

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

Ano VII

JANEIRO-MARÇO DE 1945

N.º 1

FUNDAMENTOS GEOGRÁFICOS DA MINERAÇÃO BRASILEIRA

S. Fróis Abreu

Este artigo resulta de observações feitas em viagens no interior do Brasil e de meditações e estudos em dois ambientes de trabalho. o Instituto Nacional de Tecnologia e o Conselho Nacional de Geografia.

No I.N.T., à sombra benfazeja de FONSECA COSTA, pôde o autor observar o Brasil, estudar os segredos do solo e habituar-se a encarar os problemas técnicos sempre com um profundo sentimento de brasilidade.

No C.N.G., no contacto direto com CRISTÓVÃO LEITE DE CASTRO, na-quele núcleo ativo de trabalho sàbiamente conduzido pelo Sr. embaixador MACEDO SOARES, pôde o autor conceber a feição geográfica dos seus estudos de campo e de suas pesquisas de laboratório.

Assim nasceu essa publicação, feita especialmente para a *Revista Brasileira de Geografia*, na intenção de fazer chegar a tôdas as sedes municipais do Brasil o conhecimento das nossas imensas riquezas e as ponderações cautelosas sôbre problemas que ainda exigem o nosso esforço e a nossa dedicação.

É provável que o trabalho tenha muitas falhas, pois o Brasil é grande e o nosso conhecimento da terra ainda é pequeno. Qualquer crítica construtiva ou qualquer achega informativa será recebida com agrado e, sendo procedente, será tomada em consideração para futuras publicações.

Não se veja nalgumas verdades duras senão o desejo de construir baseado na norma de sempre agir com o real e sereno conhecimento das coisas. É preciso expandir essa consciência de bem servir ao Brasil através dos estudos geográficos, que tão bem caracteriza o Conselho Nacional de Geografia. Mostrando as melhores maneiras de utilizar a terra e de progredir aproveitando as condições naturais favoráveis, os que hoje se dedicam à Geografia ativa estão realizando uma obra de patriotismo fecunda e duradoura.

Do conhecimento da terra é que se constitui a noção de riqueza. Em 1503, EMPOLI dizia "desta terra se tira grande quantidade de canafistula e de pau-brasil e não achamos mais coisa de valor". Informa CAPISTRANO que, já em 1532, no bôjo da nau "La Pelerine" se exportou 5 000 quintais de pau-brasil, 300 quintais de algodão, 30 quintais de

pimenta, 600 papagaios que já falavam francês, 3 000 peles de leopardo e outros animais, 300 macacos, óleos medicinais etc., num valor total de 63 300 ducados, segundo o barão de SAINT BLANCARD. E nessa evolução, de exportador de pau-brasil e papagaios, passamos a produtor notável de especialidades minerais como cristal, berilo e tantalita, crescendo sempre graças às possibilidades da terra transformada em valores pelo trabalho do Homem.

A mineração sempre teve um papel de destaque nas nossas atividades produtoras, e convém ressaltar que os minerais representam a produção obtida com o máximo de sacrifício pessoal. Basta ler as crônicas a respeito da vida nos garimpos, quer nos séculos passados, quer nos dias que correm para nos convenceremos disso e darmos o justo valor àqueles que contribuem para a riqueza no setor da mineração.

As minas atingiram, até um grau nunca dantes atingido, a cultura intelectual brasileira. Do centro das Gerais saíram grandes intelectuais que projetaram a glória brasileira em Portugal e em outros países europeus, já o disse um dos grandes pensadores brasileiros. Um fato essencial que precisamos ter sempre na mente é que temos um conhecimento ainda muito incipiente das reservas do subsolo.

Cada ano que passa traz novas revelações, a despeito do moroso desenvolvimento das pesquisas. Analisamos aqui a situação atual e teremos uma grande satisfação se alguém, nos próximos anos, mostrar que não procedem as nossas apreensões e que o Brasil está cheio de petróleo, carvão, enxôfre e todos os minerais necessários à ampla evolução das suas indústrias.

Estamos justamente agora na fase final duma exaltação na exploração mineira, provocada pelas necessidades da indústria bélica. O após-guerra trará a nós, como ao mundo inteiro, grandes desequilíbrios e preocupações. É preciso que tenhamos a consciência dos nossos valores e das carências atuais para que possamos nos conduzir com acerto e segurança nos dias incertos que estão para chegar.

PANORAMA GERAL DA MINERAÇÃO

No presente trabalho não cogitamos de fazer estudos das jazidas minerais do Brasil no sentido técnico, considerando os aspectos genéticos ou econômicos dos depósitos. Nossa finalidade foi apresentar a situação real da exploração mineral do Brasil, encarada no seu aspecto geográfico, isto é, como recurso natural, trabalhado pelo Homem para satisfação de suas necessidades de matérias primas e valores comerciáveis.

O estudo técnico dos veios, dos pláceres ou dos corpos de minério não se enquadra no domínio da geografia, mas o estudo da mineração, no seu conjunto, encarando-se o aspecto de atividade humana, sua distribuição e sua correlação com os tipos de minérios encontrados no País, é assunto francamente do domínio da geografia econômica, e como tal cabe nas páginas da nossa *Revista*.

Aos exploradores de ouro nos tempos coloniais dava-se o nome de faiscaidores e aos que explotavam diamantes chamava-se de garimpeiros. Segundo CAETANO FERRAZ a palavra garimpeiro deriva de grimpeiro, "nome dado aos exploradores que, sem permissão das autoridades retiravam diamantes das aluviões Quando perseguidos, ocultavam-se em cavernas nas grimpas das montanhas".

Modernamente generalizou-se o nome de garimpagem para todo o trabalho individual de aluviões e eluviões, para a catação de minérios e para a exploração em pequena escala por métodos primitivos ou manuais.

Daí falar-se em garimpagem de ouro, de rutilo, de cheelita, de cassiterita e até garimpagem de carvão.

Há que distinguir dois aspectos de mineração no Brasil: a garimpagem e a exploração industrial. A primeira é a forma mais primitiva de obtenção de minerais; representa o trabalho individual ou quando muito, uma forma inicial da associação de esforços para um fim comum. A garimpagem é uma atividade desordenada, destituída de espírito associativo e só não se torna tumultuária porque os garimpeiros, compreendendo que há um interesse comum dentro do quadro dos interesses personalistas, respeitam o pedaço que está sendo trabalhado pelo companheiro, cónscios de que também os outros respeitarão a sua cata. E assim, sem um chefe, sem um coordenador, sem leis escritas ou fiscalização policial, trabalham centenas e milhares de pessoas numa dada região, cada qual com um interesse próprio e só muito raramente se observam distúrbios ou desavenças, que são resolvidas localmente. Nos garimpos não há partidos que se degladiam, não há grupos dominantes, não há opressores, todos trabalham com afinco em busca da riqueza pessoal. A vida nos garimpos é miserável, não há conforto, os homens vivem em construções tóscas de bofete ou em palhoças, próximo ao lugar de trabalho, comendo mal, utilizando um alimento caro e deficiente sem se preocupar com boas iguarias ou abundantes refeições, porque toda a sua atividade mental está absorvida pela caça ao ouro e às pedras preciosas.

Como regra geral os garimpeiros vivem uma vida de privações e de grande trabalho e só a crença no dia de amanhã estimula sua atividade.

Entregando-se todos ao trabalho da mineração, ninguém cuida do abastecimento e a falta de gêneros e os preços exorbitantes das utilidades é a regra geral, desde os tempos coloniais.

Em 1729, diz CAPISTRANO, por falta de fazendas venderam-se camisas de alguns lençóis que se desfaziam a doze oitavas de ouro; a vara de algodão da terra a três e a quatro oitavas; sal não havia nem para batizado.

A garimpagem foi sempre uma empresa difícil e arriscada e comparada com as torturas na fase colonial, chega-se à conclusão que o garimpeiro atual do Nordeste é bem mais feliz que os seus antepassados pioneiros do Centro e do Oeste. CAPISTRANO, descrevendo o "rush" para Mato-Grosso com a descoberta de ouro no princípio do século XVIII, escreve: —

“As notícias desta facilidade única de minerar levadas ao povoado, agitaram a população, e levianamente se lançam à terrível jornada que começava no Tietê, próximo de Itu, prosseguia pelo Paraná até junto das Sete-Quedas, varava para as águas do Mboteteú até sua barra no Paraguai e subindo por este procurava o São-Lourenço e o Cuiabá. Muitos naufragaram, morreram outros de inanição ou devorados pelas feras, dos escapos à morte muitos perderam nos saltos e corredeiras as fazendas com que pretendiam negociar, as fazendas salvas chegaram podres ao seu destino, porque não toldavam as canoas. E depois de tantos perigos encontravam a mais negra miséria em Cuiabá”.

De alguns garimpos de Goiás, nos aponta ainda hoje LEONARDOS um quadro horrível, diz êle que o garimpeiro “vive como bicho, descalço, maltrapilho, infetado pela maleita, opilado, empapuçado pelo mal-de-Chagas, inchado, reumático, cheio de feridas, em promiscuidade com os leprosos, dormindo ao relento como cão sem dono”.

É o mesmíssimo quadro de Mato-Grosso em 1721 “Muitos andavam opilados e hidróticos, todos em geral com as pernas e barrigas inchadas, com côres de defuntos, apetezia-se comer terra e muitos o faziam” Outras características dos garimpos são a instabilidade econômica e a mobilidade da população.

A produção dos garimpos, seja de ouro ou diamante, de rutilo ou de cristal, nunca é constante. Varia porque a distribuição do mineral não é regular, não segue uma lei, e também porque o trabalho da pesquisa não é constante. O achado dum trecho muito produtivo, estimula a pesquisa, e todos se atiam ao cascalho com maior atividade, ao passo que nos dias fracativos o desânimo se propaga e a produção cai a um nível muito baixo.

Descrevendo a zona aurífera do Gurupi, escreve CÁPÉR DE SOUSA: “Do parcelamento dos campos e do seu rápido esgotamento resulta a impossibilidade de fixação, os contínuos “rush” de um igarapé a outro, a flutuação da população, a instabilidade enfim”.

A garimpagem é uma modalidade de exploração mineral que só pode ser mantida à custa de minerais de valor unitário elevado e em zonas de baixo padrão de vida.

Não se pode conceber uma garimpagem nos Estados- Unidos, onde o homem está muito valorizado, no entanto, a garimpagem é uma atividade normal em zonas menos evoluídas, como a Insulíndia, a China, a Austrália, e muitas regiões da África e da América-do-Sul. Tanto menor é o nível de vida da população, quanto mais baixo pode ser o valor unitário do minério explotado por garimpagem. Os depósitos em plácemes em países de padrão de vida elevado são trabalhados mecânicamente, como se faz nos Estados- Unidos, e parte da Austrália, porém para tal gênero de exploração são necessárias grandes reservas de mineral a fim de permitir um trabalho em grande escala e satisfazer as exigências de amortização dum vultoso capital empregado na maquinaria adequada.

Aqui no Brasil a mineração tem predominantemente um caráter de garimpagem, pode-se dizer que quase 50% do ouro produzido é resultado da garimpagem, 90% do quartzo é de garimpagem. 100% do

diamante, 100% do rutilo, 100% da tantalita, 100% da cassiterita, 100% do berilo, provêm de garimpagem. Faz-se mesmo garimpagem até de carvão, para usar a expressão de ROBERTO CARDOSO, com relação às pequenas minas de Santa-Catarina que abrem galerias sem planos prévios, acompanhando as camadas de carvão enquanto não encontram alguma dificuldade ou não se afastam muito da boca de entrada.

Temos mantido essa feição primitiva da mineração desde os tempos mais remotos. Na época colonial tudo era fácil, porque se tinha o braço escravo a preço ínfimo e a situação do Brasil, então, era comparável à da Índia, da Insulíndia, da Malaca, da Indo-China, no que diz respeito aos direitos do trabalhador e à valorização do braço

A garimpagem no Brasil era então um trabalho forçado, feito de má vontade, sob a fiscalização direta de feitôres crudelíssimos, que aplicavam os maiores castigos corporais aos que ofereciam resistência passiva ou tentavam se apoderar do mineral encontrado. No Império já se deu uma valorização maior e com a abolição da escravatura não foi mais possível minerar com braço escravo, começando então a fase de garimpagem livre com sua feição aventureira que se mantém até hoje.

