. No nosso caso particular as rochas matizes são as comuns ao embasamento cristalino, onde há abundância de minerais, de modo que a seqüência dos minerais do resíduo pesado representa com fidelidade a idade geológica provável desta formação.

2 — *Nomenclatura e correlação*

Duas formações mesozóicas, já de longa data conhecidas na literatura geológica brasileira, poderiam ser correlacionadas a esta formação piemônica da localidade de Peixotos. Trata-se das formações Rio do Rasto e Piambóia.

A descrição da formação Piambóia é clara, se bem que faltem dados petrográficos e um estudo sedimentológico moderno. No entanto, é apresentada como sendo uma formação gerada por lagos em ambiente desértico, muitas vezes com contribuição da série Passa Dois. Não existe, portanto, possibilidade de correlação entre a formação de Peixotos e a Piambóia tão díspares são a litologia e o ambiente gerador.

No que concerne à formação Rio do Rasto as informações são parcimoniosas. Os autores que a descreveram preocuparam-se mais com as côes e a estratigrafia, deixando de lado outros dados empíricos. Sabe-se que a formação é composta de um arenito roxo ou avermelhado com manchas brancas, seguido de um siltito côr de chocolate ou de tijolo, em maior abundância na coluna. Nenhuma outra informação mais precisa é adiantada, faltando também estudos petrográficos e sedimentológicos. Entretanto, a série Rio do Rasto tem sua posição estratigráfica bem definida acima da série Passa Dois.

Uma comparação entre a formação de Peixotos e a série Bauu mostra a disparidade existente entre ambas. A série Bauu possui minerais de pequena estabilidade química, sendo um sedimento imaturo, ao contrário da formação de Peixotos que é supermatura mineralogicamente. A série Bauu possui rochas tectoplas de planos de inundação, calhas fluviais, deltas fluviais, planos aluviais, tôdas características de deposição no final dos perfis longitudinais dos cursos fluviais, enquanto a formação de Peixotos é piemônica.

Pode-se-ia dizer que a formação de Peixotos precederia a deposição da série Bauu, quando a erosão piemônica raspou o regolito em adiantado estado de decomposição química; com o prosseguimento do processo a velocidade da erosão adiantou-se à de decomposição e pôde apreender minerais instáveis quimicamente. Isto, porém, constitui uma idéia de difícil comprovação.

Na falta de elementos confidentes para uma correlação segura dentro dos moldes clássicos, achamos preferível deixar a questão de nomenclatura em aberto. A literatura geológica brasileira já padece da enfermidade crônica do excesso de nomes dados com base puramente pessoal; com o amadurecimento dos trabalhos de pesquisa, com o abandono do empirismo, essa fase pioneira de inflação estratigráfica tende a reduzir-se e desaparecer substituída por uma revisão natural das generalidades do passado: deixando a nomenclatura da formação um problema aberto acreditamos servir aos geólogos futuros na sua laboriosa tarefa de revisão daqueles que foram *cubitus rerum novarum*.

XI — SUMÁRIO E CONCLUSÕES

1 — Os sedimentos estudados foram coletados na localidade de Peixotos, município de Ibitaci, Minas Gerais, sendo duas amostras do horizonte inferior, designadas A-1 e A-2, e três do horizonte superior, rotuladas B-1, B-2 e B-3. A amostra A-2 foi coletada 30 cm acima de A-1. A-1 foi coletada na base, em contacto com a série de Minas.

2 — A análise mecânica de A-1 e A-2 mostra uma queda porcentual gradativa da granulação mais freqüente (0,0297 mm) para o lado fino, enquanto para o lado grosso a queda é rápida (quadro I). A amostra A-1 tem mais material grosso além de Q_3 do que A-2. As amostras "B" retratam o mesmo fenômeno da queda das porcentagens à direita e à esquerda da classe mais freqüente (0,031 mm).

3 — Os sedimentos são polimodais. Quanto à análise textural temos dois lotes de sedimentos: 1^o Amostras "A", classe mais freqüente 1/2–1/4 mm; 2^o Amostras "B", classe mais freqüente 1/16–1/32 mm.

4 — Na expansão textural A-1 possui 10 classes de tamanhos na escala de WENTWORTH; A-2, 9 classes. B-1 possui 8 classes, B-2, B-3, 7 classes.

5 — As amostras "A" mostram uma expansão característica de conglomerados fluviais na parte do cimento (M-10), quadro III. Também são semelhantes à expansão dos depósitos fluviais realizados por pequenos cursos.

6 — Os siltitos das amostras "B" possuem uma expansão equiparável aos siltes depositados por pequenos cursos ou pelo mau, entretanto o coeficiente de seleção os afasta dos siltes maunhos.

7 — A classe modal dos siltitos exprime o caráter do agente geológico, o que não se dá com os sedimentos arenosos. Sua semelhança está com os de origem fluvial (quadro V).

8 — A mediana dos sedimentos arenosos segundo comparação na tabela 10 aproxima-se mais dos valores dos depósitos por pequenos cursos d'água, porque nestes a sedimentação não se opera nos finais dos perfis longitudinais e o comprimento do perfil não é tão extenso quanto o dos grandes cursos fluviais. Nas amostras silticas a aproximação verifica-se com os sedimentos fluviais do tipo Bauu (quadro XII).

9 — Os quartéis (Q_1 e Q_3) dos sedimentos arenosos indicam estar a amostra "A" dentro da textura areia, e uma boa competência significativamente maior do que para os sedimentos Bauu, justamente porque estes foram depositados nas partes finais dos perfis longitudinais fluviais e aqueles nas partes altas.

10 — Os quartéis (Q_1 e Q_3) dos sedimentos silticos aproximam-se dos siltes áquo-glaciais, porém o coeficiente de seleção destes depósitos, que são retrabalhados, é muito melhor do que o apresentado pelas amostras "B". Também apresentam semelhança ainda maior com os siltitos da série Bauu.

11 — O desvio aritmético dos quartéis exprime para os sedimentos arenosos uma flutuação regular da competência (0,188 mm para A-1 e 0,135 mm para A-2), a qual diminui para os sedimentos silticos (0,015 mm).

12 — O coeficiente de seleção indica seleção normal para as amostras A e B, excluindo-se a possibilidade de se tratar de um sedimento ortoglacial quanto ao valor desta medida estatística. Segundo o princípio hidrodinâmico de INMAN (1949) não foram depositados nos finais dos cursos fluviais pelas relações entre a mediana e o coeficiente de seleção. O quadro X mostra que o coeficiente de seleção destes sedimentos equipara-se aos fluviais.

13 — Na amostra A-2 o valor de SK_a é positivo ($+0,005$), resultando em uma quase simetria na curva cumulativa de frequência. Em A-1 SK_a é negativo ($-0,028$), resultando uma assimetria com a mediana para o lado dos grãos grossos. Como a amostra A-1 é inferior, esta variação de SK_a indica uma progressiva queda da turbulência para o alto da coluna estratigráfica, o que a presença superior de siltitos confirma. Assim, a mediana passa de mais perto de " Q_3 " em A-1, para mais perto de " Q_1 " nas demais amostras.

14 — O grau geométrico de assimetria (SK) é sempre inferior a 1 nas amostras "A", exprimindo moda maior que a mediana e assimetria à direita. O mesmo fato se repete com as amostras "B". Este fato indica deposição súbita, porque quanto mais rápida é a deposição da carga tanto mais afastada tende a ficar a moda da mediana, porque águas repentinamente remansadas ocasionam a dejeção grande da mistura fina, levando a mediana para o lado fino. Este fato coaduna-se com a deposição piemôntica.

15 — Os minerais leves compõem-se de: I) Na amostra A-1 acima de 0,074 mm de granulação: a) Quartzo 78,67%, b) Feldspato 8,05% e c) Argila 13,28%; e abaixo de 0,074 mm de tamanho: a) Quartzo 77,18%, b) Feldspato 9,54% e c) Argila 13,28%. II) Na amostra A-2 acima de 0,074 mm: a) Quartzo 81,94%; b) Feldspato 8,00% e c) Argila 10,06%; e abaixo de 0,074 mm: a) Quartzo 76,85%, b) Feldspato 13,09 e c) Argila 10,06%. Estes dados foram obtidos pela contagem dos minerais nas lâminas.

16 — Separando-se o material grosso (acima de 0,0625 mm) com o auxílio do biomofórmio na densidade de 2,55, obtêm-se as seguintes porcentagens para os componentes leves: I) Amostra A-1: a) Quartzo 79,62%, b) Feldspato 7,10% e c) Argila 13,28%*; II) Amostra A-2: a) Quartzo 83,52%, b) Feldspato 6,42% e c) Argila 10,06%*. Verifica-se estreitíssima concordância entre os resultados desta separação e os da contagem do material acima de 0,074 mm, que estão na mesma faixa textural.

17 — Nas amostras "B" a proporção do material leve é a seguinte: I) B-1 Quartzo 78,53% e argila 21,47%; II) B-2 Quartzo 75,74% e argila 24,26% e III) B-3: Quartzo 73,74% e argila 26,26%. Não existe feldspato nesta textura.

18 — O resíduo pesado consiste em minerais estáveis física e quimicamente, segundo a seguinte seqüência: I) Amostras "A" turmalina, topázio, estauro-lita, cianita, rutilo, zirconita e biotita. Nas granulações acima de 0,074 mm predominam turmalina e estauro-lita (A-1), e turmalina e rutilo (A-2). Abaixo de 0,074 mm em A-1 predominam zirconita e rutilo e em A-2 zirconita e biotita. A turmalina caracteriza a fração grossa dos arenitos e a zirconita a fração

* Argila determinada pela decantação

finas. O topázio também é mais freqüente na fração grossa das amostras "A". A concentração deste ou daquele mineral na fração grossa ou fina destes arenitos dependeu do tamanho dos cristais nas rochas matriz da fonte.

19 — A biotita ocorre em grande quantidade nas frações finas da textura, fato indicativo de uma boa abrasão no transporte do material segundo PETTJOHN (1951, p. 431).

20 — Há generosa predominância dos minerais opacos sobre os transparentes no resíduo pesado; parece que o material opaco seria de grande resistência química enquanto o transparente sofreu os efeitos seletivos da decomposição química que foi eliminando os instáveis (tabelas 25 e 26).

21 — Do ponto de vista mineralógico estes sedimentos são supermaturos, indicando grande intemperismo químico na área de produção, sob clima quente e úmido.

22 — Nos siltitos verifica-se a seguinte ordem de freqüência na composição do resíduo pesado: zirconita, biotita, turmalina, cianita, corindon, rutílio, biotita.

23 — As rochas fornecedoras dos sedimentos foram pegmatitos, ígneas ácidas, ígneas básicas e metamórficas dinamo-termais de alto e médio grau.

24 — Quanto à composição mineralógica e textural as rochas "A" são arenitos conglomeráticos feldspáticos e as "B" siltitos.

25 — Quanto à maturidade textural de FOLK (1951) estes sedimentos são imaturos, indicando rápida subsidência e rápida acumulação.

26 — Nas amostras "A" o grau de arredondamento segundo o índice de WADELL (1932) varia com o tamanho. Nas amostras de granulação acima de 0,074 mm o grau mais freqüente em A-1 é 0,50 e em A-2 0,40, sendo que A-1 é mais grosseiro que A-2. Abaixo de 0,074 mm tanto A-1 como A-2 possuem grau mais freqüente 0,40. Os siltitos todos apresentam grau mais freqüente 0,30. Nota-se concordância entre o grau de arredondamento e tamanho, fato que indica uma boa história abrasiva: os tamanhos maiores são mais arredondados (PETTJOHN, 1951, p. 53).

27 — Devido à boa abrasão a seqüência dos minerais pesados obedece à escala de desgaste mecânico de FRIESE (PETTJOHN, 1951).

28 — O grau de arredondamento dos sedimentos de Peixotos é equiparável aos sedimentos fluviais (quadro XIII).

29 — Quanto à textura superficial todos os grãos mostram texturas polidas, indicando manuseio pela água. A textura além de brilhante é também áspera, sendo cavernosa nos arenitos e coriôida nos siltitos. Tendo sido o clima pré-territo da área de fornecimento de natureza quente e úmida haveria naturalmente grande vegetação, cujos detritos levados pelos rios produziam ácidos orgânicos capazes de atacar a sílica dos grãos de quartzo.

30 — As cores são roxo para os arenitos conglomeráticos feldspáticos e vermelho-tijolo para os siltitos, justamente porque o corante de hidróxido de ferro viaja junto com a fração fina (PETTJOHN, 1951, p. 172).

31 — A porosidade é boa, sendo 26% para os arenitos e 28% para os siltitos, justamente porque estes são estratificados. A densidade é de 1,987 para os arenitos e 2,212 para os siltitos.

32 — A área de fornecimento e distribuição dos sedimentos achava-se sujeita a um clima pretérito quente e úmido, onde predominava a decomposição química no intemperismo. Topograficamente achava-se em regime de peneplanização, com topografia senil, para permitir que o processo de decomposição se adiantasse à velocidade de erosão. Uma perturbação tectônica trouxe um desequilíbrio entre a razão da produção e da remoção, de modo que a nova fase erosiva rapidamente removeu todo o regolito fortemente decomposto de um estágio de que apenas restaram os minerais pesados estáveis. Os elementos que traçam o clima pretérito da fonte do sedimento são: A) Textura dos sedimentos, B) Composição dos óxidos, C) Composição dos seixos e D) Estabilidade química dos minerais pesados.

33 — O transporte foi de natureza fluvial segundo os atributos do grau de arredondamento e da existência de um clima úmido e quente. A textura superficial também fala da ação da água, que não é mainha e nem lacustre porque outros dados negam peremptoriamente tal intervenção.

34 — O ambiente da deposição foi piemônico, porque tendo sido comprovada a origem fluvial e negada a sua deposição nos quadros físicos da sedimentação no final dos perfis longitudinais fluviais, apenas resta o ambiente piemônico. Os argumentos positivos são a imaturidade textural, as relações da mediana para com a moda, o grau de abrasão dos grãos (seleção segundo o critério da escala de FRIESE), grau de arredondamento, energia rapidamente dissipada, graduação dos depósitos, maciços para estratificados segundo a diminuição da textura, cores dos sedimentos, mistura de feldspato fresco com cristais enevoados indicando erosão tonencial típica dos piemontes e finalmente a litologia. A análise estatística também está de acordo com a dos sedimentos de piemonte.

35 — Na tectônica da sedimentação houve rápida erosão e rápida acumulação. A intensidade da degradação química dos minerais na fonte depõe a favor de um planalto em regime de peneplanização. O teor de feldspato fala a favor de uma rápida erosão que teria subitamente se instalado nesse planalto, em regime tonencial, quebrando o equilíbrio prévio. Surgiu assim uma sedimentação mineralogicamente supermatura, ao lado de uma textualmente imatura: rápida erosão e rápida acumulação. O regime piemônico inscreve-se em regiões de rápida acumulação e rápida erosão, entretanto o grau de tectonismo deste mecanismo da sedimentação não se equipara ao dos geossinclinais, onde então o teor de feldspato empresta à rocha a classificação de arcósio, justamente porque no Brasil depois do siluriano apenas se observa uma tectônica de epeirogênese.

36 — Houve uma coleta diferencial de material para a sedimentação: as partes altas do regolito deram os sedimentos finos, enquanto o incisamento rápido dos vales por erosão remontante em um regolito muito decomposto deu material mais grosseiro e os seixos. Também houve uma sedimentação diferencial: material rudáceo e arenáceo em primeiro lugar e posteriormente, além e acima, material fino. A ausência de evaporitos assinala rápida subsidência. Tais fatos concordam com o piemonte, onde falhas normais provocam a subsi-

dência de uma vasta área e elevação de planaltos, ocorrendo a deposição ao pé das escarpas de falha, justamente onde cessa o regime torrencial

37 — Segundo a série de persistência mineral de PETTIJOHN (1949) estes sedimentos piemônticos não podem ser mais antigos do que o triássico. Quanto ao número de minerais do resíduo pesado há também concordância com o mesozóico (quadro XVI) segundo PETTIJOHN (1951, p. 488)

38 — Na geocronologia nenhum elemento nos autoriza correlacionar esta formação de Peixotos com outras formações tais como: a) Rio do Rasto, b) Pirambóia e c) Bauu. O problema fica aberto para futuro enquadramento estratigráfico

XII — BIBLIOGRAFIA

- BIGARELLA, J. J. (1949) — “Contribuição à petrografia dos arenitos da série São Bento” *Arq. Min. Biol. & Tec.*, vol. IV, art. 17, pp. 141-214, Curitiba
- CAILLEUX, A. (1952) — “Morphoskopische analyse der geschichte und ihre bedeutung für die paläoklimatologie” *Geol. Rund.* Vol. 40, pp. 1-19
- DRYDEN, L. & C. DRYDEN (1946) — “Comparative rates of weathering of some common heavy minerals” *Jour. Sed. Pet.* Vol. 16, pp. 91-96
- FOLK, R. L. (1951) — “Stages of textural maturity in sedimentary rocks” *Jour. Sed. Pet.* Vol. 21, n.º 3, pp. 127-130
- FREITAS, R. O. de (1945) — “O conglomerado do Baú” — Série Itajaí (Santa Catarina) *Bol. Fac. Fil. Cien. Let. U.S.P.* Vol. 50, Geologia n.º 2, pp. 115-35
- FREITAS, R. O. de (1951) — “Arcias recentes da Praia Grande” *S.P. An. Acad. Bras. Cien.* Vol. 23, n.º 2, pp. 163-175
- FREITAS, R. O. de (1951) — “Arcias recentes do Guarujá” *S.P. An. Acad. Bras. Cien.* Vol. 23, n.º 2, pp. 177-186
- FREITAS, R. O. de (1955) — “Sedimentação, estratigrafia e tectônica da série Bauu (Estado de São Paulo)” *Bol. Fac. Fil. Cien. Let. U.S.P.* Vol. 194, Geologia n.º 14, 185 pp.
- GOLDICH, S. S. (1938) — “A study in rock weathering” *Journ. Geol.* Vol. 46, pp. 17-58
- INMAN, D. L. (1949) — “Sorting of sediments in the light of fluid mechanics” *Jour. Sed. Pet.* Vol. 19, n.º 2, pp. 51-70
- KRUMBEIN, W. C. & PETTIJOHN, F. J. (1938) — “Manual of sedimentary petrography” D. Appleton Century Co., New York, 549 pp.
- KRUMBEIN, W. C. & SLOSS, L. L. (1951) — *Stratigraphy and Sedimentation*. Freeman & Co., São Francisco, Calif. 497 pp.
- KRYNINE, P. D. (1935) — “Alkose deposits in the humid tropics. A study in sedimentation in southern Mexico” *Am. Jour. Sc.* Series 5, v. 29, pp. 353-363
- PETTIJOHN, F. J. (1949) — “Persistence of heavy minerals and geologic age” *Jour. Geol.* Vol. 49, pp. 610-625
- PETTIJOHN, F. J. (1951) — *Sedimentary rocks*. Harper & Bros. New York, 526 pp.
- PETTIJOHN, F. J. (1931) — “Petrography of the beach sands of southern Lake Michigan” *Jour. Geol.* Vol. 39, n.º 5, pp. 432-455
- RUSSELL, R. D. & DICKEY, P. A. (1950) — *Porosity, permeability and capillary properties of petroleum reservoirs*. Applied Sedimentation. P. D. Trask Editor. John Wiley & Sons, New York, 707 pp.
- TRASK, P. D. (1932) — *Origin and environment of source sediments of petroleum*. Houston, Texas, Gulf Publishing Co.

- UDDEN, J A (1914) — "Mechanical composition of clastics sediments" *Bull Geol Soc Am* Vol 25, pp 655-744
- WADDELL, H (1932) — "Volume, shape and roundness of rock particles" *Jour Geol* Vol 40, pp 443-451

RESUMÉ

Dans ce présent travail l'auteur étudie deux lots de sédiments rencontrés en inconfornabilité sur le quartzite sericitique de la série de Minas, localité de Peixotos, M G

L'horizon inférieur se compose d'un arenite feldspatique conglomératique de couleur violette et le supérieur d'un siltique rouge brique bien stratifié

Textuellement les sédiments sont beaucoup épars avec 9 et 10 classes textuelles de la classification de WENTWORTH, caractéristique de matériel d'origine fluvial piedmontique

L'analyse statistique se prononce en faveur d'un agent fluvial turbulent suivi d'une brusque déjection, conditions physiques rencontrables dans un ambient paléogéographique d'un piedmont

Les sédiments sont tous textuellement imatures, d'après la conception de FOLK, indiquant un brusque changement d'énergie du véhicule, que de la sorte, reste dépourvu de l'énergie nécessaire pour ségréguer les phases textuelles, argile, silte et sable

Tel fait s'accorde avec l'ambient tectonique d'un piedmont

Les minéraux légers se composent de: I — l'échantillon A-1 (au dessus de 0,074 mm): a) quartz 78,67%; b) feldspate 8,05% et c) argile 13,28%; (au dessous de 0,074 mm): a) quartz 77,18%; b) feldspate 9,54% et c) argile 13,28% II — l'échantillon A-2 (au dessus de 0,074 mm) a) quartz 81,94%; b) feldspate 8,00% et c) argile 10,06%. Aux échantillons B la proportion du matériel léger est la suivante: I — B-1: quartz 78,53% et argile 21,47%; II — B-2: quartz 75,74%; et argile 24,26% et III — B-3: quartz 73,74% et argile 26,26%

Le résidu lourd consiste en minéraux stables fisique et chimiquement, ce qui exclue l'origine glacial et impose un climat chaud et lumière à la source

Aux échantillons A nous avons 1 — turmaline, 2 — topaze, 3 — estaurolite, 4 — cianite 5 — rutile, 6 — zirconite et 7 — biotite

La biotite se rencontre principalement dans la fraction fine, ce qui indique une bonne combustion dans le transport, d'après PETERSON (1951, p 431)

Minéralogiquement les sédiments sont sur-matures Aux échantillons B la suite lourde se compose de zirconite, biotite, coridon, rutile

Le degré d'arrondissement d'après l'indice de WADDELL est de 0,40 et 0,50 pour les échantillons "A" et 0,30 pour les échantillons "B"

La porosité est de 26% pour les arenites et 28% pour les siltites. Quant à la paléogéographie la surface de production et de distribution, était soumise à un climat autrefois chaud et humide, ou prédominait l'intemperisme chimique Topographiquement se rencontrait sous pénéplanisation pour permettre que la vélocité de la composition chimique des roches de s'avancer en relation à la vélocité de l'érosion

Une perturbation tectonique a rompu cet équilibre accélérant l'érosion qui, de la sorte, a pu appréhender une grande quantité de matériel fine et de sédimer des dépôts textuellement imatures (avec beaucoup d'argile) et minéralogiquement sur-matures (seulement des minéraux stables)

Le transport dans ce cadre paléogéographique a été de nature fluvial d'après les attributs de l'analyse statistique et du degré d'arrondissement et de la nature du climat humide et chaud L'ambient paléogéographique du dépôt a été piedmontique fluvial

Dans la tectonique de la sédimentation il y a eu une rapide érosion dans un plateau avec un épais manteau de décomposition et de rapide accumulation

D'après la série de persistance minéral de PETERSON (1949) ces sédiments piedmontiques ne peuvent pas être plus anciens que ceux du triassique

Quant au nombre de minéraux du résidu lourd il y a aussi de la concordance avec le mésozoïque d'après PETERSON (1951, p 488)

Dans la géochronologie aucun élément autorise corréler cette formation de Peixotos, avec d'autres telles que: a) Rio do Rasto b) Pirambola c) Bauru

Le problème est ouvert pour un encadrement, à venir, stratigraphique

RESUMEN

En el presente trabajo, el autor estudia dos lotes de sedimentos encontrados en inconfornabilidad sobre el cuarzo sericitico de la serie de Minas, en la localidad de Peixotos, M G El horizonte inferior se compone de un arenito feldspático conglomérático de color violado y el superior de un silito rojo ladrillo bien estratificado

Textualmente los sedimentos son muy expandidos, con 9 y 10 clases textuales de la clasificación de WENTWORTH, característico de material de origen fluvial e piemóntico

El análisis estadístico se pronuncia favorable a un agente fluvial turbulento seguido de una brusca deyección, condiciones físicas reencontrables en ambiente paleogeográfico de un piemonte Los sedimentos son todos textualmente inmaturos, según el concepto de FOLK indicando bruscas pérdidas de energía de vehículo; que así queda desprovisto de la energía necesaria para regregar las fases textuales arcilla, silte y arena

Tal hecho está de acuerdo con el ambiente tectónico de un piemonte

Los minerales leves se componen de: I — En la muestra A-1 (arriba de 0,074 mm): a) cuarzo 78,67%; b) feldspato 8,05% y c) arcilla 13,28%; (abajo de 0,074 mm): a) cuarzo 77,18%; b) feldspato 9,54% y c) arcilla 13,28%. II — En la muestra A-2 (arriba de 0,074 mm): a) cuarzo 81,94%; b) feldspato 8,00% y c) arcilla 10,06%. En las muestras B, la proporción del material leve es la siguiente: I — B-1: cuarzo 78,53% y arcilla 21,47%; II — B-2: cuarzo 75,74% y arcilla 24,26% y III — B-3: cuarzo 73,74% y arcilla 26,26%

El residuo pesado consiste en materiales estables física y químicamente, lo que excluye origen glacial y impone un clima caliente y húmedo en la fuente

En las muestras A tenemos: 1 — Turmalina, 2 — Topacio, 3 — Estauroлита, 4 — Cianita, 5 — Rutilo, 6 — Ciconita y — Biotita. La biotita ocurre principalmente en la fricción fina, lo que indica buena actuación en el transporte según PERTJOHN (1951, p 431)

Mineralógicamente los sedimentos son supermaturos. En las muestras B el sequito pesado se compone de ciconita, biotita, turmalina, cianita, corindón, rutilo

El grado de redondeo según el índice de WADELL es de 0,40 y 0,50 las muestras "A" y 0,30 para las muestras "B"

La porosidad es de 26% para los arenitos y 28% para los siltos

En cuanto a la paleogeografía el área de abastecimiento y distribución hallase sujeta a un clima pretérito caliente y húmedo, donde predominaba el intemperismo químico. Topográficamente se encontraba bajo peneplanización para permitir que la velocidad de decomposición química de las rocas se adelantase en relación a la velocidad de erosión. Una perturbación tectónica ha roto este equilibrio, acelerando la erosión que así ha podido aprehender grande cantidad de material sedimentar fino y sedimentar depósitos textualmente inmaturos (con mucha arcilla) y mineralógicamente supermaturos (sólo minerales estables)

El transporte en ese cuadro paleogeográfico fué de naturaleza fluvial según los atributos del análisis estadístico y del grado de redondeo y de la naturaleza del clima húmedo y caliente. El ambiente pleogeográfico de la deposición fué piemontico fluvial

En la tectónica de la sedimentación hubo rápida erosión en un altiplano con espeso manto de decomposición y rápida acumulación

Según la serie de persistencia mineral de PERTJOHN (1949) estos sedimentos piemonticos no pueden ser más antiguos que el triásico. En cuanto al número de minerales del residuo pesado hay también concordancia con el mesozoico según PERTJOHN (1951, p 438)

En la geocronología ningún elemento autoriza correlacionar esta formación de Peixotos con otras tales como: a) Río del Rastio, b) Pirambola, c) Bauru

El problema queda abierto para futuro encuadramiento estratigráfico

SUMMARY

In the present paper the author studies two lots of sediments laid on inconformity over a sericite-quartzite of the pre-cambrian Minas Series near by the Peixotos electric Power Plant, State of Minas Gerais, Brazil

The sediment textures, in WENTWORTH grade scale, spread over 9 and 10 classes, and thus showing a range peculiar to fluvial piemontic deposits

The statistical analysis bears evidence to a turbulent fluvial transportation, followed by a rapid accumulation; such a condition is naturally found on a piemontic environment

On the bases of the textural maturity concept of FOLK, the sediments are immatures; this fact means a sudden loss of energy of the agent of transport, which becomes unable to segregate the textural components as clay and silt from the sand grade

The sample A-1 has the light minerals composed of quartz 78,67%, feldspaths 8,05%, and clay 13,28% in the sizes over 0,074 mm; in the sizes under 0,074 mm there are quartz 77,18%, feldspaths 9,54% and clay 13,28%. The sample A-2 has quartz 81,94%, feldspaths 8,00%, and clay 10,06% in the sizes over 0,074 mm. The sample "B" have the light minerals distributed as follows: B-1, quartz 78,53%, and clay 21,47%; B-2, quartz 75,74% and clay 24,26%; B-3, quartz 73,74%, and clay 26,26%. The sediments "A" are comprised of feldspathic conglomeratic sandstones, and the sediments "B" are siltstones. The first ones are massive and the second very well stratified

The heavy suites are comprised only by stable minerals. For better understanding the heavy minerals were separated into two fractions, one being over 0,074 mm and the other under 0,074 mm. The sample "A" show turmaline, topaz, staurolite, kyanite, rutile, zircon and biotite. The biotite occurs in the finer grades, which means good abrasion during transport as PERTJOHN pointed out it (p. 431, 1952). The sample "B" show zircon, biotite, turmaline, kyanite, corundum and rutile. With respect to the mineral composition these sediments are mature

The roundness values, in accordance with the WADELL formula, are 0,40 and 0,50 for the sandstones, and 0,30 for the siltstones

The porosity is 26% for the sandstones and 28% for the siltstones

The source area of these sediments was under humid and warm climate in order to provide the chemical weathering dominating over the velocity of the erosion, as witness the stability of the heavy minerals. The topography was under peneplanation because the rate of chemical weathering of the parent rocks took advantage with reference to the velocity of the erosion. A tectonic disturbance due to epeirogenic movements associated with faulting broke this balance; then the rate of erosion was increased and it had the chance to get a great quantity of sediments rich in finer grades. Consequently the deposits are texturally immature and mineralogically mature

Regarding the sedimentary tectonics there was rapid erosion over a plateau under previous conditions of a peneplain, which had a thick waste mantle of weathered crystalline rocks, as granites, pegmatites, gneiss and schists. This fact signifies that these sediments were originally fine and were released in humid and warm source area climate. The sediments were transported by rivers fed by the humid climate and deposited afterwards along a piemontic environment as the rapid accumulation and immature texture tell

With respect to the mineral persistence series of PERRIJOHN (1952), these sediments could not be more aged than the triassic period. There is also a confirmation of that age on the number of the heavy minerals.

Presently it is not yet possible to correlate these sediments of Peixotos to others of post-triassic age in south Brazil. This problem is still open for future stratigraphic correlation.

ZUSAMMENFASSUNG

In volliegender Arbeit studiert der Verfasser zwei Sedimentteile, die sich gleichfoermig auf dem Minasserie-Quartz befinden. Der untere Horizont setzt sich von einem pupurrotem Feldspatkonglomerat zusammen, der obere von roten schichtfoermiggelagerten Siltit.

Texturialklassen, charakteristischen Stoffen flusspiemontischen Ursprungs. Die statistische Analysis bestimmt eine tobende Flusskraft, der eine ploetzliche Ausleerung folgt. Diese fischen Beschaffenhheiten koennen in paleografischen Gegenden eines Piemontes wieder gefunden werden. Die Sedimente sind alle texturial unreif, nach Folks Ansicht, und zeigen einen ploetzlichen Energieverlust des Befoederungsmittel. Demnach fehlt ihm die notwendige Energie, um die Texturialfasen Ton-Siltit und Sand zu bilden.

Die leichten Mineralien werden gebildet von I — Im Muster A-1 (ueber 0,074 m): Quartz 78,67%; b) Feldspat 8,05% und c) Ton 13,28% (unter 0,074 m): a) Quartz 77,18%; b) Feldspat 9,54 und c) Ton 13,28. II — Im Muster A-2 (ueber 0,074 mm): a) Quartz 81,94%; b) Feldspat 8,00 und c) Ton 10,06%. In den Muster B ist das Verhaeltnis des leichten Stoffes folgendes: I — B-1: Quartz 78,53 und Ton 21,47% und II — B-2: Quartz 75,74 und Ton 24,26% und III — B-3: Quartz 73,74 und Ton 26,26%.

Der schwere Bodensatz wird von physich- und chemich unveraendbaren Mineralien gebildet, was einen Eisprung ausschliesst und ein heisses und feuchtes Klima am Anfang bestimmt.

In den Mustern A finden wir 1 — Turmalin; 2 — Topaz; 3 — Staurolit; 4 — Cianit; 5 — Rutil; 6 — Zirkonit; 7 — Biotit. Biotit wird in dem feinen-Teil gefunden, was starke Abrasion waehrend der Befoederung beweist (PERRIJOHN, 1951, S. 431). Die Sedimente sind mineralogisch ueberreif. In den Mustern B wird von Zirkonit, Biotit, Turmalin, Zionit, Koridon, Rutil zusammengesetzt. Der Abrundungsgrad ist nach WADELL'S Index 0,40 und 0,50 fuer die Muster "A" und 0,30 fuer die Muster "B".

Die Porositaet ist 26% fuer die Areniten und 28% fuer die Siltiten.

Was der Paleogeographie anbetriift war die Lieferungs- und Verteilungsflaeche von einem heissen und feuchten Klima abhaengig, wo chemische und Unbestaendigkeiten vorherrschten. Da sie topographisch unter befand, wurde es ermoeglicht das die Geschwindigkeit der chemischen ersetzung schneller zunahm als die Geschwindigkeit der Erosion. Eine tektonische Stoerung zerbrach dieses Gleichgewicht. Die Erosion wurde beschleunigt so konnte eine grosse Menge feines Sedimentarstoffes und texturialreifes Sedimentdepot (sehr tonreich und mineralogisch ueberreif (nur unveraendbare Mineralien) gewonnen werden. Nach den Atributen der statistischen Analysis, dem Abrundungsgrad und der heissen und feuchten Klimabedingung geschah die Befoederung auf dieses paleografische Gegend auf dem Feussweg. Der paleografische Ort der Absetzung war flusspiemontisch.

Waehrend der tektonischen Absetzung geschah eine ploetzliche Erosion auf eine Erhoehung umgeben von einer dichten Zersetzungsschicht und schneller Anhaeuftung. Nach PERRIJOHN (1949) Mineralbestaendigkeitsserie, koenne ndie piemontische Zersetzung nicht aelter sein als die Trias. Was der Zahl der Mineralien des Bodensatzes betriift, wird eine Uebereinstimmung mit dem (PERRIJOHN, 1951, S. 488) gefunden.

In der Geochronologie wird es nicht erlaubt andere Orte wie: a) Rio de Rastro, b) Piramboia, c) Bauru, mit der Gestaltung Peixotos in Beziehung zu stellen. Die Frage bleibt fuer kommende stratigraphische Anpassungen offen.

RESUMO

En ĉi tiu artikolo la aŭtoro studas du aĵojn da sedimentoj trovitajn nekonformeco sur serĉita kvarcito de la seĉo de Minas, en la loko Peixotos, Minas Gerais. La malsupera horizonto konsistas el konglomerata feldspata greĵo vekolora, kaj la supra el silito brikruga bone tavoloita.

Teksaĵe la sedimentoj estas tre ekspanciaj, kun 9 kaj 10 teksaĵaj klasoj de la klasigo de WENTWORTH, karakteriza de materialo de piemonta rivera deveno.

La statistika analizo sin deklaras por agitema rivera aginto sekvita de subita elfetado, fizikaj kosĉioj retroveblaj en paleografiaj medioj de piemonto. Ĉiuj sedimentoj estas teksaĵe nematuraj, laŭ la koncepto de Folks, indikante subitan peidon de energio de transportilo, kiu tial senprovizigas de la energio necesa al la kunigo de la teksaĵaj fazoj — argilo, silito kaj sablo. Tiu fakto akoidigas kun la tektonika medio de piemonte.

La malpezaj mineraloj konsistas el: 1 — En la specimeno A-1 supre de 0,074 mm: a) kvarco 78,67%; b) feldspato 8,05% kaj c) argilo 13,28%; (supre de 0,074 mm: a) kvarco 77,18%; b) feldspato 9,54% kaj c) argilo 13,28%. II — En specimeno A-2 (supre de 0,074 mm): a) kvarco 81,94%; b) feldspato 8,00% kaj c) argilo 10,06%. En la specimenoj B la proporcio de la malpeza materialo estas la sekvanta: I — B-1 kvarco 78,53% kaj argilo 21,47%; II — B-2: kvarco 75,74% kaj argilo 24,26% kaj III — B-3: kvarco 73,74% kaj argilo 26,26%.

La peza restaĵo konsistas el fizike kaj ĉemie firmestaj mineraloj, kiu ekskludas la glacian devenon kaj trudas varman kaj malsekan klimaton ĉe la fonto.

En la specimenoj A ni havas: 1 — Turmalino, 2 — Topazo, 3 — Staŭrolita, 4 — Cianilo, 5 — Rutilo, 6 — Zirkonito kaj 7 — Biotito. La biotito okazas precipe ĉe la maldika frakcio, kio indikas bonan fioton ĉe la transportilo laŭ PERRIJOHN (1951, p. 431).

Mineralogie la sedimentoj estas supermaturoj. En la specimenoj B la peza sekvantaro konsistas el zirkonito, biotito, turmalino, cianito, korindono, rutilo.

La grado de rondiĝo laŭ la indico de WADELL estas 0,40 kaj 0,50 por la specimenoj "A" kaj 0,30 por la specimenoj "B"

La poreco estas 26% por la grejsoj kaj 28% por la siltitoj

Koncerne la paleogeografion la areo de liverado kaj distribuado troviĝis dependa de preterita klimato vama kaj malseka, kie superregadis la ĥemia intemperimo. Topografie ĝi troviĝis sub duonobeiĝo lasanta, ke la rapideco de ĥemia diseriĝo de la rokoj autaueniru rilate al la rapideco de erozio. Tektonika agitado rompis tiun ekvilibron akcelante la erozion, kiu tiel povis kapti grandan kvanton da maldika sedimenta materialo kaj sedimenti teksaĵe nematurajn deponejojn (kun multe da argilo) kaj mineralogie supermaturajn (nur firmestataj minealoj)

La transporto en tiu paleografia kadro estis el rivera karaktero laŭ la atributoj de la statistika analizo kaj de la grado de rondiĝo kaj de la karaktero de la malseka kaj vama klimato. La paleografia medio de la deponado estis rivera piemonta.

En la tektoniko de la sedimentado estis rapida erozio de altebenaĵo kun dika kovrilo de diseriĝo kaj rapida amasiĝo.

Laŭ la serio de minerala persisteco de PETTJOHN (1949) tiuj piemontaj sedimentoj ne povas esti pli antikvaj ol la triaso. Pri la nombro da minealoj de la peza restaĵo estas ankau akordo kun mezozoiko laŭ PETTJOHN (1951, p. 488).

En la geokronologio neniu elemento permesas interilatiĝi tiun formacion de Peixotos kun aliaj, kiaj: a) Rio do Rastro, b) Piramboia, c) Bauru.

La problemo retas malfermita si estonteca stratigrafia enkadriĝo.

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA PESCA NA REGIÃO DO RIO ARARI (Ilha de Marajó) *

MARIA MAGDALENA VIEIRA PINTO
da Divisão de Geografia do C N G

I – INTRODUÇÃO

Durante a excursão que fizemos ao estado do Pará, tivemos oportunidade de estudar alguns aspectos da pesca na ilha de Marajó, particularmente na região do rio e lago Arari

Nesta região como em todo o estado, a pesca é elemento de importância para a riqueza regional. Contudo, não é muito animadora a sua contribuição no quadro geral da economia paraense, uma vez que a atividade pesqueira se ressent de grandes defeitos e lacunas

Bem pouco tem progredido a pesca, e apesar da abundância de águas interiores e da extensão considerável de seu litoral, o estado do Pará ainda não atingiu um estágio satisfatório de desenvolvimento neste particular

Podemos dizer mesmo, que a atividade da pesca continua primitiva, não como no tempo da conquista da Amazônia, quando então a pesca era explorada somente para a alimentação do colonizador, mas quanto aos métodos e processos utilizados, os quais são bastante precários. É verdade que hoje o seu produto não satisfaz apenas ao consumo local, pois contribui para o desenvolvimento de um pequeno comércio, porém, industrialização, praticamente, não há

O comércio da pesca merece uma atenção especial, pelos inúmeros problemas que apresenta e que devem ser resolvidos prontamente

Na parte referente à industrialização, focalizaremos a precariedade dos meios existentes os quais têm contribuído para impedir o desenvolvimento deste tipo de economia

Pretendemos neste estudo analisar a situação atual da atividade pesqueira na ilha de Marajó, de modo a que outros estudiosos do assunto possam alargar este vasto campo de estudos, corrigindo e acrescentando novos dados ¹

II – PESCA FLÚVIO-LACUSTRE: MARAJÓ

A ilha de Marajó está situada na embocadura do rio Amazonas entre o canal do Norte e o rio Pará, separada do continente pelos fuos de Breves

* O presente trabalho é o resultado da viagem de estudos, realizada pela autora, em fevereiro de 1953, em companhia dos professores LÚCIO DE CASTRO SOARES e MARÍLIA GOSLING VELLOSO, aos quais agradecemos a cooperação e informações prestadas. Nossos agradecimentos são também extensivos aos Profs. ANTÔNIO TEIXEIRA GUERRA e ROBERTO GALVÃO, pelas valiosas sugestões e igualmente aos colegas J. CÉSAR DE MAGALHÃES, PERCY LAU, BARBOSA LEITE e MARIA RITA GUIMARÃES

¹ Deixamos aqui nosso sincero agradecimento à inestimável colaboração dos Srs. FRANCISCO CRONJE DA SILVEIRA, inspetor regional de estatística no estado do Pará e JÚLIO TAVARES FEIO, agente estatístico do município de Aiarúna, que nos forneceram os dados estatísticos e preciosas informações

As condições geográficas² que caracterizam a ilha de Marajó (Fig 1) permitiam que aí se desenvolvesse uma atividade econômica importante — a pesca, que aparece como segunda principal fonte de renda regional³

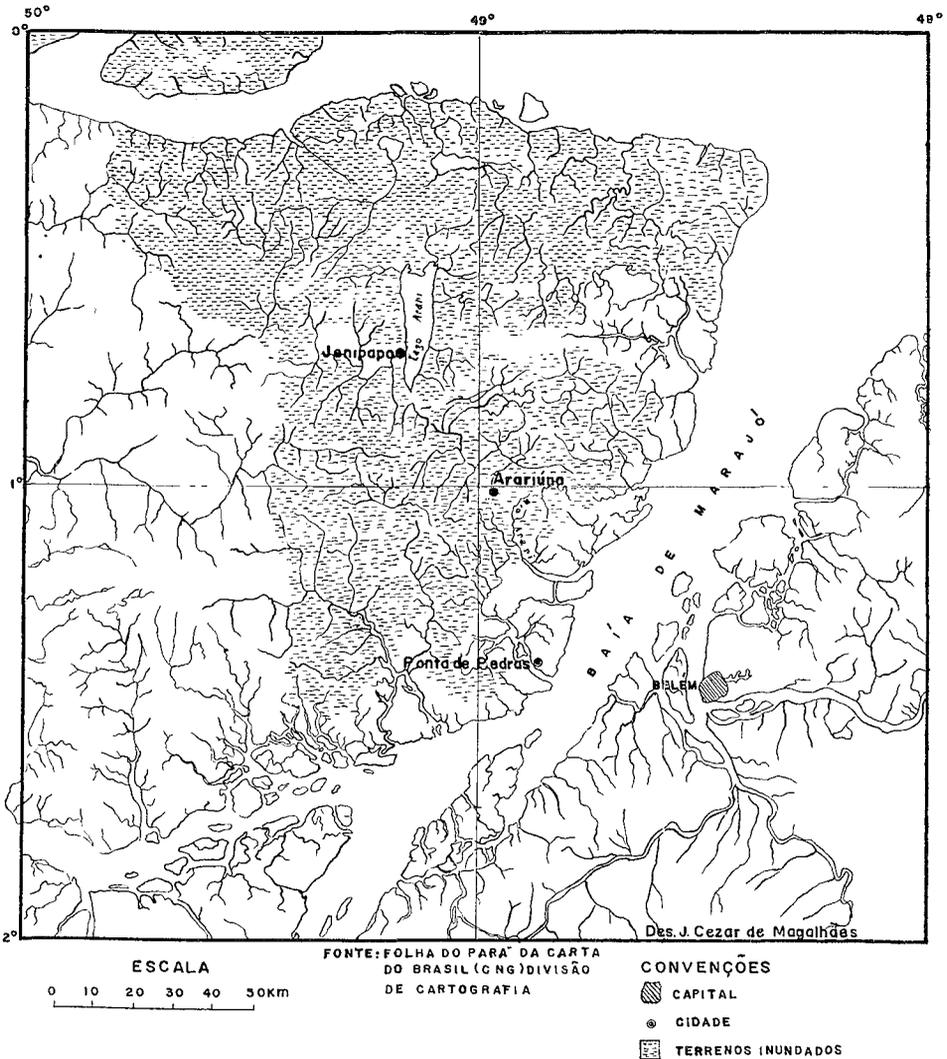


Fig 1

Mas não é só do ponto de vista da renda que fornece ao estado que a atividade da pesca se tornou importante em Marajó. É sobretudo por fornecer ao homem o seu principal alimento.

Realmente, desde os primórdios da conquista amazônica que o colonizador aproveitou na sua alimentação, como antes fizera o indígena, as várias espé-

² PAULI DE COELHO em seu livro *O Estado do Pará*, estudando a fauna ictiológica paraense, afirma que esta é "mais notável pela extrema variedade de espécies que pela abundância mesma de peixe". E explica dizendo: "Esta grande diversidade de formas explica-se perfeitamente pela própria variação das condições de vida aquática. Nos imensos rios, lagos, igapós e pântanos, de águas pretas, brancas, amareladas ou vermelhas, cujo álveo é cavado em terrenos de formações diferentes estendendo-se sob vários climas e nos quais a vegetação das margens não põe à disposição de seus hóspedes os mesmos recursos alimentares" (p. 144).

³ A grande riqueza de Marajó e que se sobrepõe à pesca na economia regional, é a pecuária.

cies ictiológicas de seus inúmeros rios e lagos. E esse aproveitamento tornou-se mais favorecido pelo fato de as outras fontes de nutrição — oriundas da agricultura e da pecuária — se encontrarem pouco desenvolvidas⁴

Daí o fato de a pesca ser praticada em toda a extensão da ilha, uma vez que toda ela é cortada de rios, lagos e canais, cujas águas extremamente piscosas, fornecem aos habitantes o seu alimento básico⁵

Como assinala o Prof. DELGADO DE CARVALHO, ao tratar da pesca fluvial e os recursos econômicos da Amazônia: “o amazense é essencialmente ictiófago e encontra nas quinhentas e tantas espécies de peixes de seus rios, alimentos mais variados que abundantes”⁶. O ilustre autor refere-se ao homem da Amazônia de modo geral, mas podemos particularizar esta consideração para a ilha de Marajó

Mas apesar de a festa ser por força da necessidade, alimento principal do homem marajoara, não é contudo praticada por igual, isto é, na mesma intensidade, em toda a ilha. Há lugares em que ela alcança grande desenvolvimento; a importância do *habitat* pesqueiro atai maior número de pescadores, e a produção é feita em grande escala favorecendo a criação de pequenas vilas de pescadores que se tornam então centros de produção

Um exemplo desta afirmativa é o lago Arari, o que tem maior superfície na ilha de Marajó

Em outros lugares menos propícios, porém, a pesca não favorece o comércio e o seu produto é exclusivamente para o consumo da população local. É nestas zonas portanto, que a pesca aparece com aquela finalidade única de alimentação. É o caso dos pequenos pescadores, que não pertencem à colônia de pesca, e não procuram vender sua produção, sendo geralmente trabalhadores das fazendas de criação ou dos seringais

Uma vez estabelecidas áreas de produção e comércio, e, áreas onde a pesca constitui preocupação única alimentar, podemos dividir o estudo da pesca em Marajó em: “grande” e “pequena pesca”

Trataremos mais particularmente da “grande pesca”, a que faz do seu produto objeto de comércio ou de escambo, concorrendo assim para a economia regional. Vamos desenvolver nosso estudo da seguinte forma:

- a) Época da pesca sistemática na ilha de Marajó
- b) Processos e material de pesca
- c) Comércio: salga e exportação
- d) Industrialização: grude de gurijuba
- e) As colônias de pesca e o gênero de vida dos pescadores

⁴ A agricultura do ilhéu é bem pequena. Entretanto a pecuária sendo economicamente desenvolvida, não chega a ser a base da alimentação do habitante da ilha, mesmo nas fazendas de criação. MARIA MAGDALENA VIEIRA PINTO, “Contribuição ao estudo da pecuária na região do rio Arari” (inédito)

⁵ JOSÉ VERÍSSIMO em *A Pesca na Amazônia*, depois de afirmar que “o meio afeiçoado o homem”, justifica o fato de o habitante amazônico ser principalmente pescador, pois a “prodigiosa rede de canais, rios, fios, igarapés, etc., que lhes oferece o meio mais fácil, mais conveniente, mais propício às suas necessidades” proporcionou que “este meio aquático e piscoso os tornasse comedores de peixe e pescadores”. E como tal “o encontrareis sempre, com tempo necessário a ir a qualquer água ali perto, “pegar peixe” ou “mariscar” consoante o seu dizer. Este peixe será o seu alimento principal; é o peixe o mantimento com que mais conta” (p. 11)

⁶ DELGADO DE CARVALHO — *Geografia do Brasil* — Livraria Francisco Alves — 1927 — p. 262.

a) *Época da pesca sistemática na ilha de Marajó* — nos meses de verão, ou melhor na vazante, principalmente no apogeu da vazante, é que se realizam as pescas⁷ É ainda de JOSÉ VERÍSSIMO que tomamos a seguinte explicação: “os peixes maiores preferem as águas calmas dos lagos e igarapés centrais às ondas e correntes do Amazonas e dos seus grandes afluentes. No comêço de vazante (quando começam a baixar as águas), acodem aos lagos que lhes oferecem abrigo e abundante repasto, fertilizados e providos que foram pela enchente; no comêço desta, quando as águas crescem nos lagos e rios centrais, descem êles à procura de outros pousos ou remontam às correntes, favorecidos pela cheia, à procura das cabeceiras, daqueles mesmos lagos, igarapés ou rios onde durante a vazante se conservaram”⁸

De modo geral a pesca vai de 15 de agosto a 15 de dezembro, segundo o Código de Pesca do Ministério da Agricultura. Mas “a água não vem” como dizem os pescadores, e então começa realmente em setembro-outubro, indo até dezembro, e como não há mais controle do Serviço de Caça e Pesca o pescador continua a pesca até março quando ainda é conseguida boa quantidade.

Mesmo vigorando o Código de Pesca todos os anos, os pescadores conseguem prorrogação do prazo oficial até 15 de janeiro e não satisfeitos com isto estendem suas atividades até o mês de março. Esta prorrogação de 3 meses num período em que não há chuva, facilita a pesca mas prejudica a procriação da espécie, pois os peixes são apanhados na época da desova.

O pescador não compreende o problema que está criando com tais prorrogações e as colônias de pesca deveriam ser mais vigilantes neste ponto, não facilitando tal medida.

No lago Arari, local de grandes viveiros, a pesca é iniciada solenemente no dia 2 de agosto e prolonga-se até fins de dezembro, quando então o lago é “fechado” e o exercício da profissão, proibido, numa sábia medida protetora da fauna ictiológica.⁹

O rio Arari é o maior coletor dos peixes que por ocasião das enchentes emigram do lago Arari e outros lagos vizinhos.

b) *Processos e material de pesca* — os processos e as técnicas utilizadas pelos pescadores da ilha de Marajó são ainda, de certa forma, aquêles recebidos de seus antepassados, os portugueses e os índios. Mas, embora, utilizando os métodos primitivos são muitos os meios de captura do pescado, empregados por esta população essencialmente pesqueira.

⁷ “Nessa região, é o regime das águas que determina e discrimina as estações, se é lícito apelidar assim os dois períodos em que ali se divide o ano. Chamam-se elas vazantes e enchentes e seu início e fim varia naturalmente consoante o afastamento em longitude das fontes do Amazonas e dos grandes afluentes de seu curso médio e superior. Começando geralmente em novembro a enchente dura até julho e mesmo até agosto, quando entra a vazante. Em regra geral, junho e julho são os meses da máxima enchente, setembro e outubro da máxima vazante. “Repiquetes” como ali chamam as falsas vazantes ou enchentes, determinadas por causas ocasionais concorrem com outras variações meteorológicas, para maior ou menor variabilidade dessas duas estações, nas diferentes longitudes e latitudes” JOSÉ VERÍSSIMO, *Op. cit.*, p. 18.

⁸ Idem — p. 19.

⁹ Com a navegação no lago Arari, a procriação das espécies tem sido prejudicada. Uma prova disto é o seguinte fato: em 1930 tendo secado o lago, e por conseguinte, não sendo possível a navegação, os peixes se reproduziram em maior quantidade, e no ano seguinte, depois de grande enchente, a quantidade de peixe que desceu foi maior.

Não há grande variedade de material de pesca e os usados são bastante conhecidos, considerando os processos gerais de pesca no Brasil. As embarcações é que variam no tamanho e isto está ligado à maior ou menor posse do pescador.

Um dos processos mais empregados na ilha de Marajó é a “pesca de tarrafa”. A tarrafa aí usada é a mesma utilizada pelos demais pescadores do Brasil. Geralmente a tarrafa é mais empregada para apanhar o peixe no meio dos cardumes ou nas poças e baixios onde certas espécies se reúnem, ou nas beiradas onde outias se encostam.

A tarrafa, como tôdas as rêdes empregadas na pesca, é fabricada pelo próprio pescador “ou de fios importados ou de fios indígenas, de algodão, de curauá, tucum ou castanheiro por êles mesmos fiados, conforme as possibilidades locais e os empregos que queiram dar a êstes instrumentos de pesca”¹⁰

Na pesca de tarrafa o pescador trabalha sozinho, e êle é o próprio remador. Algumas vezes êle se faz acompanhar de um filho cuja função é remar a “jacumã” enquanto o pai lança a tarrafa.¹¹ A tarrafa é arremessada de lançaço, enquanto o pescador, de pé, sustenta entre os dentes a linha geral da rêde. Uma vez utilizada a rêde, o pescador ainda de pé e com grande habilidade, rema a sua jacumã para outro local onde repetirá a mesma tarefa (fig. 2)

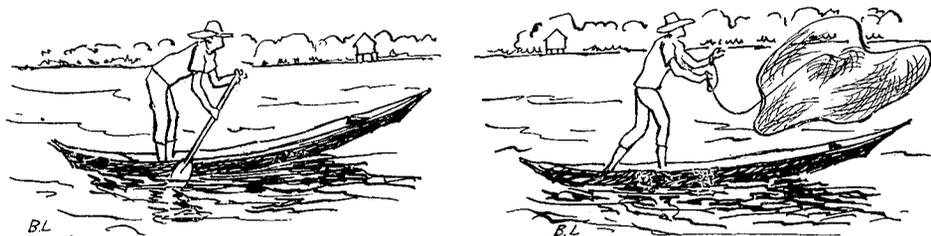


Fig. 2 — Pesca de tarrafa no rio Arari. A “jacumã” é dirigida pelo pescador que ao mesmo tempo rema e lança a tarrafa.

(Desenho de BARBOSA LEITE)

As espécies mais pescadas com a tarrafa são: o aracu (*laporinus fasciatus*), traíra (*madrodon trahira*), pescada (*sciaena amazonum*), tucunaré (*ciches ocellaris*), jegu (*crythrynus unitoentistus*) e tamanatá (*catapharactus callichthys*) que é também o peixe mais abundante do rio Arari.

A tarrafa é utilizada durante todo o ano, mas especialmente no verão. No “inverno”¹², com as enchentes, o peixe se espalha pelos campos encobertos, tornando difícil o uso de tarrafa, ou de outra qualquer rêde, pela abundância de “canarana”¹³. No “verão” porém, os peixes se conservam nos lagos

¹⁰ JOSÉ VERÍSSIMO, op. cit., p. 192.

¹¹ A “jacumã” é um pequeno “casco” com dois assentos. O peixe colhido é depositado no chão da canoa. Uma “jacumã” comporta até 200 quilos de peixe. Também costuma-se dar o nome da “jacumã” nesta região, ao remo de mão, e ainda, de modo genérico ao homem que possui uma jacumã (remo ou canoa).

¹² Na região amazônica a época das cheias é o “inverno”, e o “verão” é a seca.

¹³ “Canarana” — gramínea que ocorre nos terrenos alagados de beira de rio, onde se apresenta em grandes fomações. Se pata a pecuária da ilha ela constitui valioso recurso forrageiro no período das enchentes, para o pescador, ela constitui sério empecilho na pesca de tarrafa.

ou nos rios onde a pesca se torna propícia à tarrafa (fig. 3) E a “grande pesca” é efetuada, como já vimos, nos meses de “verão”, contudo não se deixa de pescar no “inverno” E nesta época os pescadores usam o caniço e o arpão.



Fig 3 — Pescador jogando a tarrafa nos alagados vizinhos da vila de Jenipapo, margem do lago Arari

(Foto C N G — J P DE LA ROCQUE)

Outro processo de pesca também largamente difundido na ilha de Marajó é a “rêde de arrastão” que, como a tarrafa, nada difere das usadas no resto do país.

A rêde de arrastão é empregada em lugares onde o rio não se apresenta com canaranas ou outra vegetação onde a rêde facilmente se rasgaria O arrastão compõe-se de um grande saco ou bolsa de centio chamado “colhedor”¹⁴. O arrastão é colocado na saída de um rio ou lago e o peixe penetrando no seio da rêde, facilmente fica piêso

As malhas da rêde de arrastão são maiores e por isso esta não seive para peixes pequenos A rêde de arrastão é usada mais freqüentemente nos meses de julho e agosto, e a tainha (*mugil incilis*) é a espécie mais comum na pesca do arrastão

A pesca feita com a rêde de arrastão necessita de maior número de pescadores, pois, além de ser uma rêde mais extensa e a quantidade de pescado ser maior, são necessários dois homens para funções especiais, enquanto dois outros, pelo menos, seguem os “calões” e recolhem o “tiante” Tais funções são as do “chumbeiro” e a do “batedor”.

O “chumbeiro” tem a missão de colhêr a parte inferior da rêde, depois que esta é fechada, em forma de círculo, fazendo pressão com as mãos ou com os

¹⁴ O “colhedor” é a parte que abrange a largura da rêde de um extremo a outro feita no próprio fio de rêde O arrastão tem de largura 2 a 4 metros e de 3 a 300 metros de comprimento

pés no leito do lago ou do rio para evitar que o peixe se possa evadir por baixo da mesma. Tal denominação provém certamente do chumbo que é preso na parte inferior da rêde e que serve para fazer pressão, mantendo-a no fundo.

A "bateção" feita pelo outro pescador (batedor) é realizada dentro da própria canoa, por meio de varas de bambu, madeira ou ferro. Pode ser feita também dentro d'água, com as mãos. A finalidade da "bateção" é "chamar" os peixes para junto da rêde. Este processo de "chamar" o peixe é conhecido também por "muponga"¹⁵ (Fig. 4)

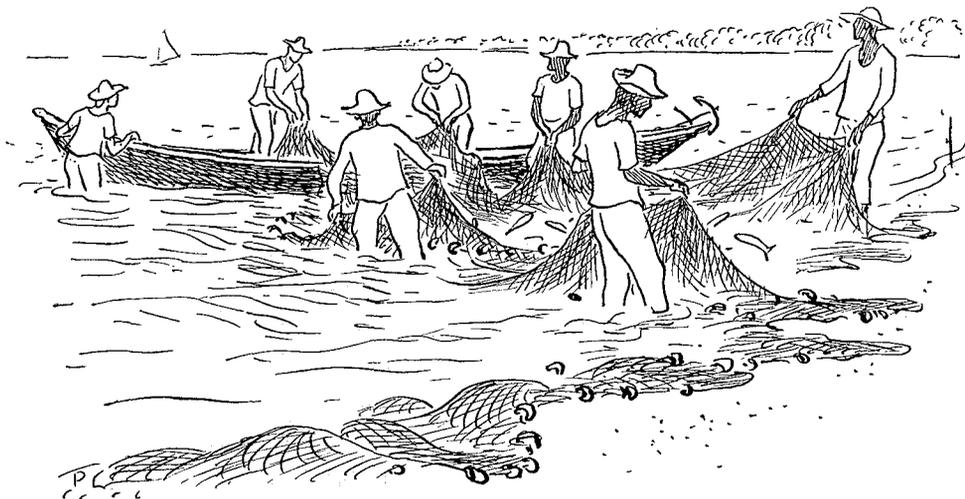


Fig. 4 — Pesca de "arrastão" no lago Arari

(Desenho de PERCY LAU)

Além destes processos gerais de rêdes, das quais vimos as principais, há também os processos das "armadilhas", sendo as mais notáveis pela sua alta produção o "cacui" e os "cercados"

O "cacui" só é armado onde há influência de maré, isto é, no litoral ou às margens dos rios. É armado na maré baixa, e na vazante faz-se o recolhimento dos peixes. Como na ilha de Marajó a ação da maré é bem pronunciada, além de ser considerável a sua amplitude, o cacui encontrou assim, nesta região, perfeita adaptação.

O cacui é uma tapagem especial em cercado, com dois ou três panos de pari¹⁶, estendida de lado a lado, que retém o peixe durante a maré, da en-

¹⁵ JOSÉ VERÍSSIMO assim descreve a bateção: "Dispostos em canoas ou metidos n'água, quando esta o consente, o pescador vai batendo-a com paus ou com as mãos com grande alarido, espantando ou tocando o peixe para a armadilha que dispuserem. A isto chamam fazer "mupunga" ou "muponga". Este termo, em tupi, significa barulho junto (*mu* — juntar e *ponga* — barulho). Este processo de fazer mupunga é praticado principalmente pelos marajoaras, não só com as rêdes, mas para encher mais depressa o cacui ou para, encurralado o peixe entre o pari e o grupo de batedores, fazerem uma colheita fácil e copiosa". Op. cit., p. 118.

¹⁶ "O pari é um pano de talas chatas, de um ou dois dedos de largura, tiradas e afoçoadas no tronco da palmeira marajá (*Bactris marajá*) principalmente. Essas talas ou tabuinhas são ligadas por fios de alguma fibra vegetal, tucum (*Astrocium*), curauá (*Mauritia curauá*), cipós ou embinas, entrelaçando-se ora sobre as talas de modo a mantê-las juntas, como as hastes de uma esteira de tabua ou de delgadas varinhas. A madeira empregada na construção do pari e a sua maior ou menor solidez depende naturalmente do uso que lhe pretendem dar, conforme a altura da cerca e a resistência que deve oferecer, assim ligam-lhe as varas por duas ou três carreiras de fios". JOSÉ VERÍSSIMO, Op. cit., p. 112.

chente até a vazante. A entrada do peixe pela abertura voltada à corrente é chamada de “língua do cacui” (fig. 5). Para JOSÉ VERÍSSIMO o cacui é um depósito fácil, cômodo e feito, onde o pescador apanha o peixe com mais facilidade e com maior confôito.¹⁷

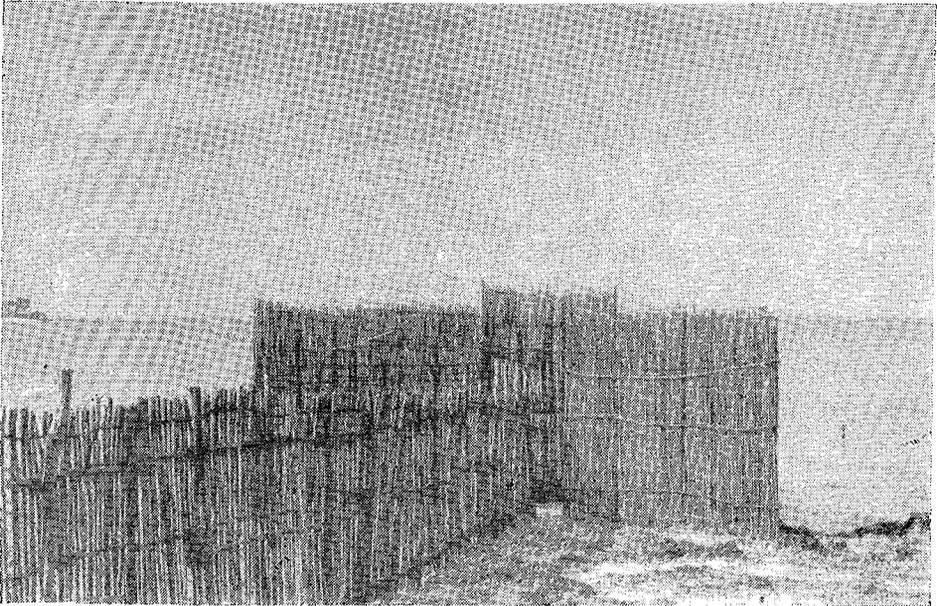


Fig. 5 — Cacui, cercado feito de varas, própria a apanhar peixe nas praias de areias ou orlas de tijuco. Erguem-se no litoral ou à margem dos rios, onde haja influência de maré; sendo na maré baixa feita a recolhida do pescado.

(Foto C N G — J P DE LA ROCQUE)

Realmente por alcançar maior produção e dada a facilidade de sua instalação e a rapidez com que se apanha o peixe que ali está preso, o cacui é largamente usado em toda a ilha oferecendo aos pescadores que o empregam abundante viveiro. Várias são as espécies que se obtêm com o cacui, mas dentre todas salientam-se as tainhas (*mugil incilis*). O cacui é mais empregado nos meses de setembro e outubro.

Quanto aos “cercados” pouca diferença faz dos cacuis. É igualmente constituído com o “pai” sob a forma de compridas cêcas, estendidas paralelamente às margens, durante a maré baixa. E é também depois da maré alta que se recolhem os peixes.

Uma outra modalidade das amadilhas é a “camboa” de origem portuguesa. A diferença entre a “camboa” e o “cercado” é que na primeira se empregam pedras em sua construção e no segundo, como vimos, é o “pai” o elemento principal.

Entretanto a “camboa” não deixa de levar alguns panos de “pai”, e isto se dá quando as pedras não bastam para fechar o muio da tapagem. A “camboa” é levantada geralmente de uma bacia pedregosa, daí o emprêgo de pedras em sua construção.

¹⁷ Cf. p. 114

Outra diferença entre estas duas armadilhas é o fato de ser a “camboa” permanente e o “cercado” não, sendo inclusive mudado muitas vezes de um lado para outro conforme as possibilidades de maior produção.

Para retirarem os peixes que caíam nestas armadilhas, já descritas, o pescador utiliza “paneiros de puçás”¹⁸, rêdes de tainhas, rêdes de cacuri¹⁹, ou simplesmente retira o peixe com a mão, quando a armadilha fica em seco.

Êstes são os processos de pesca mais usados na região do Arari. Contudo não são os únicos.

Podemos lembrar ainda que o processo de “intoxicação” ou “narcotização dos peixes”, em que se aplicam substâncias vegetais tóxicas como o timbó (*Paullinia pinnata*), herança dos antepassados indígenas, está hoje, felizmente, abandonado. E este abandono se deve não só à proibição legal mas porque compreenderam os pescadores que a intoxicação prejudicava a procriação das espécies. Desta maneira este processo, outrora tão empregado, passou a ser agora simples citação histórica no estudo dos processos gerais da pesca na ilha de Marajó.

Material — Os instrumentos gerais da pesca além dos que já descrevemos (rêdes e armadilhas) inclui também caniços, anzóis, o espinhel e as armas de arremêço como a flecha e o arpão.

Há grande variedade de “caniço”, desde aquêles que são empregados para apanhar realmente o peixe (caniço com anzol na extremidade da linha) até aquêles que é empregado para atrair o peixe, conhecido pelo nome de “gaponga”²⁰.

O “espinhel” é uma longa linha que varia de 5 a 30 metros, e às vezes mais, da qual pendem de 2 em 2 metros outras linhas curtas com os anzóis. A linha fica estendida com uma extremidade no fundo do rio, segua por uma pedra ou pedaço de ferro e a outra extremidade fica presa a uma bóia. Como isca usam pedaços de peixes (principalmente de tainha).

Resta falar na “canoa de pesca” que possui muitos designativos. Algumas são pequenas não tendo mais de 3 metros de comprimento, muito rasas, possuindo poucos e estreitos bancos. São feitas geralmente de uma tora de madeira de itaúba. Estão incluídas neste caso, a “jacumã” e o “casco”. Outras contudo são maiores, apresentando divisões em seu bôjo, cano, mastro, vela, bancos largos, além de comportar maior quantidade de pescado. É a “canoa” propriamente dita, é o “igaité”.

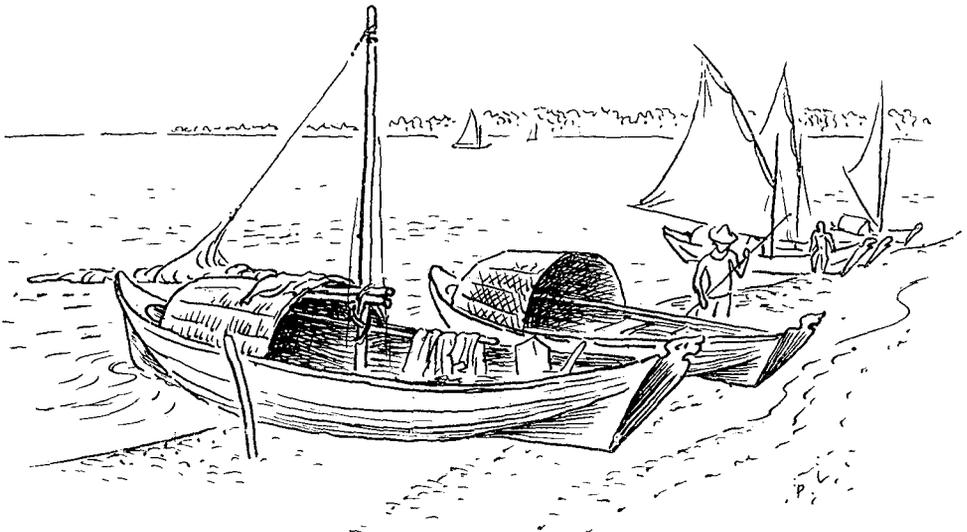
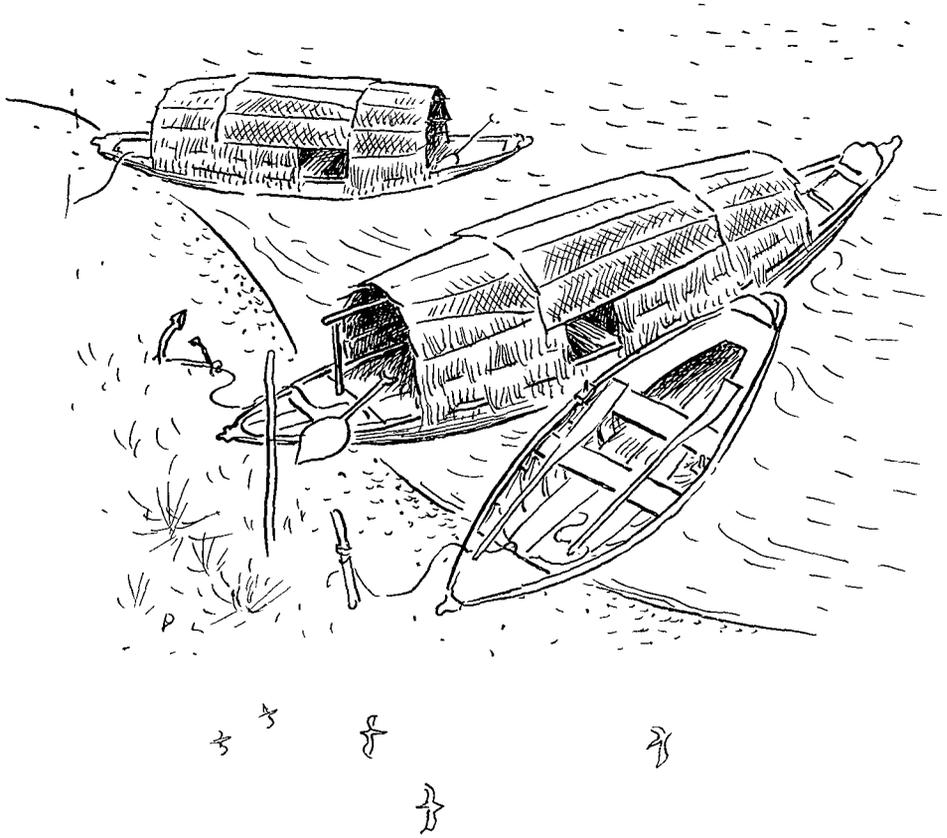
As primeiras levam uma vantagem: são mais fáceis de se manejar, mais velozes e podem penetrar nos lugares mais rasos, bastando para isto que o

¹⁸ O puçá é uma espécie de rêde, usada primitivamente pelos indígenas. Não era porém do mesmo tamanho que o atualmente conhecido. E era utilizado pelos índios para a pesca e não como instrumento de auxílio para retirar o pescado que fica preso nas diferentes armadilhas. Vide MAURÍCIO DE HE-RIARRE, *Descrição do Estado do Maranhão, Pará, Corupá e Rios das Amazonas, no ano de 1692* — p. 30.