Poderíamos recriminar os nossos homens por não terem adotado um sistema de mineração mecanizado nas inúmeras zonas de pláceres que mantemos em atividade no Amapá, no Gurupi, no Jequitinhonha, no Rio-Grande, em Goiás e Mato-Grosso. Entretanto, cumpre assinalar que têm sido feitas várias tentativas, sem sucesso, porque os nossos depósitos aluviais geralmente são de pequena extensão, de baixo teor por unidade de volume, de modo que absolutamente não comportam uma mineração mecanizada, que significa um trabalho em alta escala. Vários têm sido os projetos de mecanizar as nossas áreas de garimpagem. ROCHA MIRANDA, ARROJADO LISBOA, MAGALHÃES CASTRO, LUÍS BETIM para citar só os que conhecemos, pensaram em dragagem de aluviões auríferos, diamantíferos e estaníferos no Brasil, mas não levaram a efeito projetos grandiosos pela deficiência de volume dos depósitos. Ainda recentemente, L. J. PARKINSON, com sua grande autoridade e experiência na África-do-Sul, foi observar algumas das nossas zonas diamantíferas e não voltou muito otimista.

A mineração do cristal de rocha representa hoje a atividade mineral mais produtiva no país; em 1944 chegou a um valor de 380 milhões de cruzeiros, em 1943 passou algo de 324 milhões e em 1942 foi de quase 235 milhões de cruzeiros. Para se avaliar o destaque da produção de cristal, convém lembrar que da nossa exportação mineral, no valor de 781 milhões de cruzeiros, em 1943, 32,3% foi representado pelo cristal da rocha e 23,7% pelos diamantes, ou seja, 66% de minerais de garimpagem.

A exploração do cristal é, praticamente, uma atividade garimpeira na Bahia, em Minas, Goiás ou no Nordeste. Na Bahia, norte-americanos interessados numa produção abundante e mais econômica aparelharam uma jazida para fazer produção em massa, mecanizada nos moldes usados nos Estados-Unidos. Foi empregado vultoso capital na região de Mimoso, município de Sento-Sé, e os resultados não foram satisfatórios.

sendo mesmo considerados precários, no entender de profissionais autorizados. Há anos também a exploração de diamantes em Paraguaçu por uma companhia mecanizada, não surtiu os efeitos desejados, o que faz crer que as condições naturais reinantes no Brasil, muitas vêzes não comportam soluções que deram resultado em outros países. Passando em revista a atividade mineradora no Brasil, só vemos minas organizadas segundo a técnica normal de exploração industrial, em Nova-Lima, Caeté, Mariana, nas minas de ouro de Morro-Velho, Juca-Vieira e Passagem, nas minas de ferro da Companhia Vale do Rio Doce S. A, Cia. Siderúrgica Belgo-Mineira e algumas outras; nas principais minas de manganês, como as da Cia. Meridional de Mineração, nas jazidas de bauxita da Cia. Geral de Minas em Poços-de-Caldas, nas grandes minas de carvão de São-Jerônimo e Butiá, e poucas outras.

Nas minas organizadas os operários têm outro nível de vida, geralmente habitam vilas operárias já com algum conforto, ou mesmo casas esparsas pelas vizinhanças da mina, dotadas de melhores acomodações que as palhoças dos garimpeiros. Essa aglomeração mineira no verdadeiro sentido, entretanto, é sensivelmente inferior à população garimpeira, podendo-se computar, talvez em cêrca de 20 000, ao passo que a população garimpeira atualmente, sem dúvida, é da ordem de 120 mil pessoas, considerando-se cêrca de 50 000 bateando ouro, 10 000 extraindo cristal, 30 000 nos minerais do Nordeste, 20 000 nos garimpos de diamante, 15 000 distribuídos na garimpagem de rutilo, pedras coradas, mica e cassiterita. Resumidamente, a garimpagem representa em braços o sêxtuplo da população mineira pròpriamente dita.

A população do Brasil, sobretudo a do Nordeste, mostra uma capacidade de adaptação deveras surpreendente, e como uma das características da sua alma é o espírito de aventura, a mineração para o nordestino é uma atividade simpática. Não importa o sacrifício das largas horas dentro do rio, lavando cascalho, da abertura de galerias escuras e mal seguras, ou ainda o quebrar de rochas duras na soalheira do verão. A esperança de riqueza enrija os músculos e fortalece o ânimo. Daí o fato de ver-se o baiano dominando em quase tôdas as áreas de garimpagem, desde o extremo norte até o vale frio do Tibaji, é de presenciar-se a transformação instantânea dos agricultores e vaqueiros nordestinos em hábeis mineiros arrasando os "altos" da Borborema, lavando ouro, cassiterita, tantalita e cheelita em água comprada e transportada de longe em lombos de "jegues" ou em caminhões fretados.

A produtividade do trabalho do garimpeiro é muito pequena para o esforço despendido, e não fôra o espírito de aventura, já se teria há muito extinguido a garimpagem no Brasil. Basta considerar os casos do ouro, o resultado do trabalho de 50 000 homens é expresso na produção de 3 toneladas de ouro de garimpo, ou seja, em pêso, 60 gramas por garimpeiro-ano ou apenas 5 gramas mensais que, ao preço de Cr\$ 20,00 daria Cr\$ 100,00 por mês como renda média dum garimpeiro. Na exploração de diamante em 1941, por exemplo, a produção do Brasil foi de pouco mais de 60 000 quilates, de modo que se pode considerar 3 quilates por homem por ano; atribuindo-se um valor para

o quilate bruto entre Cr\$ 500,00 e Cr\$ 800,00 conforme a “água” das pedras, chega-se a um ordenado mensal entre Cr\$ 150,00 e Cr\$ 240,00, o que é bem superior ao ganho médio do fiscador de ouro.

Na sua imprecisão êsses números servem para justificar o padrão de vida precário dos garimpeiros; êles não conhecem as estatísticas, nem fazem cálculos da sua renda média, e mesmo que se lhes mostrasse a precariedade do gênero de atividade, nenhum se abalaria a mudar de profissão, porque o garimpeiro é essencialmente um jogador. Não se veja nessa conclusão um epíteto pejorativo, porque o garimpeiro é antes de tudo um trabalhador esforçado que “joga” com a sorte, dedicando-se a um trabalho sem garantia de sucesso, animado pela possibilidade de ganhar muito encontrando uma grande pepita ou um volumoso diamante. CAPISTRANO, comentando a parcimoniosa produção de ouro em São-Paulo, citada por ANTONIL, escreve: “Mais que as libras e oitavas, importavam porém o gosto pelas pesquisas auríferas assim mantido e a prática do ouro de lavagem. Essa familiaridade influiu de maneira benéfica sobre o desenvolvimento ulterior da mineração”.

A população de garimpeiros cultivando racionalmente o solo, ou empregando-se nas indústrias organizadas, teria sem dúvida uma renda anual superior, e proporcionaria à nação benefícios maiores, mas teria a desvantagem de ser uma população de descontentes, meros trabalhadores sem entusiasmo e o País ficaria sem essa possibilidade de novas e sensacionais descobertas que a argúcia dos garimpeiros tem sempre pôsto em fatos.

Do que se observa em nosso país, a mineração organizada como indústria extrativa, sob os ditames da técnica, limita-se às explorações de ouro de filões, (centro de Minas-Gerais e Paraná), à extração dos minérios de ferro e manganês (centro de Minas, bacia do rio Doce), à exploração do carvão (Rio-Grande-do-Sul e Santa-Catarina) e mais algumas outras jazidas, incluindo a extração do calcáreo para as fábricas de cimento, asbesto, baritina, bauxita, pirita, etc.

O que mais caracteriza a atividade mineral no Brasil é o sistema de garimpagem, resultante grandemente da baixa concentração dos minerais de valor no ambiente em que se encontram e do volume acanhado da maioria das jazidas brasileiras.

No estado atual dos conhecimentos, o vale amazônico não é zona de mineração, a mata impenetrável, o solo uniforme em largas extensões, a cobertura de detritos modernos, são grandes empecilhos à investigação do solo.

O ouro e os diamantes são as produções mais características, não sendo improvável que se venham a descobrir importantes pláceres até agora escondidos sob o manto de húmus da floresta ignota.

O Nordeste é a zona típica da tantalita, da cheelita, do berilo e da cassiterita. O solo pedregoso e desnudo, os grandes diques de pegmatito expostos à luz do sol e à perspicácia dos moradores do sertão,

permitiram criar-se em pouco tempo um importante centro de garimpagem, que proporcionou uma contribuição apreciável no esforço de guerra do Brasil.

A região de Leste é a zona por excelência dos minérios. O Espinhaço e a chapada Diamantina com os depósitos de ferro, manganês e diamantes; as jazidas de cristal de rocha e veios com pedras coradas, as areias monazíticas da costa, a baritina da Bahia, o sal-gema e os calcáreos de Sergipe, são riquezas substanciais, aproveitadas apenas em pequena proporção, algumas mesmo ainda intocadas

No sul, o carvão é a principal riqueza mineral, em parte já aproveitado. Os calcáreos para cimento e os minerais de chumbo da zona da Fibeira, possibilitam um aproveitamento em escala muito maior.

As ametistas e ágatas do Rio-Grande-do-Sul, no ramo das pedras semi-preciosas, representam um objeto de comércio mais de característica regional que de valor. Os asfaltos de São-Paulo aproveitados em pequena escala, têm possibilidade de larga utilização na pavimentação das estradas do futuro.

As regiões centrais, hoje se caracterizam pela produção de cristal de rocha, ouro e diamantes. Como encerram intermináveis extensões ainda desconhecidas, representam sem dúvida uma esperança que não deve ser desprezada conquanto esteja fora das cogitações já positivadas.

Quando observamos num mapa a distribuição das jazidas minerais e a disseminação do povoamento, ficamos surpreendidos com a correlação entre povoamento e mineração. Esse fato é ressaltado por todos quantos observam as coisas do Brasil. Num esbôço apresentado em 1937, em nosso livro *A Riqueza Mineral do Brasil* isso chamou a atenção de vários leitores que nos fizeram comentários. WILLIAM JOHNSTON JR., um grande amigo do Brasil, também se impressionou profundamente com o fato, deixando claro com isso as suas esperanças no futuro do país. Ele também está convencido de que ainda há muito que se descobrir no Brasil, desde que se façam pesquisas mais pormenorizadas. A coincidência do povoamento com a densidade mineira está mostrando isso, onde o homem ocupou devidamente a terra, descobriu riquezas minerais. As grandes extensões sem minérios de qualquer natureza, são justamente as zonas despovoadas do país, onde não há ninguém para desvendar os segredos do subsolo.

É evidente que nesse panorama geral há o detalhe da constituição geológica, aqui mais favorável que ali adiante. As serras do tipo do Espinhaço são notavelmente mais mineralizadas que as do gênero da serra do Mar. As montanhas do tipo da Ribeira manifestam acentuada predileção pelos veios de chumbo e pelas camadas de calcáreos. A região da Borborema, com os grandes pegmatitos e os contactos chisto-calcáreos é a zona típica do berilo, cassiterita, tantalita, cheelita, ao passo que esses minerais são parcimoniosamente distribuídos na zona da Mantiqueira. A natureza do solo tem uma influência grande. Às vezes a riqueza mineral está oculta e a falta de pesquisas não nos permite conhecê-la.

Assim a produção mineral no Estado de São-Paulo ainda é pequena e o povoamento é grande; o mesmo se dá com relação ao Paraná. No Piauí a população é grande, e a produção mineral se resume em centenas de milhares de cruzeiros de ametistas. Entretanto, o Nordeste densamente povoado tem seus centros de mineração na Borborema e na faixa costeira. O Espinhaço e a chapada Diamantina regularmente povoados, com densidades da ordem de 5 a 10 habitantes por quilômetro quadrado tem um solo propício à mineração ao passo que os extensos chapadões do Brasil-Central ainda despovoados, com densidade inferior a 2 habitantes por quilômetro quadrado apresentam também uma fraca densidade mineral. A regra é de ser admitida porque traduz um fato geográfico de relevância. Tem a vantagem de encorajar os que começam a vida e de consolidar a confiança dos que acreditam no futuro grandioso desta terra.

RÉSUMÉ

L'auteur, Professeur SILVIO FRÓIS ABREU, commence par déclarer que ce travail résulte des études qu'il a fait à l'Institut National de Technologie et au Conseil National de Géographie. Il reproduit une information de M. Capistrano de Abreu, qui date de 1532, sur notre exploitation faite par le bateau "La Peleline" et qui comprenait seulement des animaux vivants et des produits animaux et végétaux. À partir de ce moment l'exploitation des mines a pris un grand essor pour arriver à la situation où elle se trouve aujourd'hui. Les nombreuses découvertes qui se font continuellement justifient les espoirs d'un grand développement dans ce domaine.

Dans le premier chapitre, "Panorama général de l'Exploitation des Mines", l'auteur commence par faire la distinction entre deux aspects de l'exploitation des mines au Brésil: la recherche individuelle des minéraux et l'exploitation industrielle. La première est la plus primitive et n'a suivi aucune orientation déterminée et n'est devenue désordonnée que par suite de l'intérêt commun entre les exploitateurs. Dans les "places" l'alimentation est chère et insuffisante, l'habitation misérable, faite de paille et d'argille.

Après avoir mentionné l'opinion de divers géographes sur le genre de vie qu'on observe dans les "places", l'auteur montre comment leur existence dépend de la valeur des minéraux en exploitation et se trouvent en des régions peu favorables à la vie. Ces conditions ne se rencontrent pas dans les États Unis où les conditions moyennes de vie sont déjà trop élevées pour un tel genre de travail, mais il est fréquent en Insulinde, en Chine, Australie et dans beaucoup de régions de l'Afrique et de l'Amérique du Sud.

Pour que l'exploitation mécanique des dépôts minéraux soit compensée il faut qu'ils se trouvent en grande abondance. Au Brésil, avant l'abolition de l'exclavage, la recherche individuelle des minéraux était faite par les esclaves. Aujourd'hui elle fournit 50% de la production de l'or, 90% du quartz, 100% des diamants, du rutile, de la tantalite, de la cassitérite et du béril. 66% de la valeur totale des minéraux exportés proviennent de ce genre de travail.

La plupart des tentatives d'exploitation mécanique des minéraux n'a pas eu jusqu'ici de succès. Les exploitations industrielles organisées ne sont en usage qu'en Nova-Lima, Caeté, Mariana, dans les mines d'or de Morro-Velho, Juca-Vieira et Passagem; dans celles de fer de la Cie Vale do Rio Doce S. A., Cie de Sidérurgie Belgo-Mineira et quelques autres; dans les principales mines de manganèse, dans les mines de bauxite de Poços-de-Caldas, dans les grandes mines de charbon de São Jerônimo et Butiá, et peu d'autres.

Les mineurs qui travaillent dans les mines organisées, ont un genre de vie beaucoup plus élevé que les chercheurs individuels de minéraux; en tout cas on y compte parmi eux à peine 20 000, tandis que les chercheurs de minéraux sont en nombre six fois plus grand. Cela parce que pour ces derniers ce travail est un véritable jeu.

L'auteur classe les richesses minérales suivant les régions: l'Amazonie est peu exploitée à cause de la forêt; on y trouve fréquemment des exploitations d'or et diamants. Dans le Nordeste on trouve de la scheelite, de la tantalite, du béril et de la cassitérite. L'Est est la région par excellence des mineurs; on y trouve des dépôts de fer de manganèse et de diamants dans la Serra do Espinhaço et dans la Chapada Diamantina; des couches de quartz et de pierres précieuses; des sables monozatiques dans la côte; de la bauxite dans l'État de Bahia; du sel gemme et du calcaire dans l'État de Sergipe. Au sud du Brésil on trouve du charbon, du calcaire et du plomb dans la zone de Ribeira, des améthystes et de l'agate dans l'État de Rio-Grande-do-Sul, de l'asphalte dans l'État de São-Paulo.

Au centre du Brésil on exploite du quartz, de l'or et du diamant.

Lorsque l'on étudie la distribution des mines en exploitation et la localisation des peuplements on trouve une étroite corrélation entre les agglomérations du peuplement et l'emplacement des mines. Ce fait vient renforcer la confiance de ceux qui croient au grand développement du Brésil.

RESUMEN

Comenzando, el autor, Prof SÍLVIO FRÓIS ABREU, declara que el presente trabajo resulta de estudios hechos en el Instituto Nacional de Tecnología y en el Consejo Nacional de Geografía. Reproduce un informe de Capistrano de Abreu que especifica nuestra explotación en 1532 por la nave "La Pelérine", que solo abarca productos animales y vegetales, así como animales vivos. De ahí por delante la minería ha avanzado hasta el punto en que se encuentra hoy día. Cada año trae nuevas revelaciones, justificando las mejores esperanzas.

En el primer capítulo, intitulado "Panorama General de la Minería", el autor empieza haciendo la distinción entre los dos aspectos de la minería en el Brasil: la *garimpagem* (explotación de los aluviones) y la explotación industrial. La primera es más primitiva, desordenada, que solamente no se veve tumultuaria en virtud del interés común. En los *garimpos* la alimentación es cara y deficiente, y la habitación miserable, de arcilla y cubierta de paja.

Después de citar la opinión de varios geógrafos acerca de la vida en los *garimpos*, muestra como la existencia de ellos está ligada a minerales de gran valor unitario y ocurre en zonas de bajo *standard* de vida. De ahí que no se puede concebir la *garimpagem* en los Estados Unidos, mientras que es una actividad normal en Insulindia, China, Australia y muchas regiones de África y Sud América.

Para que la explotación mecánica de los depósitos minerales tenga éxito son necesarias grandes reservas.

En el Brasil, la *garimpagem* era hecha, antes de la abolición de la esclavitud, por el brazo esclavo. La *garimpagem* suministra hoy un 50% de la producción de oro, 90% del cuarzo, 100% del diamante, del rutilo, de la tantalita, de la casiteita y del diamante, del rutilo, de la tantalita, de la casiteita y del berilo. El 66% del valor total de los minerales exportados provienen de la *garimpagem*.

La mayor parte de las tentativas de explotación mecánica de los minerales no han tenido suceso. Solo se encuentran explotaciones organizadas industrialmente en Nova-Lima, Caeté, Mariana, en las minas de oro de Morro-Velho, Juca-Vieira y Passagem; en las de hierro de la Cia. Vale do Rio Doce S. A., Cia. Siderúrgica Belgo-Mineira y algunas otras; en las principales minas de manganeso, en los yacimientos de bauxita de Poços-de-Caldas, en las grandes minas de carbón de São-Jerônimo y Butiá, y pocas otras.

Los obreros de las minas organizadas tienen un nivel de vida mucho más alto que los *garimpeiros*; entretanto, ellos son solamente 20 000, mientras que los *garimpeiros* se calcula que sean en número seis veces mayor. Esto porque la *garimpagem* es un verdadero juego.

Según las regiones, el autor así distribuye las riquezas minerales: Amazonia — poca explotación en virtud del obstáculo del bosque; el oro y los diamantes son las producciones más características. Nordeste — zona típica de la scheelita, de la tantalita, del berilo y de la casiteita. Este — región de los minerales por excelencia: depósitos de hierro, manganeso y diamantes, en la Sierra de Espinhaço y en la Chapada Diamantina; yacimientos de cuarzo y venas de piedras coloradas; arenas monazíticas en la costa, baritina en Bahía, sal gema y calcáreos en Sergipe. Sul — carbón; calcáreos y plomo en la zona de Ribeira, amatistas y ágatas en Rio-Grande-do-Sul, asfaltos en São-Paulo. Centro — cuarzo, oro y diamantes.

Cuando observamos en un mapa la distribución de los yacimientos minerales y la diseminación de la población, quedamos sorprendidos con la relación entre la población y la minería. Esto tiene la gran ventaja de consolidar la confianza de los que creen en el futuro grandioso de esta tierra.

RIASSUNTO

Questo lavoro presenta i risultati di studi compiuti presso l'Istituto Nazionale di Tecnologia ed il Consiglio Nazionale di Geografia. L'autore riproduce una notizia di Capistrano de Abreu, che descrive i prodotti esportati dal Brasile nel 1532 per mezzo della nave "La Pelérine", tutti animali o di origine animale. Fu posteriore a quella data lo sviluppo dell'industria mineraria, che progredì sino allo stato attuale. Ogni anno rivelò nuove risorse e recò nuove speranze.

Nel primo capitolo ("Panorama generale dell'attività mineraria"), l'autore distingue le due forme di questa, ossia l'attività individuale ("garimpagem") e quella industrialmente organizzata. L'una è primitiva, disordinata, e soltanto l'interesse comune la salva dal cadere nel caos. Nelle zone dov'è largamente esercitata, l'alimentazione è cara e deficiente; l'abitazione miserabile, d'argilla con copertura di paglia.

Ricordate le osservazioni di vari geografi sulla vita nei "garimpos", l'autore mostra che l'esistenza di queste zone dell'attività individuale è legata alla presenza di minerali d'alto valore unitario e al basso tenore di vita, così che questa forma di sfruttamento minerario non si adatta alle condizioni degli Stati Uniti, mentre è largamente diffusa nell'Insulindia, nella Cina, nell'Australia e in molte regioni dell'Africa e dell'America del Sud.

Nel Brasile, prima dell'abolizione della schiavitù, il lavoro di ricerca e di estrazione di minerali era affidato agli schiavi.

Oggi l'attività individuale fornisce 50% della produzione dell'oro, 90% di quella del quarzo, 100% di quella diamante, del rutilo, della tantalite della casiteite e del berillo. Due terzi del valore totale dei minerali esportati corrispondono a quelli così estratti.

Lo sfruttamento dei giacimenti minerari operato con sussidi meccanici può farsi con buoni risultati soltanto se i giacimenti sono di grande importanza.

La maggior parte dei tentativi di sfruttamento con mezzi meccanici fatti nel Brasile fallì. Esistono imprese organizzate industrialmente soltanto in Nova-Lima, Caeté, Mariana; nelle miniere d'oro di Morro-Velho, Juca-Vieira e Passagem; in quelle di ferro della Compagnia Vale do Rio Doce S. A., della Compagnia Siderúrgica Belgo-Mineira, ecc.; nelle principali miniere di manganese; nei giacimenti di bauxite di Poços-de-Caldas; nelle grandi miniere di carbone di São-Jerônimo e Butiá, e in poche altre.

Gli operai delle miniere industrialmente organizzate hanno un tenore di vita molto superiore a quello dei "garimpeiros"; ma il numero dei primi è relativamente piccolo, non superando 20 000, mentre i secondi ascendono a circa 120 000. L'attività del "garimpeiro" è, in certo modo, un giuoco di azzardo.

L'autore accenna alla distribuzione regionale dei minerali. Nell'Amazzonia, dove lo sfruttamento è osteggiato dalla foresta, i prodotti più caratteristici sono l'oro e il diamante. Il Nord-Est è zona tipica della scheelite, della tantalite, del berillo, e della cassiterite. Nell'Est, principale regione mineraria, si trovano depositi di ferro, manganese e diamanti, nella Catena dell'Espinhaço e nell'Altopiano Diamantino; giacimenti di quarzo e vene di pietre colorate; sabbie monazitiche, sulla costa; baritina, nella Bahia; salgemma e calcari, in Sergipe. Nel Sud si trovano: carbone; calcari e piombo, nella zona della Ribeira; ametiste ed agate, nel Rio-Grande-do-Sul; asfalto, in São-Paulo. Nel Centro, quarzo, oro e diamanti.

Osservando i cartogrammi della distribuzione territoriale dei giacimenti minerali e della popolazione, si rimane impressionati per la relazione fra le due distribuzioni. Ciò vale a rafforzare la fiducia nel grande avvenire del Brasile.

SUMMARY

Professor SÍLVIO FRÓIS ABREU first states that the present article is based on studies carried out in the Instituto Nacional de Tecnologia and the Conselho Nacional de Geografia. He cites CAPISTRANO DE ABREU who notes that the ship *La Pelerine* in 1532 carried from Brazil only animal and vegetable products and live animals. From then on mining developed steadily, with each year bringing new discoveries and justifying fine hopes for the future.

In the first chapter entitled *General Panorama of Mining*, the author makes a distinction between two types of Brazilian mining, namely *garimpagem* and industrial exploitation. The first is more primitive and disordered and would be tumultuous were it not in the common interest to avoid chaos. In the *garimpos*, food is dear and deficient, and housing is wretched consisting of straw-covered clay.

After giving the opinion of various geographers on *garimpo* life, the author shows how existence in the *garimpos* is linked up with minerals of high unit value but occurs in zones with a low standard of living. Hence one cannot conceive of *garimpagem* in the United States, whereas it is a normal activity in Iceland, China, Australia, and many regions of Africa and South America.

In Brazil, before the abolition of slavery, slaves carried on *garimpagem*. *Garimpagem* now furnishes 50% of the gold, 90% of the quartz, 100% of the diamonds, titanium dioxide, tantalite, cassiterite and beryl. It furnishes 66% of the total value of all exported minerals.