¹⁹ A rêde de cacuri é uma rêde de malhas pequenas, que é colocada no fundo da armadilha para facilitar a retirada do peixe, quando o pescador não quer esperar pela vazante. O mais comum porém, é esperar que a maré baixe e então retirar o peixe com um paneiro ou com a mão.

²⁰ A “gaponga”, de origem indígena, é um caniço que tem na extremidade da linha um pequeno seixo ou uma bola feita da costela do peixe-boi. O pescador bate na água com a gaponga para reproduzir o som de fruta caída, pois ele sabe que certos peixes, como o tambaqui (*mylodon bidens*) são atraídos por este ruído. Quando o peixe se aproxima o pescador joga outro caniço, este com o anzol, e o peixe é preso facilmente.

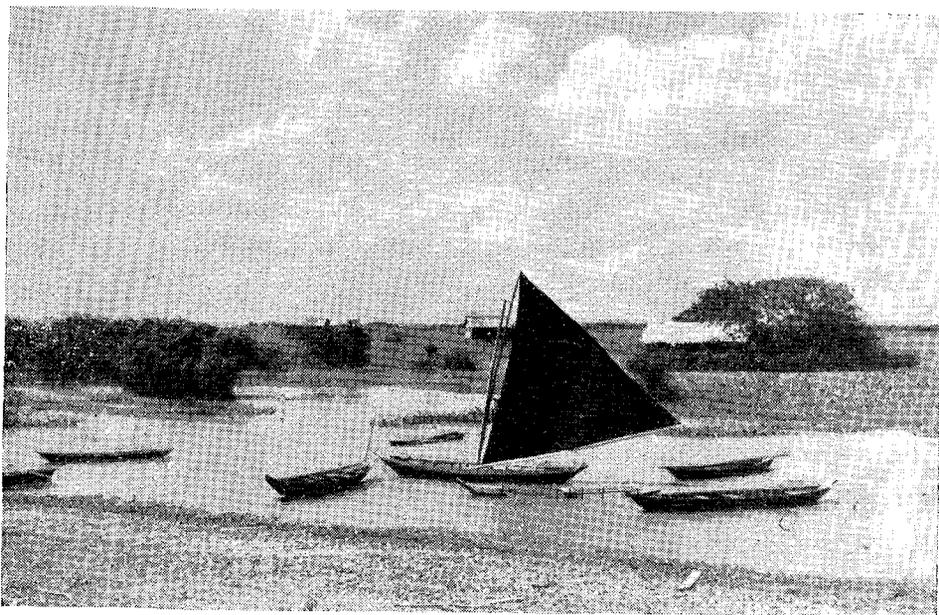
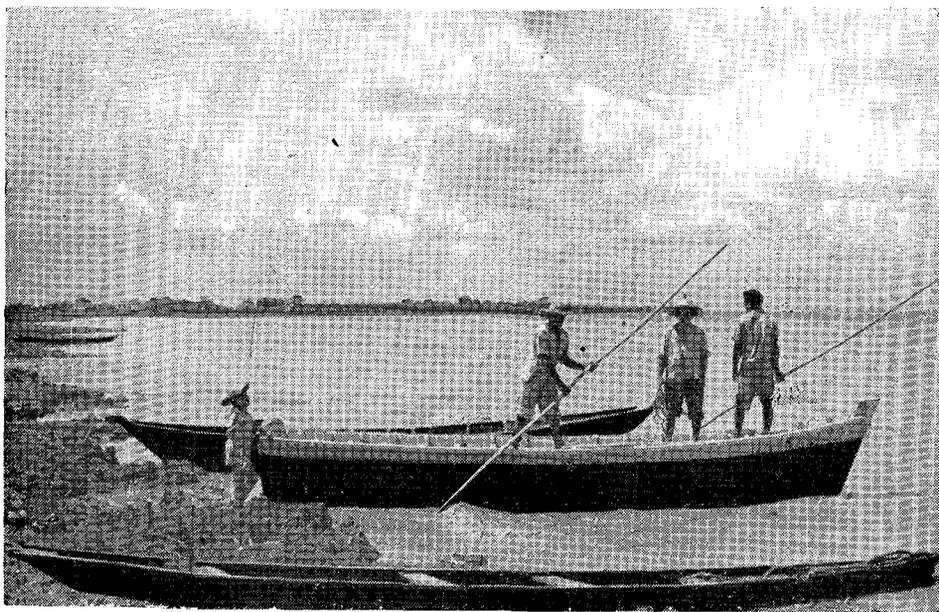
pescador maneje o remo — elíptico e chato, dando a direção que quiser (figs 6 e 7).



Figs 6 e 7 — Tipos de canoas comuns na região do Arari. No desenho de cima vemos duas "montarias" toldadas (cobertura de palha ou jucitara) com remos elípticos e chatos. Ao lado, uma "montaria" típica. No desenho de baixo vemos uma baleeira, de feição especial, com meia tolda e vela. São utilizadas para a pesca do arrastão

(DESENHO DE PERCY LAU)

Contudo o pescador não se utiliza forçosamente desta ou daquela canoa para realizar a pesca. Serve-se de qualquer uma e seja qual fôr a "montaria"²¹ de que disponha, êle se entrega ao seu trabalho. Como já dissemos, depende das posses do pescador, a aquisição de uma canoa ou de um casco (figs 8 e 9).



Figs. 8 e 9 — Tipos de embarcações — (Foto A) usadas na pesca no lago Arari. Na segunda foto (B) vemos barcos de pesca junto à praia do povoado de Jenipapo, margens do Arari. Este tipo de canoa demonstra que seu proprietário é mais abastado.

FOTOS C N G — J P DE LA ROCQUE

²¹ A "montaria" não é somente útil ao caboclo para a realização de suas pescarias. Como disse BATES, "a montaria faz nesta região as vèzes do cavalo, e é quase sempre o único meio de locomoção do homem amazônico" (H W BATES, *The naturalist on the Amazon river*, Comp. Editora Nacional).

Como vemos pelo que ficou dito acima seria impossível descrever todos os processos e instrumentos de pesca usados na ilha de Marajó. Muitos são próprios de certas zonas, outros apresentam variações locais, quase individuais.

O que acabamos de estudar são as técnicas mais aplicadas e difundidas, na região que percorremos.

c) *Comércio: salga e exportação*; a grande pesca, conforme convenciamos chamar, no início deste trabalho, ao produto que favorece a existência de um comércio estabelecido com perspectivas de lucros é, como já dissemos, um notável contingente de fomento da economia regional.

JOSÉ VERÍSSIMO assinala que “a pesca e os produtos da pesca na Amazônia desde os mais antigos tempos de que temos notícia, não serviam somente à alimentação se não a usos de economia doméstica e industrial”²². O constante desenvolvimento do comércio de peixe fez com que os interesses administrativos estabelecessem os “pesqueiros reais” fundados primeiramente na ilha de Marajó e mais tarde estendidos por toda a região²³.

Esta iniciativa governamental permitiu mais tarde que pesqueiros particulares também participassem do comércio da pesca, não só devido ao aumento da população e conseqüente procura de gêneros, como também pelo aparecimento de maior número de pescadores com aumento sensível da produção. Portanto, enquanto se efetuava a penetração e fixação do conquistador, as zonas de pesca iam também se alargando e multiplicando, tornando o comércio mais intenso. Muito embora tenha surgido com boas perspectivas, o comércio da pesca permanece por assim dizer estacionário, pois, pouca coisa mudou daquela época aos dias atuais.

Hoje o pescado pode ser apresentado ao mercado de duas maneiras: “fresco” e “beneficiado”.

No primeiro caso está incluído o peixe que é consumido na região e no segundo caso estão as exportações, isto é, o peixe que é vendido fora da cidade. Estudaremos separadamente cada um destes aspectos que apresentam características próprias.

Consumo local — o peixe que é vendido para consumo local é geralmente aquele que excede da venda para a exportação, ou então é aquele que pescado nos meses de pouca fartura e que, não servindo para a venda de exportação, dada a sua pouca quantidade, é comercializado na cidade.

Neste caso o pescador vai diretamente ao mercado da cidade, vender o produto de seu trabalho. Vende o peixe a peso ou a “cálculo”. Muitas vezes ele vende o peixe em “cambada”²⁴ e neste caso o peixe é comprado pela quantidade e não pela espécie.

²² JOSÉ VERÍSSIMO, *op. cit.*, p. 140.

²³ É dissendida a data da instalação do primeiro “pesqueiro real”. Segundo J. VERÍSSIMO, “já existia”, na ilha de Marajó, em 1685, um pesqueiro”. E citando GUEDES ARANHA diz: “a ilha de Joanes onde se beneficia um pesqueiro efetivo pela fazenda real, provendo a cidade com 15 ou 20 mil tainhas cada mês” (J. VERÍSSIMO, *op. cit.*, p. 160).

Para BAENA, o “pesqueiro real” data de 1692 (cf. A. L. MONTEIRO BAENA — *Compêndio das Fais da Província do Pará*, 1838, p. 170).

²⁴ Dá-se o nome de “cambada” a uma enfiada de peixes num cipó que é introduzido na guelha do animal. Na ilha de Marajó a “cambada” é composta de várias qualidades de peixe.

O preço médio por quilo do peixe vendido no mercado é de Cr\$ 3,50 (quadro n° 1)

QUADRO N° 1

CLASSIFICAÇÃO E VALOR MÉDIO DAS ESPÉCIES PESCADAS.		
CLASSIFICAÇÃO	Qualidade	Valor médio/K (cr\$)
Pescada e tucunaré	1a	3,50
Pirarucu e tambaqui	2a	2,80
Aracu, apaiari e piamutaba	4a	2,10 — 3,00
Tamuatá, traíra e aruana	5a	0,70 — 1,00

Às vezes acontece que o pescador não pode ir ao mercado e então ele vende o pescado a um comerciante ou “aviador”²⁵ e recebe em troca, gêneios. A propósito do papel, que o comerciante desempenha entre os pescadores trataremos mais pormenorizadamente quando estudarmos o gênero de vida do pescador.

A época que antecede a “grande pesca” encontra comércio propício somente para a venda local.

Mas, isto não quer dizer que nos meses de agosto a dezembro, época justamente da pesca maior, a população da ilha se veja privada do seu alimento básico que é o peixe. Este existe sempre durante o ano, apenas em menor quantidade nos meses posteriores à época de maior fatura.

Comércio de exportação — o produto da grande pesca efetuada nos meses de agosto a dezembro, é em sua quase totalidade exportado diretamente para Belém.

O peixe é exportado de duas maneiras: “congelado” e “beneficiado”.

Para transportar o produto congelado, há barcos especiais, cujo aparelhamento é próprio para levar o peixe entre camadas de gelo. Chama-se a este barco, “geleira”, naturalmente devido à sua função principal que é de trazer pedras de gelo e levar o peixe congelado²⁶.

A capacidade da geleira é da ordem de 5 a 10 toneladas para o transporte de peixe congelado e de 2 000 a 2 500 quilos para o gelo em pedra ou bitado.

O produto beneficiado, isto é, o peixe salgado, é transportado igualmente para Belém, mas em outro tipo de embarcação, conhecida simplesmente pelo nome de “motor”²⁷.

O processo que os pescadores utilizam para vender seu produto é simples. Eles vendem diretamente ao comerciante, quase nunca à “geleira”. Via de regra, no entanto, os comerciantes são também proprietários da “geleira”. Além

²⁵ Na região amazônica chama-se “aviador” ao comerciante que “avia”, isto é, que vende gêneios e compra produtos.

²⁶ As “geleiras” são barcos a vela ou a motor. Para fazer o transporte do peixe na época da grande pesca, os municípios de Arariúna e Ponta de Pedras dispõem de um total de 12 “geleiras”, cujos proprietários, são na sua totalidade comerciantes portugueses, residentes em Belém.

²⁷ O “motor” é uma canoa grande, um pouco maior que o “igarité”. Tais embarcações são assim denominadas porque geralmente todas elas são providas de motor, tomando mais rápida a ligação com a capital do estado.

disso, o pescador acha mais prático vender ao comerciante, porque ali mesmo êle compra os gêneros necessários à sua alimentação e quando não, êle paga, com o peixe, suas dívidas atadas²⁸

DISTRIBUIÇÃO DO PEIXE: DO PESCADOR AO CONSUMIDOR
(ILHA DE MARAJÓ)

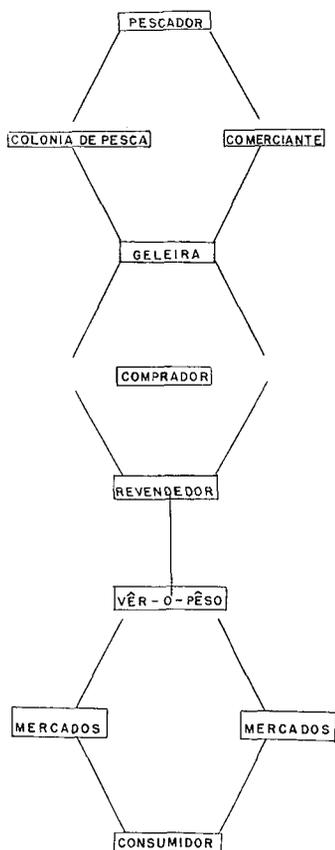


Fig. 10 — Esquema mostrando a distribuição do peixe desde o pescador até o consumidor, através de vários intermediários. Esse processo, que apresenta tantos “atravessadores”, força naturalmente o aumento de preço, sendo o maior lucro exclusivamente dos mesmos intermediários. Cumpre assinalar que a colônia de pesca não chega a ser propriamente um intermediário, embora cobrando uma taxa de produção, vai influir também, para o aumento do produto.

(Desenho de J. CÉSAR DE MAGALHÃES)

consome todo. Este problema da superprodução seria resolvido com a criação de um entreposto de pesca, o que viria de encontro à velha aspiração dos pescadores locais, e evitaria assim os intermediários e asseguraria a venda de toda a sua produção.

Além do entreposto, um outro benefício se torna necessário. É a instalação do frigorífico que não somente conservaria o pescado, mas também evitaria a ação monopolizadora da “geleira” que na realidade é o único comprador

Se o comerciante não é proprietário da “geleira”, êle vende então a esta, todo o peixe que comprou do pescador. A “geleira” por sua vez, revendeá em Belém a mesma mercadoria, no “Vêr-o-Pêso” e nos outros mercados da cidade.

Esta distribuição do produto, força naturalmente o aumento do preço, e o lucro é quase todo do “atravessador”²⁹ dono das “geleiras” sendo prejudicados o pescador e o consumidor (fig. 10).

No que diz respeito à colônia de pescadores, cumpre esclarecer bem o papel que ela desempenha, no que concerne ao comércio de peixe. Pois na realidade, não é a colônia de pescadores um intermediário neste comércio. O que acontece é o seguinte: ela não compra nem vende o peixe, mas cobra uma taxa de 4% sobre a produção total do pescador (naturalmente que esta taxa só diz respeito aos pescadores matriculados).

Já vimos que por ocasião da “grande pesca” o transporte do peixe é feito por intermédio de 12 “geleiras”. Mas, tal número ainda é pequeno uma vez que é bem grande a produção e sendo pouco o transporte, nem todo o peixe é vendido “sendo o excedente pôsto fora, uma vez que a população local não o

²⁸ Como já dissemos, linhas acima, o comerciante ou “aviador”, é na realidade o dono de tudo, inclusive do produto do pescador. Ele monopoliza tudo, graças à sua boa casa de negócios, onde o pescador encontra o necessário para o seu trabalho e para o seu sustento.

²⁹ “Atravessador” — o mesmo que intermediário, ou seja, aquele que “atravessa”.

O entreposto e o frigorífico resolveriam o problema da superprodução e do comércio de peixe em geral, desde que os entrepostos localizados junto às colônias de pesca se encarregassem, também, do transporte regular do pescado, aos mercados consumidores, em Belém

Produção sem transporte é riqueza negativa e infelizmente na região de Marajó, principalmente na região do rio e lago Arari, o sistema de transporte é bastante precário, tornando-se mesmo, um dos problemas que exigem pronta solução

Até agora só as “geleiras” cuidam do transporte do peixe para Belém. Disto resulta que o preço é ela quem dá, e o pescador é obrigado a aceitá-lo, pois, caso contrário toda sua produção será perdida. No máximo êle conseguirá vender alguns quilos de peixe no mercado da vila ou da cidade

A despesa de uma “geleira” é bastante elevada:

Reboque de lancha até Jenipapo	Cr\$ 600,00
Imposto municipal ³⁰	126,00
Gêlo (a tonelada)	500,00
Pessoal (em média)	100,00
TOTAL	1 326,00

Todavia, estas despesas são compensadas largamente, dado o sistema de monopólio da compra do peixe, que ela exerce, ao lado do lucro que a “geleira” obtém fazendo, na região, o papel do “legatão”, comerciando feitas e variadas mercadorias em todos os portos, e sedes de fazenda em que passa, na viagem de Belém a Jenipapo onde vai buscar o peixe. Com isto as “geleiras” chegam mesmo a fazer séria concorrência ao comerciante local

Por enquanto nos referimos somente à “geleira” que é aquela que transporta o peixe congelado, que é o exportado em maior escala, conforme se pode observar no quadro n.º 2

QUADRO N.º 2
(Municípios de Araiúna e Ponta de Pedras)
Total do peixe exportado congelado
COLÔNIA Z-26

ANO	Unidade (K)	Valor (cr\$)	Preço médio por K
1947	26 505	79 503,00	2,99
1948	653 381	779 161,20	1,19
1949	365 500	606 000,00	1,65
1950	780 618	1 141 254,90	1,46
1951	320 443	362 195,50	1,13
1952	382 019	715 719,00	1,82

COLÔNIA Z-25

ANO	Unidade (K)	Valor (cr\$)	Preço médio por K
1947	53 010	159 006,00	2,99
1948	1 306 762	1 594 332,40	1,22
1949	731 000	1 212 000,00	1,65
1950	1 561 236	2 282 509,80	1,46
1951	640 887	724 894,50	1,13
1952	650 305	1 156 441,00	1,77

³⁰ Observando o quadro das despesas convém assinalar, que o imposto por município é de Cr\$ 63,00, porém como o barco geleira atravessa ao mesmo tempo Araiúna e Ponta de Pedras, seu imposto é de Cr\$ 126,00, no total

O peixe beneficiado, isto é, salgado não alcança tanta expressão pelos seguintes motivos:

- 1 - Há maior número de "geleiras" que de "motores"
- 2 - O preço do peixe congelado é superior ao beneficiado
- 3 - O pescador para salgar o peixe precisa comprar o sal (que sai a Cr\$ 1,30 por quilograma), além de ter que dispensar algum tempo no trabalho de beneficiamento. Ao passo que o gelo o pescador não precisa comprar, pois a geleira se encarrega desta parte
- 4 - O peixe beneficiado é exportado para a zona do Guamá, mercado menos rico que Belém

Assim, para aquêle que faz o comércio do peixe, é muito mais negócio comercial com gelo que com sal. E isto porque, o gelo é duas vezes mais barato que o sal, o peixe congelado tem maior valor no mercado e apresenta ainda a vantagem de conservar por mais tempo o aspecto natural do pescado, muito embora seja inevitável o maceramento, principalmente nas camadas inferiores que ficam muito comprimidas. Entretanto, considerando a grande quantidade transportada numa "geleira" de peixe congelado, a porcentagem sacrificada é insignificante.

No gráfico (fig. 11) apresentamos as três formas de peixe vendido na colônia de pesca Z-26: consumido na cidade, exportado congelado e exportado beneficiado. Podemos distinguir imediatamente que o peixe exportado congelado é muito mais expressivo não só pelo valor como pelo seu total.

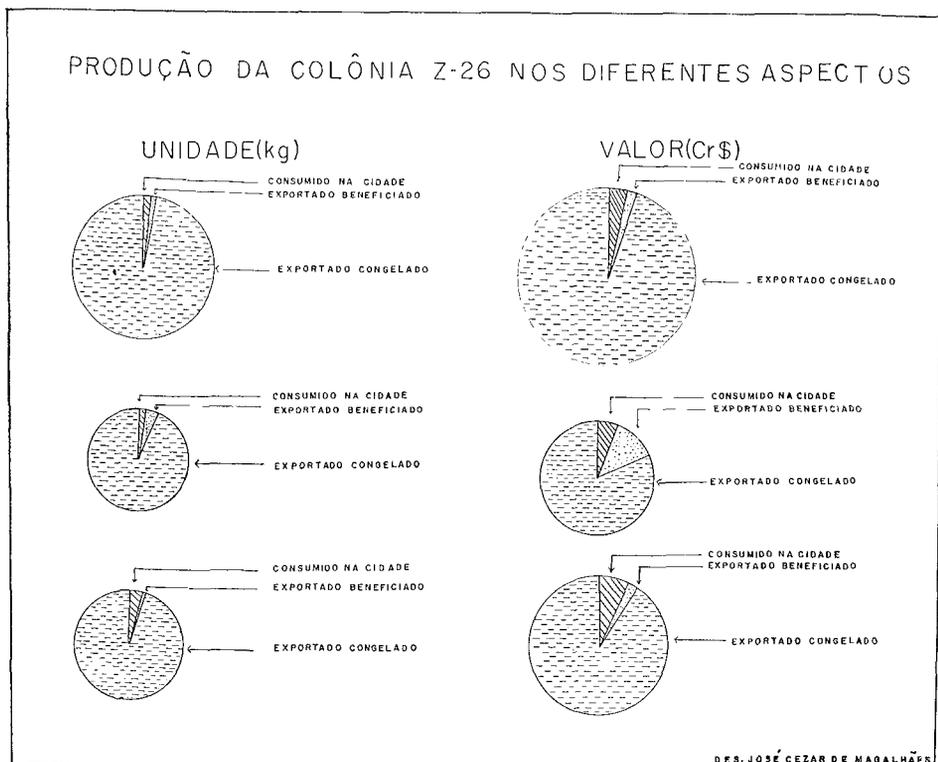


Fig. 11 — (Dados referentes aos anos de 1950, 1951 e 1952)

Vemos no quadro n.º 2 o valor e a produção do peixe exportado congelado pelas duas colônias de pesca, que estamos estudando, para os anos de 1947 a 1952 ³¹

QUADRO N.º 3

Classificação por qualidade, valor médio e formas de exportação

COLÔNIAS Z-25 E Z-26

(Municípios de Ananiúna e Ponta de Peçhas)

1ª qualidade	{ Pescada Tucunaié	} Preço médio 3,50	Exportado congelado e beneficiado
2ª qualidade	{ Pirarucu Tambaqui		
4ª qualidade	{ Aracu Apaiai Piramutaba	} 2,10	Exportado, congelado e beneficiado
5ª qualidade	{ Tamuatí Traíã Auanã Pianha Jacaré		

No quadro n.º 3 está especificado para as duas colônias Z-26 e Z-25 o preço médio do peixe nas diversas qualidades; no quadro n.º 4 estão discriminados os preços do peixe vendido pelo pescador e pelo comerciante (intermediário) à geleira, assim como, também, o custo do quilo de peixe, para o consumidor, em Belém

QUADRO N.º 4

QUALIDADE	Pescador à geleira Cr\$	Comerciante à geleira Cr\$	Consumidor Cr\$
1ª	4,50	4,60	6,80
2ª	3,50	3,70	4,50
3ª	2,50	2,60	3,00
4ª	1,50	1,50	2,10

Podemos assim ter uma idéia de como se efetua o comércio entre pescadores e comerciantes, no centro produtor e no consumidor, ao mesmo tempo que tivemos conhecimento com os problemas atinentes ao comércio e exportação do peixe em duas zonas pesqueiras da ilha de Marajó

d) *Industrialização: grude de gurijuba* — no que diz respeito ao comércio, a atividade pesqueira encontra-se com um desenvolvimento razoável, conforme tivemos oportunidade de salientar, linhas atrás. Infelizmente não se

³¹ Dados obtidos no Serviço de Estatística da Produção das Colônias de Pescadores X-26 e Z-25, fornecidos pela Inspeção Regional de Estatística do Pará

pode dizer o mesmo da indústria. Quase podemos afirmar que neste particular, a industrialização está praticamente para ser iniciada. E no entanto “a Amazônia tem nos peixes das suas águas doces e salgadas uma riqueza apenas inferior à da boniacha”³²

Com efeito, as tentativas para desenvolver industrialmente a pesca ou as poucas indústrias existentes para beneficiamento do peixe, são iniciais ao lado de outras iniciativas que se desenvolveram satisfatoriamente na Amazônia.

A este propósito, achamos oportuno transcrever aqui a opinião de um técnico do Ministério da Agricultura que esclarece: “Desde que o extremo-noite começou a povoar-se foi principalmente nas águas do “Mar-Dulce” que os desbravadores da região procuraram o seu alimento. Data conseqüentemente, dessa época remotíssima, a formação ali de uma indústria de pesca, indústria cujo desenvolvimento se acelerou muito, devido à circunstância bem conhecida de terem sido escuadas, durante largo período, as outras fontes possíveis de elementos para a nutrição — a lavoura e a pecuária. E tão saborosos, tão saudios eram os recursos, neste particular, do formidável e generoso rio, comparados, aos gêneros pobres de vitaminas, senão deteriorados que se importavam para sustento dos seingueiros, quando a boniacha merecia o cognome de ouro negro, que mesmo na fase mais próspera da indústria gomeira, não se abandonaram os viveiros de tartarugas e de peixes. Apenas é de rigor a distinção que a tal respeito estabelece RAIMUNDO MORAIS, o consagrado autor de *Na Planície Amazônica* entre os caboclos natuais do vale e seus hóspedes, os nordestinos, que o flagelo das secas tangia, em levadas tumultuosas, para o Amazonas. Enquanto os “retirantes”, os “biabos”, os cearenses, em suma — que assim passavam a designar-se todos os originários do Nordeste — se absorviam na extração do látex, ansiosos por se fazerem ricos para regressarem, o mais depressa possível, ao inolvidável rincão, os amazonenses permaneciam fiéis aos hábitos do tempo antigo, e abasteciam das várias espécies de pescado, os barracões dos seingais”³³.

Como se vê, a indústria do peixe data de longa época, se considerarmos à maneira do autor acima citado como indústria, o beneficiamento e a salga dos diversos peixes, principalmente aqueles destinados aos seingais longínquos. O beneficiamento e a salga do peixe são antes “processos de indústria” que propriamente indústria, ou seja transformação da matéria-prima.

Não há realmente uma indústria organizada para transformação do peixe, no estado do Pará; pelo menos não temos notícias de tal acontecimento.

Mais uma vez citamos JOSÉ VERÍSSIMO, que já naquela época escrevia: “As tentativas da indústria para desenvolver a pesca marítima, consubstanciadas em que uma companhia de pesca organizada pelos anos de 1884-85, no Pará, falhou completamente, não sabemos se por incompetência, por negligência ou por incapacidade de seus dirigentes. E na capital dêsse estado continua o peixe fresco a ser pouco, de má qualidade e caro”³⁴.

³² J. VERÍSSIMO, op. cit., p. 166

³³ “A piscicultura na Amazônia (sua necessária organização industrial)” in *Boletim do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio*, ano XVIII, n.º 4, vol. 1, abril, 1929 - P. 536

³⁴ Op. cit., p. 170-171

Isto significa que em 1895, época em que foi escrita a preciosa obra de VERÍSSIMO, já se fazia sentir a necessidade de industrializar o peixe, antes para servir melhor a população local como pròpriamente para estabelecer uma nova indústria na região, que sempre neste particular, apresentou um desenvolvimento mínimo

E' realmente desanimador verificar-se que o peixe não é aproveitado devidamente, quando êle significa uma fonte certa de riqueza

Este assunto — industrialização do peixe — é interminável e poucos são os autores que não tenham tratado dêle. Entretanto, tôdas as considerações caem em ponto morto e as discussões continuam, sem contudo chegar-se a uma conclusão prática

Em nosso país, com raras exceções, o peixe serve apenas como alimento do homem. Ninguém cogita de aproveitar industrialmente seus produtos, ou pelo menos bem poucos são os que se ocupam dêste particular³⁵ e geralmente aquêles que decidem iniciar o trabalho da industrialização, o fazem movidos por capitais privados, e infelizmente nem sempre com bases seguras, ou com um plano organizado, daí naturalmente não progredirem tais organizações.

Mas não é sòmente entre os particulares que sentimos esta falta de orientação e esta insegurança quanto ao êxito da iniciativa. As organizações governamentais por falta de diretrizes técnicas, fiscalização e ausência de um plano diretor, de âmbito nacional, não conseguiram até hoje aproveitar as imensas riquezas que a pesca oferece na Amazônia

Não faltam porém, por partè do govêrno, inúmeros atos relativos à pesca, e podemos citar entre outros, os seguintes:

- 1 — Criação de entreposto de pesca
- 2 — Regulamentação para os entrepostos federais de pesca
- 3 — Aprovação do Código de Caça e Pesca
- 4 — Concessão de favores à pesca e suas indústrias
- 5 — Obrigatoriedade do consumo de peixe nos estabelecimentos federais, estaduais ou subvencionados pelo govêrno federal
- 6 — Regulamentação da concessão de empréstimos aos industriais de pescado, etc³⁶

Mas, apesar de tôdas essas medidas, a situação da pesca continua sendo precária e insuficiente para atender às necessidades de nossas populações, não correspondendo a indústria da pesca, nas pautas fiscais, ao seu valor real.

³⁵ O aproveitamento integral dos produtos e subprodutos do peixe em nosso país, para fins de industrialização, não é de modo geral, trabalho persistente e de orientação técnica. Damos abaixo a lista de alguns estados da União, onde se acham desenvolvidas a industrialização do peixe, quer pelo govêrno ou emprêsas particulares:

Maranhão	Camarão, cação
Rio Grande do Norte, Pernambuco e Paraíba	Lagostas e óleo de baleia
Rio de Janeiro e Distrito Federal	Sardinha, filé de cação, óleo, etc.
São Paulo	Sardinha
Santa Catarina e Rio Grande do Sul	Azeite de peixe, camarão, ovas, etc

³⁶ Êstes atos são referentes aos anos de 1933/1951. Além dêsses podemos lembrar ainda a criação da taxa "Expansão da Pesca" que permitiu a ampliação de serviços do órgão especializado do Ministério da Agricultura, e Divisão de Caça e Pesca, salientando-se a instalação de postos de piscicultura, estações experimentais e aquários

Particularizado esta situação para o estado do Pará, observamos nas estatísticas de importação e exportação uma situação instável. Verificamos, por exemplo, que a importação de peixe é maior que a exportação, e isto não se refere somente a espécies extra amazônicas, isto é, espécies que não são encontradas nas águas dos rios e lagos do estado do Pará. Pelo contrário, importam-se peixes que são encontrados na região, como a guijuba, mapará, piramutaba, pirauçu, tainha do mato e outros, todos importados secos e salgados.

Isto vem demonstrar que a produção é ainda insuficiente para atender ao comércio local e com isso o estado do Pará importa peixe seco e salgado até do Rio Grande do Sul.

É verdade que há também exportação de peixe, mas observando os dados referentes aos anos de 1951/1952 notamos que o estado do Pará exportou 139,495 kg, importou 2 085 612 kg, o que significa que a exportação correspondeu ao valor de Cr\$ 834 470,00 ao passo que a importação se elevou a Cr\$ 20 258 621,90.

Concluímos então que o Pará comprou 14 vezes mais que vendeu, tornando o comércio de exportação praticamente fictício.

O estado do Pará tem os seus maiores compradores nos estados do Ceará, Bahia e no território federal do Guaporé. E seus maiores fornecedores são: território federal do Amapá e estados do Maranhão, Amazonas, Goiás e Rio Grande do Sul (vide quadro n.º 5).

QUADRO N.º 5

PARÁ

Exportação para as unidades federadas

(Origem nacional e estrangeira)

PRODUTO E DESTINO	QUILO		VALOR — CR\$	
	1951	1952	1951	1952
Peixes secos e salgados	—	363	—	8 624,00
Território F do Acre	—	180	—	4 300,00
Território F do Amapá	—	183	—	4 324,00
Peixe bacalhau	21 376	15 128	247 228,00	311 061,00
Amazonas	1 170	2 945	24 070,00	61 757,00
Maranhão	3 738	580	73 103,00	11 020,00
Território F do Acre	2 041	3 132	41 478,00	60 740,00
Território F. do Amapá	2 014	3 361	43 731,00	72 271,00
Território F do Guaporé	3 413	5 110	64 846,00	105 273,00
Peixe seco pirauçu	9 360	12 973	96 470,00	147 762,50
Ceará	9 060	11 500	94 560,00	122 400,00
Território F do Amapá	300	1 473	1 910,00	25 362,50
Peixe seco pescada	225	880	3 023,00	11 995,00
Amazonas	25	—	438,0	—
Território F do Acre	—	440	—	5 900,00
Território do F. do Amapá	200	440	2 585,00	6 095,00

Fonte: *Pará Estatístico* n.º 3 — Departamento Estadual de Estatística — Belém, 1953

Acentuando a necessidade de desenvolver indústrias de produtos da pesca JOSÉ VERÍSSIMO frisou muito objetivamente que “serão elas notável contingente ao incremento da riqueza e portanto do desenvolvimento da região, como ao aumento do bem estar das suas populações, geralmente pobres”²⁷ Mas como já vimos nada há de concreto neste sentido e enquanto isso as importações aumentam; o que é produto da região não chega mais para abastecer o comércio local e tempo chegará em que até mesmo o grude de guijuba será importado do Maranhão, do Amapá e do Guaporé

Grude de guijuba — Dos produtos da pesca que são objeto de exportação o único que alcança certo vulto, não apenas pela quantidade mas também pelo seu valor, é o chamado grude de peixe (vide quadro n.º 6) O grude de peixe é talvez o único dos produtos derivados da pesca que aparece nas estatísticas, e em sua quase totalidade é extraído do peixe guijuba (*arius luniscutis*)²⁸

QUADRO N.º 6

PARÁ

GÊNEROS	QUILO					VALOR Cr\$				
	1946	1947	1948	1949	1950	1946	1947	1948	1949	1950
Grude.	54 958	42 524	2 273	43 214	53 099	690 518	648 139	36 423	559 698	514 914
Pescada	9 739	5 768	308	3 500	6 200	165 071	130 275	4 252	63 112	61 965
Ovas de peixes	—	—	—	—	30	—	—	—	—	600
Peixes secos e salgados	57 660	367 155	300 005	114 465	334 015	420 150	2 430 143	1 639 612	798 651	2 165 190
Peixe seco, pirarucu	120	65	7 550	7 550	120	660	855	52 550	44 580	1 080

É curioso notar que mesmo assim o estado do Pará ainda importa grude de peixe, importação esta que nos anos de 1946/1952 totalizou 90 056 kg no valor de Cr\$ 665 307,00

Estes números demonstram claramente que não é estável o comércio do grude de peixe na região estudada; a venda ultrapassa a compra, de pouco; no entanto se esta indústria fosse ampliada e desenvolvida racionalmente poderia ao estado cêrca de Cr\$ 700 000,00 anuais (quadro n.º 7)²⁹

QUADRO N.º 7

EXPORTAÇÃO

Grude de peixe

ANOS	Unidades (K)	Valor (cr\$)
1946	64 697	855 589,0
1947	48 787	788 314,0
1948	2 578	40 675,0
1949	46 714	621 810,0
1950	59 299	576 879,0
1951	62 653	963 682,9
1952	52 274	858 745,6
TOTAL	337 002	4 705 695,5

²⁷ Op cit, p 171²⁸ O grude de peixe pode ser obtido também da pescada (*plagioscion squamosissima*) da piramutaba (*piramutana piramuta*) e outros²⁹ Incluímos nas estatísticas de grude de peixe não só o da guijuba, mas também o da pescada e da piramutaba

QUADRO N° 7 (Continuação)

IMPORTAÇÃO
Grude de peixe

ANOS	Unidades (K)	Valor (cr\$)
1946	12 157	141 573,0
1947	14 894	130 138,0
1948	10 273	84 683,0
1949	9 808	53 991,0
1950	22 695	99 505,0
1951	8 779	67 130,5
1952	11 450	88 287,0
TOTAL	90 056	665 307,5

Além do grude de peixe há outros produtos da pesca que poderiam ser industrializados concorrendo para aumentar a receita estadual. Dentre eles, citamos os seguintes:

- 1 — Couro de peixe-boi
- 2 — Piarucu
- 3 — Ova de peixe
- 4 — Farinha de peixe
- 5 — Óleo de peixe
- 6 — Conchas de madrepérola
- 7 — Peixes secos e salgados ⁴⁰.