Most of the attempts at mechanized exploitation of minerals have not been successful. Industrially organized minings is only found in the following places: Nova Lima, Caete, and Mariana and the gold mines of Morro Velho, Juca Vieira, and Passagem; the iron mines of the Companhia Vale do Rio Doce S. A., the Companhia Siderurgica Belgo-Mineira and some others; in the principal manganese mines, in the Poços de Caldas bauxite deposits; in the great São Jerônimo and Butiá coal mines, and in few other places.

The workers of the organized mines have a much higher level of living. There are, however, only about 20,000 of them, whereas the *garimpeiros* are about six times more numerous. This is because *garimpagem* is a veritable game of chance.

The author gives the following distribution of mineral resources by regions:

Amazonia — little explored because of the forest barrier; gold and diamonds are the most characteristic products.

Northeast — typical zone of scheelite, tantalite, beryl and cassiterite.

East — outstanding mineral region: deposits of iron, manganese and diamonds in the Serra do Espinhaço and the Chapada Diamantina; deposits of quartz and veins of colored stones; monozitic sands on the coast, baritum in Bahia, rock salt and limestones in Sergipe.

South — coal; limestones and lead in the Ribeira zone, amethysts and agates in Rio Grande do Sul, asphalt in São Paulo.

Center — quartz, gold and diamonds.

There is a surprising correlation between mineral distribution and population density, as a study of the proper maps will bear out, which would seem to warrant the confidence of those who believe in the great future of Brazil.

ZUSAMMENFASSUNG

Als erstes erklärt der Verfasser, Prof. Dr. SÍLVIO FRÓIS ABREU, in der hier vorliegenden Arbeit, dass dieselbe eine Frucht von Nachforschungen in dem Nationalen Institut für Technologie und im Nationalen Rat für Erdkunde ist. Er wiederholt eine Bestätigung von CAPISTRANO DE ABREU, welcher unseren Export im Jahre 1532 auf dem Segelschiff "La Pelerine" festgestellt hat und bei dem nur vegetale und animalische Produkte erwähnt werden, wie auch lebende Tiere. Von da an hat die Erzgewinnung sich bis zu dem Punkte, welchen sie heute einnimmt, entwickelt. Jedes Jahr bringt neue Erlungenschaften, die zu den grössten Hoffnungen berechtigen.

In dem ersten Kapitel, welches der Verfasser "Allgemeine Übersicht der Erzgewinnung" benennt, beginnt er die zwei verschiedenen Arten der Erzgewinnung in Brasilien zu unterscheiden: die einfache Wäscherei und die industrielle Gewinnung. Die erste ist sehr primitiv, unorganisiert, n-nur nicht in Tumult ausatend, weil das allgemeine Interesse dagegen spricht. Auch ist dort das Leben sehr erschwert durch die Teuerung der Lebensmittel, die auch noch ungenügend sind wie auch die schlechten Wohnverhältnisse, Hütten aus Lehm, mit Stroh bedeckt.

Nachdem er die Meinung verschiedener Geographen über das Leben in diesen primitiven Wäschereien erwähnt, zeigt uns der Verfasser dass die Existenz dieser Art der Gewinnung mit

dem Vorkommen von Elzen von höherem monetären Wert zusammenhängt und mit einem sehr niedrigen Lebensstandard verbunden ist. Aus diesem Grund kann diese Art der Gewinnung der Erze in Nordamerika nicht durchgeführt werden, während sie ganz natürlich auf den Inseln der Südsee, in China, vielen Gegenden von Afrika und Südamerika vonstatten geht.

Um eine maschinelle Gewinnung der Erze gewinnbringend durchzuführen ist es absolut notwendig, dass grosse Reserven zur Verfügung stehen.

In Brasilien wurde die Edelsteinwäscherei vor der Befreiung der Sklaven durch diese gemacht. Diese primitive Art der Gewinnung trägt auch heute noch 50% der gesamten Goldproduktion, 90% der Quarzproduktion, 100% der Diamantenproduktion, der Rutilit — Tantalit — Cassiterit und Berilproduktion 66% des Gesamtwerts des Exportes der Erze kommt von dieser Art der Gewinnung.

Der grösste Teil der Versuche einer maschinellen Gewinnung der Erze hatte bislang keinen Erfolg. Man trifft nur industrielle organisierte Minen in Nova-Lima, Caeté und Mariana an; die Goldminen von Morro Velho, Juca-Vieira und Passagem; die Eisenminen der Cia. Vale do Rio Doce S. A.; die Cia. Siderúrgica Belgo-Mineira und noch einige wenige andere; dann gibt es noch die wichtigsten Manganezminen und Bauxitminen in Poços-de-Caldas, und die grossen Kohlenminen in São-Jeronimo und Butiá, und einige wenige kleinere derselben Art.

Die Arbeiter der organisierten Minen haben einen viel höheren Lebensstandard wie die in der Wäscherei beschäftigten; ihre Zahl kommt auf nur 20 000, während die Zahl der Arbeiter, die in der primitiven Wäscherei arbeiten, sechs Mal grösser ist. Der Grund ist, dass die letztere Arbeit ein richtiges Glücksspiel ist.

Der Verfasser hat die mineralen Reichtümer in die folgenden Regionen verteilt: Amazonien — eine sehr kleine Gewinnung, wegen der Schwierigkeiten der Wälder und Wege; Gold und Diamanten sind die hauptsächlichsten Produkte dieser Gegend. Im Nord-Osten — die typische Zone des Schälits, Tantalits, Berils und Cassiterits. Osten-Gegend der Erze: grosse Lagerungen von Eisen, Mangan und Diamanten, in dem Gebirge des Espinhaço und der Hochebene von Diamantina; Quarzminen und Adern von Edelsteinen: Monazit enthaltende Sandstiche an der Küste, Baritin in Bahia, Salzminen und Kalkvorkommnisse in Sergipe im Süden-Kohlen; Kalklager und Bleivorkommnisse in der Gegend von Ribeira, Ametiste und Agaten in Rio-Grande-do-Sul. Asfalt in São-Paulo, im Zentrum — Quaiç, Gold und Diamanten.

Wenn man auf einer Landkarte die Verteilung der Minen und der der Bevölkerung vergleicht, stellt man erstaunt fest welche intime Verbindung zwischen diesen beiden Punkten besteht. Dieses hat den Vorteil, das Vertrauen derjenigen, die in die grossartige Zukunft dieses Landes glauben, zu festigen.

RESUMO

Ĉe la komenco, la aŭtoro, Prof. SILVIO FRÓIS ABREU, deklaras, ke la nuna verko rezultas el studoj realigitaj ĉe Nacia Instituto de Teknologio kaj ĉe la Nacia Konsilantaro de Geografio. Li prezentas informon de CAPISTRANO DE ABREU, kiu detaligas nian eksportadon en 1532 per la ŝipo "La Pelerine", kie nur estas denotataj bestaj kaj vegetaj produktoj, kiel ankaŭ vivantaj bestoj. De tiam la minekspluatado evoluis ĝis la punkto, en kiu ĝi nun troviĝas ĉiu jaro aportas novajn elmentojn, pavigante la plej bonajn spertojn.

Ĉe la unua ĉapitro, titolita "Ĝenerala Panoramado de Minekspluatado", la aŭtoro komenciĝas distingante la du aspektojn de la minekspluatado en Brazilo nome: la "gairimpagem" kaj la industria ekspluatado. La unua estas la plej primitiva, senorda, kiu ne fariĝas tumultita pro la komuna intereso. Ĉe la "Gairimpos" (ekspluatejoj) la nutraĵo estas kara kaj nesufiĉa, kaj la loĝejo mizera, el agilo kaj kovrita per pajlo.

Citinte la opinionon de diversaj geografiistoj pri la vivo en la "gairimpos", li montras kiel ties ekzistado estas ligita al mineraloj je alta unueca valoro kaj okazas en zonoj je malalta vivnormo. El tio rezultas, ke oni ne povas kompreni la "gairimpagem" en Usono, dum ĝi estas normala aktiveco en Insulindia, Ĉinujo, Aŭstralio kaj en multaj regionoj en Afriko kaj Sudameriko.

Por ke la meĥanika ekspluatado de la mineralaj deponejoj sukcesu estas necesaj grandaj rezervoj.

En Brazilo la "gairimpagem" antaŭ la abolicio estis farata de la sklava brako. Ĝi liveras hodiaŭ 50% de la ora produktado, 90% de la kvarco, 100% de la diamanto, de la rutilo, de la tantalito, de la kasiterito kaj de la berilo 60% de la tuta valoro de eksportitaj mineraloj devenas de la minekspluatado.

La plej granda parto de la provoj de meĥanika ekspluatado de la mineraloj ne sukcesis. Troviĝas ekspluatadoj industrie organizitaj nur en Nova-Lima, Caeté, Mariana, en la orminoj de Morro-Velho, Juca-Vieira kaj Passagem; en la feraj de la Kompanio Vale de Rivero Doce, Kompanio Siderurgia Belgo-Mineira kaj kelkaj aliaj; en la ĉefaj mangan-minoj, en la tavoloj de bauksito de Poços-de-Caldas, en la grandaj karbminoj de São-Jeronimo kaj Butiá, kaj malmultaj aliaj.

La laboristoj en la organizitaj minoj havas vivnivelejn multe pli altajn ol la "Gairimpeiros"; tamen, ili estas nur 20 000, dum la "gairimpeiros" atingas numeron sesoble pli grandan. Tio okazas ĉar la "gairimpagem" estas vera hazarda ludo.

Laŭ la regionoj, estas de la aŭtoro tiel distribuataj la mineralaj riĉaĵoj: Amazonio — malmulta ekspluatado pro la malhelpaĵo de la arbaroj; la oro kaj la diamantoj estas la plej karakterizaj produktoj Nordoriento — tipa zono de "scheelita", de la tantalito, de la berilo kaj de la kasiterito. Oriento — regiono de la plej altgradaj minaĵoj, nome: deponejoj de fero, mangano kaj diamantoj, en la Serra do Espinhaço kaj en la Chapada Diamantina; tavoloj de kvarco kaj vejnoj de kolonitaj ŝtonoj en Sergipe. Sudo — karbono; kalkŝtonoj kaj plumbo en la zono de Ribeira, ametistoj kaj agatoj en Rio-Grande-do-Sul, asfaltoj en São-Paulo. Centro — kvarco, ora kaj diamantoj.

Kiam ni observas sur mapo la distribuadon de la mineralaj tavoloj kaj la dissemadon de la loĝatigo, ni surpriziĝas pri la kunfido inter la loĝatigo kaj la minekspluatado. Tio ĉi utilas por plifirmigi la kunfidon de tiuj, kiuj kredas al la grandioza estonteco de tiu ĉi lando.

ASPECTO FÍSICO E RIQUEZA MINERAL

A geomorfologia resulta de superposição da fisiografia à geologia, porque descreve, explica e prevê formas do relêvo, baseando-se na aplicação dos fenômenos físicos e químicos aos elementos da geologia.

Como a geomorfologia implica na consideração de condições geológicas e suas modificações pelos fenômenos físicos e químicos, criando panoramas característicos, essas paisagens de certo modo traduzem as condições de ocorrência dos minerais. A mineração significa atividade humana em busca de minerais, ação de extrair os minerais dos seus jazimentos, de modo que a geomorfologia tem uma correlação muito íntima com a mineração.

Baseados nessa ordem de idéias, procuramos justamente mostrar como se pode “grosso modo” pela paisagem natural justificar-se e prever-se, com certo grau de segurança, a existência de determinados minerais ou tipos de jazidas.

Essa correlação entre a paisagem e a riqueza mineral escondida na terra, freqüentemente é tomada com exagêro e muitas são as referências de pessoas que suspeitam tais e quais minerais no subsolo porque a vegetação é gritante ou porque crescem tais e quais arvoredos.

Para incutir a presença de petróleo, os leigos sempre apelam para zonas áridas, vegetação agressiva ou a presença de formas vegetais esdrúxulas, quando os conhecedores nenhuma correlação admitem entre a vegetação e a existência do combustível em profundidade.

A geomorfologia, entretanto, traduz condições de existência de certos grupos de minerais, chegando mesmo a permitir estabelecer a negação para certos tipos e a grande probabilidade para outros. Assim, numa região de rochas básicas profundamente entalhada de vales, é provável o achado de depósitos de cromita; numa zona gnáissica rica de pegmatitos justifica-se uma campanha em procura de pedras coradas, e não se justificaria a pesquisa de platina, de cromo, de petróleo ou de carvão.

A observação das jazidas minerais em tôda a superfície da Terra levou os geólogos a reconhecer certas épocas de geração e acumulação a que deram o nome de épocas metalogênicas.