Algumas tentativas já foram feitas, no sentido de submeter o piarucu a um processo que resultaria em apresentá-lo ao consumo, em forma de postas compridas e espessas, semelhantes aos peixes marinheiros conservados em lata.

Também o couro do peixe-boi mereceu a atenção de um grupo de industriais de São Paulo, e uma fábrica de artigos desta matéria-prima chegou mesmo a funcionar na capital paulista, a fim de obter, entre outros, os seguintes produtos: curtume a cromo e taninos vegetais, correias e artigos industriais, tacos e blocos de couro seco para engrenagens, cola animal, etc.

Igualmente as conchas de madrepérola têm grandes possibilidades de venda, uma vez industrializadas, pois têm largo emprego na fabricação de botões, bijuterias e objetos similares ⁴¹.

A continuação de tais empreendimentos — e só nos referimos a três dos produtos de pesca — possibilitaria sem dúvida o interesse por outros produtos

⁴⁰ Sobre a rubrica de peixes secos e salgados estão incluídos os peixes conservados pelo processo de salgamento, de salmoura, moqueação, etc. Na quantidade computada naquela rubrica é talvez a tainha que mais se faz avultar.

⁴¹ Nos três primeiros trimestres de 1940 o estado do Pará exportou a apreciável quantidade de 344 224 kg de conchas no valor de Cr\$ 228 692 300,00, não só para os grandes centros industriais do país, onde existem indústrias especializadas (São Paulo e Rio de Janeiro) como também para o exterior (Alemanha e Japão).

Essas conchas ocorrem na região do rio Tocantins, abrangendo os municípios de Mocajuba, Baião, Cametá e Marabá, sendo o município de Baião o maior produtor.

Daquele ano para cá a exportação parou, talvez devido à deflagração da guerra ou ainda pela dificuldade da extração das conchas, localizadas em lugares bastante profundos do Tocantins.

O fato porém é que se tivesse sido realizado com a devida atenção, um estudo sistemático sobre as conchas, procurando-se naturalmente atinar com a melhor solução, não se teria descuidado desta legítima fonte de riqueza que somente nos três primeiros trimestres de 1940 rendeu ao estado o total extraordinário de quase dois milhões e meio de cruzeiros.

pesqueiros, uma vez que os há em volume considerável, abindo-se novas perspectivas, não só para as rendas estaduais, como ainda na solução de se abastecerem as cidades do interior, além da capital paraense.

As exportações são superiores muitas vêzes às importações, estando aí incluído o próprio grude de gurijuba, que inegavelmente, de todos os produtos da pesca, é o que mais tem contribuído para os cofres públicos ⁴²

Talvez o problema da industrialização fôsse resolvido mais depressa se as autoridades estaduais recorressem aos modernos conhecimentos sôbre as possibilidades da criação do peixe em larga escala. Esta modalidade de exploração intensiva da piscicultura nos rios, lagos e lagoas é adotada por todos os povos adiantados, mas em nosso país, a piscicultura apenas começa, sendo que em São Paulo, o seu desenvolvimento é animador ⁴³.

A exploração racional e eficiente dos produtos aquáticos dos rios, lagos e lagoas depende de medidas rigorosas de proteção e manutenção das espécies, só conseguidas com a piscicultura intensiva, como fazem os americanos ⁴⁴.

E' ainda do Cte. ARMANDO PINA que obtivemos a informação de que "se os americanos tiram, com auxílio da piscicultura, 380 milhões de cruzeiros por ano de 1 454 000 000 de metros quadrados, podemos bem avaliar o que se poderá obter de 305 000 000 000 de metros quadrados (área da bacia Amazônica)" ⁴⁵.

Aliás o problema, ou antes, a idéia de se criar a piscicultura na Amazônia é bem antiga. Um dos primeiros a se dedicar a esta ordem de especulação foi R. VON IHERING que expôs a seguinte tese: "No Brasil a piscicultura deve render 1 000 a 2 000 quilos por hectare, portanto o duplo ou quádruplo do que se consegue na Alemanha, em 2-3 anos, com o arraçoamento, quando a nossa piscicultura quase sempre dispensa o arraçoamento" ⁴⁶.

Outros técnicos têm debatido o problema e demonstrado inclusive que não é por conseguinte da pesca, e sim da piscicultura que se deve falar quando quisermos enxergar neste domínio, uma fonte de riqueza capaz de conciliar

⁴² A êste respeito, informa o Departamento Estadual de Estatística, através de sua publicação oficial *Pará Estatístico* - 1951 que o esado do Pará importou do estrangeiro 15 516 kg de peixes congelados no valor de Cr\$ 96 897,00 além de 6 731 kg de peixes secos e salgados no valor de Cr\$ 130 040,00. Adiantamos que não se trata de peixe bacalhau.

⁴³ Quando afirmamos que o desenvolvimento da piscicultura apenas começa, entre nós, estamos considerando sobretudo o seu aspecto intensivo e de resultados imediatos. Daí termos salientado o ocorrido em São Paulo. Cumpre salientar que no Nordeste do Brasil, na chamada área do Polígono das Sêcas, em alguns açudes ali existentes, tem sido desenvolvida a piscicultura. Convém ainda notar que nesses açudes foi disseminado, pela Comissão Técnica de Piscicultura, o pirarucu, cuja reprodução em cativeiro, foi conseguida no Museu Goeldi, em Belém. (Outras espécies amazônicas têm sido também raiadas, como o tucunaré). Outros estados, além de São Paulo, que desenvolvem a piscicultura: Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro.

⁴⁴ Os norte-americanos exploram atualmente tôdas as suas águas doces, calculadas em 36 000 acres ou 1 454 000 000 de metros quadrados de superfície líquida, conseguindo lucros de cêrca de 19 000 000 de dólares anuais ou 380 milhões de cruzeiros, aproximadamente. Só nos grandes lagos e na bacia do Mississipi e Missouri, as colheitas atingiram 61 000 000 de quilos, no valor de 24 milhões de cruzeiros (*Fôlha do Norte* - 12-10-48, artigo do Cte. ARMANDO PINA).

⁴⁵ A área da bacia Amazônica é de 4 778 374 quilômetros quadrados, ou seja 56,13% da área total do país, concorrendo com apenas 22% do potencial hidráulico (4 395 900 c v), devido justamente ao seu relêvo, que favorece não só à navegabilidade, mas ao aproveitamento do potencial hidráulico, sobretudo nas encostas do planalto guiano e do planalto brasileiro, onde aparecem os trechos mais encachoeirados.

⁴⁶ R. VON IHERING - *Piscicultura do Brasil*, p. 536.

para a expansão econômica e para o integral progresso desta grande região. Mas o problema é talvez mais complexo do que parece, à primeira vista

Vamos transcrever uma parte do relatório de um técnico do Ministério da Agricultura que comentou a este respeito o seguinte: "A indústria que lá (Amazônia) se criou tendo por base os admiráveis, os enormes viveiros constituídos por diferentes cursos d'água, precisa organizar-se em moldes progressistas. Como, porém, essa organização acarretaria inevitavelmente maiores perigos para a conservação de tais viveiros, imprescindível se nos afigura que ela envolva planos eficientes de regulamentação da pesca

Estamos, pois, em face de dois problemas: a defesa dos viveiros amazônicos e sua melhor e mais produtiva exploração

Seria de máxima conveniência para aquela região, tão necessitada que se lhe valorizassem as múltiplas riquezas, que grandes companhias de pesca se fundassem. Indispensável seria, entretanto que, caso tal fundação se verificasse e precedessem as providências do poder público, racionais e eficientes, no sentido de se obter tudo quanto pudesse, ao influxo das novas e maiores cobijas, cuja formação ficaria fora de dúvida, concenter para a ampliação de erros, dos verdadeiros crimes, hoje praticados a tal respeito, por toda a extensão do vale"⁴⁷.

Enquanto não houvesse na Amazônia — a fórmula piscicultura e pesca, não se poderá esperar uma atividade industrial fecunda, pois enquanto da piscicultura depende o futuro da importante indústria, em torno da qual fizemos considerações linhas acima, da pesca advém apenas uma ameaça à inestimável riqueza que os rios amazônicos representam, enquanto praticada isoladamente e pelos processos atuais

A pesca isoladamente representa prosperidade efêmera

Atualmente com a criação da SPVÉA as perspectivas a respeito da pesca e piscicultura são mais animadoras

A Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia, que dispõe de imensos recursos financeiros e de conhecedores desta região, indo inclusive, mais longe, no desejo de favorecer e valorizar realmente a população e a região, solicitando do Ministério da Agricultura técnicos e auxílios diretos junto a seus prepostos nos estados, já cogitou da questão

No seu programa de emergência para 1954, elaborado pela Comissão de Planejamento, foi focalizado o assunto de pesca e piscicultura. Eis como ficou a redação da aplicação da verba de Cr\$ 1 200 000,00 destinada a estas atividades: "Nas condições atuais da Amazônia e com as dificuldades de desenvolver a curto prazo o seu rebanho bovino, a pesca constitui o recurso mais imediato de que poderemos dispor para melhorar a dieta de proteínas animais da população local

Um programa de emergência para o desenvolvimento da pesca em 1954 deve compreender várias ordens de providências:

1 — Incentivo imediato à pesca com as seguintes medidas:

⁴⁷"A piscicultura na Amazônia (sua necessária organização industrial)" in *Boletim do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio*, ano XVIII, n.º 4, vol. 1, abril, 1929, pp. 537-538

- a) Financiamento à aquisição de rêdes de arrastão pelos pescadores à base de crédito pessoal;
- b) Financiamento à aquisição de barcos pesqueiros, dotados de instalações frigoríficas com a capacidade de tinta toneladas, operados por particulares ou pelas colônias de pescadores;
- c) Frigoríficos locais para receber o pescado e que podem ser os mesmos previstos no programa de emergência de alimentação

2 — Estudo dos métodos de pesca e conservação do pescado, inclusive da preparação do sal próprio

3 — Estudos de piscicultura: costumes dos peixes, ciclos de reprodução natural e artificial, plancton das águas, alimentação dos peixes carnívoros, determinação dos métodos próprios da piscicultura na região, etc

Esses estudos poderão ser realizados anexos ao Instituto de Pesquisas Florestais e necessitarão das seguintes verbas:

	Cr\$
Para estudos de limnologia	200 000,00
Para estudos de ictiologia	200 000,00
Para estudos de conservação do pescado	200 000,00
Material e mão-de-obra	300 000,00
Despesas de viagem	300 000,00

TOTAL	1 200 000,00''

Desta forma é de se esperar que dentro de alguns anos possamos contar com a indústria efetiva da pesca em Marajó com exploração racional das espécies ictiológicas da região, de modo a fazer com que esta atividade econômica venha a pesar devidamente na renda do estado

e) *As colônias de pesca e o gênero de vida dos pescadores* — por força do decreto-lei n.º 11 506, de 4 de março de 1915, que criou e regulamentou as colônias de pescadores no Brasil, foi fundada em junho de 1923, a colônia de pescadores Z-45 de Arariúna, e em data posterior a colônia Z-46 no lago Arari, ambas no município de Arariúna que, naquela época possuía inclusive quase dois terços do atual município de Ponte de Pedras, abrangendo portanto toda a zona do alto Arari ⁴⁸

Somente depois de 1945 é que voltaram as colônias de pesca a ter nova diretiz, e isto devido à reorganização das federações de pesca. E' desta data a mudança dos prefixos das colônias: Arariúna (Z-26) e Ponta de Pedras (Z-25)

Dos benefícios a que propunham as colônias por seus estatutos, constava entre outros, a assistência financeira, material e social a seus sócios, mediante a cobrança de taxas adicionais que incidem sobre o valor do pescado. Além desses benefícios, propunham-se as colônias garantir aos pescadores, o livre exercício da pesca bem como o estacionamento temporário nas terras de mari-

⁴⁸ No período de 1933 a 1944 a colônia entrou em franco abandono, sendo fraca sua ação entre os pescadores

nha, em tôda sua extensão, nos rios e lagos sujeitos ao fluxo e refluxo das marés ou de livre trânsito⁴⁹

QUADRO N.º 8

Relação dos fazendeiros do município de Araiúna, arrendatários da área de terras das margens do rio e lago Arari (terras de marinha) nas zonas consideradas propícias para a pesca

NOME DO ARRENDATÁRIO (Proprietário)	Nome da propriedade limitrofe	Situação marginal	Extensão marginal (metros)
Agostinho Meneses Monteão	Recreio	R Arari	12 400
Herdeiros de Josefina Miranda	Natal	R Arari	3 495
Herdeiros de Augusto N Miranda	São José	R Arari	1 005
Homeno e Adalberto Taveira Lobato	Paraíso	R Arari	7 580
Horácio de Miranda Lobato e outros	São João	R Arari	20 200
Herdeiros de Maria Miranda	Tuiuiú	R Arari	13 900
Catarina Magno de Miranda	Severino	L Arari	224 400
Campesina S/A	Campesina	L Arari	3 355
Lauinda C Rodrigues de Lima	São Miguel	L Arari	3 920

Nota — As terras de marinha lançadas neste quadro, compreendem as zonas chamadas de pesca, situadas à margem esquerda do rio e lago Arari, partindo das nascentes do lago e rio Arari até o póto da fazenda Recreio. Também a área aqui descrita compreende a extensão marginal de frente, com 33 metros de fundos que são consideradas terras de marinha (Agência Municipal de Estatística — Araiúna)

Em face destas prerrogativas e com a escassez do pescado nas zonas próximas da cidade, quer pelo crescente aumento da pesca, como pelo desaparecimento dos balcedos⁵⁰ — uma espécie de refúgio e até mesmo viveiro que toma em grande parte o rio — foram os pescadores obrigados a estacionar nas margens dos rios, fazendo uso das vantagens que lhes eram concedidas pelo citado regulamento

Sugiam daí os primeiros choques entre pescadores e fazendeiros, uma vez que êstes já estavam na posse das terras por arrendamento⁵¹

No caso das terras de marinha, quando sugiam as primeiras questões entre fazendeiros e pescadores, pouco ou nenhuma foi a ação das colônias

⁴⁹ A respeito dos techos de marinha, convém lembrar aqui que o regulamento da Colônia de Pescadores assegura o direito ao pescador de instalar ou levantar suas "feitorias" (rústica cabana de palha, geralmente sem paredes, coberta, para evitar a chuva e onde se abrigam os pescadores durante a noite) erguidas em terra, na margem dos rios, lagos e afluentes livres, durante as épocas de pesca, numa extensão de 16 metros de fundo correndo paralelo às margens

Mas estas terras são arrendadas aos fazendeiros, e êstes pagam uma taxa anual à União, e desta forma assiste-lhes o direito de dominá-las enquanto dura o arrendamento (geralmente perpétuo)

Esta situação vem criar o seguinte problema: terão os pescadores o direito que lhe foi facultado pelo referido regulamento, quanto à localização durante a época da pesca, nas terras de marinha? Estarão certos os fazendeiros se impedem a estada dos pescadores nas terras de marinha que estão sob seus domínios por arrendamento?

Estas perguntas são formuladas porque tais fatos já têm acontecido, e ao pescador geralmente desaparece o direito

Para melhor ilustrar esta nossa afirmação, elaboramos um quadro (Quadro n.º 8) cujos dados nos foram fornecidos pela Agência Municipal de Estatística, do município de Araiúna

⁵⁰ Balcedos — vegetação fluvial abundante que com o correr do tempo se vai acumulando, chegando a adquirir resistência, porém sempre flutuante

⁵¹ Não foram poucos os casos desta natureza, tendo alguns chegado às barras judiciárias. Parece, entretanto, que atualmente essas questões são menos constantes, pois, os pescadores instalam-se anualmente nas margens sem grandes problemas com os fazendeiros

E tudo indica datai dêste tempo a diêtriz tomada pelas mesmas até à situação atual.

Mas, infelizmente, não é apenas êste problema que toma o pescador descrente da organização da colônia de pesca. A obra social das colônias (escola e caixa de beneficência) é quase insignificante, dadas as necessidades reais dos pescadores ⁵².

Para desfrutar da escassa assistência existente, os pescadores pagam mensalmente à colônia Cr\$ 5,00, além da taxa *ad valorem* destinada à caixa da pesca ⁵³.

Enquanto a colônia de pesca tem um saldo líquido de quarenta contos, dos quais 50% devem ser gastos na própria colônia, com a compra de material, remédios, etc ⁵⁴ o pescador luta com tôda série de dificuldades, para conseguir o seu sustento e da família, e para vencer as condições precárias do desempenho de sua profissão

No município de Arariúna, a colônia Z-26 possui em registro 215 embarcações de dois tipos: canoas e montarias

No município de Ponte de Pedras, a colônia Z-25 possui em registro 150 embarcações, também dos dois tipos acima citados. O número de pescadores matriculados nesta colônia é de 345 (ano de 1952)

Quanto ao sistema de trabalho o pescador só trabalha 3 ou 4 meses (conforme a maior ou menor fartura da pesca); nos outros 8 meses êle não tem ocupação certa. Ou vai trabalhar em alguma fazenda ou então é obrigado a permanecer numa inatividade forçada, e como precisa viver, no verão compra fiado ao comerciante, para pagar na época da pesca

E assim êle fica eternamente piêso ao comerciante, pois, mal liquida uma dívida (muitas vêzes o produto de seu trabalho não é suficiente para cobrir tôda a dívida) é obrigado a iniciar outra

Quando o pescador vai pescar, leva consigo três companheiros (“lanceadores”) Quando êle não tem a “montaria”, paga o aluguel da mesma, que pertence ou ao comerciante ou à “geleira” ⁵⁵

Quando o pescador sai de madrugada para o seu trabalho, êle leva consigo um pequeno “iancho”, e na “montaria”, além da rêde, vai um cacui (defesa da piranha) e uma peneira de borracha (para o “chumbeiro”) Não levam paneiro, pois, o fundo da canoa serve para depositar o pescado. O paneiro só é usado para vender o peixe ao comerciante

Vejam no quadro seguinte o preço do “iancho” do pescador e a despesa que êle tem com o material de pesca e a porcentagem paga a cada companheiro ⁵⁶

⁵² As duas colônias que estamos estudando possuem apenas 1 escola cada uma. Quanto a outra forma de assistência social ao pescador, nada há de concreto

⁵³ Cada vez que o pescador vende o produto de sua pesca, é obrigado a pagar à colônia uma taxa de 4%. É interessante salientar que tôdas as pessoas que têm por profissão a pesca, ou mesmo aquelas que a praticam por esporte, estão matriculadas nas colônias; daí o elevado número de sócios atuais (330 sócios — 1953)

⁵⁴ Dados relativos à colônia Z-25 (Ponte de Pedras), para o ano de 1952

⁵⁵ Nesta região só existem duas casas comerciais, e por conseguinte são apenas dois os comerciantes (um em cada município) que vendem tôda a mercadoria necessária aos pescadores, além de comprarem também o peixe para revender às geleiras

⁵⁶ Dados relativos ao ano de 1953

Faíinha	1 k	3,00
Tabaco	25 g	3,00
Fósforo	1 cx	1,00
Açúcar	1 k	7,00
Café	1 k	30,00
Alhoz	1 k	7,00
Feijão	1 k	10,00
Cachaça	1 gf	7,00
Queijosenc	1 lt	3,00
Rêde	1 libra de fio	32,00
Canoa	(aluguel)	20,00
Pescadores	(3)	14% sôbre o lucro da venda

Do inquérito realizado junto a um dos pescadores sôbre quais os grandes problemas da pesca naquela região, tivemos como resposta categórica: o abandono a que estavam sujeitos os pescadores por parte das autoridades.⁵⁷

De maneira geral, vivem os pescadores humildemente em casas palafitas, à entrada do lago Arari (figs 12 e 13) ou em barracas de madeira com cobertura de palha (fig 14). Estas casas possuem em geral um quarto e uma sala. A cozinha é do lado de fora bem como as instalações sanitárias, que são extremamente precárias.

É enorme a disseminação da amebiana na população da região, problema dos mais sérios e que só poderá ser resolvido quando fôr cogitada a questão de esgôto e água encanada. A malária ocorre ali, em menor escala.

Em sua totalidade são os pescadores, brasileiros natos, sendo a grande maioria destes brasileiros de descendência nordestina.⁵⁸

Ao pescador cabe conservar e consertar as rêdes, além de tecê-las, uma vez que nem sempre pode comprar uma nova. Sua alimentação é deficiente, não só pela ausência absoluta de lavoura (a que existe é uma incipiente agricultura de subsistência) como pelo elevado custo de gêneros alimentícios, que são vendidos pelos "comerciantes".

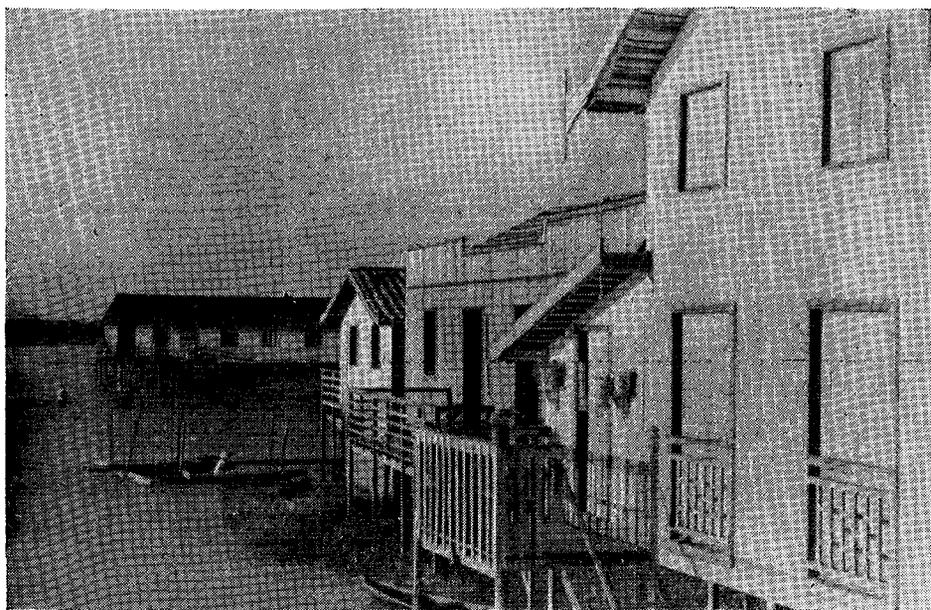
Resta salientar ainda que na povoação de Jenipapo, às margens do lago Arari (no município de Ponta de Pedras) a população ali agrupada é formada "exclusivamente" de pescadores, com ausência absoluta de culturas de subsistência.

Instalada na margem direita do rio Arari, sob terreno inundável (terrenos de aluvião) a povoação de Jenipapo, sede da colônia de pescadores Z-25, é um povoado de cerca de 1 200 habitantes, cuja única atividade é a pesca. As

⁵⁷ Outro grande problema é aquele a respeito do material de pesca. A rêde é muito cara (tanto faz a rêde comum, quanto a rêde grande), o fio para consertá-la é igualmente caro, e muitas vezes não se encontra à venda. Outro problema que preocupa muito o pescador, principalmente no lago Arari, é a falta de escavação ou dragagem necessária, pois, está se processando, cada vez mais fortemente, o entulhamento do fundo do lago, onde afloram inúmeros bancos de areia misturada de material lodoso.

⁵⁸ O habitante da ilha de Marajó, é originariamente descendente dos índios da família Nu-Aruaque. Segundo I FERREIRA TEIXEIRA ("O Arquipélago de Marajó", in *Anais do X Congresso Brasileiro de Geografia*, vol III, Rio de Janeiro, 1952) "a família Aruaque se dividiu em diversas tribos, tendo as tribos dos Araris e Muanás se fixado respectivamente no lago Arari e no município de Ponta de Pedras" (Cf p. 735). Com o tempo, aos descendentes ou mestiços de índios, veio unir-se a essa primitiva população, a grande leva de imigrantes setecentistas, que afluíram inicialmente à Amazônia "num resultado do deslocamento da fronteira econômica, pela supremacia da boiacha" (Cf SAMUEL BENCHIMOL, in "O cearense na Amazônia - Inquérito antropológico sôbre um tipo de imigrante" in *Anais do X Congresso Brasileiro de Geografia*, vol III, p. 221, Rio de Janeiro, 1952).

casas que constituem êste povoado são construídas sôbre estacas (proteção contra as cheias do rio), habitações muito humildes, de fôlhas de palmeira, (“casa de palha”) encontrando-se em pequeno número habitações de tipo misto, isto é, casas de madeira com cobertura de telhas de barro. Geralmente êste tipo de habitação denota o proprietário mais abastado, o “comerciante” (figs 12, 13 e 14)



Figs 12 e 13 — Dois aspectos do povoado pesqueiro de Jenipapo, no lago Arari. Podemos observar a grande altura das estacas sôbre as quais se constrõem as habitações, por imperativo do nível máximo das marés

Notar na fig 13 uma casa palafita de dois pavimentos, o que denota melhores recursos de seu habitante

(Foto C N G — J P DE LA ROCQUE)

Emboira com características comuns ao longo da região estudada, as habitações são determinadas pelas condições geográficas: sôbre estacas (Jenipapo) ou diretamente sôbre o solo (Araúna); igualmente, o gênero de vida dos pescadores apresenta aspectos particulares e diversos de um núcleo para outro: a colônia Jenipapo é essencialmente pesqueira; Araúna vive de uma economia mista (pesca e pecuária)

Vejamos agora, de que meios de transporte e comunicação dispõem êsses habitantes do rio e lago Arari. Já enunciamos, ao estudarmos o comércio de exportação do peixe, a maneira como êste é transportado. Vimos que predomina o comércio da troca de peixe pelo transporte, o que evidencia extrema precariedade, neste particular. Há "geleiras" que chegam a transportar muitas vezes além da carga habitual, passageiros, que porventura necessitem ir até Belém



Fig. 14 — Habitação típica do pescador das margens do rio Arari. Casa de madeira, coberta de palha

(Foto C N G — J P DE LA ROCQUE)

Quando a viagem é mais curta, o problema é resolvido com a "montaria". Nas zonas de campos, sobretudo onde existem fazendas de criação, as comunicações são feitas a cavalo

Isto é feito, porque, não há linhas regulares de navegação para o rio ou lago Arari. Só existem duas linhas regulares de navegação para Marajó: uma para Soure e outra para as ilhas, com escala em 8 municípios, sendo o rio Arari servido apenas por embarcações particulares (ou a motor ou a vela)

Esta situação se relaciona mais com o povoado de Jenipapo do que com Araúna. Esta que se localiza em zona de campo e tendo mesmo atividade mista, é servida não só pelas "geleiras", mas também pelos "iates" (embarcações para transporte do gado)

É interessante salientar, que também nos transportes, há um enorme número de "atravessadores" (intermediários) sobretudo dos que negociam com

o gado, pois embora haja relação entre as duas economias tradicionais da ilha, a pecuária é mais desenvolvida⁵⁹

Enquanto não houver linhas regulares, oficiais, na região do Arari, ficará sua população à mercê das “geleiras” e dos “íates”, quer sob o aspecto da venda de sua produção ou sob o ponto de vista de meio certo de locomoção

Naturalmente, o que acabamos de expor se refere à pecuária, ao pequeno fazendeiro, uma vez que este, via de regra, não possui embarcação própria. Há crise de transporte para todos os centos produtores da ilha.

A própria Cooperativa dos Pecuáristas de Marajó tem procurado suprir esta crise, embora insuficientemente; não sabemos se há idêntica preocupação com as colônias de pescadores do Arari.

Fica pois a atividade econômica do pescador dependente de um instável meio de transporte e comunicação, em detrimento do próprio pescador e de sua própria atividade

CONCLUSÕES

Pelo que acabamos de expor sobre a atividade pesqueira da região do Arari concluímos que a pesca se reveste, realmente, de sérios problemas, não só quanto à natureza dos materiais e instrumentos usados, quanto ao cumprimento das leis que a regulam. Desta maneira, não mais se observam épocas de exportação, e as “geleiras” trafegam livremente, conduzindo peixes de todas as espécies e tamanhos, desde o mês de agosto até dias do mês de janeiro. Nesta avalanche, a partir do mês de novembro, são capturados e exportados os peixes na maioria ovados com grande prejuízo para o desenvolvimento das espécies.

Por outro lado, a exploração cada vez maior faz com que o rio e lago Arari, outora grandes viveiros, se transformem simplesmente em depósitos temporários de peixes, com um período de abastecimento regulado por fenômenos físicos. Assim os lagos centrais e de difícil aproximação para o pescador, constituem-se atualmente na única reserva capaz de assegurar a manutenção da já escassa riqueza ictiológica da região, longe que estão do acesso comercial.

Existem na região estudada duas estações distintas: o inverno e o verão. O “verão” que geralmente começa no mês de julho ou agosto, quando as águas baixam consideravelmente até o leito menor dos rios e lagos; o “inverno” começa nos meses de janeiro ou fevereiro, com chuvas constantes que provocam o crescimento das águas e o transbordo dos rios cujas águas atingem os campos nas partes baixas constituindo enormes áreas alagadas. Nesta época é que os peixes existentes nos lagos centrais e zonas inacessíveis iniciam sua migração, procriação e posterior desova que irá abastecer o rio e o lago Arari, para o próximo “verão” ou seja a safra seguinte.

No que se refere ao comércio e à industrialização quase tudo está por ser feito, sendo extremamente prejudicial à economia pesqueira a ação dos intermediários.

⁵⁹ É digna de nota a função marginal dessas embarcações de gado: algumas delas trazem de Belém gelo para vender aos comerciantes de peixe, fazendo desta forma pequena concorrência às “geleiras” — MARIA MADALENA VIEIRA PINTO — “Contribuição ao estudo da pecuária na região do rio Arari” (inédito)

O constante desenvolvimento do mercado consumidor de Belém, trouxe como conseqüência a escassez do pescado nas proximidades da cidade e a pesca se foi estendendo, então, rios acima até atingir os lagos centrais da ilha de Marajó, estabelecendo-se hoje em dia, as feitorias de pescadores até em terrenos de marinha

O comércio do peixe, tanto congelado quanto beneficiado foi aumentando consideravelmente nos últimos anos alcançando, hoje, a exportação, índice elevado.

O predomínio nesta região do comércio de troca-peixe pelo transporte evidencia a atual precariedade das comunicações

Quanto às colônias de pesca, ao que tudo indica, se tornaram, apenas, a aspiração infundada de uma classe que se associou para ter os seus direitos garantidos e sua vida social regularizada por uma entidade oficial, podendo assim desfrutar de benefícios legais. Esta classe trabalha intensamente, utilizando os mais variados, porém, precários métodos de pesca, não obedecendo épocas, numa exploração inexorável da riqueza ictiológica dos rios e lagos marajoaras, lutando para atender a procura sempre crescente do pescado e no afã de arcar com as duras provas de subsistência, concorrendo para o custo de vida cada vez mais elevado

O padrão de vida do pescador é extremamente baixo; sua alimentação é muito deficiente, constituindo a população de pescadores, em Marajó, uma classe econômica inteiramente subordinada ao comerciante, e à própria colônia através de taxas e mensalidades

Tal o panorama geral, e pouco animador, da atividade pesqueira nesta região.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — ADOLFO, Álvaro — *Plano de Valorização Econômica da Amazônia* — Comissão de Finanças do Senado — Rio de Janeiro, 1951
- 2 — BAENA, A. L. Monteiro — *Compêndio das Eras da Província do Pará — 1838*
- 3 — BATES, Henry W. — *O Naturalista no Rio Amazonas* — Col. Brasileira — 2º vol — São Paulo, 1944
- 4 — BENCHIMOL, Samuel — “O cearense na Amazônia” — Inquérito antropogeográfico sobre um tipo de imigrante” *Anais do X Congresso Brasileiro de Geografia* Vol III, 1952
- 5 — COMISSÃO NACIONAL DE POLÍTICA AGRÁRIA — *Inquérito nos Municípios de Ponta de Pedras e Arititina*, 1952
- 6 — CONSELHO NACIONAL DE GEOGRAFIA — Arquivo Geográfico — Pastas referentes à pesca
- 7 — CHERMONT DE MIRANDA, Pedro — “A Ilha de Marajó” — *Observador Econômico e Financeiro* — Ano XVI, nº 189 — Rio de Janeiro, 1951
- 8 — DELGADO DE CARVALHO, Carlos — *Geografia do Brasil* — Livro — Ed. Francisco Alves — Rio, 1927
- 9 — DERBY, Oville A. — “A ilha de Marajó” — in *Boletim do Museu Paraense de História Natural e Etnografia* Tomo I — Fasc 1-4 — 1894-1896 — Pará
- 10 — FARIA, Ascânio de — *Piscicultura, em Paralelo com a Agricultura e a Pecuária* — Ministério da Agricultura — 1953

- 11 - GAGO NOBRE, Antônio Renato - "Conseiva do pescado" - *Digesto Econômico*, ano V, n° 55, São Paulo, 1949
- 12 - GOUROU, Pierre - "Obseivações Geográficas na Amazônia" - *Revista Brasileira de Geografia* - Anos XI, n° 3, XII, n° 2
- 13 - HERIARTE, Maurício de - *Descrição do Estado do Maranhão, Pará, Corupá e Rio das Amazonas, no Ano de 1692* Ed Pôrto Seguro, Viena, 1874
- 14 - I B C E - Departamento Estadual de Estatística - Estado do Pará
- 15 - JOSÉ VERÍSSIMO - *A Pesca na Amazônia* - Rio, 1895
- 16 - LE COINTE, Paul - *O Estado do Pará* - São Paulo, 1950
- 17 - LA ROCQUE, Jorge Pereira de - "Viagem ao Amapá" - *Revista Brasileira de Geografia* Ano XII, n° 2
- 18 - MAGALHÃES, Elzemann - *A Defumação do Pescado* - Serviço de Informação Agrícola do Ministério da Agricultura - Rio, 1941
- 19 - MENDES, Almando - *As pescarias amazônicas e a piscicultura no Brasil* - São Paulo, 1938
- 20 - MORAIS, Raimundo de - *Meu dicionário de coisas da Amazônia* (2 vols) Rio, 1931
- 21 - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - Serviço de Estatística da Produção - Estatística Brasileira de Pescado - Rio de Janeiro, 1950
- 22 - Idem - Estatística Brasileira de Pesca - Rio de Janeiro, 1951-1952
- 23 - Idem - Produção de Conseiva, Salga e Óleo de Peixe - Rio de Janeiro, 1950-1952
- 24 - Idem - "A piscicultura na Amazônia - Sua necessária organização industrial" - in *Boletim do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio* - Ano XVIII, n° 4 vol I - Rio de Janeiro, 1929
- 25 - PENTEADO, Antônio Rocha - "Aspectos do habitat rural do baixo Amazonas" Separata do *Anuário da Faculdade de Filosofia "Sedes Sapientiae"* da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - 1949
- 26 - Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia - Plano de Emergência - Rio de Janeiro, 1953
- 27 - TEIXEIRA, José Ferreira - "O arquipélago de Marajó" - *Anais do X Congresso Brasileiro de Geografia* - Vol III - Rio de Janeiro, 1952
- 28 - VIEIRA PINTO, Maria Madalena - "Contribuição ao estudo da pecuária na região do Arari" (inédito)
- 29 - VON IHERING, DI. R - "A piscicultura no Brasil" - in *Observador Econômico e Financeiro* - Setembro, 1937

MAPAS

- 1 - Fôlha do Pará - Cartograma do Brasil - 1:1 000 000 - Conselho Nacional de Geografia - Divisão de Cartografia
- 2 - Mapas Municipais - Arariúna e Ponta de Pedras - Estado do Pará - 1938

RESUMÉ

L'auteur intitule le travail en expliquant que, le même est le résultat des observations faites pendant un voyage d'études, accomplie par le Secteur Régional Nord, en Janvier 1953

Remarque la grande importance de l'île de Marajó, comme centre idéal pour le développement de la pêche, qui est exploitée depuis le début de sa colonisation

Cependant l'économie de cette pêche dans l'endroit n'est pas encore arrivée à une situation stabilisée, qui est réellement represente

Après, il étudie, en différents termes, quelques aspects de la pêche, dans la zone du fleuve et lac Arari, considérant, seulement des endroits de production et commerce, soi-disant ce qu'ont a conventionné d'appeler "grande pêche", c'est-à-dire, celle qui contribue pour l'économie régionale

Ceux sont les suivants les subjects traités dans les items:

- a) époque de la pêche systématique dans l'île de Marajó;
- b) des procès et matériel de pêche;

- c) commerce; salaison et exportation;
- d) industrialisation: grude de guijuba;
- e) colonies de pêche et le genre de vie des pêcheurs

En suite aborde la question de l'époque de la pêche (d'août jusqu'à décembre) le sérieux problème de la non-observance de ce règlement, dès que la pêche est prolongée jusqu'à mars, occasionnant des pertes énormes pour les espèces, une fois que celles-ci sont prises pendant l'époque de la ponte des poissons

À côté de ce problème, y sont les procès de pêche très primitifs sans favoriser une exploitation en grande quantité.