Essas épocas metalogênicas coincidem com as grandes fases do diastrofismo terrestre — a huroniana, a caledoniana, a herciniana e a alpina. Essas fases correspondem a épocas em que a Terra sofreu grandes paroxismos; fraturado, dobrado, contorcido, injetado pelo magma interno, o planeta recebeu modificações na estrutura e na forma da crosta, dando origem a cadeias de montanhas e a jazidas minerais.

Em cada época e consoante a natureza das rochas e dos fenômenos de origem interna, formaram-se tipos de jazidas com seus minerais característicos, de modo que, da observação em certas regiões pode-se fazer deduções para outras, extrapolando certos conceitos fundamentais.

Neste capítulo queremos chamar a atenção para algumas paisagens do Brasil que convidam à pesquisa de certos minérios, indicando outras onde não será possível achá-los.

Êsses ensinamentos, conquanto sejam de caráter geral, tendo portanto um grau de precisão muito relativo, servem bem para fixar as normas gerais de pesquisa, de acôrdo com a paisagem natural, encarado o ponto de vista geomorfológico. A fisiografia é a base dos conhecimentos das condições gerais de aproveitamento da terra para plantar, criar ou para minerar. Nas suas relações com a botânica, através da ecologia, podem-se fixar os rumos para o aproveitamento agrícola ou pastoril, nas suas relações com a geologia, pode-se orientar sôbre os tipos de minerais mais prováveis de serem achados.

As condições de existência dos minerais, estão ligadas a fatos tais como: *a)* natureza das rochas regionais; *b)* fenômenos mecânicos de origem interna como fraturas, dobramentos e atritos; *c)* condições de clima e de vida nos tempos geológicos; *d)* fenômenos térmicos, magmáticos, etc.

Parafraseando o dito popular, diga-me com quem andas e eu te direi quem és, pode-se dizer “diga-me quais as rochas de lá e como é a paisagem que eu te direi quais os minerais que deve existir”.

Faltam no Brasil as zonas de atividade vulcânica moderna e assim não há probabilidades de achar jazidas de enxôfre semelhantes às do Chile, da Itália ou do Japão. Não se conhecem grandes áreas de rochas ultra-básicas e assim mínguem as possibilidades de encontrar grandes aluviões de platina.

Não temos planaltos de aridez muito acentuada de modo que não é provável existirem depósitos de nitratos, boratos e salinas semelhantes aos que ocorrem nas regiões andinas do Chile, do Peru, da Argentina e da Bolívia.

Não conhecemos ainda grandes ocorrências de rochas quiberlíticas no Brasil, de modo que não é provável o encontro de “chaminés diamantíferas” ou jazidas primárias semelhantes às da África-Meridional.

Em contraposição a essas afirmações, podemos dizer que é possível a existência de grandes jazidas carboníferas no norte do País, a julgar pelos indícios encontrados nas sondagens do Piauí, onde se revela a existência duma flora vestfaliana, capaz de gerar importantes bacias de carvão.

É possível e provável mesmo a existência de petróleo no Acre, onde a formação geológica e superficial e as formas do relêvo são algo semelhantes às de zonas peruanas já produtoras de óleo

É possível a existência de grandes depósitos de sal-gema na costa do Nordeste, à semelhança dos que já foram tocados pelas sondas que perfuraram em Socorro e Maceió, em busca de petróleo

É possível estabelecer no Brasil grandes centros de produção de energia hidro-elétrica aproveitando convenientemente as relações entre o relêvo e a rede hidrográfica, sobretudo nas bordas dos planaltos na região de Leste e Sul.

O que a Light and Power já fez em São-Paulo, promovendo a inversão do curso das águas na região entre Santo Amaro e o Cubatão pode ser reproduzido, na mesma modalidade, em outros pontos do País, permitindo bem utilizar as águas que o engenho humano jogar pelos

despenhadeiros produzindo mais energia que as belas cachoeiras naturais. É mais interessante para o País que essas fiquem para servir de atração turística e para inspirar os poetas, porque em muitos casos a energia delas captada é mais cara que a das quedas artificiais projetadas com boa técnica.

Salvo o achado de elementos geológicos agora desconhecidos a região eleita para pesquisas de carvão de pedra — um dos pontos fundamentais num programa de fortalecimento econômico — é sem dúvida a mesopotâmia entre o Xingu e o Parnaíba. Salvo alguns tratos de arqueano e algonquiano aflorantes ao longo do Araguaia e baixo Tocantins, tem-se ali uma área da ordem de 765 000 quilômetros quadrados entre o escudo cristalino aflorante ao sul do Pará e a grande zona arqueana do Nordeste oriental, área em cujas bordas afloram sedimentos do paleozóico, incluindo o carbonífero. A faixa permocarbonífera do Sul, de São-Paulo ao Rio-Grande, já está algo investigada; poderá trazer ainda surpresas agradáveis com achado de novas bacias de carvão um tanto melhor, ou pouco mais espesso, mas não é de molde a nos deixar muito otimistas quanto às suas vastas possibilidades. É pelo menos o que têm provado as investigações em São-Paulo e no Paraná, de que tem resultado novas bacias, porém sempre de cubo limitado e de carvão que não se afasta muito dos cânones catarinenses. Só a área entre o Xingu e o Parnaíba representa uma vez e meia o território da França em 1940, é portanto digna de alta consideração. As áreas aconselháveis à pesquisa de petróleo são bem mais extensas, em compensação a pesquisa é bem mais árdua; o mapa de AVELINO OLIVEIRA, assinalando-as com seus graus de probabilidade dispensa aqui referências especiais. A zona de maiores possibilidades, as formações marinhas cenozóicas e mesozóicas da Amazônia e a faixa costeira do Rio-Grande-do-Norte à Bahia, abrange cerca de 493 000 quilômetros quadrados que acrescida às áreas paleozóicas da Amazônia, do Sul, e o terciário do Pará e Amazonas, Bahia e Espírito-Santo, formam 2 336 000 quilômetros quadrados, que somados à primeira, dão mais de 2 800 000 quilômetros quadrados, ou seja cinco vêzes o território da França!

No caso do petróleo brasileiro a paisagem perscrutável não abrange as nossas regiões montanhosas, tôdas elas devidas a diastrofismo antigo agindo sobre as massas cristalinas e os sedimentos altamente metamorfizados. Assim ficam afastadas *in limine* as serras do Mar e Mantiqueira, as serras da Ribeira e Paranapiacaba, as serras do tipo Espinhaço, quer estejam em Minas, Bahia, Goiás ou algures; a Borborema e o relêvo guianense. Longos trechos da planície amazônica, da fímbria costeira do Nordeste e do planalto meridional, são as regiões indicadas para pesquisa do petróleo.

O ouro já foi procurado pelos bandeirantes com tino e avidez, sem dar conta de sacrifícios ou obstáculos. No princípio, os achados foram tão abundantes que “se extraía com as mãos e paus pontudos, tirava-se ouro da terra como nata de leite, na expressão pinturesca de ESCHWEGE” segundo informa CAPISTRANO, referindo-se à entrada Pascoal Moreira Cabral, nos sertões de Cuiabá. Depois a cousa ficou difícil, os

aluviões ricos foram raspados e só com muita sorte se encontra ainda algum que tenha escapado ao fardo dos bandeirantes. As zonas a pesquisar são aquelas não longe de "espinhaços", donde derivou nosso ouro aluvionar e onde ainda está o ouro de bêtas. Não vamos buscá-lo nas serras do Mar ou Mantiqueira onde o nobre metal foi sempre escasso, aparecendo somente em pouca monta, no sul do Espírito-Santo, na região de Cantagalo, no sul de Minas e outros pontos de mineração raquítica. Onde se encontram aquelas camadas de chistos metamorfozados que receberam os nomes de série Minas e série São Roque, sempre há ouro, por pouco que seja, e às vêzes há com abundância que permite a criação duma mineração estável. Assim acontece ao centro de Minas-Gerais, em certos trechos de São-Paulo (Apiáí, Parnaíba), do Paraná (Campo-Largo), de Santa-Catarina (Gaspar, Brusque), da Bahia (Jacobina, Açuruá), da Paraíba (Piancó), do Pará e Maranhão (região do Piriá ao Turi).

Os diamantes devem ser procurados também perto dos espinhaços ou áreas que contenham aquelas rochas, principalmente quando já erodidas e aplainadas. Conquanto sua origem seja ainda obscura, o fato é que os cascalhos diamantíferos do Brasil nunca estão muito longe de camadas que medeiam entre a série Minas e a série Lavras.

Essa premissa, amparada pela observação dos fatos, condiciona a possibilidade de achar ainda muitas zonas diamantíferas por tôda a parte central do Brasil, entre a larga faixa cristalina do Leste e os confins de Mato-Grosso.

O ferro e o manganês têm sua zona já bem definida, no "peito de ferro" de Minas-Gerais, parecendo-nos difícil encontrar outras áreas de jazidas do mesmo porte. Poderão existir soterradas abaixo dos sedimentos que cobrem grandes extensões no centro do Brasil, mas minério de ferro minerado em profundidade, nunca poderá concorrer com as minas a céu aberto da zona sidérica entre as nascentes do São Francisco e bacia do alto rio Doce.

O calcáreo para a indústria do cimento ou para o condicionamento das terras de cultura é encontrado em quase tôda a serra do Mar, ao longo do vale do São-Francisco, na faixa costeira do Norte e do Nordeste, na Paranapiacaba, na Ribeira, na bacia do Paraguai e sempre um pouco por quase todo o centro do Brasil. Não será por falta de calcáreo que se deixará de fazer cimento ou de melhorar as terras de muita acidez.

Devemos colimar nossas atenções para as paisagens que encerram as principais condições do solo, para crescermos com rapidez e estabilidade e nos tornarmos um país de vida farta e agradável.

A planície amazônica

Constitui boa porção do território brasileiro, formando uma larga faixa disposta no sentido dos paralelos e ocupando uma área da ordem de 3 200 000 quilômetros quadrados de terras baixas e sulcadas por numerosos cursos d'água.

O grande rio Amazonas é o acidente mais importante ali e sua bacia, uma das maiores do mundo, está limitada ao norte pelas elevações do maciço guiano, e ao sul pelas terras do planalto central do Brasil.

Na sua parte mais baixa, a planície amazônica é constituída por formações aluvionais modernas que repousam sobre o extenso manto das argilas terciárias o qual cobre três quartas partes do solo da Amazônia.

Ao norte e ao sul do rio Amazonas aparecem em afloramento faixas longas e estreitas dos terrenos paleozóicos, cada vez mais antigos à medida que se afastam do rio até cair no solo cristalino erodido do "complexo brasileiro".

A topografia, quer nas áreas paleozóicas, quer no complexo cristalino, é sempre uniforme, sem acidentes de relevo, limitada à planura que se eleva gradativamente de sul para norte e de norte para sul, a contar da calha do grande rio. Entretanto, dentro daquela uniformidade generalizada, podem-se perceber os detalhes no aspecto físico do vale amazônico e esses têm sido bem ressaltados e descritos pelos conhecedores da Amazônia.

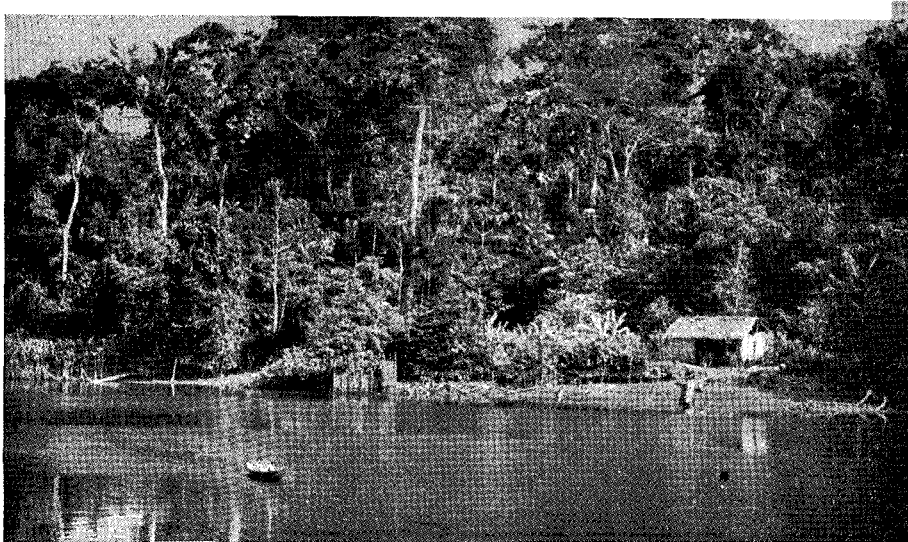
As terras mais baixas são constituídas pelas várzeas, de solo aluvional recente e cobertas pelo lençol d'água nas épocas das enchentes. Aí crescem as matas de igapó de tipo especial, afeito ao ambiente encharcado. Em seguida, notam-se os terraços das argilas do plioceno, alguns metros acima do nível médio do rio, constituindo a terra firme onde se desenvolve uma mata ainda pujante, mas já de características diferentes da outra, que ocupa um horizonte alguns metros abaixo. Finalmente essa terra firme vai aos poucos se elevando, aparecem os solos mais antigos até chegar aos chapadões areníticos do Brasil Central ou às encostas granito-gnáissicas do maciço guianense

O aspecto físico da Amazônia não é propício ao encontro de veios metalíferos; faltaram os acidentes violentos que permitissem a exposição fácil das rochas. Geralmente só nas cachoeiras pode-se perceber a natureza do subsolo, pois tudo está coberto pelas argilas onde medra a espessa vegetação que dificulta as pesquisas. Daí certamente o fato da pobreza de conhecimentos sobre jazidas minerais da Amazônia, em contraste com as outras zonas planas do interior do Brasil, onde os prospectores têm revelado inúmeras jazidas dos minerais mais variados.

A cobertura terciária, de argilas de caráter terrígeno, não é ambiente propício à formação de minerais valiosos e de outro lado esconde o que pode existir nas camadas mais antigas que lhe estão sotopostas.

Do que atualmente se conhece acerca das rochas paleozóicas e arqueanas aflorantes da Amazônia, nada autoriza a supor-se que haja abundância de jazidas metálicas no vale amazônico e os linhitos conhecidos nas formações terciárias representam combustível pobre, sem grande valor, sobretudo sem destaque numa área florestal como aquela.

O carvão nas camadas do carbonífero, pesquisado pertinazmente por GONZAGA DE CAMPOS e seus continuadores, nunca foi achado; nem tampouco o petróleo cujos indícios são bastante significativos quer no alto quer no baixo curso do rio Amazonas.



Aspecto mais comum das margens dos rios da Amazônia. Pode-se imaginar a dificuldade das observações geológicas em vista do espesso manto vegetal.

Fot da Expedição Rice, reproduzida do *The National Geographic Magazine*



Aspecto da habitação nas margens dos rios da Amazônia. Fotografia tirada por GONZAGA DE CAMPOS quando fazia estudos geológicos à procura de carvão.

Foto G CAMPOS



Aspecto característico na zona de Picuí, entre Paraíba e Rio-Grande-do-Norte. Observa-se o aspecto desértico do ambiente, o tipo da vegetação, o afloramento das rochas desagregadas, a falta de solo agrícola e o tipo das habitações dos sertanejos.

Foto S F A

O subsolo da Amazônia é ainda um tema praticamente virgem para os geólogos e os economistas. Furos esparsos de sonda na região de Itaituba e Monte-Alegre nada significam diante da imensidade da área a explorar, o que se conhece de minerais da Amazônia é apenas o que o homem topou à flor da terra, nos barrancos dos rios ou nas margens de alguns lagos. São depósitos de diatomitos no vale do rio Branco, puros e formados pelas diatomáceas do plancton de água doce; são os depósitos de linhitos no Amapá e no alto Solimões, a que não reconhecemos importância como reserva de energia; são os pláceres de ouro nos rios da região do Amapá e, finalmente, os diamantes na região do baixo Tocantins, de descoberta recente.

Essa área, nos limites orientais da Amazônia, entra com uma contribuição nova aos recursos minerais do Brasil, e já se mostra duma produtividade apreciável. Os garimpos da região de Marabá se devem filiar, geneticamente, aos outros que se encontram mais acima, no rio Tocantins, e aos do vale do Araguaia. A zona é fisiograficamente pura Amazônia; é uma planície arqueana, cobertas de grandes matas, com a vegetação característica do vale amazônico, onde se encontram leitos de cascalho diamantífero, cuja exploração recentemente, tem dado valores da ordem de 50 milhões de cruzeiros.

O ouro aluvional na região do Amapá e do Gurupi é explorado por garimpeiros, não havendo propriamente estabelecimentos mineiros com caráter industrial. A produção dessas áreas é estimada em 500 quilogramas anuais. Assim, o valor computável da mineração na Amazônia é da ordem de 65 milhões de cruzeiros o que representa cerca de Cr\$ 20 por quilômetro quadrado. A Amazônia não é, pois, uma área caracteristicamente de mineração; essa, é ali quase um caso de exceção, limitado a áreas reduzidíssimas na imensidade da zona florestal. Não se pode afirmar, entretanto, que nunca será um importante centro de indústria mineral, porque ainda nada se conhece do seu subsolo que desafia o arrôjo e a argúcia dos pesquisadores do futuro. Quando forem devidamente explorados os vales do Madeira, do Tapajós e do Xingu, é possível que sejam encontrados também pláceres auríferos e diamantíferos, tal como acontece nos grandes rios que correm mais para oeste, já no domínio da feição fisiográfica do Brasil-Central.

O peneplano do Nordeste

Dentro do quadro suave do relêvo brasileiro, apresenta-se o peneplano nordestino, como um prolongamento das terras moderadamente altas do interior, até o canto norte-oriental do País.

Tem-se naquela região o escudo cristalino fundamental, desnudo e apenas em trechos limitados cobertos por ilhas esparsas dos chistos algonquianos ou pelas chapadas dos arenitos mesozóicos. Trata-se duma antiga região granito-gnáissica erodida longamente, deixando ver na atual topografia apenas os últimos resíduos das outras extensas formações algonquianas, já raspadas em grande parte da área.

Embora haja qualitativamente semelhanças muito acentuadas com a natureza do solo no centro do Brasil, as condições climatológicas rei-

nantes na zona do Nordeste criaram nessa região feições geográficas completamente diferentes daquelas que caracterizam os planaltos centrais do Brasil.

A cobertura vegetal no Nordeste é típica e diferente da que ocorre nas outras zonas do Brasil, o modo e o grau de alteração das rochas é diverso e o homem que vive lá, tendo-se adaptado ao meio, fixou certos modos de viver e pensar que já se constituíram características étnicas definidas.

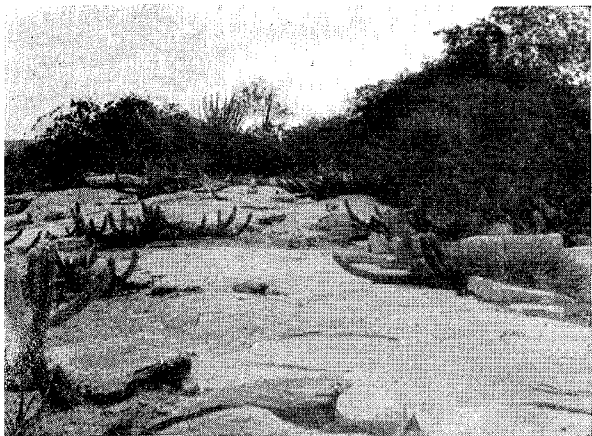
O planalto da Borborema representa ali um acidente de primeira importância, estendendo-se no rumo geral NE-SW desde Pernambuco até o Rio-Grande-do-Norte. As serras esparsas no centro do Ceará são pequenos maciços arqueanos isolados e representam as massas mais resistentes à erosão. Dessas, as mais importantes são: Uruburetama, Baturité, Maranguape, Estêvão e Pedra-Branca. Dentre as chapadas areníticas as de Araripe, Ibiapaba e Apodi são as mais conspícuas.

Como cristas de chistos e quartzitos algonquianos, citam-se as serras nas zonas de Orós, Lavras e José-de-Alencar, espinhaços remanescentes no Nordeste. Entre êsses trechos de relêvo mais saliente, tem-se o solo quase plano, pedregoso, inclinando-se para NE e S em grandes tratos, com o solo arável muito delgado e mesmo às vêzes mostrando ao sol o piso duro e ressequido das rochas inalteradas.

É a zona típica das sêcas, flagelo periódico e freqüente para cuja formação a natureza do solo não foi de todo alheia. A vegetação xerófila das caatingas com suas modalidades domina quase toda a região, só em alguns pontos em abas de serras beneficiadas por ventos úmidos ou em grotões amenizados por nascentes perenes, pode-se apreciar pequenas florestas de caráter higrófilo, símiles da floresta atlântica.

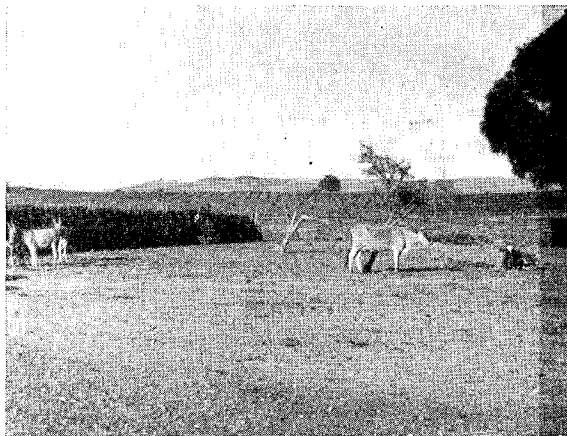
Os rios têm um caráter torrencial, mercê do regime de precipitações e da natureza do relêvo; só os cursos baixos dos maiores rios têm água o ano inteiro; nos trechos médios os rios "cortam" na época de estiagem; nos cursos altos, durante vários meses, o leito se transforma numa estrada arenosa atapetada de seixos rolados ou eriçada de arestas agudas dos chistos cristalinos. Vive nesse meio uma população agropastoril, sempre atormentada por sêcas calamitosas ou enchentes prejudiciais. Vive sobressaltada entre uma sêca que se foi e outra que se aproxima, no dizer de RODOLFO TEÓFILO.

É curioso notar que ali está concentrada boa parte da população brasileira e representa uma zona de alta densidade demográfica. Em consequência do flagelo da sêca, desde longa data o Governo cuidou daquela região, procurando investigar os recursos do solo, construir açudes e estradas, reflorestar certas áreas e promover irrigação de modo a combater os efeitos das sêcas e criar recursos para a subsistência daquela numerosa população pobre, espalhada em sertões adustos. A Comissão Científica de 1859, no Império e os trabalhos notáveis da I.F.O.C.S desde o início de sua atuação, vai para quase 40 anos, rumaram também na investigação do solo para obter água subterrânea ou criar novas fontes de riqueza, derivadas daquele chão ingrato.



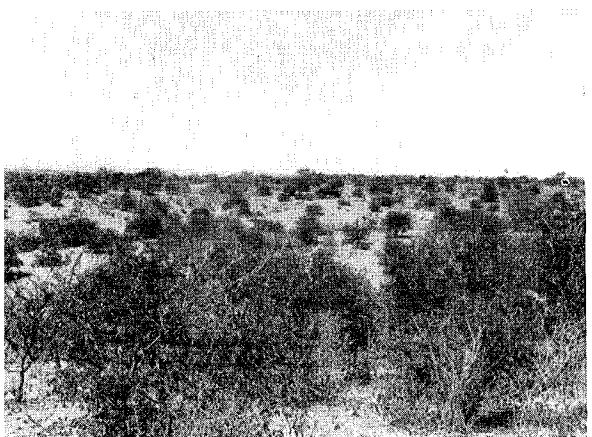
O solo de rocha viva e a vegetação xerofita da Borborema, na Paraíba. Na zona do Nordeste há grandes trechos com essa paisagem ingrata que obriga o Homem a lutar muito para vencer a cruzeza do ambiente.

Foto S F A



Vista típica de uma fazenda na zona mineira da Borborema. No pátio, o solo atapetado de fragmentos angulares de quartzo, a árvore frondosa que resiste às secas e dá sombra ao gado e os jumentos utilizados como animal de carga, único que resiste à falta de pastagens. No fundo as ondulações úmidas da Borborema.

Foto S F A



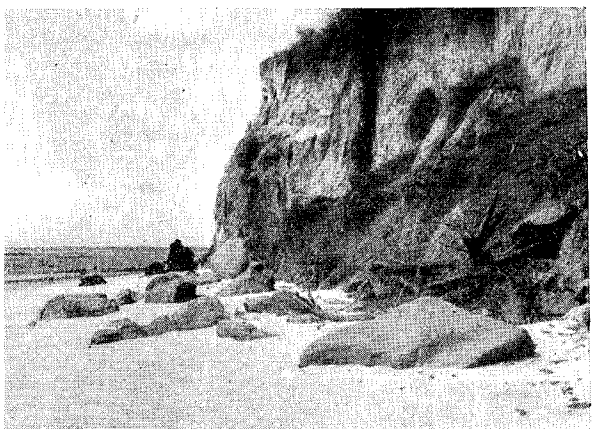
O deserto ao norte da Borborema. A paisagem dá bem uma idéia da dificuldade da vida naquelas paragens.