Le commerce s'astieint à l'échange de, transport pour l'achat du produit, devenant ceci le deuxième grand problème de cette économie; les intermédiaires, auxquels sont subordonnés les pêcheurs, occasionnant à eux, un niveau de vie très bas, parce qu'ils ne peuvent, en aucune occasion recourir à la Colonie de Pêche, laquelle demande des taxes et mensualités sans fournir matériel de pêche ou quelconque espèces d'aide matériel

Au dessus de ça, les moyens de transport beaucoup insuffisants, dans cette région, constituent également une entrave à la circulation en grande échelle de cette richesse, dès que, généralement, le patron du transport (glacières) est le propre commerçant

Ça arrive à un tel point que, marchés consommateurs prochains, comme Belém, ne peuvent pas être régulièrement supplied

En ce qui concerne à l'industrialisation du poisson ou trouve encore au commencement, étant la *guijuba* l'espécimen que plusieurs ressources offre au développement d'une activité industrielle progressive, dans la région

RESUMEN

La autora comienza diciendo que su trabajo es el resultado de observaciones hechas durante un viaje de estudios, realizado por la Sección Regional Norte en enero de 1953

Señala la grande importancia de la isla de Marajó, como centro ideal para el desenvolvimiento de la pesca, allí explotada, desde los primordios de su colonización. Pero la economía pesquera de esta región no ha logrado todavía una situación estable, que efectivamente representa

En seguida estudia, en diferentes párrafos, algunos aspectos de la pesca en la región del río y lago Atari, considerando solamente áreas de producción y comercio, o sea, lo que se ha convenido llamar la grande pesca, es decir, aquella que contribuye para la economía regional

Son los siguientes los asuntos tratados en estos párrafos:

- a) época de la pesca sistemática en la isla de Marajó;
- b) procesos y material de pesca;
- c) comercio, salazón y exportación;
- d) industrialización: engudo "guijuba";
- e) las colonias de pesca y el género de vida de los pescadores

Prosiguiendo, trata de la cuestión de la época de la pesca (que es de agosto a diciembre), mostrando la gravedad del problema de la no-observación de esta reglamentación, extendiendo la pesca hasta marzo, lo que trae graves perjuicios para las especies, ya que numerosos peces son apanados en la época de la deshueva

A este problema jùntanse los procesos de la pesca, bastante primitivos, que no favorecen la explotación en gran cantidad

El comercio se restringe al cambio de transporte por la compra de producto, haciendo de esto el según gran problema de esta economía; los pescadores, subordinados a los intermediarios, presentan un bajo padrón de vida, ni pueden recurrir a la Colonia de Pesca que les cobraría tasas y mensualidades, sin suministrarles material de pesca, ni cualquier otro auxilio material

Además, los medios de transportes, bastante precarios en esta región, constituyen igualmente un obstáculo a la circulación en gran escala de esta riqueza, pues generalmente el dueño del transporte ("geleiras") es el propio comerciante. Llega a tal punto la situación, que mercados consumidores próximos como Belém, no son regularmente abastecidos

En el que concierne a la industrialización del pescado, encuéntrase todavía en fase inicial, siendo la "guijuba", la especie que maiores recursos ofrece para el desenvolvimiento de una actividad industrial progresiva en la región

SUMMARY

This paper was written as a result of field observations made by the author during an excursion organized by the Northern Regional Section of the National Geographic Council during January 1953

The author enhances the importance of the island of Marajó as an ideal center for the development of fishing activities; fishing constitutes a traditional activity in that area, and is there practised since the first colonization. Fishing and its economy have not attained though, a stable level

The author studies, then, the different characteristics of the fishing activity in the area of the Atari river and lake, considering only production areas defined as "greater fishing areas", i.e., the ones that really contribute to the regional economy

These characteristics are:

- a) epochs of systematic fishing in the island;
- b) processes and instruments used;
- c) commerce and exploitation;
- d) industrialization;
- e) the fishing cooperatives

These items are discussed in detail, describing the various local aspects of the activity

Finally, the author summarizes her conclusions, indicating possible solutions to the problems involving the fishing itself, methods and techniques, the transport of the production and the open market at Belém.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Verfasserin beginnt mit der Erklärung, dass ihrem Beitrag eine in Januar 1953 durch das nördliche Teilgebiet unternommene Forschungsreise zugrunde liegt

Sie hebt die grosse Bedeutung der Insel Marajó hervor, und zwar als ideales Entwicklungszentrum des dort seit den Anfängen ihrer Besiedlung betriebenen Fischfangs. Die Fischwirtschaft hat hier jedoch die ihr entsprechende Beständigkeit noch nicht erreicht

Anschliessend untersucht sie in einzelnen Abschnitten Aspekte des Fischfangbetriebs im Fluss- und Biennenseegebiets Arari, wobei sie lediglich die von ihr als Grossfischfangszone benannten, zum regionalen Wirtschaftsleben beitragenden Produktionszweige in Rücksicht nimmt.

Die einzelnen Gegenstände werden in folgenden Abschnitten behandelt:

- a) regelmässige Fischfangsaison in Marajó-Insel;
- b) Fischfangverfahren und Fischfangmaterial;
- c) Handel und Ausfuhr; Besältzung;
- d) Industrialisierung: Gurijuba-Leim;
- e) Fischeransiedlung und Fischerlebensart

Fortfahrend untersucht sie die Frage der Fischfangsaison (die sich von August zu Dezember erstreckt) und das ernste Problem des Ungehorsames gegen solche Reglementschaft, indem die Fischerel bis März betrieben wird und die Fischarten am Gefangenwerden beim Brüten einbüssen

Nebst dieser Frage besteht ferner der Nachteil der ziemlich primitiven Fischfangverfahren welche zu reichlichem Fischfang nicht beitragen

Der Handel begrenzt sich dem Tausch der Ertragsförderung mit dem Ertragskauf und macht das zweite Grosseproblem dieses Wirtschaft aus. Die Zwischenhäftsgebietesndler, mit deren Bedingungen sich die Fischer abfinden müssen, bezwingen diese zu einem niedrigen Lebensstandard. Ihnen bleibt auch nur der Ausweg übrig, bei der Fischfangkolonie Obhut zu suchen indem sie ihnen Gebühren und Monatszahlungen erfordert, dagegen kein Fischermaterial keine wirtschaftliche Unterstützung zu geben pflegt

Darüber hinaus wird der in dieser Gegend herrschende Verkehrsmangel zu einem beträchtlichen Hindernis, denn es kommt oft vor, dass der Eigentümer des Postschiffweges selbst Zwiidenhändler ist. Die Lage wird daher in solchem Masse erschwert, dass selbst für naheliegende Konsummärkte wie Z B Belém do Pará nur unregelmässigesort wird

Was nun die Industrialisierung des Fischfangs betrifft, befindet sie sich im Anfangsstadium. Die Gurijuba ist das Produkt, das die besten Aussichten zu einer fortschrittlichen Entwicklung jener Gegend bietet

RESUMO

La aŭtorino komencas la artikolon klarigante, ke ŝi estas rezultato de observadoj faritaj dum studvojaĝo realigita de la Nordregiona Sekcio en Januaro 1953

Ŝi montras la grandan gravecon de la insulo Marajó kiel ideala centro por la disvolviĝo de la fiŝkaptado tie ekspluatata ekde la komenco de ĝia koloniigo. Tamen la fiŝkaptita ekonomio de tiu areo ankoraŭ ne atingis la firmestaran situacion, kiun ĝi efektive havas

Poste ŝi studas en diversaj paragrafoj kelkajn aspektojn de la fiŝkaptado en la zono de la rivero kaj lago Arari konsiderante nur areojn de produktado kaj komerco, aŭ tion, kion ŝi konsentis nomi areoj de granda fiŝkaptado, tio esta stiu, kiu kunefikas al la regiona ekonomio

La temoj traktitaj en tiuj paragrafoj estas jenaj:

- a) epoko de la sistema fiŝkaptado en la insulo Marajó;
- b) procedoj kaj materialo de fiŝkaptado;
- c) komerco: peklado kaj eksportado;
- d) industriigo: *guriĵuba* gluo;
- e) la fiŝkaptaj kolonioj kaj la vivmaniero de la fiŝkaptistoj

Daŭrigante ŝi traktas pri la afero de la epoko de la fiŝkaptado (kiu estas de Aŭgusto ĝis Septembro) kaj pri la serioza problemoj de la malobservado de la koncerna regularo per la pilongigo de la fiŝkaptado ĝis Marto, kio okazigas malutilon al la specoj tial, ke ili estas kaptataj en la epoko de la fraĝo

Apud tiu problemoj estas la procedoj de fiŝkaptado, kiuj estas tre elementaj kaj tial ne helpas al ekspluatado en granda kvanto

La komerco limiĝas al la interŝanĝo de transporto por la akceto de la produkto, kio fariĝas la dua granda problemoj de tiu ekonomio; la peruloj, de kiuj dependas la fiŝkaptistoj, kaŭzas al ĉi tiuj malaltan vivnomon kaj ili eĉ ne povas alvoki al la Kolonio de Fiŝkaptado, kiu postulus de ili depagojn kaj ĉiumonatajn kotizojn, ne liverante materialon de fiŝkaptado al iun ajn specojn de materia helpo

Krom tio, la transportimedioj, tie necertaj en tiu regiono, estas same malhelpo al la grandskala cirkulado de tiu riĉaĵo tial, ke ordinare la posedanto de la transportilo (*geleiras* — glaciujoj) estas la komercisto mem. La situacio estas tial malbona, ke proksimaj konsumantaj komecejoj, kiel Belém, ne estas regule provizataj

Koncerne la industriigo de la kaptita fiŝo oni konstatas, ke ĝi troviĝas ankoraŭ en la komenca fazo kaj ke la gurijubo estas la speco, kiu donas pli grandajn rimedojn al la disvolviĝo de progressa industria aktiveco en la regiono

BARÃO DE PARIMA

Entre os engenheiros militares incumbidos de trabalhos demarcatórios das raiais do Brasil com as repúblicas vizinhas, extremou-se o filho do comendador FRANCISCO XAVIER LOPES DE ARAÚJO e de sua esposa, D ANA LUÍSA, que lhe adotaria o mesmo nome, acrescido de novos lustres

Nasceu a 10 de fevereiro de 1828, em tradicional localidade sul-mineira, cujas peculiaridades o ministro ALFREDO VALADÃO exaltou, com fervor de paladino, que também lá abriu os olhos à vida, em sua opulenta obra Campanha da Princesa, ao historiar-lhe a evolução em quatro preciosos volumes

Sem deixar a cidade natal, iniciou-se nas primeiras letras e nas secundárias, que o habilitaram a aspirar mais alto nível cultural Para atingi-lo, assentou praça a 13 de abril de 49, decidido a abraçar a carreira de engenheiro na Escola Militar, onde se engolfaria nos estudos, especialmente nas matérias prediletas, desenho e astronomia, em que não tardou a emparceirar-se com os mais proficientes Embora primasse, com maior realce, nestas duas disciplinas, aplicou às outras o mesmo empenho de adquirir conhecimentos, que ambicionava, até obter o diploma de bacharel em ciências matemáticas, por volta de 55

Desde o 4º ano freqüentou o Observatório Astronômico, onde se exercitaria nas operações que lhe seriam úteis mais tarde Alferes-aluno a 16 de abril de 51, conquistou sem demora os galões de segundo-tenente A 2 de dezembro de 54 tornou-se primeiro-tenente, e em breve deixava o estabelecimento, apto a desempenhar as funções de que se viu encarregado

Por essa época, dirigia SOUSA SOARES DE ANDREA a comissão demarcadora das linhas ajustadas entre o Brasil e o Uruguai, pelo Tratado de Limites de 12 de outubro de 51

Principiou o jovem engenheiro a revelar, então, conhecimentos técnicos e habilidade acentuada de desenhista, sob a chefia do barão de CAÇAPAVA, cujo desaparecimento, a 2 de outubro de 58, em campanha, exigia substituição condigna A escolha imperial preferiu o professor da Escola Militar, PEDRO DE ALCÂNTARA BELLEGARDE, que desempenhara a primor tôdas as incumbências a que não pudera eximir-se, tanto no Paraguai, onde, encarregado dos negócios do Brasil, captou as simpatias de CARLOS LOPES quanto igualmente nas funções de ministro da Guerra Já conquistara admirável nomeada, quando aceitou continuar a demarcação no Sul, onde encontrou em LOPES DE ARAÚJO prestimoso auxiliar, a quem não negaria louvores

Final, a 23 de março de 59, ultimaram os operadores de campo as suas observações, que seriam interpretadas no escritório Promovido a capitão, continuou ARAÚJO a colaborar nos empreendimentos dirigidos por BELLEGARDE, que se apressou em informar ao comando de Batalhão de Engenheiros, "êste oficial tem merecido muito conceito pela sua aptidão, boa conduta e seu zêlo, e que pelos extensos trabalhos em que há tomado parte já na Comissão de Limites com o Estado Oriental, já na Carta desta Província (Rio de Janeiro), pode-se reputar na sua opinião um dos mais hábeis engenheiros geógrafos"

O julgamento que se lhe gravou na fé de ofício, provinha de acatada autoridade, adquirida por BELLEGARDE em suas cátedras a que se alçou mediante concurso, e pela competência provada na execução de múltiplos trabalhos profissionais Que não eram simples elogios de condescendência, evidenciou-lhe a nomeação, em 61, para ajudante do Observatório Astronômico, e professor de desenho na Escola Central, donde se transferiu, no biênio seguinte, para a Escola Militar Achava-se dedicado inteiramente às suas ocupações pacíficas, a cartear-se com as estrélas e a ensinar, quando estourou a guerra provocada por SOLANO LOPES

Não titubeou em envergar o seu uniforme e tomar posição que lhe competia Sob as ordens do major RUFINO ENÉAS GUSTAVO GALVÃO, ingressou na Comissão de Engenheiros, junto ao 1º e 2º corpos de Exército em operações no Paraguai Participou, então, dos combates de Tuiuti, de Curuzu, de Curupaiti, em que foi assinalada a sua atuação

Terminada a guerra, quando o seu comandante, promovido a coronel de engenheiros, aceitou a chefia da Comissão incumbida de executar o Tratado de Limites, de 9 de janeiro de 72, e demarcar a fronteira entre o Brasil e o Paraguai, seria seu Imediato LOPES DE ARAÚJO, também alçado ao posto superior, de major Sem perda de tempo, começaram, a 16 de agosto de 72, os respectivos trabalhos na foz do Apa, que perlongaram até as cabeceiras A 10 de junho, alcançavam a serra do Amambá, e decorridos três

meses, penetraram na floresta espessa, onde se enclavinham manadeiros do Igatemi e do Igureí

Vararam-na, com 32 léguas de picada, pela linha de cumiada, e 12 em explorações subsidiárias. À custa de esforços sobre-humanos, atingiram, a 24 de março, o salto das Sete Quedas, na quinta das quais terminou a tarefa, desmentindo o desanimado vaticínio de F. AZARA, para quem, "no trozo de cordillera existente según las ideas que tengo de ella y la espeiência en estos países, no podra demarcar-se en muchos años"

Justo motivo de ufania alegrou o relatório final do comissário, ao apresentar o exemplar da ata derradeira e da carta correspondente. Provam "tão importantes documentos", assinalou, que ficou completamente concluída a demarcação de nossa fronteira com esta República, único trabalho deste gênero realizado até o presente sem interrupção e no curto espaço de vinte e seis meses"

"A extensão de 190 léguas da fronteira demarcada está pouco conhecida", acrescentou em officio ao ministro dos Estrangeiros. Para tal resultado, indicativo das atividades fecundas da comissão demarcadora, sobremaneira contribuiu LOPES DE ARAÚJO, incumbido de observações astronômicas, de quem não mais quis apartar-se RUFINO ENÉIAS

Nomeado para interpretar, no terreno, o Tratado de Limites com a Bolívia, de 27 de março de 1867, já agraciado, desde 74, com a mercê de barão DE MARACAJU, teve, ainda, como primeiro ajudante, o mesmo engenheiro que lhe servira de auxiliar prestante na campanha anterior. Precedera-o, na incumbência, o coronel INOCÊNCIO VELOSO PEDERNEIRAS, a quem não se reuniu o outro membro da Comissão Mista, e depois de 71, o capitão-de-fragata ANTÔNIO CLÁUDIO SOÍDO

A interrupção dos trabalhos, após a colocação dos marcos da Baía Negra e Lagoa de Cáceres, permitiu a terminação dos encargos atribuídos à comissão de RUFINO ENÉIAS, que se transferiu, com pequenas alterações, para oeste. No segundo semestre de 75, empreendeu a exploração da lagoa Mandioré e das que se lhe avizinham, como enormes ganglios, à direita do rio Paraguai. Não mais pôde, porém, prosseguir o chefe, como sucedera anteriormente, do Apa à margem do Paraná Afastado, por doença, do cenário das operações, coube ao seu substituto, o major LOPES DE ARAÚJO, levar os trabalhos respectivos até ao rio Guaporé, e assentar os marcos, de alvenaria de pedra e cal, na foz do rio Verde, no morro da Boa Vista, na coxa de São Matias e provisório, de piva, no morro principal dos Quatro Irmãos, onde se gerou a primeira série divergência entre os comissários

Enquanto esperava solução  dvida, submetida à apreciação do govrno da Bolívia, que lhe endossou a interpretação, obteve do seu colega a aceitação do mapa da faixa estremenha, desde as cabeceiras do rio Verde  Baia Negra, definida a divisa em têrmos e traços claros, não obstante o engano que explorações ulteriores verificariam na caracterização do rio lindeiro. Conseguiu, destarte, rematar em ata, firmada a 2 de abril de 78, em Colomb, a incumbência que lhe tocara, como sucessor do barão DE MARACAJU, e demarcou a fronteira ocidental de Mato Grosso, iniciada pelo capitão-de-fragata ANTnio CLáudio Sodo

Por ter bem desempenhado a sua missão, viu-se promovido a tenente-coronel e nomeado para a Comissão Mista, que se encarregaria de fixar no terreno a lindeira com a Venezuela. Chefiando os companheiros já experientes, e alguns novos, como DIONísio CERQUEIRA, TAUMATURGO AZEVEDO, LOPES DE ARAÚJO SOBRINHO, avançou da nascente do Memachi ao sério do Cup, de 79 a 82. Em seguida, ausentes os técnicos venezuelanos, desinteressados de continuarem a demarcação, permaneceu LOPES DE ARAÚJO em campo, com a sua turma operosa, que perlustrou a fronteira até Roaim, além de auxiliar o govrno amazonense nos períodos de permanência em Manaus, por motivos imperiosos

A 24 de janeiro de 84, deu por finda a sua incumbência, conforme atestaram os documentos apresentados ao ministro dos Estrangeiros. Além da "Carta geral da fronteira desde a cabeceira principal do rio Memachi até o Ma", na escala de 1:400 000, ajuntou fôlhas dos rios Negro, Cassiquiai, Matucuc, Branco, Uiaicoera, e outros, igualmente explorados na ocasião, e também o relatório final, que se recomenda "pela amplitude e método, pela redação clara, precisa, em que é vazado, e pelo mais perfeito conhecimento das matérias em causa, e das conexas, euidentamente tratadas", conforme sentenciou o ministro VALADÃO, cujo ensaio proporcionou abundantes informes a êste resumo. Em suas páginas registaram-se os lances trágicos da expedição, em que emudeceu, a 5 de abril, o 2o ajudante, capitão JOAQUIM XAVIER DE OLIVEIRA PIMENTEL, que se filia ao primitivo grupo de veteranos comandados por R. ENÉIAS GALVÃO, vítima do beribéri. Baqueou, sem tardança, o alferes FRANCISCO X. LOPES DE ARAÚJO SOBRINHO, como igualmente quatro soldados. Resistiram aos acessos do impudsimo o major CARLOS



Francisco Xavier Lopez de Arango

LASSANCE, da velha guarda, o capitão DIONÍSIO CERQUEIRA e o tenente TAUMATURGO DE AZEVEDO, que, por vèzes, manifestariam sintomas graves. Não obstante, ultimou-se a missão

A Descrição Geográfica da Fronteira enfeixa as observações, que reunira, em longas peregrinações, como a que o levou à procurada cabeceira, singelamente referida

"Parti a pé com os senhores capitão TAUMATURGO e alferes FERREIRA, comandante do contingente, seis praças e vinte índios conduzindo instrumentos e víveres para a expedição. Depois de uma série de dias passados rudemente, subindo e descendo continuamente até à noite, apenas uma hora para descanso, os altíssimos serros dêsse imenso e gigantesco sistema de cordilheiras, ora paralelas, ora interceptadas por outras, em rumo diverso, pude enfim chegar, depois de atravessar mais de um grau geográfico, à nascente do Cotíngo, na serra de Roraimã, cuja posição determinei, com diferentes pontos intermediários do extenso caminho, sob o pêso da fadiga e perspectiva de fome, por se acharem quase acabados os recursos que levava"

Para lhe premiar a eficiência comprovada de sobejo na última demarcação, confiada inteiramente à sua chefia, concedeu-lhe o govêrno imperial o título de barão DE PARIMA, além da promoção a coronel. E nomeou-o diretor do Observatório Astronômico, por lhe reconhecer competência no ramo, como provara recentemente. Achava-se em São Joaquim, quando ocorreu a passagem de Vênus, que os astrônomos espalhados por várias localidades, cuidaram de observar atentamente. Esforçou-se por apresentar os seus resultados, "chegando a determinar três dos quatro contatos", apesar da deficiência da aparelhagem, constante apenas de "uma luneta de telescópio e cronômetros que estavam por essa ocasião no forte". Era, assim, dedicado a pesquisas astronômicas, de que se encarregava onde se encontrasse e com maior desvêlo no Observatório, após a investidura, que lhe punha ao alcance aparelhagem apropriada, caso não sucumbisse, em breve prazo

O organismo já se ressentia dos males a que se achara exposto nas trabalhosas excursões por distantes parágens insalubres, onde lhe faltava a necessária comodidade e por vèzes, a própria alimentação regular, não obstante as providências acauteladoras que tomava

Exposto aos maiores perigos, não tentava flanqueá-los. Arrostava-os, decidido, embora à custa de sacrifícios sobre-humanos. Dos pantanais do Paraguai ao tope do Roraimã, donde se despenha o Cotíngo, nenhum obstáculo o desviou do rumo que julgasse conveniente adotar, para bem desempenhar a incumbência recebida. Mas a continuação, por três afanosas décadas, de tão duras provações, engravescidas no quinquênio fatal, em que a luta armada lhe requisitou a colaboração guerreira, minou-lhe a resistência orgânica

Vira desaparecer, em plena campanha, o seu primeiro chefe, barão DE CAÇAPAVA. Para escapar a análogo destino, o segundo, barão DE MARACAJU, passou-lhe a chefia da comissão demarcadora e ausentou-se, em tratamento de saúde. Ao seu lado, tombou o amigo PIMENTEL, que também palmilhara a fronteira paraguaia e a boliviana, e porventura o mais moço da turma, que lhe trazia o próprio nome, para assim evidenciar a afeição que os unia, F. X. LOPES DE ARAÚJO SOBRINHO, além de vários outros heróis anônimos

Vencera os acessos, a que sucumbiram operosos companheiros, e conseguiu ultimar as honrosas incumbências demarcatórias, antes de assumir a direção do Observatório Astronômico. Acostumado à vida nas brenhas, em guarda contra os perigos de toda espécie, não lhe foi dado ajeitar-se às atividades sedentárias do novo cargo. E a 9 de março de 1886, encerrou-se-lhe a trajetória luminosa, que brilhara na fronteira meridional, na ocidental e na setentrional, por dilatados trechos

Das atuais linhas estremenhas, extensas de 1 003 quilômetros, no Uruguai, 1 339 no Paraguai, 3 126 na Bolívia, 1 495 na Venezuela, LOPES DE ARAÚJO palmilhou grande porção, quando não a totalidade, em alguns trechos, como o destendido do Paraná à foz do Apa. E por onde passou, permaneceram provas de sua eficiência profissional, nas coordenadas geográficas, que determinou, como astrônomo, e nas "Cartas", a exemplo da que assinalou a "Fronteira entre o Brasil e a Bolívia", "para servir de documento da demarcação da mesma fronteira", terminada em abril de 1878

Conhecedor arguto de quanto se referisse aos limites do Brasil, os seus relatórios contêm a descrição exata das parágens que explorou, recheada de observações a respeito da população raiana e da vegetação característica

Contribuiu, com os seus trabalhos, para melhor conhecimento geográfico do Brasil e merece, portanto, ser incluído nesta galeria

VIRGÍLIO CORRÊA FILHO

A VOCAÇÃO DO PLANALTO CENTRAL DO BRASIL

FRANCIS RUELLAN

Conferência realizada na Assembléia Geral do Conselho Nacional
de Geografia no dia 5 de julho de 1954

INTRODUÇÃO

A vocação, em latim *vocatio*, é chamado da Providência, é o destino que ela reserva aos seres racionais. Como então falou-se da vocação de uma região natural, ou melhor de uma extensão onde predominam certos caracteres geográficos que lhe dão originalidade? É que esse espaço, não é somente um conjunto territorial, o homem lhe deu um aspecto particular depois da descoberta do Brasil pelos portugueses e a formação de uma população brasileira.

Se então falamos de vocação, é porque o conjunto de feitos geográficos que constitui o Planalto Central, não tem verdadeiramente sua significação, senão em função do homem. É um problema de geopolítica e de geoeconomia que iremos tratar, mostrando porque e como o Planalto Central foi ocupado e desenvolvido pelos brasileiros, e, quais são as possibilidades que ele reserva.

SITUAÇÃO

Há de início, um problema de situação, ou se se preferir, de posição do Planalto Central na América do Sul, em geral, e mais particularmente no Brasil.

O fato essencial, é que ele permaneceu durante muito tempo, uma espécie de *no man's land*, entre os centros de colonização do litoral oriental e os primeiros estabelecimentos, instalados com certa facilidade na Amazônia ao norte, e na bacia do alto Paraguai, ao Sul.

Ele não participou, como os altos planaltos andinos ou subandinos, do progresso das grandes civilizações indígenas, das quais ele se separa pela imensa floresta do Alto Amazonas, que vem como se sabe, até a fronteira do Brasil e da Bolívia.

Não será demais insistir no isolamento criado pela grande floresta, reduzindo as possibilidades de acesso, para os que vêm da Amazônia ou dos altos planaltos andinos. As quedas e os rápidos impedem ou mesmo dificultam a navegação dos que procuram o Planalto Central vindos do norte e do oeste, aumentando ainda as dificuldades de acesso. Só a bacia do Alto Paraguai apresenta melhores condições, mas se acha situada numa espécie de fim de mundo em relação às colonizações da região do estuário do Prata.

Os rios do oeste não conduzem naturalmente ao Planalto Central. Nos primeiros tempos da descoberta e ainda em tempos mais recentes, as comunicações entre a bacia do Paraguai e a bacia do Amazonas se efetuaram por via fluvial contornando pelo oeste o Planalto Central.

Compreende-se desde logo que o Planalto Central do Brasil tenha permanecido durante tanto tempo como refúgio das populações indígenas e que foram necessárias circunstâncias particulares, para que o homem vindo do litoral pudesse facilmente se instalar.

SÃO PAULO E O PLANALTO CENTRAL

Para abordar sem dificuldades é mais fácil estar de pleno pé com ele. O centro de colonização que foi e que é ainda o mais favorável neste ponto de vista, é São Paulo. Pode-se dizer que desde o início de sua história, da qual se festeja neste momento o IV centenário, São Paulo começou sua vida sobre o Planalto a aproximadamente 750-800 metros de altitude, ficando admiravelmente situado para enviar para o interior expedições de descobri-

Nota — O presente trabalho não foi revisto pelo autor, resultando, além disso, de notas taquigráficas.

mento de homens e de riquezas. Os rios paulistas conduzem para o rio Paraná, ou seja até o Planalto Central, em particular a famosa estrada de Anhembi, quei dizer do Tieté; espigões cobertos de campos, facilitam a circulação para o interior. A grande irradiação de estradas de rodagem e ferrovias que partem hoje em dia de São Paulo têm suas precursoras nos caminhos seguidos pelos "bandeirantes" que se dirigiam para Goiás e Mato Grosso.

Nesta história, a descoberta de minas de ouro e de diamantes aluvionais, representam outro elemento importante. Quem ia para o interior não voltava somente com escravos, mas com riquezas desejadas por todos. Os primeiros centros de colonização do Planalto Central, foram assim aglomerações fundadas nas minas ou na vizinhança imediata das minas.

Pode-se dizer que a partir desse momento, o destino do Planalto Central, foi definitivamente traçado. Esse destino esteve inicialmente, em relação com o Império Português e não com o Império Espanhol graças ao grande poderio em que se tornou São Paulo, o Planalto se tornou através da história um país fortemente soldado às colônias portuguesas do litoral que viriam constituir o Brasil. Não se cria apenas numa casualidade, São Paulo ter usado, mais que outra qualquer região do país, ligado à história do Planalto Central. A cidade está situada num ponto, onde, quando se vem do norte o Planalto Brasileiro toca no Atlântico sem obstáculo do grande escarpamento coberto de florestas, da Mantiqueira, e da fossa do rio Paraíba, como se vê, na região do Rio de Janeiro, sem falar de outro obstáculo, que é a Baixada Fluminense.

De Santos a São Paulo uma vez passado o escarpamento da serra do Mar, é sobre o Planalto e na direção do interior, tudo o que constitui "o sertão" dos primeiros colonizadores, não é senão o Planalto. Compara-se essa situação àquela que existe ao norte, pelos obstáculos da serra do Espinhaço e da Chapada Diamantina da zona semi-árida do São Francisco, sul do Piauí, e para N-W da grande floresta amazônica, se compreenderá porque o Planalto Central está verdadeiramente integrado na história da colonização brasileira, pela iniciativa dos paulistas e é a medida do progresso de São Paulo.

MINAS GERAIS E O PLANALTO

Não se pode, entretanto, crer que Minas Gerais não tenha contribuído para o conjunto dessa civilização. À medida que a grande região mediterrânea se firmava, por suas riquezas minerais, dirigia suas atenções para o Alto Tocantins, e ela participa ativamente, hoje em dia, no povoamento rural do Planalto Central.

AS POSSIBILIDADES

Se os brasileiros assim determinaram a vocação do Planalto Central, convém agora defini-lo, quais os meios que lhe reserva o Planalto por seu relevo, sua estrutura e seu clima.

A FORMA GERAL DO PLANALTO

O Planalto Central do Brasil, no sentido da palavra, cobre uma enorme superfície, que se estende do vale do rio Grande e Paraná ao Sul, até onde surge a floresta amazônica ao norte, ou seja próximo a 12° de latitude leste. Ele tem por limite o vale do São Francisco, terminando a oeste pela extremidade da serra dos Parecis. Assim definido, ele ocupa mais de 16° de longitude, na faixa entre o paralelo de 11 e o de 16°.

Sua forma geral é a de um triângulo equilátero no qual um dos lados estaria paralelo ao vale do Amazonas e o vértice ao sul de Ponta Porã.

OS LIMITES

Se se procura definir uma altitude para os limites assim traçados, pode-se dizer que ele se encontra já bem definido a partir de 350-400 metros, mas, seus caracteres mais acentuados se observam apenas acima de 600-700 metros. Deve-se acentuar bem o quão de

arbitrário existe em tal delimitação, ao norte em particular, onde as partes do território, acima de 350-400 metros, são já freqüentemente cobertas pela floresta amazônica, tanto quanto, no fundo dos vales que rebaixam ainda mais as altitudes

Ao sul, mesmo, a passagem próxima ao Planalto de São Paulo e Paraná é progressiva, O que distingue, o que se pode atribuir ao Planalto Central nessa região, é o afastamento do litoral, e compreende-se o quanto há de arbitrário em semelhante atribuição. É certamente, por motivos sobretudo históricos e políticos que se deixa o limite meridional ao vale do Paraná, apesar da profundidade atingida pela escavação do grande rio e da larga floresta fluvial que o acompanha

Se se coloca agora, a palavra Planalto Central, em seu sentido restrito, ou seja, tomando-se apenas os territórios que ultrapassam 600-700 metros de altitude, diminui-se consideravelmente sua extensão. Ele não compreende mais, desde logo, que a região das cabeceiras do Paraná e do Paraguai ao sul, do São Francisco, do Tocantins, do Araguaia, do Tapajós e do Xingu, ao norte, abrangendo os planaltos de mais de 600 a 700 metros, que se estendem entre as cabeceiras desses grandes vales, em particular, o grande espigão L-W que vai de Formosa à chapada dos Parecis, onde o Planalto se abaixa a menos de 600 metros, e o grande espigão N-S que se estende de São Gotardo a Formosa e até os Veadeiros. Há aí uma espécie de esquadro de altas terras, que dominam todo o centro oriental da América do Sul, mas essas terras, não aparecem como um bastião isolado; elas têm, em todas as direções, passagens relativamente fáceis para os planaltos menos elevados, que se rebaixam em particular para N-W, como um verdadeiro glacis de fortificação

RELÊVO

O relevo relativamente regular do Planalto Central se explica pela predominância de duas formas essenciais :

- 1) as superfícies de aplainamento
- 2) os planaltos sedimentares, formados mais geralmente de arenitos

Estas duas formas de relevo têm tal predominância, que se pode dizer, sem exagerar, que o Planalto Central do Brasil é essencialmente formado por grandes chapadas tratando-se de chapadas devidas à erosão ou de chapadas devidas à sedimentação. Quando se está sobre esses planaltos, freqüentemente pouco ondulados, tem-se a impressão de um espaço extraordinário e de uma liberdade de movimentos e de percursos que deslumbrou não somente os primeiros descobridores, à qual não puderam escapar os viajantes atuais. Aliás, nos que vieram implantar-se no Planalto, se presente muitas vezes, a embriaguez da estepe e se entende assim que a população do Planalto tenha uma grande instabilidade ainda mais, que ela sabe que na direção do N-W, há outras terras a descobrir e a ocupar. Este elemento do relevo, por conseguinte, atua essencialmente na vocação do Planalto Central; é ele que sugere a marcha para adiante, a marcha para o Oeste, como bem definiu o presidente VARGAS

Não há se não altos planaltos, que ultrapassam freqüentemente 1 000 e 1 100 metros: há também, envolvendo os grandes vales onde aparecem certas zonas de fontes, o que eu denomino, um nível intermediário, mais ondulado do que o Planalto, onde se torna possível instalar habitações e fazer-se culturas

Pois, aparecem os vales freqüentemente profundos, por vezes, flanqueados de terraços aluvionais terciários, ou mais recentes, quase sempre, ocupados pela floresta-galeria ou a larga floresta justafluvial. Há sem dúvida, neste esquema, simplificações excessivas; precisaria defini-las, com mais pormenores, as grandes superfícies de aplainamento que se escalam e se encaixam desde 1 350 e 1 450 metros na chapada dos Veadeiros, ao centro, ou na serra da Canastra, ao sul, até o nível de 360-380 metros que marca verdadeiramente o fim do Planalto Central. Entre esses dois extremos há superfícies de aplainamento de um valor particular, como a de 1 150-1 250 metros, que aparece no Alto São Francisco até o centro propriamente dito do Planalto Central e que atinge 1 300 metros de altitude em vários pontos do eixo da grande dobra de fundo transversal que vai de Angra dos Reis a Phenópolis, enquanto no Triângulo Mineiro ela abrange de 1 050 a 1 100 metros

Pode-se colocar igualmente, à parte, o que nós chamamos de superfície de Belo Horizonte, encaixada na primeira, a qual está freqüentemente próxima de 900 metros, podendo alcançar 950 metros na zona das cabeceiras do Paraná, do São Francisco e do Tocantins, e que aparece também a 800 metros sobre o planalto de Goiânia, por exemplo

As superfícies de aplainamento, menos elevadas, têm também um papel considerável, sobretudo, ao norte do Planalto Central, na zona de transição para a Amazônia. Estamos longe ainda, de conhecer bem todas, mas duas dentre elas a de 600-650 metros e a de 450-500 metros, parecem ter uma grande importância, antes de chegarmos à superfície final de 360-380 metros

Em cima de todas essas superfícies de aplainamento, aparecem muitos-testemunhos, *inselbergs* e *monadnocks*, que são freqüentemente, resíduos, de ciclos anteriores. Os mais elevados, ultrapassam 1 500 metros na chapada dos Veadeiros e 1 350 metros na serra dos Piineus. São relevos fáceis de contornar pelas superfícies de aplainamento, que os circundam

DIFERENÇAS COM O PLANALTO BRASILEIRO ORIENTAL

Pode-se dizer, sem dúvida, que não somente o Planalto Central, mas todo o Planalto Brasileiro, é formado por grandes superfícies de aplainamento, onde se intercalam planaltos de sedimentação, êles mesmos freqüentemente modelados pelas superfícies de aplainamento, mas, há como vemos, enormes diferenças. Ainda que grande parte da região oriental do Brasil, esteja transformada pela erosão, em um relêvo pelo menos mamelonado, e muito freqüentemente montanhoso pela retomada de erosão vigorosa, provocada por movimentos de blocos fallados, e tornada mais acentuada, pelas torrentes causadas por um clima úmido, as superfícies de aplainamento do Planalto Central continuam sua evolução para o adoçamento das formas. Os depósitos sedimentares estão mais bem conservados que a leste. Essas superfícies de aplainamento, não são atacadas senão pelos rebordos, que estão freqüentemente protegidos por uma crosta laterítica que se chama "canga". Têm, em consequência, um relêvo muito mais calmo, que sobre o litoral, o que explica precisamente, essa impressão de continuidade dos grandes espaços ondulados, que é um dos traços característicos do Planalto Central. Não se encontra a escultura de detalhe do planalto meridional de Minas Gerais, ou do oeste do Espírito Santo, que apresentam muitas vezes, relêvo tão atontando que a vida e a circulação, estão quase inteiramente refugiadas nos vales. Não há rudes caminhos de mula na montanha, que obriguem a subidas e descidas freqüentes mas há largas pistas que permitem o andar rápido e que estão sobretudo, onde há bom solo de canga, fáceis de se transformar hoje em dia, em estradas de automóveis. Os escapamentos de cabeceira de vale, chamados "vãos" em Goiás e os contrafortes escarpados chamados "trombas" em Mato Grosso, têm uma extensão limitada, ao norte principalmente, onde se desce por patamares até o Amazonas. Pode-se dizer sem exagero que por seu relêvo o Planalto Central tem a vocação de uma grande região de comunicações

ESTRUTURA

Na estrutura do Planalto Central uma divisão deve ser introduzida imediatamente, pelo contraste entre os afloramentos que dominam ao N-E do Planalto e ao S-W o eixo do grande bombeamento transversal que se estende de Angra dos Reis a Pirenópolis e que se prolonga ao W-N-W. Ao N-E deste eixo, temos um planalto de erosão, onde na base, afloram muito comumente, gnaisse a granito por um lado, e por outro micaxisto, quartzito, filitos e diversos tipos de xistos; formando os micaxistos freqüentemente uma transição entre as duas formações. Observando-se a carta geológica, dessa zona N-E, vê-se que domina o complexo granito-gnáissico, mas em cada pesquisa que tivemos ocasião de fazer em Goiás ou Mato Grosso, pudemos mostrar que a parte dos quartzitos e dos filitos, da série de minas, ou de séries equivalentes, atribuídas ao algonquiano, têm extensão muito maior do que se acredita. São essas rochas pré-devonianas, que cortando as superfícies de aplainamento, e a cobertura sedimentar, não ocupam senão, um espaço restrito. Tem-se

frequentemente tomado por um planalto sedimentar o que não é na realidade senão uma cobertura de couaça lateítica ou canga, protegendo a superfície de aplainamento contra as retomadas de escavação vertical. Nessa zona N-E vêem-se, igualmente, aflorar formações que prolongam as séries dobradas do Alto São Francisco. O dobramento que afetou essas séries se prolongou, com efeito, da serra da Canastra até o N da chapada dos Veadeiros.