Foto S F A



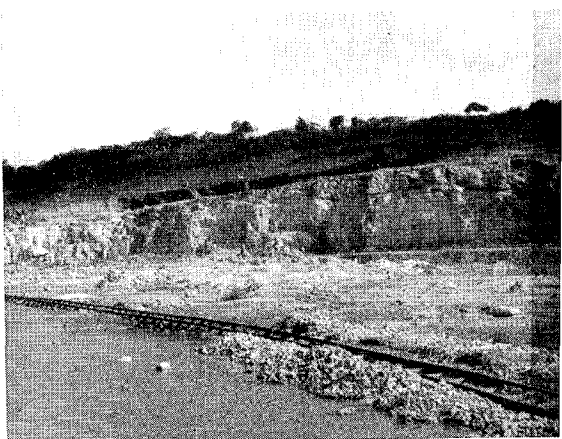
Um aspecto dos garimpos de ouro na região do Inglês, no Maranhão. São explorados os eluviões na planície litoânica em torno dos remanescentes dos morros de filitos.

Foto S F A



Cabo Branco, Paraíba, num dos pontos mais orientais da costa brasileira. As camadas argilosas das Barreiras são atolapadas pelo mar, e vão sendo destruídas rapidamente, indicando um pequeno abaixamento da costa nesse trecho. Os blocos espessos são de arenito ferruginoso, característicos dessa formação.

Foto S F A



Camadas do calcário, usado na fabricação de cimento Portland, em João-Pessoa.

Foto S F A.

Os respeitáveis trabalhos de geólogos competentes, que palmilharam a região, não fizeram tanto quanto o espírito nato de investigação e audácia dos sertanejos nordestinos. Atirando-se recentemente à procura de minerais reclamados pela indústria bélica, criaram o ciclo de mineração que hoje caracteriza o ambiente dos sertões nordestinos

Sabia-se há muitos anos que no Nordeste predominavam as áreas arqueanas, peneplanizadas, englobando formações algonquianas, mas essas rochas nunca forneceram recursos minerais dignos de menção, salvo em certo tempo do Brasil-Colônia quando floresceu a mineração do ouro nos sertões do Cariri. A fase de pesquisa criada com a valorização de certos minérios e sua grande procura para satisfazer às necessidades urgentes da guerra, coincidiu com períodos de estiagem. Houve, dêsse modo, uma grande disponibilidade de braços e cérebros para a árdua tarefa de descobrir minas. Os minerais necessários foram avidamente procurados e logo foram sendo descobertas várias jazidas. Sabia-se da existência de muitos veios de pegmatito, que se salientavam no solo na região da Borborema, constituindo o que o povo denominava altos, pequenas colinas ou espinhaços erectos de feldspatos mais resistentes à erosão que os chistos cristalinos ao redor. Atacados êsses altos a picaretas, alavancas e alviões, a população nordestina agora transformada de pacíficos agricultores e pastôres em ativos mineradores, desentranhou das rochas, substanciais quantidades de minerais de estanho, de berilo, de tântalo e tungstênio, criando um novo gênero de produção naquelas regiões.

Olhando-se em conjunto o panorama mineral do Nordeste, verifica-se que a mineração é difusa e não favorece o trabalho em massa com maquinaria de alta produção. A região mineralizada por excelência, é a parte setentrional da Borborema, mas, também, há muitas ocorrências na parte central do Ceará. Daí a implantação do sistema de garimpagem ao invés de minas organizadas com aparelhagem mecânica. Os pegmatitos portadores de minerais úteis e os contactos mineralizados se contam às centenas, cada um lavrado por uma centena ou muitas dezenas de homens, e beneficiado por outras dezenas, donde uma população mineira temporária, da ordem dumas 30 000 pessoas, produzindo minerais necessários às indústrias de guerra.

O grosso da produção provém do desmonte de rocha dura, moagem manual e lavagem em bateia, com água escassa e trazida de longe. Por aí se pode avaliar o que representa de esforço essa tonelagem exportada, que só é mantida pelo preço acidentalmente alto dos minérios e pelo baixo nível de vida daqueles trabalhadores.

A região da Borborema não é das menos povoadas do País, e segundo os resultados preliminares do censo de 1940, a densidade demográfica está compreendida entre 10 e 25 habitantes por quilômetro quadrado apesar da hostilidade do meio físico.

Se calcularmos a produtividade mineral, por área, para a região da Borborema, acharemos um valor da ordem de Cr\$ 2200 por quilômetro quadrado, mas, se considerarmos tôda a área de "fisiografia Nor-

deste" indo do Ceará até o nordeste baiano, temos ainda uma produtividade da ordem de Cr\$ 120,00 por quilômetro quadrado.

Essa capacidade econômica do subsolo do Nordeste não deve ser encarada como um fator estável; ela será influenciada profundamente pela cessação das hostilidades, pois a produção de cheelita, rutilo, tantalita e berilo resultam de necessidades prementes impostas pela guerra atual e pelo afastamento dos mercados do Extremo-Oriente.

Segundo GLYCON DE PAIVA, dentre as numerosas ocorrências de cheelita que só podem ser explotadas por garimpagem, em vista das condições especiais das jazidas, há algumas como as de Baixa-Verde, Quixaba, Bodó, etc, que suportariam uma lavra subterrânea devidamente organizada.

Seria o caso do Governo proporcionar tôdas as facilidades para a criação duma empresa que tomasse a si o encargo de manter ali a extração de cheelita, que iria atuar como uma escola prática de mineração, dando trabalho a muitos homens, mantendo viva a tradição mineira da zona e despertando o interesse por novas investigações no solo nordestino.

A planície litorânea

Uma planície litorânea se desenvolve ao longo da maior parte da costa brasileira, ora alargando-se consideravelmente para o interior, como nos Estados do Pará e Maranhão, ora se estreitando a tal ponto que se reduz a alguns metros de praia, ora, mesmo, desaparecendo em trechos limitados onde as montanhas caem a pique sobre o oceano.

Entre a foz do Oiapoque e a do Amazonas não há um limite definido entre a faixa costeira e a planície interior; elas se confundem sem apresentar a menor diferenciação fisiográfica. Ao longo dos rios a maré penetra fundo, por dezenas de quilômetros, e a floresta, na planície, chega quase a tocar o oceano. As campinas se interpõem entre a mata do tipo amazônico e a orla do litoral baixo e lodoso. Numa faixa larguíssima, o solo de aluviões quaternários é o mesmo e os rios nos seus meandros caprichosos têm a corrente regulada pelas marés. Esse é o aspecto do litoral da foz do Amazonas para o norte. Do estuário amazônico para o sul, a paisagem é diferente. Na costa paraense, a leste do rio Pará, ostentam-se os tabuleiros das barreiras que cobrem grande parte do vale amazônico. Formando quase sempre um pequeno planalto logo depois das praias, as argilas da formação pliocênica das barreiras se estendem pelo litoral do norte e nordeste, e seguem pela costa oriental até a foz do rio Paraíba-do-Sul. Essa faixa de argilas se apresenta sob a forma de elevações da ordem de 10 a 60 metros, às vezes como chapadas de topo aplainado, outras vezes seccionadas por pequenos vales, dando uma superfície ondulada, de "meias laranjas". Essas argilas que constituem camadas de espessuras variáveis, ultrapassando raramente os 100 metros, geralmente da ordem de 50 metros, cobrem outras formações sedimentárias mais antigas, eocênio e cretáceo ou repousam diretamente sobre o complexo cristalino que aflora em limitados trechos do litoral.

Nesses tabuleiros, vive uma boa parte da população do Brasil, muitas cidades estão construídas sôbre êles, por exemplo, São-Luís, Natal, João-Pessoa, Olinda, Maceió, Aracaju, Maragogipe, Valença, Marau, Guarapari, etc. Nesses tabuleiros vive uma população relativamente densa, fazendo pequena cultura de mandioca e cereais; nêles estão os campos de cultura de cana em Pernambuco e Alagoas. Há ainda uma boa parte sem aproveitamento agrícola, coberto por vegetação enfezada, de agrestes, sobretudo nas zonas mais arenosas; em contraposição, aparecem trechos de mata virgem sobretudo na faixa costeira do sul da Bahia e Espírito-Santo. A faixa de coqueiros se estende pela orla arenosa das praias, e geralmente não sobe o platô das barreiras. O solo argiloso, algo compacto não é adequado aos coqueiros, e isso limita muito a área própria para essa cultura.

No Maranhão, êsses tabuleiros se estendem muito para o interior e, no sul da Bahia e norte do Espírito-Santo, formam uma larga faixa até o pé das montanhas graníticas. Em largos trechos entre as depressões dos morros das barreiras, encontram-se planícies arenosas mais modernas ou baixadas alagadas, formando lagoas perenes e pântanos temporários

Essa formação geológica imprime à terra uma paisagem muito especial, com um solo vermelho ou róseo em geral nitidamente argiloso, às vêzes com uma cobertura arenosa, mas, sempre numa topografia moderada, até a linha de costa que apresenta em certos trechos falezas abruptas, de 10 e mais metros de desnível, mostrando que o platô termina ao embate das ondas.

O cabo Branco, na Paraíba, apresenta um dos exemplos dessas falezas que se notam também na ilha do Maranhão, na costa de Alagoas, na costa sul-baiana, e na costa espírito-santense, ao sul de Guarapari. Os recursos minerais contidos nesses tabuleiros na costa do Norte e Nordeste, são escassos, limitam-se ao caulim e argilas brancas próprias para cerâmica, já explotadas em Camaçari (Bahia), às terras descorantes e ocres aproveitados em pequena escala no cabo Branco e na Bahia. Só na Bahia e Espírito-Santo encontram-se os grandes depósitos de areias monazíticas derivadas das barreiras. As areias monazíticas constituem depósitos de valor industrial, sobretudo na faixa costeira entre a foz do Jequitinhonha e a foz do Paraíba-do-Sul. Nesse trecho do litoral, em extensão da ordem de 700 quilômetros encontram-se lentes de areias monazíticas misturadas à areia comum das praias, em proporção que permite uma exploração econômica. Essas areias foram outrora exportadas para a Alemanha clandestinamente, depois, durante longos anos, foram objeto de exploração em pequena escala, em vista do pequeno consumo que delas se fazia, visto que eram tidas apenas como minério das terras raras (tório, cério, etc.). Recentemente passaram a ter mais consumo pelo fato de conterem ilmenita, que é um mineral largamente empregado na fabricação dos pigmentos de titânio, cada dia mais utilizados em substituição ao alvaiade. A zona típica das jazidas de areias monazíticas é a costa entre as cidades de Belmonte e Caravelas, na Bahia, entre São-Mateus e Itapemirim, no Espírito-Santo, contudo, entre a barra do

Itabapoana e a do Paraíba-do-Sul há depósitos de valor, embora não tão importantes quanto os de Bahia e Espírito-Santo.

A areia monazítica é assim o recurso mineral típico da faixa costeira à borda do platô das barreiras. Essas camadas de argilas e arenitos das barreiras, não têm grande espessura, como já dissemos, de modo que erodidos em vários trechos, deixam ver outras formações geológicas situadas abaixo delas.

Em vários trechos do litoral aparecem os calcáreos, como por exemplo, numa faixa grande no Rio-Grande-do-Norte, entre Moçoró e Ceará-Mirim, na Paraíba, no estuário do rio Paraíba-do-Norte e mais para o sul, em Pernambuco, em vários trechos da costa norte do Estado, como em Olinda, Itamaracá, São-José, etc. Em Sergipe os calcáreos afloram numa grande área a oeste de Aracaju, na Bahia aparecem as barreiras, na zona de Maraú.

Esses despontamentos de calcáreo na paisagem das barreiras, não chegam a constituir paisagens especiais, mas têm uma importância econômica muito grande, porque constituem um grande potencial de matéria prima para a fabricação de cimento *Portland*.

Sabida a importância do cimento para a construção de toda espécie, não é preciso encarecer o fator de progresso que representa uma jazida calcárea, em condições de ser aproveitada para aquele fim. Em João-Pessoa e em Paulista, já há duas fábricas de cimento funcionando regularmente com produção insuficiente às grandes necessidades do Nordeste, e ainda outras poderão ser instaladas, aproveitando os recursos naturais apontados.