Quanto às séries puramente sedimentares, mais ou menos horizontais, elas se reduzem aqui, a muito pouca coisa: fragmentos de calcário atribuídos ao Siluriano, testemunhos de arenitos devonianos ou coberturas de arenito cretáceo.

E' somente ao N que se vê reaparecerem os sedimentos do péimo-carbonífero.

O RELÊVO APALACHIANO

Esta disposição dos afloramentos ao NE do grande bombeamento transversal, demonstra uma predominância da estrutura dobrada, que abrange o gnaíse do complexo granito-gnaísico, os micaxistos, os quartzitos e os filitos da série de Minas atribuída ao algonquiano ou arenito, quartzito e ardósias e xistos arenosos, que são provavelmente do ordoviciano ou do siluriano. Estas são as formações que cobrem as superfícies de aplainamento e que são, frequentemente, protegidas pela couaça lateítica ou canga e pela cobertura cretácea: assim então as retomadas de erosão verticais, todavia produzem numerosas epigenias que deixam um grande número de gargantas na passagem dos bancos de rochas duras. Essas gargantas são soleiras a montante das quais a erosão fluvial e as enxurradas modelam os epiciclos ao mesmo tempo que fornecem uma adaptação da hidrografia aos alinhamentos de rochas duras e de rochas tenras tendentes a produzir um relêvo apalachiano. Este fenômeno fornece excelentes sítios para barragens, tanto para as instalações hidrelétricas, quanto para irrigação durante a estação seca. Há então, uma verdadeira vocação industrial dessa zona, mas, as condições da estrutura que se observa, são mais importantes ainda.

RIQUEZAS MINERAIS

Há, com efeito, nos filões de quartzito e de pegmatitos, que atravessam diversas formações dobradas, numerosos minérios ricos. O ouro e o diamante são conhecidos desde muito tempo sob a forma aluvionária; os minerais radioativos se encontram também sem falar do quartzito e da mica. Por outro lado, numerosas intrusões básicas afloram nessa zona: granieita, cromitas, amianto, o que completa a vocação industrial de que falamos.

SOLOS

Os solos que resultam da decomposição dessas rochas são de valor muito desigual; os quartzitos e os arenitos não dão senão terras pobres, mas há também, o arenito calcário, os xistos, menos pobres que os quartzitos em elementos fertilizantes e sobretudo, os dioritos, os gabios-dioritos que produzem excelentes terras, cobertas de florestas de primeira qualidade, hoje em dia, em via de desflorestamento e exploração, na zona do "Mato Grosso" de Goiás e em via de utilização e de colonização a W.

Assim esta zona situada ao N-E do grande bombeamento transversal, tem uma infinidade de possibilidades industriais e agrícolas bem equilibradas; as terras mais pobres servem para a criação extensiva. Sabe-se como esta zona, hoje em dia, tem um desenvolvimento rápido ao N de Formosa, de Goiânia e de Araguaças.

O S W DO PLANALTO

A região ao SW do bombeamento transversal é quase, exclusivamente, um planalto sedimentar, mas com o aparecimento de grandes *trapps* e *silts* de diabásio e de basalto, cujos afloramentos são entretanto muito menos numerosos que sobre o planalto de São Paulo.

Nessa zona sedimentar, a hidrografia depende essencialmente do grande coletor do Paraná. E' em ambas as partes desse rio, e de seus principais afluentes, que afloram as grandes camadas de diabásio superpostas, que não são atravessadas senão por uma série de quedas; cada retomada de erosão vertical, tendo como consequência o modelado de um

novo patamar separado dos mais antigos a montante, pelas quedas, que se situam a uma distância, tanto maior das confluências, quanto mais importante é o rio e quanto mais fraturada e diaclasada é a rocha. Há então nessa zona quedas freqüentemente altas, por vêzes muito poderosas, e se começa a utilizá-las como acontece com a famosa cachoeira Dou-rada, sobre o rio Paraíba.

Não há a par disto, nesta zona, as mesmas possibilidades de exploração mineral, mas, cada vez que aflora o diabásio, a terra roxa pode ser formada; as terras são ricas, possuindo belas florestas, em via de exploração ou mesmo já utilizadas. Por outro lado, o arenito cretáceo, com cimento calcário, dá também terras aproveitáveis, mas não figuram, senão esporadicamente, e não permanecem, senão em extensão reduzida, por causa da erosão dos afluentes da margem direita do Paraná, onde o declive é mais forte do que na margem esquerda. É a consequência de uma certa dissimetria do dobramento longitudinal com grande raio de curvatura que afeta essa zona.

Sobre o rebôdo da grande chanfiadura do Pantanal, há alguns afloramentos do complexo granito-gnássico, mas em geral, os arenitos siliciosos dominam dando terras pobres. Portanto, na proximidade dos afloramentos da série de Minas, no limite propriamente do Planalto com o Pantanal, na zona do pé da serra, a exploração de ouro e de diamantes de aluvião dão resultados muito satisfatórios. É, aliás, difícil de separar inteiramente a grande chanfiadura do Pantanal e a zona do Planalto do S. Aí, onde a cobertura pré-devoniana quase desapareceu, afloram formações fortemente mineralizadas, e conhecem-se muito as jazidas de ferro e de manganês de Urucum, sem falar de outras jazidas menos importantes, sem que seja necessário insistir. A realidade de Cuiabá, o desenvolvimento rápido de Campo Grande e de Ponta Porã, dão nessa região uma razão de ser para as estradas de penetração, mas também, de ligação com São Paulo e ao longo destas estradas a colonização se processa sobre terras que não são de riqueza primordial. Por ser menos nitidamente industrial e mineira, esta parte sul-ocidental do Planalto Central tem vocação agrícola e de terras de criação, que não é desprezível e também uma vocação comercial de primeira ordem. Não esqueceremos, com efeito, que sobre esses planaltos sem outro obstáculo considerável senão a travessia dos grandes rios é que se estendem as vias de penetração e de ligação rodoviária e ferroviária, para a Bolívia e para o Paraguai.

O CLIMA

É difícil de ir-se mais longe nesse estudo das possibilidades, sem abordar o problema capital do clima do Planalto Central.

Pode parecer pouco razoável falar de clima, quando se trata de tal extensão em latitude e em longitude. Deve-se falar então de climas, mas há, todavia, um caráter que dá uma unidade muito maior ao clima desta região que a estrutura é que ela está inteiramente submetida a um regime tropical continental de planalto, com duas estações bem marcadas: uma, a umidade e o calor, a outra a secura e o fresco. É, realmente, esse clima que determina o regime das culturas, e também da circulação. As pistas e mesmo os aeródromos de terra batida, tornam-se praticamente intransitáveis durante a estação úmida, enquanto os rios correndo na estação seca com menor profundidade são mais navegáveis durante esta estação. Essa umidade do clima faz a umidade do Planalto Central como região natural. Há, por outro lado, matizes a estabelecer entre certas zonas do NE do Planalto Central, onde a estação seca é muito acentuada e onde se instala, nesse momento, um verdadeiro regime subdesértico e a região meridional, onde as massas de ar frio vindas do sul trazem, regularmente, um pouco de umidade durante a estação seca.

Elas, porém, trazem também a frescura, como as friagens e mesmo algumas vêzes as geadas, na parte meridional extrema; sempre nesse conjunto o Planalto Central escapa a geadas, e se explica porque os cafeeiros começam a se estender a tal ponto, que já está sendo evidenciada a presença de mais de um milhão de pés, no estado de Goiás.

A duração da estação seca causa, freqüentemente, uma intermitência nos rios menos importantes e sobretudo daqueles que correm sobre terrenos impermeáveis que não guardam nenhuma reserva de água para alimentar as fontes. Sobre certos pontos, há então, problemas de irrigação muito importantes a resolver, mas nos grandes vales, onde se desen-

volvem largas florestas-galeias, as culturas não sofrem falta de umidade, mesmo durante a estação seca e compreende-se assim, o êxito dos arrozais, das plantações de cana-de-açúcar, sem falar das culturas alimentícias tradicionais e das plantações de algodão que se estabelecem em terras mais secas

No Planalto Central, os matizes de clima não dependem somente da latitude. Pode-se dizer verdadeiramente que a parte meridional com médias mensais aproximadamente de 18° para um ou vários meses e com temperaturas mínimas freqüentemente inferiores a 10° e algumas vezes mesmo 5°, tem um clima de caráter tropical moderado, mas na realidade a grande diferenciação advém da altitude que, combinada com a latitude, causa um grande número de gradações, por vezes, entre duas cidades vizinhas, sobretudo quando a exposição ao grande vento do sul ou do leste introduz uma ventilação que ameniza o calor tropical. O isoterma anual de 18° quase se adapta ao traçado da curva de nível de 700 metros

Compreende-se então que os frutos da Europa Ocidental e Mediterrânea, os legumes e também os grandes cereais como o trigo variem a qualidade e o número de recusos do Planalto Central

Mas, além disto, o Planalto Central tem essencialmente um excelente clima para o homem. Após freqüentá-lo 12 anos, minha atenção foi sempre despertada pela facilidade que êle oferece para as populações dos países, temperados. Sentem-se as diferenças freqüentemente muito sensíveis entre o temperatura do dia e da noite, mesmo na parte do Planalto que não ultrapassa 350 a 400 metros. O penepiano cuiabano, que não possui mais que aproximadamente 220 metros de altitude não pertence realmente ao Planalto Central.

O clima fornece então ao Planalto Central do Brasil a vocação de um grande centro de povoamento que encontrará nos recusos que possui grande empêgo de sua atividade.

A VEGETAÇÃO

A vegetação do Planalto Central compreende duas grandes formações essenciais: os campos-cenados, com suas formas de cerrado empobrecido ou enriquecido; cerrado limpo e cerrado coberto, que dão ensejo a uma série de variações; campos sujos, campos duros, cenadinho, cenadão, e a floresta-galeria que se pode estender por longas manchas, onde o solo é mais rico, a água mais abundante, o que corresponde geralmente às altitudes menores nas bacias fluviais. Existem, igualmente, florestas de escarpamento (anteparo) onde a água aparece e onde a condensação da umidade atmosférica é ativada pelo relêvo

Parece que para o N, onde as florestas-galerias se unem uma às outras formando uma zona de floresta contínua, o limite é particularmente notado. Não é assim porque existem no meio da grande floresta regiões de campos e de florestas claras, que correspondem geralmente a solos mais ingratos situados em trechos do planalto onde a umidade é menor. É o caso que observamos na serra do Cachimbo e é interessante notar-se que, seguindo os espigões, as estradas encontram menos dificuldades para atender aos pontos onde a navegação é livre de qualquer rápido ou queda sobre o Amazonas e seus afluentes. Compreende-se desde logo a importância dos projetos de construção de estradas do Planalto Central para a Amazônia

Sabe-se, em todos os tempos, que estradas bem estabelecidas sobre os espigões são mais facilmente transitáveis em todas as estações, que o fundo de vales impedidos por florestas e pântanos. É a tradição romana que retomam aqui os brasileiros, seguindo o exemplo dos bandeirantes do sul do Brasil, que chegaram pelos espigões, prolongaram o Planalto e dominaram os espanhóis do Território das Missões

OS PROGRESSOS DO CONHECIMENTO E DA OCUPAÇÃO DO SOLO

O Brasil tomou consciência em tempo relativamente recente da vocação do Planalto Central. Durante os dois primeiros séculos os "bandeirantes paulistas" e as "entradas" partindo da Bahia e de Pernambuco, abriam na região oriental caminhos de buros deixando entre êles, grandes espaços onde permaneceram os índios que êles conquistaram e assimilaram

Goiás não foi atingida senão em 1647 e a cidade de Vila Boa foi fundada em 1726. O primeiro estabelecimento em Mato Grosso data de 1718. A descoberta do ouro estimulou a penetração e a partir de 1736 foram estabelecidas comunicações sobre o Planalto entre Goiás e Cuiabá.

É na primeira metade do século XIX que as expedições científicas fixaram os traços gerais do Planalto Central, pois, sob o império, fez-se verdadeiramente, um esforço de valor com os estudos sobre a navegação dos rios. O Planalto, veio a ser também, mais bem conhecido devido às expedições militares e aos movimentos de tropas na guerra do Paraguai, que fez sentir sua importância estratégica para o Brasil. No século XX, as expedições do general RONDON, para a construção da linha telegráfica, a criação do Serviço de Proteção aos Índios, a ação das missões religiosas, penetraram mais ainda nas possibilidades do Planalto Central. Malgrado esses esforços, no momento em que se iniciou a 2ª guerra mundial, o limite de penetração havia parado na margem direita do rio Araguaia e sobre o rio depois do declínio da colheita da borracha, houve um recuo nítido do movimento vindo do Amazonas.

Foi em plena guerra mundial que se retomou a palavra de ordem do presidente VARGAS, e marcha para Oeste. A partir desse momento, os esforços se produziram incansavelmente. A construção de estradas de rodagem e de ferrovias, no estado de Goiás, a organização do Correio Aéreo Nacional e a fundação de Goiânia, são verdadeiros atos de fé no destino do Planalto Central, inteiramente confirmados hoje pois que as previsões de desenvolvimento da cidade têm sido largamente ultrapassadas.

Em Goiânia, há uns 12 anos por ocasião da Assembléia Geral do Conselho Nacional de Geografia, eu mesmo compreendi, pela primeira vez, na vocação do Planalto Central, quando assistia a um cerimonial cívico de grande significação, que marcou o batismo cultural da nova capital.

Depois o esforço não cessou, foi a fundação de novas cidades, o aproveitamento do "Mato Grosso" de Goiás, a utilização das quedas d'água etc.

A pesquisa do sítio da nova capital federal do Brasil foi acompanhada por uma série de estudos sobre o terreno e sobre fotografias aéreas, que permitiam o conhecimento das possibilidades da região sul-oriental do Planalto Central. Eu tive a honra de participar dela, conduzindo uma missão de geógrafos do Conselho Nacional de Geografia.

O governo de Mato Grosso tem, por sua vez, continuado um esforço notável na construção de estradas para Goiás e São Paulo e para a Amazônia. Ao mesmo tempo a fundação de cidades, escolas, de centros sanitários, operam uma verdadeira revolução nessa região do Planalto Central. Nós tomamos conhecimento disto, no ano passado na Assembléia Geral da Associação dos Geógrafos Brasileiros em Cuiabá.

Os estudos científicos conduzidos pelo Conselho Nacional de Geografia e o Departamento Nacional da Produção Mineral, incentivaram as grandes possibilidades oferecidas por essa região.

A construção da estrada de ferro de NW e seu prolongamento para o Paraguai e a Bolívia, cria novas correntes de intercâmbio.

No mesmo estado a Fundação Brasil Central em ligação com a FAB começou uma penetração sistemática em direção de Manaus, da qual eu pude, nesses últimos dois anos apreciar os extraordinários resultados; descobrimento de terras praticamente desconhecidas, novos contatos com as populações indígenas dos confins do Planalto Central e da Amazônia; pacificação dos Xavantes, fundação de colônias agrícolas e de novas cidades como Araguaças e Xavantina. Não é exagero dizer que futuramente recursos minerais importantes virão completar esse quadro, porque os afloramentos da série de Minas do qual tivemos a prova permitem muitas esperanças.

A este quadro é preciso ainda acrescentar a obra da Comissão do Vale do São Francisco, no limite oriental do Planalto Central, porque ela prepara com suas estradas a melhor ligação do Planalto com o este e o nordeste do Brasil. É importante lembrar, também, que a Comissão de Valorização Econômica da Amazônia e, muito recentemente, o Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, fundado pelo Conselho Nacional de Pesquisa, dão a certeza de que a ligação, de tanta importância e tão promissora de intercâmbio entre a grande floresta e o imenso espaço dos campos, se fará nas melhores condições de utilização dos recursos naturais.

A conjugação de tantos esforços, a instalação de indústrias para a transformação dos produtos da cultura e da criação e também para concentração e até mesmo para utilização dos minérios, vão provocar o aparecimento e o desenvolvimento de novos centros urbanos que ativarão a produção agrícola e a colonização, assegurando um consumo local importante.

OS PROCESSOS DECISIVOS

Já hoje em dia de todos os pontos do litoral oriental as estradas convergem na direção do Planalto Central. Os caminhos circulam sem parar: os itinerários que pareciam uma aventura há doze anos e que eram ainda difíceis há 7 anos tornaram-se de prática comum. Os aeródromos multiplicam-se, melhoram-se os mais antigos; eles permitem os reconhecimentos e a construção de novas vias de penetração para W, NW e o N. Missões fotográficas aéreas freqüentes dão as bases para a colonização e para a pesquisa dos melhores traçados das estradas, das barragens a implantar e dos novos recursos minerais. A geografia aplicada à planificação encontra aqui todo o seu uso.

Linhas aéreas internacionais de grande extensão atravessam hoje o Planalto Central, tendo La Paz, Lima, Manaus, as Caraíbas e os Estados Unidos, como destino.

Está se construindo um importante aeroporto no mais setentrional dos contrafortes da serra, ou melhor da chapada do Cachimbo, para suprir a linha aérea direta que vai do Rio de Janeiro a Chicago, via Manaus.

Chega-se ao Planalto Central do Pará pelo NE, da Bahia, de Minas Gerais, do Rio de Janeiro, de São Paulo e dos estados do Sul. Ali as particularidades regionais se juntam primeiro, e depois se fundem. É uma verdadeira chamada de homens que tem o gosto da empresa e que repetem num outro plano as proezas dos bandeirantes. A Europa mesma traz sua contribuição. Nas empresas os capitais formados no Rio e em São Paulo acham onde se empregam enquanto as indústrias paulistas e cariocas ou as de Minas Gerais instalam ao mesmo tempo, centros de consumo para os seus produtos. O contacto está estabelecido por estradas a partir de Cuiabá, de Araguaças, de Anápolis, com a floresta do norte onde se traz a borracha e outros produtos de colheita e de cultura. A grande rodada E-W de Formosa a Cuiabá assume a ligação de todas essas estradas que chegam do Sul e é o ponto de partida das novas estradas de penetração em direção do N e do NW. Quando a construção das estradas, que devem atingir diretamente Belo Horizonte, Bahia, Recife, estiver terminada, o Brasil deixará de ser uma espécie de arquipélago continental onde os centros de colonização do litoral estão ligados por mar e ar. E' vocação do Planalto Central estabelecer as intercomunicações entre as capitais das fronteiras marítimas e terrestres.

A CHAMADA DA VOCAÇÃO

Talvez agora entenda-se melhor o que é a vocação do Planalto Central do Brasil. As grandes chapadas facilitam as comunicações em todas as direções, os níveis intermediários bem drenados oferecem terrenos e sítios de fazendas e de cidades. Alguns solos de grande riqueza e outros que podem ser utilizados por irrigação, permitem culturas ricas e criação intensiva. Uma verdadeira reserva de carne, um abastecimento rico de cereais e de legumes, a fundação de indústrias alimentícias, que reduzem o peso a transportar, preparam um grande movimento de comércio para os centros de consumo e de exportação do litoral oriental.

As retomadas de erosão, criando gargantas epigênicas nos quartzitos e entalhamentos fundos nas diabases, prepararam sítios de barragens que asseguram uma excelente reserva de energia elétrica e de abastecimento em água potável. Os recursos minerais cuja descoberta progredirá cada ano assegura outras possibilidades cuja amplitude é difícil apreciar e dominando todas essas vantagens um ótimo clima permite ao homem toda a sua expansão.

A vocação do Planalto Central resulta de todo esse conjunto de vantagens que ele oferece à iniciativa brasileira, e formando uma faixa de vias de acesso chegando do litoral para irradiar depois em direção da Amazônia o impulso dos grandes centros de cultura e de indústria do NE, do E e do S que se desenvolveram prodigiosamente nesses últimos anos, ele assegura a unidade do Brasil. Quando a instalação da capital federal sobre o Planalto Central for realizada poderá dizer-se que ele terá plenamente respondido à chamada da sua vocação brasileira.

CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DAS REGIÕES CAFEEIRAS DO BRASIL

RUTH LOPES DA CRUZ MAGNANINI
Da Divisão de Geografia do C.N.G.

As principais zonas produtoras de café no Brasil estão situadas em suas regiões *sul* — onde abrangem a maior parte da área do estado de São Paulo e o norte do estado do Paraná, apresentando ainda pequena ocorrência no litoral de Santa Catarina — e *leste*, onde se expande pelo sul, sudeste e centro-leste de Minas Gerais, pelo nordeste do Rio de Janeiro e quase todo o estado do Espírito Santo.

As regiões *centro-oeste* e *nordeste* também possuem alguma produção: no centro-oeste, no planalto do sul de Mato Grosso e na zona de Mato Grosso de Goiás; e no nordeste, predominantemente no nordeste oriental, na zona serrana de transição entre o litoral úmido e o sertão, além de áreas isoladas dentro do âmbito deste (vide mapa da produção do café, fig. 1). As áreas produtoras de café na Bahia apresentam idêntica situação.

E' pois justificável que, sendo tão vasta a área de ocorrência das lavouas de café, as diferenças climáticas sejam igualmente grandes.

Tôdas essas zonas acima citadas já tiveram estudado o seu clima, porém, no estudo da região sul do país, a área principal produtora, é que se deu maior ênfase às interligações da cultura cafeeira com o clima.

Os estudos de climatologia agrícola têm encontrado, aliás certo desenvolvimento, especialmente aqueles dedicados ao café, como se pode verificar no livro *O Café no Brasil*, de ROGÉRIO CAMARGO e ALBERTO DE QUEIRÓS TELES JR. Os mais recentes referem-se a alguns fitoclimogramas — “representação cartográfica esquemática dos valores climáticos mais importantes para a vida de um determinado vegetal” — elaborados por ALCEO MAGNANINI para um estudo sobre a bacia do Paraná-Uruguaí¹ (Fig. 2).

Os estudos climáticos que cobrem as zonas cafeeiras do Brasil têm sido organizados em sua maioria, no Conselho Nacional de Geografia e sob o sistema de W. KÖPPEN² (Fig. 3).

De tôdas as áreas que atualmente produzem café no Brasil, é a região sul aquela cujo clima mais se aproxima do da zona de origem do cafeeiro — a zona montanhosa da Etiópia entre 7° e 9° de latitude norte, classificada, segundo KÖPPEN, como *cwb* (mesotérmico de estação seca no inverno e verões frescos). Entretanto, o café é cultivado no Brasil sob regimes climáticos variados, afastando-se por vezes, bastante, do clima em que é nativo.

De qualquer maneira, vê-se que o cafeeiro aparece sempre nas regiões de clima úmido, pois o fator água é muito importante para a longevidade de suas lavouas, não se registrando ocorrências na região semi-úmida, onde as temperaturas são demasiado elevadas e há deficiência de chuvas.

A medida dos valores ótimos de temperatura, precipitação, umidade relativa e demais fatores climáticos que têm importância na vida do cafeeiro já foi determinada, no Brasil, para as lavouas ensolaradas, isto é, não sombreadas, e pode ser esquematizada, em linhas gerais, da seguinte maneira: ótimo de temperatura em torno de 21° C, prejudicando o cafeeiro temperaturas superiores a 23° C na média das máximas e inferiores a 16° C na média das mínimas, durante prazo muito longo; seu ótimo de precipitação anual situa-se entre 1 200 e 1 600 mm, distribuídos em duas estações, começando a sofrer quando a precipitação do trimestre mais seco estiver abaixo de 100 mm; ótimo de umidade relativa entre 75% e 80%. Um fator que se destaca entre os demais, pela influência limitadora que exerce na expansão do cafeeiro, é o fenômeno das geadas. A média de dois dias de geada por ano já é considerada como prejudicial ao cafeeiro; entretanto, constituem maior perigo,

¹ ALCEO MAGNANINI — “Fitoclimograma do cafeeiro” in *Condições geográficas e aspectos geoecológicos da bacia Paraná-Uruguaí* — Vols. I e II — São Paulo, 1955.

² Trabalhos de LÍLIA M. C. BERNARDES, vide bibliografia.

para a planta, as geadas muito rigorosas que ocorrem esporadicamente em anos críticos, do que as geadas comuns, embora muito menos intensas

Pelo exame dos valores acima discriminados, torna-se claro que o ambiente preferido pelo café é o mesotérmico



Fig 1

Dada, entretanto, a tolerância do cafeeiro, como planta perene a certos elementos do clima e, também, graças à prática do sombreamento dessa cultura, difundida em algumas regiões, foi possível a extensão da sua lavoura independentemente das condições climáticas. O plantio do cafeeiro no país não obedeceu, aliás, a nenhum plano com base no conhecimento prévio do clima. O grande valor econômico desse arbusto é que motivou o intenso desdobraimento das áreas cafeeiras. O fator econômico foi, portanto, o preponderante no desenvolvimento e expansão da cafeicultura.

Emboia as maiores produções, por municípios se situem no estado do Paraná, é São Paulo que apresenta maior produção global (31 334 950 arrôbas em São Paulo e 13 442 860 no Paraná³) Essas duas áreas produtoras podem, aliás, ser estudadas em conjunto pela identidade de características que possuem, do ponto de vista dos solos e do clima

Pelo exame das médias mensais de temperatura — média, máxima e mínima, — das chuvas e da umidade relativa, verifica-se que mesmo no âmbito dessas zonas existem mudanças que levam à esquematização de tipos de clima diferenciados

Os dados climáticos que se possuem sobre essa região devem sofrer uma crítica antes da sua utilização, pois os períodos de observação são os mais variados, muitas das estações meteorológicas possuindo períodos ainda muito curtos Há áreas, de grande importância quanto à produção de café, que possuem dados climáticos escassos, como é o caso, justamente, do norte do estado do Paraná No próprio estado de São Paulo, emboia as observações meteorológicas sejam antigas, as normais são igualmente passíveis de críticas

Estendendo-se aproximadamente dos 20° aos 25° de latitude sul, a área em que se localiza essa zona cafeeira constitui a transição do clima tropical para o mesotérmico, isto é, do clima A de KÖPPEN (quente e úmido) para C (mesotérmico) No clima A, a temperatura apresenta variações muito pequenas, não havendo o inverno propriamente dito (o mês mais frio tendo média de temperatura acima de 18 °C) Possui precipitações abundantes, os totais e os regimes sendo muito variáveis, o que, aliás, faz surgir as distribuições entre os diferentes tipos de clima A

O característico essencial do clima C que, como foi visto, aproxima-se do ideal para o cafeeiro, é a temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C Dentro da região estudada têm-se dois tipos de clima mesotérmico, o mais propriamente chamado de “tropical de altitude”, cujo regime pluviométrico é idêntico ao da região tropical úmida, diferenciando-se desta pelo abrandamento das temperaturas devido à altitude; e o subtropical, que começa a ocorrer no norte do Paraná

As principais regiões produtoras dentro do estado de São Paulo são o oeste e a zona de *Ribeirão Preto* No oeste, destacam-se os municípios situados entre os rios do Peixe e Tietê: Pinajuri (760 000 arrôbas), Getulina (732 000), Lins (727 000), Marília, Quatá e Jau Possui ambas o clima mesotérmico úmido de verões quentes (Cwa de KÖPPEN) mais propriamente chamado “tropical de altitude”

Os estudos mais modernos revelaram que não é essa, igualmente, a zona cujo clima é ideal para o cafeeiro, apresentando, ainda, insuficiência de chuvas no trimestre mais seco; as chuvas estão concentradas, em grande parte, no semestre primavera-verão Outono inconveniente, que causa sérios prejuízos, é a grande amplitude térmica entre as temperaturas máximas e mínimas, (mensais e diurnas) já apreciável nessa região Os extremos de temperatura são prejudiciais no inverno, quando a incidência de geadas já se começa a fazer sentir

Sob esse último ponto de vista, o estado de São Paulo se apresenta com maiores possibilidades, pois grande parte do seu território possui pequena ocorrência de geadas, abaixo de 1,5 dias por ano Fig 4

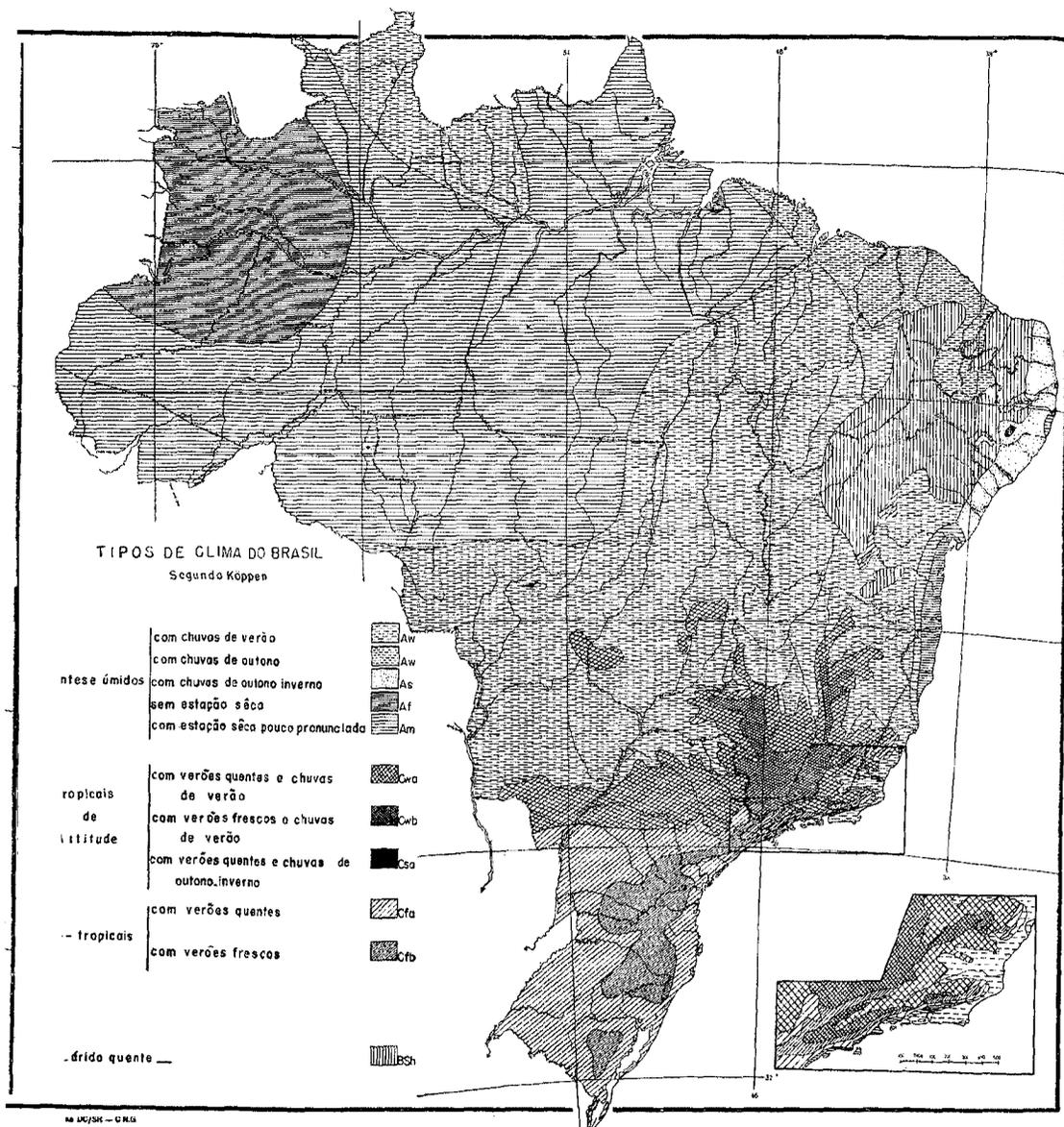
Esse tipo de clima, entretanto, especialmente em São Paulo, apresenta possibilidades maiores que o anterior, AW

Foi dentro da área de Cwa que a lavoura de café mais se expandiu, devido a fatores de ordem mais econômica do que física O alto valor alcançado pelo produto motivou a sua radicação aí. Dada a já aludida tolerância do cafeeiro a alguns elementos do clima, tornou-se possível o extraordinário surto que aí se alcançou, num clima, aliás, não totalmente impróprio e onde um ano de rigores climáticos é compensado por um período de regularidade

Além disso, a expansão do cafeeiro se baseou, igualmente, em dois fatores que se mostravam de grande expressão econômica: os solos ricos da terra roxa, que, graças à sua capacidade de retenção de água, favoreciam a longevidade dos cafezais na região, e os

³ Dados do ano de 1953, extraídos do volume da Produção Agrícola, discriminada por município, do Serviço de Estatística da Produção, Ministério da Agricultura

terrenos férteis das áreas cristalinas. No oeste de São Paulo, os solos de arenito Bauu com cimento calcário estão sendo aproveitados atualmente para os cafézais, os quais, porém, degradam-se mais rapidamente. Sem embargo, a produção global do oeste paulista é ainda



quantitativamente superior à da zona precedente. Nessa zona há a necessidade de irrigação no trimestre mais seco.

ESTAÇÕES	Altitude ms.	Precip.	Temperatura média	Média das mínimas	Média das máximas	Geadas	Umidade
Campinas	670	1 337,6	20,0	14,9	26,5	—	7,7
Cravinhos	789	1 745,2	21,0	15,9	27,8	—	71,2
Ribeirão Preto	540	1 466,0	21,6	15,8	28,0	—	67,0

Os dados acima, pertencentes a estações situadas na zona tradicionalmente cafeeira da Mojiana, caracterizam uma área geralmente chuvosa, com temperaturas moderadas

Os dados das estações de Jaú e Lins, no oeste daquele estado, embora não apresentando tanta segurança, indicam clima semelhante (Cwa), embora com temperaturas mais elevadas e já menos chuvosa

ESTAÇÕES	Altitude ms	Precip	Tempera- tura média	Média das máximas	Média das mínimas	Geadas	Umidade
Jaú	635	1 150,0	21,1	--	-	--	
Lins	396	1 208,5	22,6	29,6	16,6	-	74,3

A zona produtora de café do norte do estado de São Paulo possui um clima tropical quente e úmido (Aw) com estação seca no inverno e úmida no verão, oscilando sua pluviosidade em torno de 1 500 mm, concentrados quase todos no verão. A pluviosidade do mês mais seco não totaliza, em alguns casos, a 20 mm, o que constitui o principal fator desfavorável à cafeicultura local. O trimestre mais seco prolonga-se por vezes a mais de cinco meses, o que provoca a necessidade de irrigação, que, aliás, já está sendo praticada. As altas temperaturas máximas constituem outro excesso climático para o cafeeiro, como se pode depreender do exame dos dados das seguintes estações:

ESTAÇÕES	Precip	Tempera- tura média	Média das máximas	Média das mínimas	Umidade	Geadas	Altitude
Barietos	1 205,0	22,4	29,5	16,8	66,6	-	530
Catanduba	1 084,3	22,3	29,2	16,4	73,2	-	500
Igarapava	1 749,2	21,8	29,6	16,1	67,5	-	580
Ribeirão Preto	1 227	21,9	-	-	-	--	480

A produção de café nessa região não é das maiores dentro da grande área produtora do estado, salientando-se apenas o município de Catanduba, com 384 300 anôbas, em 1953

A zona do norte do Paraná possui ainda, parcialmente, esse tipo de invernos secos e verões quentes (Cwa), porém já revelando uma transição para o subtropical de chuvas bem distribuídas (Cfa). Essa mudança fez-se notar mais quanto ao regime pluviométrico sendo que em Londrina já o mês mais seco apresenta mais de 30 mm, havendo anos secos e anos chuvosos que se alternam. Também quanto às temperaturas já se notam modificações, pois o norte do Paraná está englobado pela isoterma de 20°C, no passo que o planalto paulista já se encontra entre 20° e 22°C da temperatura média anual. As temperaturas mínimas não são conhecidas, em virtude da inexistência de estações termo-pluviométricas no norte do Paraná, porém, as das estações que ficam logo ao sul dessa região são já muito baixas, 11°I, em Castro.

A isoterma de 10°C no mês mais frio, que foi considerada como correspondendo, aproximadamente, ao limite térmico para a expansão sul do cafeeiro, em lavouva ensolarada, coincide, em traços gerais, com a isogeadas de cinco dias por ano, possuindo ambas um traçado que separa as zonas norte e central do estado do Paraná. Esta última parece ser a demarcação área de expansão cafeeira, para o sul, com possibilidade de êxito. Excetua-se a zona litorânea de Santa Catarina, como se verá a seguir.

A partir dessa região, a conjugação das temperaturas excessivamente baixas no inverno, da comum ocorrência de geadas e da demasiada intensidade dos ventos frios do sul, ocasionados pela Frente Polar Atlântica, limita a exploração em bases econômicas do café

O fenômeno das geadas, que ocorrem nessa região, em geral, no outono, inverno e início da primavera, apresenta ocorrência periódica, causando prejuízos muito grandes à lavoura. Embora se faça notar a influência da latitude e da altitude na distribuição desse fenômeno, essa distribuição faz-se com certa irregularidade, afetando diferentemente os vários locais; em 1953, houve maior incidência entre os rios Paranapanema e Tietê, ao passo que as geadas de julho de 1953 afetaram particularmente o norte do Paraná.

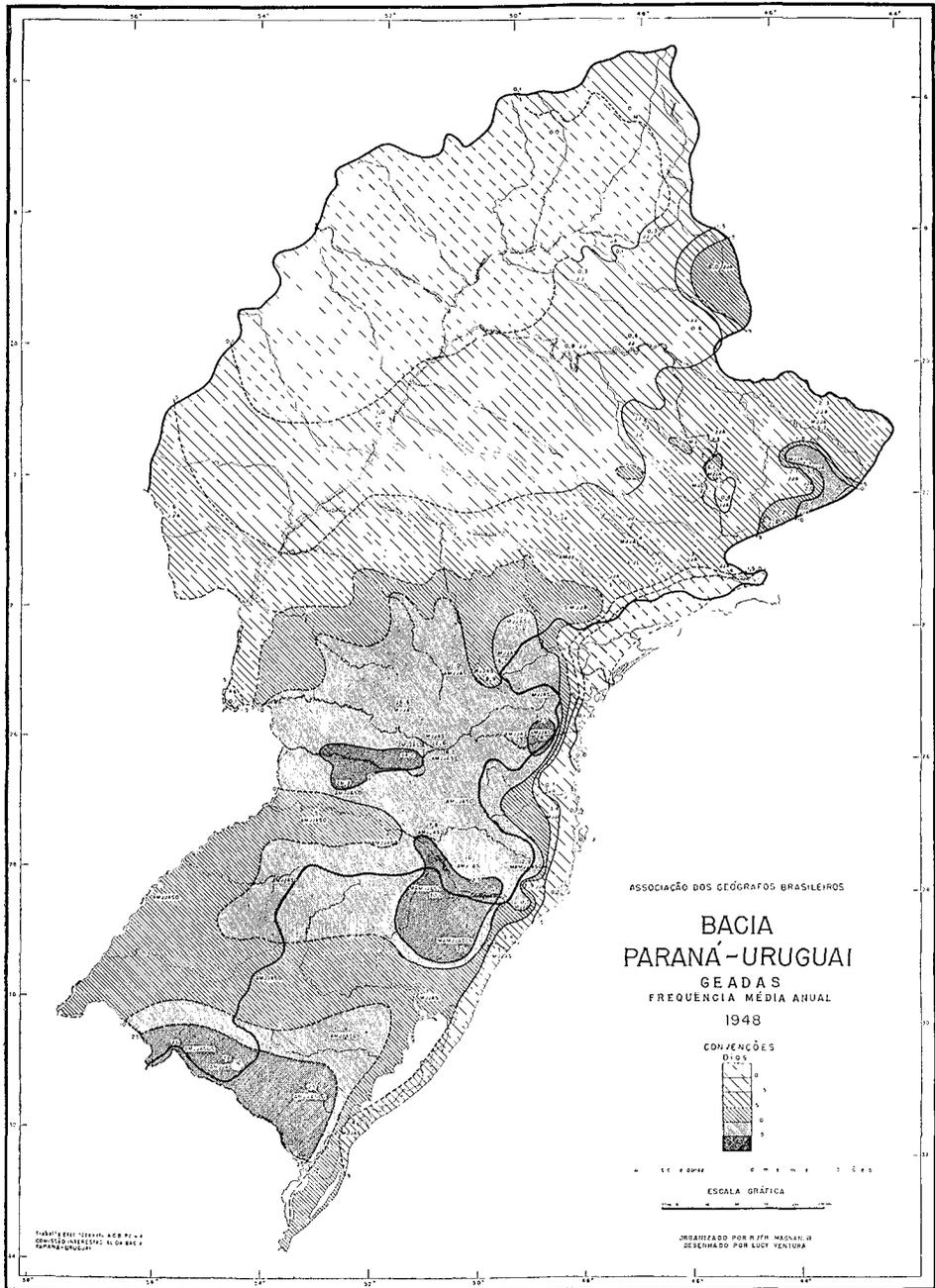


Fig 4

De maneira geral, entretanto, há o aumento das geadas, em duração e intensidade, do norte para o sul da região estudada. Os meses em que ocorre o fenômeno também sofrem aumento paralelo ao da latitude, pois o fenômeno começa a ocorrer exclusivamente

nos meses de inverno (junho-julho) em Goiás e Mato Grosso e no Triângulo, até as geadas de outono-inverno e primavera do sul do Rio Grande do Sul (vide fig 4)

Na região sul do Brasil deve-se ainda considerar a faixa litorânea meridional de Santa Catarina com produção de café relativamente pequena, mas cujo estudo é interessante, pois as suas características climáticas são as que mais se aproximam dos ideais para o café. Esse estado, em que se nota já o completo domínio do clima C, mesotérmico, em sua região elevada central possui um clima muito frio, com forte ocorrência de geadas e temperaturas mínimas extremamente baixas. Entretanto, em seu litoral, o clima Cfa (mesotérmico sempre úmido de verões quentes), em zonas de menor altitude, apresenta temperaturas médias entre 18° e 20°, sendo amenizado pela influência marítima. A ocorrência de geadas é aí muito menor, sendo ainda atenuada pela prática do sombreamento que é vivamente aconselhado como medida protetora dos cafèzais contra aquèle fenômeno.

Os maiores produtores de café dessa zona são os municípios de Pôrto Belo (42 000), Florianópolis (41 000), Camboriú (31 700), Palhoça (27 000) possuindo, alguns dèles, estação meteorológica :

ESTAÇÕES	Precip	Temperatura média	Média das máximas	Média das mínimas	Geadas	Umidade relativa
Camboriú	1 537,1	18,9	24,7	15,0	0,4	87,5
Florianópolis	1 383,9	20,4	23,9	17,9	0,1	—
Pôrto Belo	1 673,4	—	—	—	0,7	—

E' interessante estabelecer uma comparação com as estações mais elevadas do planalto, onde o clima se apresenta favorável à lavoura do café, especialmente no que se refere à geada. E' o clima Cfb (mesotérmico sempre úmido de verões frescos)

ESTAÇÕES	Precip	Temperatura média	Média das máximas	Média das mínimas	Geadas	Umidade
Campos Novos	—	16,0	24,1	11,2	17,8	—
Lajes	1 463,3	—	21,8	10,8	10,1	—
Xanxerê	2 316,4	16,1	23,3	10,0	26,3	—

A segunda área que se destaca, no Brasil, pela sua produção de café é composta : a) pelo nordeste do estado do Rio de Janeiro, onde surgem como maiores produtores : Campos (300 000 anôbas), Bom Jesus de Itabapoana (234 000), Itaperuna (260 000), Cambuci (174 000), Natividade de Carangola (200 000), b) pelo estado do Espírito Santo, destacando-se Colatina (1 274 889), Mimoso do Sul (898 000), Alegre (529 300), Muniz Fieite (260 800), Santa Teresa (268 410) e c) pelo estado de Minas Gerais, em suas zonas: sul: Itajubá, Lavras, etc., "mata": Lajinha (510 000), Leopoldina (205 000), Matipó (393 000), Muriaé (258 000) e pelas bacias do Doce e Mucui: Caratinga (350 000), Resplendor (275 000), Teófilo Ottoni (25 000) e Mantena, Manhumirim, Manhuaçu, Ponte Nova, etc

Estuda-se-á em primeiro lugar a zona sul de Minas, pois, pela sua situação, não forma conjunto com as demais zonas produtoras de café aqui assinaladas

A zona do sul de Minas Gerais que se apresenta, igualmente, com regular produção de café, possui o clima Cwb, tropical de altitude com verões frescos São zonas chuvosas e de temperatura amena, oscilando as temperaturas médias entre 18°C e 20°C, estando os meses de verão com valores médios inferiores a 22°C. Esse clima é conferido à região pela altitude, a qual varia entre 900 e 1 000 metros

O regime pluviométrico é idêntico aos das regiões tropicais, com estiagem no inverno. As médias de temperaturas mínimas são aí bem baixas, como se pode observar pelo quadro que se segue :

ESTAÇÕES	Precip	Temperatura média	Média das máximas	Média das mínimas	Geadas	Umidade relativa	Altitude ms
Itajubá	1 477,2	18,7	26,7	13,0	7,2	78,5	843
Lavras	1 492,0	19,1	26,3	14,0	1,8	79,2	910
Ouro Fino	1 482,3	19,1	25,6	13,8	0,8	75,1	908
Passa Quatro		17,5	24,6	12,0	10,5	78,6	917
Poços de Caldas	1 745,0	17,6	24,0	12,2	6,1	76,7	1 192,0
Tiês Corações	1 610,0	18,9	26,8	13,1	12,1	76,4	863

Os municípios que possuem estações meteorológicas, cujos dados servem de base ao estudo do clima do sul de Minas Gerais, não são, em geral, dos maiores produtores de café da região. Os maiores valores estão nos municípios de Três Pontas (364 000 arábicas), Boa Esperança (232 000), Guaxupé (201 000), Jacutinga (228 000), Nepomuceno (282 000), não possuindo êles estação meteorológica. Nos municípios mencionados anteriormente a produção é pequena, destacando-se apenas Ouro Fino (145 000 arábicas) enquanto em Tiês Corações é de apenas 72 000, em Lavias, 55 000. Não havendo, porém, grandes variações quanto às altitudes, o clima geral da região pode ser considerado o mesmo. Apenas a rebôrdio da Mantiqueira e as elevações limítrofes entre Minas Gerais e São Paulo, pela sua altitude, são mais chuvosas e apresentam maior ocorrência de geadas, que chegam a 12,1 em Tiês Corações.

Embora com temperaturas que podem ser consideradas boas para o cafeeiro, a zona sul de Minas apresenta temperatura mínimas muito baixas, especialmente nas áreas de maiores altitudes, e o seu regime pluviométrico se bem que não seja proibitivo, tem uma seca demasiadamente rigorosa no inverno.

Algumas identidades de características físicas tornam mais interessante o estudo conjunto das regiões cafeeiras do leste do país.

Essa região é ainda o domínio dos climas Aw (tropical quente e úmido) e Cw (tropical de altitude) já encontrados e examinados na região cafeeira do sul do Brasil. Em geral, o relêvo dessa zona pode ser esboçado em traços comuns uma baixada litorânea de largura variável, barrada a oeste pelos escarpamentos do primeiro degrau do planalto interior do Brasil, mais pronunciados no estado do Rio de Janeiro, na serra do Mar, e com menos vigor no Espírito Santo; o planalto constituído pelos degraus sucessivos das serras do Mar e da Mantiqueira, separadas pela bacia do rio Paraíba do Sul, alcança grandes altitudes, que descem em direção às bacias do Doce e do Mucuri; ao norte do Doce o relêvo bem mais modesto.

O papel do relêvo na diferenciação dos climas vai ser, ainda aqui, muito importante. A baixada litorânea apresenta-se quente úmida (Aw) com temperaturas médias relativamente elevadas, estendendo-se êsse regime térmico pelos vales e encostas das bacias dos rios Doce, Mucuri e Paraíba até um limite de, aproximadamente, 250 a 300 metros de altitude. A pluviosidade nessa área pouco elevada apresenta totais pouco variáveis, ligeiramente inferiores aos da região Aw de São Paulo: no estado do Rio, de 1 000 a 1 200 mm, no Espírito Santo, de acordo com os dados de Vitória e Conceição da Barra, em tórno de 1 400 mm; na bacia do Mucuri, oscilam próximo a 1 300 mm. O regime pluviométrico é o de duas estações, a chuvosa e a seca, acentuando-se a estação seca cada vez mais para o interior — o que já se faz notar desde o estado do Rio de Janeiro, se compararmos a estação meteorológica de Campos, (na zona litorânea, com as da região do nordeste do estado, onde os meses mais secos não recebem mais de 20 mm. Em Colatina, no rio Doce, o total pluviométrico é bem escasso, 983,6 mm e a estação seca bem acentuada; de Teófilo

Otoni (1 233 mm) para o norte, a estação seca e os totais pluviométricos reduzem-se mais ainda, assim como vai diminuindo a área cultivada com o café.

Com a proximidade da encosta das serras do Mar e Mantiqueira, modifica-se o clima, passando a ser superúmido de temperaturas amenas, Cfa, no caso de verões quentes, e Cfb, quando frescos, nas maiores altitudes. Esse tipo de clima tem entretanto pequena ocorrência, pois vencidos a encosta e o alto planalto, surge novamente o regime de duas estações quanto às chuvas, embora com totais ainda elevados, num regime térmico ameno (Cwa e Cwb). O Cwa tem muito maior ocorrência, aparecendo o Cwb restrito às maiores altitudes.

Este aspecto geral pode ser depreendido do exame dos quadros climáticos.

Estações do estado do Rio de Janeiro

ESTAÇÕES	Precipitação anual	Temperatura média	Mês mais seco mm	Altitude ms
Campos (Aw)	1 140,0	22,7	Julho — 30,8	13
Baixa do Itabapoana (Aw)	1 041,0	22,5	Agosto — 30,8	—
Itaperuna (Aw)	1 021,2	23,5	Julho — 18,0	108
São Fidélis (Aw)	1 194,9	22,0	Julho — 15,3	24

Estações do estado do Espírito Santo

ESTAÇÕES	Precipitação anual	Temperatura média	Mês mais seco mm	Altitude ms
Colatina (Aw)	983,6	—	Agosto 39,0	39
Cachoeiro do Itapemirim (Aw)	1 106,0	22,9	Agosto 25,0	20
Guiomar (Cfb)	2 245,0	—	Janeiro 616	—
Conceição da Barra (Am)	1 449,4	23,7	Agosto 51,2	—

Estações do estado de Minas Gerais

ESTAÇÕES	Precipitação anual	Temperatura média	Mês mais seco mm	Altitude ms
Caratinga (Cwa)	1 164,7	20,2	Junho 12,7	566
Leopoldina (Aw)	1 450,4	22,2	Julho 17,6	224
Muriae (Cwa)	1 566,8	21,6	Julho 25,1	200
Teófilo Otoni (Aw)	1 233,5	22,1	Junho 23,9	323
Ponte Nova (Cwa)	1 409,1	—	Junho 14,2	431
Viçosa (Cwb)	1 403,8	18,5	Julho 12,2	648

A maior parte dos municípios produtores de café dessa região goza do clima mesotérmico de verões quentes, sendo relativamente poucos os localizados nas zonas de Aw, Cwb e Cfb; nestes dois últimos tipos de clima, embora sejam os dados sobre geadas inexistentes, sabe-se que a sua ocorrência é esporádica. No nordeste do estado do Rio de Janeiro, o exame das médias de temperatura e precipitação pode levar a conclusão errônea, pois as estações estão caracterizadas como quentes e úmidas; na realidade, porém, isso se deve ao fato de estarem elas localizadas no fundo de vales largos, quentes: o Paraíba e seus afluentes, o Pomba e o Muriae. O café, entretanto, ocupa as áreas elevadas desses municípios produtores, certamente já sob o regime do clima Cwa. Em Minas Gerais, o café expandiu-se,

igualmente, no Cwa, dentro de cuja área estão Manhuaçu, Manhumirim, Lajinha e outros municípios produtores. No Espírito Santo, teve maior desenvolvimento nas áreas mais frescas, mesotérmicas, do sul e centro do estado.

É interessante notar que, no estudo dessa área, mais uma vez se chega à conclusão de que o fator dominante na expansão do cafeeiro foi o econômico. O café acompanhou a colonização, ocupando as terras virgens, sem grande preocupação com o clima, e atualmente se encontra progredindo nas áreas novas do extremo norte do Espírito Santo; não foi igualmente, nessa região, uma questão de solos, pois estão sendo aproveitados nessa lavoura, inclusive, as zonas pouco férteis dos tabuleiros terciários litorâneos. A produção global de café da região ao norte do Espírito Santo, muito vultosa, é uma decorrência, portanto, do pioneirismo que a caracteriza, ao passo que as zonas mais antigas da "mata" mineira, do norte fluminense e zona serrana do Espírito Santo já apresentam decréscimo de produção, em virtude do esgotamento dos cafezais. Se se compararem, porém, essas duas áreas, vê-se que a duração dos cafezais, na zona de ocupação mais recente, Colatina por exemplo, é muito pequena, em média quinze anos, ao passo que na zona mesotérmica produzem eles, satisfatoriamente, durante um tempo bem mais longo, naturalmente por se encontrarem localizados em uma área de clima, solos e topografia mais favoráveis ao desenvolvimento da planta e duração das lavouras.

Após essa segunda região com apreciável produção de café seguem-se, a de transição representada pelo estado da Bahia, aquelas situadas na região nordeste do país. Essas zonas já possuem menor importância, quanto à produção, e ocupam áreas mais restritas.

Entretanto, um aspecto interessante pode ser salientado no seu estudo, pois é do estado da Bahia, para o norte, que a localização das zonas cafeeiras mostra maior ligação com o clima, como se verá a seguir.

O estado da Bahia constitui uma transição climática entre o leste e o nordeste do país; em sua parte centro-norte principia a desenvolver-se o clima semi-árido (Bsh), enquanto em seu litoral setentrional se dá a passagem do clima de precipitações distribuídas em duas estações bem demarcadas, coincidindo a chuvosa com o verão, para o tipo quente e úmido com estação seca no verão e chuvas no outono e inverno (As').

Não é a variação do período chuvoso que vai influir no cafeeiro, e sim, como já foi visto, a deficiência de chuvas, principalmente no que se refere ao demasiado prolongamento da estação seca, encontrado no clima semi-árido, dentro de cuja área não se encontra nenhuma zona cafeeira digna de nota. Outros fatores que impedem o desenvolvimento dessa cultura na zona semi-árida, são as altas temperaturas médias, além dos valores extremos das temperaturas máximas. É o domínio da vegetação característica semi-xerófila da "caatinga".

Da Bahia para o norte, aliás, as temperaturas médias já são comumente elevadas, devido à latitude, sendo muito mais raras as áreas a que a altitude confere um clima mesotérmico. O limite entre os dois climas, o tropical e o subtropical de altitude que no sudeste de Minas e planalto espírito-santense era encontrado nas curvas de nível de 250-300 metros, passa a localizar-se quase sempre próximo dos 900 metros, como em Morro do Chapéu na Bahia, e no planalto de Garanhuns, em Pernambuco.

Se a variação do período chuvoso não influir na distribuição da cultura do café, os totais anuais exercem alguma influência. No estado da Bahia verifica-se a intensificação da estação seca do litoral para o interior, sendo interessante notar a localização das áreas de maior produção do café nas terras elevadas entre a zona excessivamente úmida, com pluviosidade próxima dos 2 000 mm anuais, favorável ao cafeeiro, e a zona semi-árida, de chuvas insuficientes. Os municípios produtores estão em geral localizados nas áreas de clima Aw da encosta e alto do planalto central baiano. São eles: Poções (285 000 arrobas), Itaquê (120 000), Jaguaquara (103 000), Mucugê (75 000), Ubaíra (60 000), Barra da Estiva (51 000).

As lavouras de café, situadas nessa área transicional, estão sob um regime térmico de temperaturas elevadas durante todo o ano e gozam de uma pluviosidade distribuída em duas estações, sendo que a seca, embora menos pronunciada que mais para o interior do estado, é já bastante nítida — o que se reflete no tipo de vegetação característico, a "mata de cipó", semi-decídua. A comparação dos dados climáticos de Ilhéus, no litoral e Vitória

da Conquista, no tópo do planalto interior, pode dar uma idéia do que se afirma; não existem entretanto, estações meteorológicas na zona cafeeira

ESTAÇÕES	Temperatura média	Precipitação anual	Mês mais sêco	Mês mais chuvoso	Altitude ms
Ihéus (litoral)	24,1	2,112 0	Outubro 94,2	Abril 287,7	5
Conquista (planalto)	22,1	778,0	Agosto 12,6	Novembro 142,1	830

Nessa área pratica-se o sombreamento das lavouras, o que, aliás, passa a ser encontrado com certa freqüência, em quase tôdas as áreas cafeeiras daí para o norte, procurando-se atenuar as temperaturas demasiado elevadas para o cafeeiro

Em tôda a região nordeste do Brasil vê-se que a localização das áreas cafeeiras sugere também, como na Bahia, uma relação com o clima. A faixa dos municípios produtores localiza-se, de Alagoas à Paraíba, dentro da zona climática *As'* (quente e úmida, com estação sêca no verão e chuvas de inverno com máximas de outono). Essa faixa desdobra-se na região litorânea do nordeste oriental, aprofundando-se mais nos estados de Alagoas e Pernambuco. É beneficiada pelos ventos alísios de sudeste que provocam precipitações abundantes, acrescidas, durante o inverno, por aquelas causadas por influência das massas de ar polares que ocorrem nessa época.

Já foi visto que a transposição do período chuvoso do verão, tipo encontrado no centro e leste do Brasil, para o inverno, típico do nordeste oriental, não altera as condições de vida do cafeeiro; êste necessita, entretanto, de uma estação sêca, não encontrando condições de ótimo de umidade na zona superúmida do litoral nordestino. Embora ainda dentro do clima *As'*, os municípios produtores de café localizam-se entre a região de chuvas demasiadamente abundantes da faixa litorânea, e a região de sêca muito pronunciada do sertão semi-úmido (Ver dados de Águas Belas). Isso porque, dentro o âmbito de *As'*, os totais anuais sofrem redução de leste para oeste, e a estação sêca se vai tornando cada vez mais acentuada. As zonas produtoras localizam-se, portanto, de maneira geral, na área dos contrafortes, encosta e borda do planalto anterior da região, semelhantemente ao que acontece na Bahia, que são zonas mais sêcas, de transição entre o clima semi-úmido e o úmido litorâneo, além de constituir uma transição, ainda, para o clima *Cs* (mesotérmico de chuvas de outono-inverno) encontrado no planalto de Garanhuns, em Pernambuco.

São municípios principais produtores: na Paraíba, Ingá (30 000 anôbas) e Umbuzeiro, (20 000), não se podendo deixar de lembrar, também, os municípios do "Brejo" e o de Campina Grande, no tópo do planalto da Borborema; em Pernambuco, Bezenos (132 000), Bom Conselho (18 000), Garanhuns (330 000), Bonito (41 000), Garvatá (40 500); em Alagoas, Viçosa (34 500) e Quebrangulo (22 000).

Os quadros climáticos de algumas estações meteorológicas da região em que estão situados aquêles municípios dão idéia da marcha da sua precipitação, principalmente se comparados a algumas estações do litoral e do sertão semi-úmido. Embora a estação sêca seja bem pronunciada em alguns dêles, é compensada pelos totais anuais elevados, que aliás são bem variáveis dentro da região. As temperaturas são em geral bastante elevadas, sofrendo amenização nas áreas de maior altitude.

Estações de Alagoas:

ESTAÇÕES	Temperatura média	Precipitação anual	Mês mais sêco	Mês mais chuvoso	Altitude ms
Palmeira dos Índios (sertão)	24,4	867,7	Novembro 18,8	Junho 146,0	321
Maceió (litoral)	25,5	1 420,3	Novembro 26,4	Mai 245,7	4

Estações de Pernambuco :

ESTAÇÕES	Temperatura média	Precipitação anual	Mês mais seco	Mês mais chuvoso	Altitude ms
Águas Belas	—	389,2	Outubro 4,3	Maior 64,8	390
Correntes	22,9	975,3	Novembro 24,0	Julho 164,5	420
Goiana	24,8	1 999,1	Outubro 38,4	Junho 364,0	18
Bom Jardim	—	929,5	Outubro 15,8	Junho 157,7	315

Estações da Paraíba

ESTAÇÕES	Temperatura média	Precipitação anual	Mês mais seco	Mês mais chuvoso	Altitude ms
João Pessoa (litoral)	25,2	1 727,7	Outubro 24,5	Junho 313,3	5
Itabaiana (contorno do planalto)	—	824,5	Outubro 8,9	Junho 137,4	44
Campina Grande (início do sertão)	22,0	818,5	Outubro 6,1	Junho 150,5	508
Areia (borda do planalto)	21,6	1 461,8	Novembro 32,8	Junho 227,1	622
Cabaceiras (sertão)	--	278,7	Outubro 1,3	Abril 55,2	390

A principal área produtora do nordeste, o planalto de Garanhuns, é caracterizada por um tipo de clima diverso quanto às temperaturas, que decaem bastante em função da maior altitude (acima de 800 metros). O regime pluviométrico é, porém, idêntico ao do litoral, embora sofrendo influência do regime do sertão, pois a cidade se acha situada no ponto em que se dá a transição entre a "mata" (região litorânea chuvosa) e o chamado "agreste", já bem seco. O café é plantado nos terrenos melhores de mata, nas encostas e a maior parte é sombreado, características essas que estendem para o sul, no rebôido meridional da Borborema, em Alagoas.

Estação meteorológica de Garanhuns

ESTAÇÕES	Temperatura média	Precipitação anual	Mês mais seco	Mês mais chuvoso	Altitude ms
Garanhuns	20,4	908,6	Novembro 17,7	Junho 137,3	869

O clima de Garanhuns é caracterizado como Cs'a e constitui a única ocorrência de clima mesotérmico nessa latitude.

As demais zonas produtoras de café que apresentam algum destaque, no nordeste do país, encontram-se no estado do Ceará, possuindo o tipo de clima Aw' (quente e úmido com estação chuvosa no verão e máximas no outono). Os cafezais dispõem-se aí, predominantemente, nas zonas das "sernas" de Batuité e Ibiapaba, onde constituem, mesmo, uma das principais culturas. São municípios maiores produtores, Pacoti (150 000 arrobas), São Benedito (50 000), Inhuçu (17 000), Ibiapina (9 200), Urubuetama (10 000), Batuité (4 500).

As condições climáticas dessas "searas", que se elevam em meio ao sertão semi-árido, são relacionadas ao fator altitude: uma maior pluviosidade, em relação ao sertão, temperaturas mais amenas, como se pode concluir de um exame dos quadros climáticos das estações serranas e sertanejas

Apesar da região Av' do Ceará possui totais pluviométricos não muito baixos, a estação seca é rigorosa e há grande irregularidade nas chuvas, sendo esta uma das principais razões para a localização dos cafezais nas "searas"

ESTAÇÕES	Temperatura média	Precipitação anual	Mês mais seco	Mês mais chuvoso	Altitude ms
Guaramiranga (serra)	20,6	1 711,1	Outubro 46,3	Maiço 318,8	—
Fortaleza (litoral)	—	1 401,3	Outubro 9,1	Abri! 339,8	16
Viçosa do Ceará (serra)	—	1 488,8	Agosto 2,2	Maiço 376,4	685
Pacoti (serra)	—	1 711,2	—	—	700
Quixadá (sertão)	26,5	801,9	Setembro 1,5	Maiço 192,8	180

Os cafezais das searas cearenses são em geral sombreados, sendo plantados logo que a maior altitude ocasione o desaparecimento do ar seco e quente do sertão. O café é a base da economia agrícola nas searas; apesar das temperaturas elevadas, o sombreamento e alguns tratamentos culturais favorecem a longa duração dos cafezais, como na serra do Batuité, onde chegam a atingir para mais de 80 anos

Resta fazer referência às áreas produtoras de café situadas no centro-oeste do Brasil, nos estados de Goiás e Mato Grosso

Nesta região do Brasil a cultura do café é bastante antiga, porém a sua produção não pode ser comparada à das grandes zonas produtoras, sendo uma das razões o caráter restrito das lavouas, localizadas quase com exclusividade nas áreas mais favoráveis. No Planalto Central brasileiro as zonas de solos férteis apresentam pequena extensão, em relação às grandes áreas de solos fracos, que aí dominam, constituindo os chapadões de superfície horizontal, cuja topografia também não se mostra propícia ao cafeeiro, como à agricultura, em geral. A par disso, nas zonas de solos derivados de rochas eruptivas, onde se desenvolvem zonas florestais, os cafezais apresentam grande desenvolvimento, especialmente no "Mato Grosso" de Goiás, onde os municípios produtores alcançam índices elevados: Iuhumas (400 000 arôbas), Anápolis (118 000) e Jaraguá (140 000) seguindo-se, com menor expressão, Goiás (42 000), Corumbá de Goiás (20 100), Goiatuba (21 000), em zonas próximas

Também no Triângulo Mineiro encontram-se municípios produtores de café, que aqui serão lembrados em virtude da sua semelhança quanto aos aspectos físicos, fazendo inclusive, parte do Planalto Central Brasileiro. As zonas de maior produção de café situam-se aí, na Mata da Corda, com terras férteis derivadas de tufos vulcânicos, correspondendo aos municípios de São Gotardo (67 700 arôbas) e Rio Paranaíba (37 300), e ainda aos das zonas vizinhas, como Campos Altos (60 000), Dolores do Indaiá (105 000), Patrocínio (12 000), etc

Outra zona produtora no Triângulo Mineiro, é a que corresponde à área mais restrita da "terra roxa" do vale do rio Grande, nos municípios de Uberaba (29 600) e Sacramento (60 000)

Nessa região produtora é interessante observar que a maior influência sobre a cultura cafeeira cabeia mais aos solos do que propriamente ao clima. Com efeito, os característicos climáticos gerais de toda essa região são favoráveis ao cafeeiro, constituindo ainda uma área de climas A e C, diferenciados pela temperatura e apresentando um regime pluvic-

métrico, de duas estações, a chuvosa e a seca (w), indispensáveis ao bom desenvolvimento do cafeeiro. Este sofre, entretanto, quando o período da seca se estende demasiado.

Em traços muito gerais, o clima dessa região pode ser assim esquematizado :

1) Clima quente e úmido, predominante no estado de Goiás, do que dão uma idéia as seguintes estações :

ESTAÇÕES	Temperatura média	Média das máximas	Média das mínimas	Umidade relativa	Geadas	Precipitação anual	Altitude
Formosa	21,1	27,5	16,0	71,6	0	1588,9	
Pirenópolis	22,3	28,8	17,2	75,1	0	1689,2	
Luziânia	20,5	28,1	14,5	79,4	0,1	1693,9	

Os municípios de Anápolis e Colúmba de Goiás, embora na mesma latitude, apresentam sem dúvida um clima mais fresco, pois situam-se numa zona elevada, entre 1 000 e 1 100 metros de altitude. Nessa zona o fenômeno das geadas ocorre nas maiores altitudes porém com pequena frequência e exclusivamente nos meses de inverno, e não chega a prejudicar o cafeeiro.

2) Clima mesotérmico de verões quentes (Cwa), no Triângulo Mineiro a partir de 700 metros; 3) clima mesotérmico de verões frescos (Cwb), a partir de 900 metros, incluindo a região produtora da "Mata da Corda", como se pode depreender do exame das estações que se avizinham dos municípios produtores :

ESTAÇÕES	Temperatura média	Média das máximas	Média das mínimas	Umidade relativa	Geadas	Precip. anual	Altitude
Araxá	19,9	26,1	—	76,0	0,6	1 926,2	
Araguari	20,3	—	16,2	75,4	0,1	1 609,8	
Patos de Minas	19,7	28,0	13,8	75,8	6,0	1 551,7	

Conclui-se, portanto, que o clima se apresenta, nessa região, favorável ao cafeeiro, apesar da maior incidência das geadas na zona de Cwb (vide fig. 3) especialmente no município de Patos de Minas.

Ainda no estado de Mato Grosso a localização das zonas cafeeiras mostra uma relação mais estreita com os solos do que com o clima, pois este apresenta aspectos gerais que não se mostram desfavoráveis, idênticos aos já analisados na região de Goiás. O clima Aw, quente e úmido, com estação seca bem demarcada, é o predominante, amenizando-se suas temperaturas em função da altitude, até constitui o clima Cwa. As chuvas variam entre 1 000 e 1 400 mm, mostrando-se mais chuvosas as áreas mais elevadas, como por exemplo, a região sul de Mato Grosso. O clima, portanto, não é desfavorável, embora a estação seca se prolongue, por vezes, demasiadamente.

Dentro desse clima geral há algumas áreas que apresentam maior produção de café: os municípios de Campo Grande (220 000 arôbas) e Domados (8 000). Essas zonas constituem importantes centros agrícolas, destacando-se quanto à produção de café e arroz, principalmente. Se bem que possuindo o clima Aw, Campo Grande situa-se sobre um alto chapadão que lhe ameniza as temperaturas. O café aproveita, aí, os terrenos mais férteis de mata. Em Domados, o maior desenvolvimento do café, como da agricultura em geral, está ligado à riqueza da terra roxa, proveniente da decomposição do diabásio; é esta uma área de clima mais fresco, no âmbito da qual não se possuem dados climáticos.

Sendo, embora, uma região de clima geralmente quente, a zona produtora de café de Mato Grosso apresenta incidência de geadas devido às altitudes e também à exposição aos ventos frios da Massa Polar, que acarretam o aumento periódico desse fenômeno, prejudicando, por vezes, bastante, os cafezais

ESTAÇÕES	Temperatura média	Precip	Geadas	Média das máximas	Média das mínimas	Umidade	Altitude ms
Campo Grande	22,0	1 416,1	0,4	29,3	—	73,3	530
Três Lagoas	23,1	1 285,3	—	—	—	77,1	313

A comparação entre essas duas estações, situadas em latitude semelhante, porém, estando a segunda, Três Lagoas em menor altitude, mostra como é mais fresco o clima de Campo Grande, o maior produtor do café do estado de Mato Grosso

CONCLUSÃO

No estudo das condições climáticas das regiões cafeeiras do Brasil, chega-se a algumas interessantes conclusões. Inicialmente, verifica-se que a expansão das áreas cultivadas se fez independentemente das limitações climáticas, graças a uma certa tolerância do cafeeiro, que facilitou a sua radicação em zonas de climas diferenciados — zonas de condições favoráveis ao seu desenvolvimento, como a área de Ribeirão Preto, e outras totalmente fora de suas condições naturais, como a região ao norte do rio Doce, onde a topografia acidentada, aliada às altas temperaturas, motiva a pequena duração dos cafezais. Conclui-se, portanto, em geral, por uma preponderância do fator econômico na distribuição dos cafeeiros.

A par disso, encontram-se áreas do Brasil em que se pode notar certa influência do clima, ocasionada pela expansão do café para o nordeste do país, sujeito já às temperaturas demasiado elevadas e ao aumento do período da seca. Assim sendo, apenas nas áreas às quais a altitude confere um clima mais ameno e chuvoso, ou nas zonas de transição entre o litoral úmido e o interior semi-árido, é que se vão expandir as culturas de café.

Já na região centro-oeste age como fator influente a qualidade dos solos, que isola áreas produtoras em meio às extensas zonas de solos pouco férteis.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BERNARDES, Lísia Maria C. — “Clima do Brasil” — *Boletim Geográfico*, ano IX, n° 103, out 1951, pp 727/739 — Rio de Janeiro, CNG — IBGE
- 2) Idem — “Clima do estado da Bahia” — *Boletim Geográfico*, ano X, n° 110, set-out 1952, pp 591/594, 1 mapa — Rio de Janeiro, CNG — IBGE
- 3) Idem — “Tipos de Clima do estado do Rio de Janeiro” — *Revista Brasileira de Geografia*, ano XIV, n° 1, jan-março 1953 — CNG — IBGE
- 4) Idem — “Tipos de clima do estado do Espírito Santo” — *Revista Brasileira de Geografia*, ano XIII, n° 4, out-dez 1951, pp. 619/621, 1 mapa — Rio de Janeiro, CNG — IBGE
- 5) CAMARGO, Rogério e TELES JR, Adalberto de Queirós — “O café no Brasil” — *Série Estudos Brasileiros*, n° 4 — vol I e II, Serviço de Informação Agrícola do Ministério da Agricultura, 1953
- 6) Câmara dos Deputados — Projeto de Resolução da Comissão Especial sobre a Geada
- 7) JAMES, Preston — “As terras cafeeiras do Brasil sudeste” — *Geographical Review*, vol 22, n° 2, 1922

- 8) MAGNANINI, Alceo — “*Fitoclimatograma do cafeeiro*” — *Condições geográficas e aspectos geoeconômicos da bacia Paraná-Uruguaí*, vol I e II — São Paulo, 1955
- 9) MAGNANINI, Ruth — *Observações sobre o clima do Paraná-Uruguaí* — Idem
- 10) MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo — “Notas para o estudo do clima do Centro-Oeste brasileiro” *Revista Brasileira de Geografia*, ano XIII, n° 1, jan-março 1951, pp 3/46
- 11) SETZER, José — *Os solos do Estado de São Paulo* Biblioteca Geográfica Brasileira, série A, publicação n° 6 — CNG — IBGE
- 12) SIMÕES, Ruth Matos Almeida — “Distribuição das normais de chuvas no estado do Espírito Santo” *Revista Brasileira de Geografia*, ano III, n° 4, out-dez 1951, pp 614/618, 1 mapa — Rio de Janeiro, CNG — IBGE
- 13) TEIXEIRA GUERRA, Inês Amélia Leal — *Os tipos climáticos do Nordeste* — *Revista Brasileira de Geografia*, Ano XVII, n° 4 CNG — IBGE

FEIRAS DO SERTÃO NORDESTINO

Na vida sertaneja as "feiras" têm importância fundamental. Diferem flagrantemente das que ocorrem nas capitais, não obstante apresentarem a mesma impressão de aglomerados ruidosos, o vozerio de criaturas em locomoção desordenada, um dinamismo cheio de contrastes. Concentram elas uma atividade animada por diferentes fatores, entre os quais alcança evidência o que torna possível a aproximação e o conhecimento do sertanejo perdido entre as distâncias, ilhado pela precariedade dos meios de transporte.

Entregue ao labor rudimentar de suas lavouras, ao pastoreio de escassos rebanhos, às indústrias incipientes de que se faz esteio, principalmente, pela carência de condições que lhe propiciassem, em troca de esforço sobre-humano compensações mais vantajosas, o homem do sertão encontra nas "feiras" a oportunidade de "civilizar-se". Toma conhecimento do mundo que o rodeia através de um contato febricitante e cheio de impactos; alarga horizontes e desdobra visão e consciência, capacitando-se para a noção real dos problemas de sua comunidade.

Uma multidão diversificada e ansiosa se acotovela periodicamente em uma "feira" e, da continuidade desses encontros forma-se um todo consistente e efetivo, onde sedimentos de civilização se esboçam e adquirem nítidos perfis. O dia da "feira" coincide, via de regra, com um domingo, casando-se então os ofícios religiosos com as conveniências profissionais. Nessa ocasião pode o sertanejo desobrigar-se de suas penitências e, ao mesmo tempo, efetuar transações comerciais, satisfazer compromissos de compadrescos ou suprir-se de remédios; prover-se de utilidades as mais diversas, inclusive dos ditorescos "rimances" que constituem farta e ingênua literatura cabocla e tem uma difusão surpreendente nos meios rústicos.

As "feiras" sempre apresentam características especiais, encontrando-se umas e noutras não, determinados produtos que distinguem facilmente seus pontos de origem. Isto se verifica, por exemplo, com os punhais de Juazeiro-Ceará, de ricos lavôres; com a cerâmica de Caruaru-Pernambuco, já difundida pelos museus populares do país; com gibões e apetrechos de vaqueiro, de bela fatura e expressivos desenhos, encontrados no interior da Paraíba e norte da Bahia; com a rapadura do Cariri, etc., enfim um vasto conjunto de peças executadas por pacientes artesãos que ressalta uma faceta a que se vinculam os melhores empreendimentos dessa gente: o auto-didatismo.

Nos pátios contíguos aos "mercados", na "praça da matriz" ou na rua principal de uma cidade do "hinterland" as barracas se sucedem na instabilidade de suas instalações provisórias. Espalham-se pelo chão esteiras, pranchas ou panos de aniação onde se acumulam vasilhas diversas, tais como cestos, sacos ou caixotes, com seus respectivos conteúdos. Banquetas, jiras e cavaletes suportam tabuleiros, com mostruários de rêdes, de iguarias confeitadas, lastros de bananas, pilhas de alho ou cebola, laranjas ou abóboras, a oferecerem ricos matizes nas cores e nos formatos; um espetáculo surpreendente e feérico, de sons intensos e gestos vigorosos: feixes de músculos se agitando numa atividade incessante de almas primitivas travando um grande embate.

Desfilam, em vagarosa busca, os compradores, colhendo aqui e ali vantajosas descobertas: peças de renda primorosa que bilros ágeis entreteceram, transferindo o silêncio das persistentes mãos de uma viva anciã para o matiz aveludado dos "grifos" ou das "pestanas", em miraculosa tessitura; "tijolos" que "mestres de engenho" dosam com perícia consumada para satisfazer paladares exigentes, em delicada sobremesa; leves chapéus de palha, de fios milimétricos, delineando ritmos de vôo em macios contornos; colares de contas selvagens; estranhos "biscuits" de argila queimada que adornam mesas de refeições, crivados de palitos; selas e "caronas", rebenques e esporas que ajazezam montarias e emprestam ao cavaleiro preciosa sugestão.

O matuto desprovido de conhecimentos especializados, tem maravilhoso poder de intuição, revelando-se um espírito inventivo disposto; e as "feiras" são mostruários permanentes que rivalizam na variedade dos aspectos, cada qual oferecendo provas das diferentes atividades exercidas pelo homem nordestino no aproveitamento, embora estrito, das riquezas da terra pela força do espírito.

Barboza Leite



PERCY LIAU.

Atividades do Conselho Nacional de Geografia

Cumprindo o programa de trabalhos que o Conselho desenvolve através de suas divisões técnicas, o Eng^o DALMY A A RODRIGUES DE SOUSA, chefe da Secção de Triangulação da Divisão de Cartografia, fêz, em 18 de outubro de 1955; perante o Diretor Central, uma comunicação a respeito dos trabalhos levados a efeito por aquela Secção sediada no interior do país, cujos principais trechos transcrevemos em seguida:

“Em 1939, quando o Conselho Nacional de Geografia ocupava apenas uma sala no Silogeu, tiveram início os primeiros trabalhos de campo da atual Divisão de Cartografia, com a “Campanha das Coordenadas Astionômicas das Sedes Municipais”, dirigida pelo professor ALÍRIO HUGUENEY DE MATOS e executada por 14 engenheiros postos à disposição do Conselho por vários governos estaduais

Cinco (5) anos depois, em 1944, organizava-se a primeira turma de triangulação geodésica, com pessoal da Campanha de Coordenadas, mais alguns que foram admitidos e uma turma de reconhecimento cedida pelo Departamento Geográfico de Minas Gerais, num elevado gesto de colaboração

O Ministério da Agricultura e a Escola de Engenharia da Universidade do Brasil emprestaram-nos dois (2) teodolitos Wild T-3; o Departamento Geográfico de Minas Gerais forneceu-nos o arreamento para a tropa, as barracas, os tropeiros e o transporte entre Belo Horizonte e Vianópolis, pela Rêde Mineira de Viação e Estrada de Ferro Goiás, para pessoal e material. O Conselho adquiriu os muare e algum material de acampamento

Para que se tenha uma idéia de como iniciamos êsse trabalho, basta citar que apenas possuíamos seis (6) camas de campanha. Maior parte do pessoal dormia no chão, forrado com tilim (nome que se dá ao couro que cobre a carga na tropa)

O nosso trabalho em Goiás progrediu pouco nesse período inicial, em virtude da exigüidade de meios de transporte, que era todo feito em lombo de burros, e em vista de estamos iniciando um trabalho de equi-

pe, mais ou menos especializado e para o qual necessitávamos de preparação, e ainda devido ao atraso e adiamento de viagens a que éramos forçados, para procura os muare que freqüentemente desapareciam nos campos largos de Goiás. Por não possuirmos um basímetro, o Departamento Geográfico de Minas Gerais nos auxiliou na medição da nossa primeira base geodésica, — a de Goiânia — de cujos trabalhos participavam também o professor ALÍRIO DE MATOS e o saudoso engenheiro BENEDITO QUINTINO DOS SANTOS, então diretor do Departamento Geográfico de Minas Gerais

Em novembro de 1944, para atender à solicitação do Departamento Nacional da Produção Mineral do Ministério da Agricultura, nossos serviços foram transferidos para a zona carbonífera do sul catarinense. Às 16 horas do dia 30 de novembro de 1944, chegamos a Criciúma, em 3 camionetas Ford de 500 quilos de carga e que movimentamos com permissão do Conselho Nacional do Petróleo, pôsto que o deslocamento de veículos estava limitado a 150 quilômetros, em virtude do racionamento de combustível, por ocasião da segunda guerra mundial. Nelas levamos todo nosso pequeno acampamento e o resto do pessoal que havia trabalhado em Goiás

Com a colaboração do Departamento Nacional da Produção Mineral, representado em Criciúma pelo engenheiro ANÍBAL ALVES BASIOS, triangulamos a zona carbonífera de Santa Catarina, compreendida entre o paralelo do porto carbonífero de Imbituba, o rio Mampituba, o oceano Atlântico e a serra Geral. Aí estabelecemos uma rêde de triangulação apoiada em 68 vértices e fixamos por intersecção várias ilhas, cabos, faróis marítimos, rochedos e pontos singulares

Em fins de 1945, com a criação no C.N.G. dos serviços de nivelamento e a transferência para êle de uma de nossas camionetas, ficamos reduzidos a 2 veículos apenas. Somente em julho de 1947 recebemos *jeeps*, os verdadeiros veículos da triangulação, e construímos, com refletores de

faróis de automóvel, nossos primeiros elétricos de sinalização

Consideramos 1947 o ano limite de nossa primeira etapa de organização e aparelhamento.

Terminados os trabalhos da zona carbonífera, passamos à triangulação da cadeia do arco de meridiano de $+49^\circ$, que levamos até Goiânia, onde chegamos em julho de 1949. Nessa ocasião, no dia 23 de julho, o Conselho Nacional de Geografia homenageou os funcionários de campo da Divisão de Cartografia, com uma singela, porém significativa festa campestre, à qual compareciam sua excelência o senhor governador de Goiás, DR. COIMBRA BUENO, além da alta direção do Conselho, de S. Exa. Rev^{ma}, o senhor arcebispo de Goiás, dos representantes do S. G. E., do encarregado geral do I. A. G. S. no Brasil, do representante do Coast & Geodetic Survey e funcionários homenageados.

A cadeia do arco de meridiano de $+49^\circ$, com 1 449 quilômetros 265 vértices, incluindo os da zona carbonífera e os fixados por intersecção, seguiam-se as do arco de paralelo de -20° , entre Futal e Vitória, com 925 quilômetros e 109 vértices; a cadeia entre Tôres e Pôto Alegre, reconhecida pelo Serviço Geográfico do Exército, com 140 quilômetros e 13 vértices; a do arco de paralelo de 25° , entre Paranaguá e Laranjeiras do Sul, com 425 quilômetros e 46 vértices; a do arco de meridiano de $+44^\circ$ entre Rio de Janeiro e Brasília, com 685 quilômetros e 83 vértices; a Transcontinental, entre Colombá e Olímpia, estabelecida com a colaboração de pessoal e de material do Inter American Geodetic Survey, com 1 097 quilômetros e 118 vértices; a Norte Sul e a costa sul, entre Macumú e Itaipé, com 2 446 quilômetros e 300 vértices; a do arco de meridiano de $+47^\circ$, entre Araxá e Casa Branca, com 267 quilômetros e 27 vértices e a cadeia do arco do paralelo de -22° , entre Casa Branca e Santo Anastácio, com 540 quilômetros e 60 vértices.

Além dessas cadeias, cujos trabalhos estão concluídos, temos reconhecidas mais as seguintes: cadeia do arco de meridiano de $+47^\circ$, entre Uiraí e Araxá e entre Casa Branca e Santos, com 380 e 230 quilômetros, respectivamente; cadeia do arco de paralelo de -22° , entre Casa Branca e São João da Barra, com 640 quilômetros; cadeia do arco de paralelo de $-16^\circ 30'$, en-

tre Nazário e Pôto Seguro, com 1 172 quilômetros; cadeia do arco de meridiano de $+51^\circ$, entre Valparaíso e Pôto Alegre, com 1 130 quilômetros; cadeia do arco do paralelo de -28° , entre Florianópolis e Pôto Xavier, à margem esquerda do rio Uruguai, com 660 quilômetros; cadeia que liga o Campo de Eclipse de Bocaiúva à do arco de meridiano de $+44^\circ$ — Em processo de reconhecimento, está, atualmente, a cadeia do arco de paralelo de $-18^\circ 30'$.

Com êsse sistema de cadeias espaçadas de cerca de 2° , está o Conselho Nacional de Geografia constituindo o arcabouço geodésico de 1ª ordem do Brasil. Por êle, estamos procedendo à interligação das diversas triangulações realizadas pelo Serviço Geográfico do Exército, pela Diretoria de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha, pelo Instituto Geográfico e Geológico de São Paulo, pelo Departamento Geográfico de Minas Gerais, pelos Serviços Aéreos Cruzeiro do Sul Ltda e ultimamente pelo Inter American Geodetic Survey.

PARTE TÉCNICA

Quando chegamos a Goiás, em maio de 1944 íamos iniciar um trabalho de triangulação noturna que para nós partia da estaca zero, em tôda a dureza da expressão: não tínhamos experiência do trabalho, o material era pouco e impróprio, e o bumo seria o nosso meio de transporte e locomoção.

Dispusemos as turmas como nos pareceu mais lógico e viável: uma turma de reconhecimento, seguida da de preparação de estações (construção de marcos e palanques) e outra de medição, entrosada com as de sinalização por um programa pré-estabelecido. À vista do esboço fornecido pelo reconhecimento, a segunda turma preparava as estações para serem ocupadas pelas turmas de medição angular, que eram formadas por grupos de sinais e um de medição e que operavam de acampamentos diferentes, instalados nas proximidades dos vértices. A escala era organizada antecipadamente e as mudanças dos acampamentos eram comandadas pelo grupo de medição, por meio de um sinal luminoso convencional, feito com lanterna a gasolina.

Na segunda fase, iniciada após a aquisição progressiva de material e principalmente de veículos, passamos a operar com

duas turmas de medição angular e com a de sinalização centralizada em um acampamento. Com faróis elétricos e por meio de sinais do código Moise, as comunicações entre turmas tornaram-se fáceis e o trabalho menos apreensivo.

Em 1948 começamos a receber a colaboração material do Inter American Geodetic Survey, e mais bem aparelhados, entramos na terceira fase de nossa evolução. Então, o trabalho de medição angular passou a ser feito por quatro turmas (cinco e até seis nas figuras de ponto central e de expansão de bases) que partiam e retornavam diariamente a um acampamento central. Isso nos permitiu diminuir as viagens, com grande economia de combustível, fatigando menos o pessoal que muitas vezes tem que transportar nas costas uma bagagem de cerca de 80 quilos em caminhadas que têm chegado a 8 e 10 horas, além de trazer melhoria a um nivelamento trigonométrico que passou a ser feito por meio de observações recíprocas e simultâneas. Das observações que fizemos de muitos dos mais de mil vértices que triangulamos ao longo aproximadamente de 7 000 quilômetros de cadeias de primeira ordem, deduzimos um coeficiente médio de refração igual a 0,08.

As operações de controle das medidas horizontais passaram a ser feitas no campo, em um dos vértices que está sendo ocupado durante a noite. Aí, o calculista recebe das outras turmas, distantes cerca de 20 quilômetros, os valores das direções, transmitidos por sinais luminosos do código Moise. Faz a verificação dos fechamentos angular e lateral. Se as primeiras medidas satisfazem, ele comanda o retorno de todas as turmas ao acampamento. Se há necessidade de novos valores, ele os pede às turmas que, enquanto aguardam o resultado dos cálculos, estão procedendo a uma segunda série de medidas angulares. Uma série é feita geralmente em 30 minutos.

Até o dia 31 de agosto de 1955, havíamos reconhecido 11 353 quilômetros de cadeias de triangulação apoiadas em 1 476 vértices e 56 bases, interessando o Distrito Federal e mais 10 estados da Federação: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Mato Grosso, Goiás, Bahia e Minas Gerais. Esse trabalho está distribuído por 13 cadeias: Norte-Sul, da costa sul, 4 meridianas e 7 paralelas. Ao mesmo tempo estavam con-

cluídos 7 974 quilômetros de cadeias apoiadas em 1 021 vértices e influenciando a área de 310 704 quilômetros quadrados dentro das prescrições para triangulação de 1ª ordem. A nossa cadeia do arco de paralelo de $-16^{\circ} 30'$ passa a 50 quilômetros ao sul da área escolhida para edificação da futura capital da República.

Trechos das cadeias Norte-Sul e do arco de paralelo de -20° com as proximidades do pico da Bandeira, na serra do Caparaó, cuja altitude foi determinada por vários processos e diferentes operadores. O Prof. ÁLVARO DA SILVEIRA, por observações barométricas, feitas simultaneamente no pico e na estação de Caparaó da Estrada de Ferro Leopoldina, no dia 16 de junho de 1917, e referindo-se aos 815 metros de altitude da estação de Caparaó, achou para altitude do pico da Bandeira 2 883,9 metros.

Mais tarde, o engenheiro ADOLFO ODEBRECHT encontrou para o mesmo pico a altitude de 2 870 metros.

O professor ALÍRIO HUGUENEY DE MATOS, entretanto, em trabalhos práticos de triangulação, com uma turma de alunos da Escola Nacional de Engenharia, em 1941, tendo por bases as altitudes das plataformas das estações de Jequitibá e Manhumirim da Estrada de Ferro Leopoldina, encontrou 2 890,1 metros para altitude do pico da Bandeira altitude essa confirmada, mais tarde, pela Seção de Nivelamento do Conselho Nacional de Geografia.

Pelo nivelamento trigonométrico, feito no dia 28 de maio de 1951, calculando a diferença de nível entre o pico da Bandeira e os vértices São João e Taquara Preta, da cadeia Norte-Sul, e com fundamento nas altitudes dos extremos da base de Raul Soares e Goianá, fornecidas pela Seção de Nivelamento, achamos para o ponto culminante do Brasil a altitude de 2 892,38 m. Como nossa chegada ao pico se deu por um triângulo simples, oportunamente levaremos a ele nova triangulação partindo da cadeia do arco de paralelo de -20° , a fim de verificarmos os valores que encontramos.

Não podemos comparar nossos resultados com os do Prof. ÁLVARO DA SILVEIRA, por não conhecermos a relação entre as altitudes iniciais dos trabalhos nossos e daquele professor, uma vez que a Seção de Nivelamento não tocou na plataforma da estação

de Capaiaó, donde partiu o Prof. ÁLVARO DA SILVEIRA

A cadeia do arco de paralelo de 20° , continuada por um pequeno trecho da cadeia do arco de meridiano de 49° e pela Transcontinental, atravessa o Brasil de leste a oeste, de Vitória a Coimbra, numa extensão de cerca de 2 200 quilômetros. Sua parte final é o traço de união entre o sistema de triangulação ao qual pertence e o interamericano que nos chega através do terri-

tório boliviano e destinado a ligar entre si as 3 Américas. Entre o sul e o norte do país temos uma cadeia contínua que vai de Pôrto Alegre a Macaeté, próximo da fronteira Bahia-Pernambuco, com cerca de 3 100 quilômetros de extensão. Nosso sistema de triangulação além de entrelaçar vários povoados, vilas e cidades, liga 9 capitais: Pôrto Alegre, Florianópolis, Curitiba, São Paulo, Rio de Janeiro, Vitória, Salvador, Goiânia e Belo Horizonte.

Tipos e aspectos do Brasil

O Conselho Nacional de Geografia, acaba de publicar uma nova edição de *Tipos e Aspectos do Brasil*, coletânea de estudos regionais estampados nas páginas desta revista desde os seus primeiros números. Trata-se de volume de 443 páginas onde a distribuição dos assuntos obedece a critério geográfico, dentro das cinco grandes regiões do Brasil.

São 96 estudos, ilustrados cada um por um desenho a bico de pena de PERCY LAU e de vinhetas alusivas aos assuntos, e estão assim distribuídos: Região Norte, 13; Região Nordeste, 26; Região Leste, 23; Região Sul, 23 e Região Centro-Oeste, 11. Anteriormente, em 1945 e 1946, o Conselho publicou edições em espanhol, inglês e espanhol, estando atualmente no prelo, uma edição em francês, versão do último em idioma português.

A respeito desta obra, o acadêmico MENOTTI DEL PICCHIA, tecer em a *Gazeta de Notícias*, sob o título "Este Brasil", os comentários que abaixo transcrevemos:

"Excelente turismo se pode fazer pelo país lendo *Tipos e Aspectos do Brasil*. Aí por obra do IBGE, reuniu-se, num volume inteligentemente ilustrado por PERCY LAU — magníficos desenhos documentais — excertos da *Revista Brasileira de Geografia*, sobre a terra e o homem brasileiros. São expressivas e bem documentadas sínteses, dando, no seu conjunto, uma visão panorâmica do que representamos como terra e como povo na face do planeta.

Vão assinando os artigos JOSÉ VERÍSSIMO DA COSTA PEREIRA, FÁBIO MACEDO SOARES, GUIMARÃES, LÚCIO DE CASTRO SOARES, NEX

STRAUCH, MARIA FAGUNDES DE SOUSA DOCA, VIRGÍLIO CORRÊA FILHO, FRANCISCO BARBOSA LEITE, EDUARDO PESSOA CÂMARA, ELZA COELHO DE SOUSA, CARLOS PEDROSA, LINDALVO BEZERRA DOS SANTOS, ELOISA DE CARVALHO, JOÃO MIANÊS DA CUNHA LIMA, NÉLSON WERNECK SODRÉ, LÉLIA QUINHÈRE, DORA DE AMARANIE ROMARIZ, REGINA ESPÍNDOLA SCHIAEFFER. Quis alinhai todos esses nomes, não apenas para agradecer a esses patícios a informação que vão me dando da paisagem, dos usos, dos modos de vida das várias regiões deste imenso Brasil, como para documentar junto do leitor que aquilo que expõem esses estudiosos escritores, é resultante de um íntimo conhecimento da região e do homem da região. Por esse notável volume, que já está na 6ª edição, podemos realizar o milagre da viagem de JOSEPH DE MAISIRE; com todo o país sem sair do quarto. De volta da leitura por locais tão pitorescos, ricos, variados, saímos orgulhosos de sermos brasileiros e com uma idéia mais clara do potencial econômico que encerram estes fecundos e quase virgens 8 500 000 quilômetros quadrados.

Quem quiser ver a China dos navios fluviais que ainda batem com as pás das suas rodas nas águas rebojantes, vai ao Amazonas cercado por JOSÉ VERÍSSIMO DA COSTA PEREIRA. Ali se faz de se recrear com a imaginação e o engenho do homem ribeirinho do rio-oceano: segue a evolução das "ubás" feitas de cascas de pau até os "gaiolas" e "vaticanos", passando pelas formas intermediárias da "igara", "igara-mirim", "igara-guaçu", a "igaité", a "mon-

taria”, a “galeota” e o “legatão”. A ilustração de PERCY LAU desdobra aos nossos olhos a paisagem líquida do ciclópico rio, com o “gaiola” alteando a longa chaminé que deixa no rio o seu estriado vasto de fumaça. Adiante assiste a uma pescaria de pirarucu, caçado a açã. Depois de ver os seingueiros fazerem uma sangria no caule plangente da árvore preciosa, que chora borriacha, vamos campear gado com os bravos vaqueiros de Marajó. Ali os fazendeiros vivem “zebuando” para melhorar o tipo do seu gado. Já nos atiam, logo adiante, as docas pitorescas do “Ver-o-Peso”, em Belém. Lá estive mara vilhado com aquela incursão marinheira de mastios e de quillas em pleno coração da cidade. “Uma algaravia infernal povoa aqueles ares impregnados dos mais esquisitos odores que vão do pituí próprio dos peixes até o cheiro ácido das tangetinas amarelas”. Parece que estamos na Veneza dos Doges quando seus barcos heróicos traziam do

Oriente exóticas frutas e especiarias. Depois percorremos os campos de caruá, a fibra preciosa, os babaçuais que são um tesouro vegetal perdido nas matas, interessamo-nos pela cerâmica do nordeste, pela canaúba, e desembocamos em toda uma cultura que criou uma civilização típica: a cana e os engenhos. O reinado do açúcar que, em certo tempo, nos deu uma economia superior à americana do norte.

Nesse tapete mágico que é o empolgante volume *Tipos e Aspectos do Brasil* vemos todo nosso território do norte ao sul, vemos no seu *habitat* o vaqueiro do gibão de couro e, na extrema orla meridional, o gaúcho de bombacha, ponche ao vento, laço na mão. O Brasil, porém, é exposto nessas páginas não como um album de turista mas como uma realidade geográfica étnica e econômica servindo o alentado volume como uma síntese da potência econômica de uma grande terra como a fixação dos usos de um grande povo.”

I Centenário de Uberaba

Várias solenidades assinalaram a passagem do primeiro centenário de Uberaba, ocorrido a 2 de maio, das quais participaram altas autoridades civis e militares.

No programa de festejos destacou-se a exposição agropecuária, organizada pela Sociedade Rural do Triângulo Mineiro.

O município de Uberaba está situado na zona do Triângulo, que é constituída de 17 municípios, cuja população abrange, em conjunto, 338 574 habitantes (Censo de 1950).

Uberaba é, nessa zona, o mais populoso e, dentro do estado de Minas Gerais, o 6º em população, figura portanto, em posição de relêvo dentro de Minas Gerais. Dos 1 894 municípios existentes em todo o país, na data do censo de 1950, apenas 76 tinham população maior do que a sua.

O município de Uberaba tem sua economia baseada nas atividades pecuárias e na agricultura, sendo, tanto no Triângulo Mineiro quanto no estado, importante centro pecuário e agrícola.

Em 1950, o censo agrícola encontrou 1 188 estabelecimentos agropecuários no

município, dos quais 485 com exploração de agricultura, 479 com atividades agropecuárias e 159 com pecuária.

Dos estabelecimentos agrícolas, 2/3 exerciam a agricultura em pequena escala; a agropecuária em pequena escala era explorada por pouco mais de 2/3 dos estabelecimentos agropastoris e pecuária em grande escala, ao contrário, predominava sobre a agricultura em pequena escala. Só um terço dos estabelecimentos se dedicava a esta última modalidade de exploração.

Quanto ao aspecto cultural, funcionam 5 escolas de nível superior (Faculdade de Filosofia São Tomás de Aquino, Faculdade de Direito, Escola de Medicina, Escola de Odontologia e Escola de Enfermagem Frei Eugênio); 6 estabelecimentos de ensino secundário, 2 escolas de comércio, 3 de ensino artístico, além de 66 unidades de ensino primário fundamental comum. A sede municipal conta ainda com 2 radiofusoras e 4 jornais (2 diários): *Correio Católico*, *Lavoura e Comércio*, *A Flama* e o *Jornal de Uberaba*. Edita-se também o mensário *O Zebu*. Há 11 tipografias e 9 livrarias.

General José de Lima Figueiredo

Com imenso pesar registramos o falecimento do general JOSÉ DE LIMA FIGUEIREDO, ocorrido aos 4 de junho último

O extinto era consultor técnico do Conselho Nacional de Geografia, a quem vinha desde longo tempo, prestando serviços quei como membro da Comissão de Publicações, quei colaborando em seus periódicos Ocupou cargos de relêvo no Exército e na administração civil do país, dentre outros, o de diretor da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, no govêno do general DUTRA, de onde saiu para ocupar a cadeira de deputado federal eleito pelo estado de São Paulo Transferido para a reserva em 1952, dedicou-se a atividades literárias, sobretudo pesquisas históricas e geográficas

Ainda no comêço de sua brilhante carreira militar percorreu muitos dos desbravados itinerários de RONDON, de quem fôia ajudante de ordens Incumbido de estudar parte das fronteiras do Peru e da Bolívia realizou reconhecimentos dos rios Juruá, Purus, Acre e Alunã, descendo ao Madeira por êste último Também teve a missão de inspecionar as fronteiras da Argentina e Paraguai, nos trechos limitados, respectivamente, pelo baixo rio Iguaçú e alto Paraná, e reconheceu os vales do Pequini e Ivairi, na região denominada "Paiquerê"

Restituído às atividades normais de sua carreira, cursou a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, depois a de Estado Maior, desempenhando variadas e destacadas funções; professor da Escola Militar, instrutor da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais e da Escola de Aviação Militar, chefe do curso de oficiais da Escola de Engenharia, chefe da secção de cartografia de Inspeção de Fronteiras, chefe do Estado Maior da 8ª R M, oficial de gabinete do ministro EURICO GASPAR DUTRA

O general LIMA FIGUEIREDO publicou entre outros, os seguintes trabalhos: *Instrução e Transmissão, Transposição dos cursos d'água para tôdas as armas, Sinalização a braços e*

óptica (livros técnicos), *Limites do Brasil, Oeste Paranaense* (premiado pelo Touring Clube do Brasil e publicado na coleção Brasileira), *Terras de Mato Grosso e da Amazônia, Índios do Brasil* (Brasiliense), *Grandes soldados do Brasil, Cidades e Sertões, No Japão foi assim, Um ano de observação no Extremo Oriente, O Japão por dentro* Como estudioso dos problemas econômicos do país manteve colaboração constante na imprensa, onde focalizava os assuntos palpitantes do momento

Deixou estampadas nas páginas das publicações periódicas do Conselho Nacional de Geografia os seguintes trabalhos: *Revista Brasileira de Geografia* — "Acre e suas possibilidades", ano II, vol 1 e 2 "Alguns aspectos fisiográficos do território de Guaporé", ano VII, vol 2; "Estrada de Ferro Noroeste do Brasil", ano IX, n° 2; "Ferrovia Corumbá-Santa Cruz de la Sierra", ano V, n° 1; "Fronteiras Amazônicas", ano IV, vol 3; "Geografia Regional do Brasil", ano III, vol 3; "Nova Divisão Territorial do Brasil", ano II, n° 2; "Pernambuco — traços de sua geografia humana", ano III, n° 1; "Rio Paraná no roteiro da marcha para o Oeste", ano IV, vol 1; "Tenente João Salustiano Lima" (Vulto da Geografia), ano III, vol 3; "Tratado de Petrópolis", ano XVII, n° 4 *Boletim Geográfico*: — "A Geopolítica das nossas fronteiras", n° 23; "Terras caídas", vol 26; "Stadelli, um enamorado das selvas", vol 28; "A margem do Amazonas", vol 37; "Silvícolas do Guaporé" n° 29; "Estrada de Ferro Brasil-Bolívia" n° 43; "Portas Leste da Bolívia", n° 49; "Sul de Mato Grosso", n° 55 "As savanas do Rio Branco", n° 66; "O sentido do interior", n° 71; "A conquista do Brasil pelos brasileiros", n° 74; "Ramal de Ponta Preta", n° 75; "A geopolítica das nossas fronteiras", n° 25; "Ligação Atlântico-Pacífico", n° 89; "A bacia do alto Paraguai" n° 99; "O cinquentenário do tratado de Petrópolis", n° 118

Dr. Francisco Xavier Rodrigues de Sousa

Ocorreu a 20 de junho o falecimento do Dr. FRANCISCO XAVIER RODRIGUES DE SOUSA, diretor do Serviço de Meteorologia do Ministério da Agricultura e um dos mais profundos conhecedores dos assuntos ligados à meteorologia e ciências afins

O ilustre cientista nasceu em Belém, no estado do Pará a 28 de dezembro de 1891 e era filho do Dr. FRANCISCO XAVIER RODRIGUES DE SOUSA e de D. ADELAIDE CAMPOS RODRIGUES DE SOUSA. Fêz os estudos primários nesta capital, onde também concluiu, no colégio Alfredo Gomes, o curso de humanidades. Colou grau em 1917 pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro.

Exerceu cargos de relevo, com brilhantismo e probidade, demonstrando, sempre, alto espírito público. Representou o Brasil em diversos certames de sua especialidade e publicou numerosos trabalhos.

Integrou a delegação do Brasil ao Congresso Interamericano de Meteorologia; Congresso Interamericano de Aviação e Meteorologia, em Lima; Congresso de Rádio Comunicações, nesta capital em 1935 e 1945; Congresso de Meteorologia, em Londres; Congresso de Engenharia e Indústria, também nesta capital.

Era membro do Conselho Diretor da Fundação Brasil Central; membro da Comissão de Estudos e Localização da Futura Capital Federal; da Comissão de estudos para organização da Companhia Nacional de Seguro Agrário; presidente da Comissão de Estudos, Orientação e Unificação de Serviços e Informações Meteorológicas do Estado Maior das Forças Armadas do Brasil; sócio honorário da Sociedade de Geografia do Rio de Janeiro e ex-presidente do Instituto Oceanográfico Brasileiro.

Havia 22 anos ocupava o cargo de diretor do Serviço de Meteorologia.

Possuía o ilustre extinto várias condecorações entre elas a de Oficial da Coroa da Itália e de Comendador da Ordem de Isabel a Católica, da Espanha e medalha Rio Branco.

Pertencia ainda à Sociedade de Geografia do México, era membro conselheiro da Sociedade Norte-Americana de Meteorologia e sócio do Clube de Engenharia.

O engenheiro FRANCISCO DE SOUSA destacou-se no exterior, também como membro do Comité Executivo da Organização Meteorológica Mundial da O N U, como presidente da Associação Regional UI (Superintendência da O M M na América do Sul) reeleito em 1953.