Outra riqueza mineral dessa área, situada logo abaixo das barreiras, é o sal-gema, descoberto por ocasião das sondagens de petróleo, feitas em Maceió e em Socorro (Sergipe). Já estão sendo feitos trabalhos preparatórios para seu aproveitamento em Sergipe, e espera-se em breve a utilização de mais esse recurso natural da região.

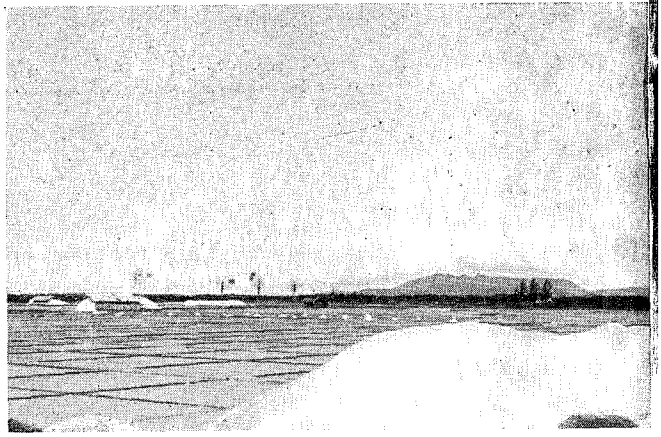
As minas de gipsita de Moçoró, que fornecem a maior parte do gesso necessário à indústria nacional, estão incluídas nessa feição fisiográfica do litoral nordestino e provêm de camadas de horizonte logo abaixo do manto das barreiras. Ainda no litoral do norte, encontram-se depósitos de fosfatos de alumínio representando uma grande reserva de fósforo, certamente utilizável no futuro para adubação das terras. A ilha da Trauíra e a serra da Pirocaua, no trecho da costa maranhense entre os rios Turiaçu e Gurupi, são recursos minerais do litoral em condições fáceis de utilização, pela favorável posições geográfica.

Também abaixo das barreiras encontram se camadas de chistos pirobetuminosos que destilados produzem óleos minerais e parafina; são freqüentes na costa norte de Alagoas e na costa sul da Bahia (Maraú, Camamu). Tem-se pensado no seu aproveitamento industrial, porém as tentativas têm fracassado e, a nosso ver, não é aconselhável insistir nesse problema de vez que as condições de exploração dessas camadas são por demais difíceis e onerosas, e não acreditamos que possam produzir resultados econômicos.



planície sul-baiana em Caravelas — Aí, a faixa
steira, plana e baixa atinge uma largura de
quilômetros. O subsolo é ainda uma incógnita
no ponto de vista geológico

Foto S F A



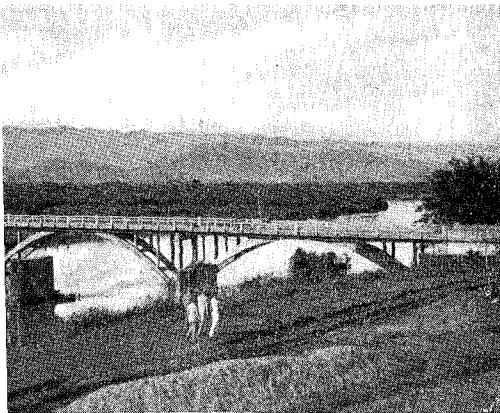
A planície de Cabo-Frio, com suas salinas e ao
fundo o maciço fonolítico da ilha do Cabo

Foto S F A.



Aspecto da planície litorânea no fundo da baía
de Guanabara. Note-se a pequena declividade do
litoral denunciada pelas "camboas" de pescadores
e os calombos de antigos tenaços

Foto JOSÉ JUNQUEIRA SCHMIDT



Planície terciária, o rio Paraíba e ao fundo a
serra da Mantiqueira. Fotografia tomada em Três
Pontas. Nessa região as camadas terciárias encer-
ram jazidas de petróleo e gás, já têm sido
lotados para a fabricação de gás, óleos
minerais e parafina

Foto S F A



Vista da serra dos Órgãos (serra do Mar) mos-
trando o Dedo-de-Deus e o sistema de juntas que
facilitou a formação dum perfil denteado, dife-
rente das abóbadas e pães-de-açúcar, típicos da
serra do Mar. Para Teodoro Sampaio, nas serras
do Mar, e Mantiqueira "estão, com efeito, as
montanhas mais características e mais belas
de todo o país"

Foto JOSÉ JUNQUEIRA SCHMIDT

O petróleo e o gás natural representam, no Recôncavo, uma riqueza mineral contida nas camadas sotopostas às barreiras, e noutros pontos da costa, sua presença é muito justificavelmente suspeitada, *v. g.* em Alagoas, Sergipe e na faixa costeira entre o morro de São-Paulo e a foz do rio de Contas.

Nas ilhas da baía de Camamu as camadas calcáreas foram localmente substituídas por baritina, formando jazidas desse mineral, as mais volumosas já conhecidas no Brasil, atualmente sendo aparelhadas para entrar em exploração efetiva em grande escala. A produção por quilômetro quadrado dessa faixa litorânea, é da ordem de Cr\$ 290,00 e deve-se às explorações de petróleo, cimento, gesso, argila, diatomito, areias monazíticas, mármore e carvão de pedra que perfazem atualmente cerca de 58 milhões de cruzeiros.

Na parte S W do Recôncavo, ocorrem jazidas de manganês exploradas na guerra passada. Esgotados certos depósitos, passaram os interessados a fazer pesquisas na região, e foram assim descobertos novos corpos de minério na zona de Santo-Antônio-de-Jesus, que hoje constitui um centro produtor embora de pequena importância. Essa faixa costeira manifestamente apresenta grandes possibilidades de desenvolvimento e, estamos certos de que uma grande indústria mineral ainda se estabelecerá na costa, explotando os calcáreos próprios para cimento *Portland*, em Paraíba, Pernambuco e Sergipe, explotando o sal-gema para indústria de álcalis, em Alagoas e Sergipe, explotando petróleo nas bacias de Sergipe e no sul da Bahia.

A exploração dos calcáreos para cimento tem a seu favor uma adequada distribuição geográfica das jazidas, pois as exposições de calcáreos, se acham no litoral em condições de permitir a construção de fábricas com facilidades de recebimento de óleo combustível, e possibilidades de exportação do cimento, por via marítima, para outros pontos do Brasil.

Se a exploração do petróleo e do gás natural do Recôncavo tomar maior vulto, aquela zona do litoral poderá transformar-se bastante, tornando-se importante centro industrial do País, sobretudo se forem ali instaladas grandes refinarias e usinas de produtos sintéticos, utilizando o gás natural. Estabelecimentos industriais os mais variados ir-se-ão localizar ali em busca de energia calorífica a baixo preço, representada pelo gás natural e pelos resíduos de refinarias.

Quando são tomadas em consideração as condições topográficas e climáticas do Recôncavo, à borda duma grande baía que facilita as comunicações com o exterior, verifica-se que é possível desenvolver-se ali um núcleo de civilização industrial ao lado das lavouras de cana e de fumo que representavam até agora as principais fontes de renda na região.

As serras do Mar e Mantiqueira

Sob a denominação geral de serra do Mar, compreendem-se as terras altas do Brasil, que correm próximo à costa e formam uma cadeia quase contínua, desde o Espírito-Santo até Santa-Catarina. Por serra da Man-

tiqueira, se entendem as elevações mais para o interior, separadas da serra do Mar pelo vale do Paraíba, e prolongando-se para NE pelos limites de Minas e Espírito-Santo e para NW pelas divisas de Minas e São-Paulo.

Há muita confusão nos escritos acêrca dos limites da serra do Mar; alguns autores, querem ver o seu início já nas pequenas elevações do Rio-Grande-do-Norte ou Alagoas, o que não é razoável.

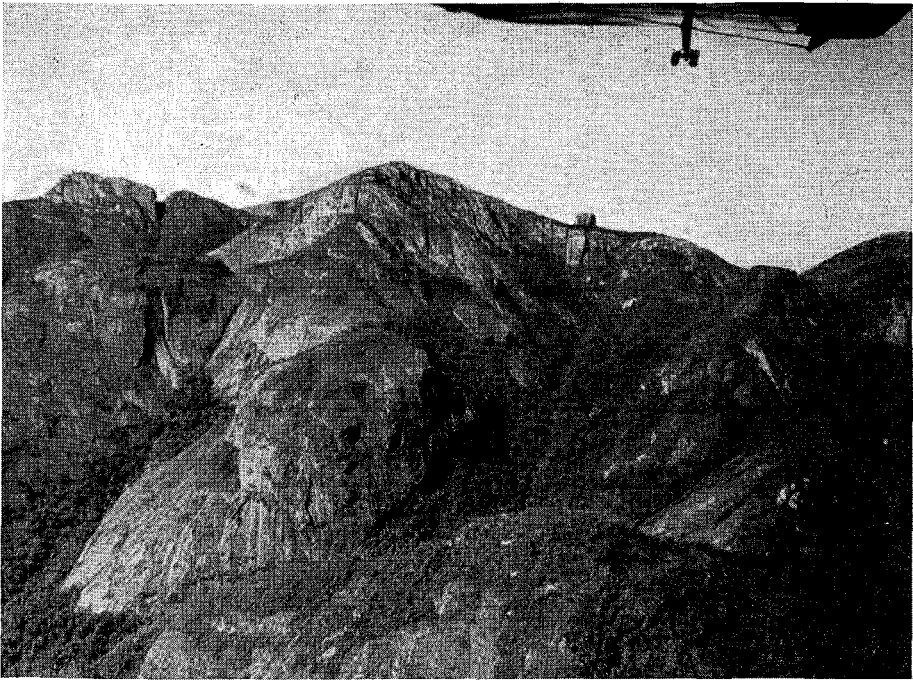
A nosso ver, o que se deve considerar pròpriamente serra do Mar, é o desenvolvimento contínuo das elevações granito-gnáissicas que acompanham de perto a costa do Brasil.

A serra é uma entidade geográfica que se caracteriza pela forma e pela posição, e resulta de fenômenos físicos que criaram aquela forma. Êsses fenômenos, sempre de ordem mecânica, podem ser devidos a deslocamentos verticais da costa, a dobramentos, a movimentos horizontais, a acumulação de material magmático ou a atividade erosiva excepcionalmente intensa. Os vários fenômenos apontados agindo com intensidade diversa, podem criar aspectos e paisagens locais muito diferentes, porém não justificam uma classificação outra para a serra.

A cadeia dos Andes, com seus múltiplos aspectos, desde o mar das Caraíbas até o cabo Horn, é uma unidade geográfica definida. Não importa que em tal trecho predominem os estratos do terciário ou que em tal outro haja grandes massas de andesitos. Poderia dar-se o caso da serra do Mar na costa do Nordeste ser formada pelos sedimentos pliocênicos, e mais para o sul passar às formações graníticas e depois passar às rochas sedimentares paleozóicas.

De acôrdo com as idéias mais aceitas sôbre orogenia, os sistemas de montanhas são classificados pelo caráter genético; sistema é o conjunto de montanhas formadas numa mesma época. Diferente tem sido a noção de sistema dada nos compêndios de geografia do Brasil. Aqui, os autores têm chamado erradamente sistema a um grupamento caracterizado pela posição. Dividem a orografia do Brasil em Sistema Parima e Sistema Brasileiro, separados pela depressão amazônica. Ora, por essa divisão num mesmo sistema, estão representadas montanhas de idades diversas, de origens diversas e de aspectos também os mais diversos.

A serra do Mar como entidade definida do relêvo do solo brasileiro, começa pouco ao norte de Vitória, com o maciço do Mestre-Álvaro e se prolonga até o sul de Santa-Catarina, na latitude de Laguna. Nesse longo trecho de cêrca de 1 500 quilômetros ora ela se afasta do oceano, deixando uma larga baixada quaternária entre as encostas e o mar, ora chega a interceptar a estreita planície litorânea, que é a feição normal, e penetra oceano a dentro, criando falejas alcantiladas e ilhas de encostas abruptas surgindo das águas. Exemplos do primeiro caso tem-se na região de delta do Paraíba, onde a planície tem 50 quilômetros de largura, e na região da Ribeira, onde alcança aproximadamente a mesma largura. Salvo êsses dois exemplos, no mais, a largura normal da baixada litorânea é da ordem de 10 a 20 quilômetros, passando a 1 e 2 quilômetros no seu tipo estreito.



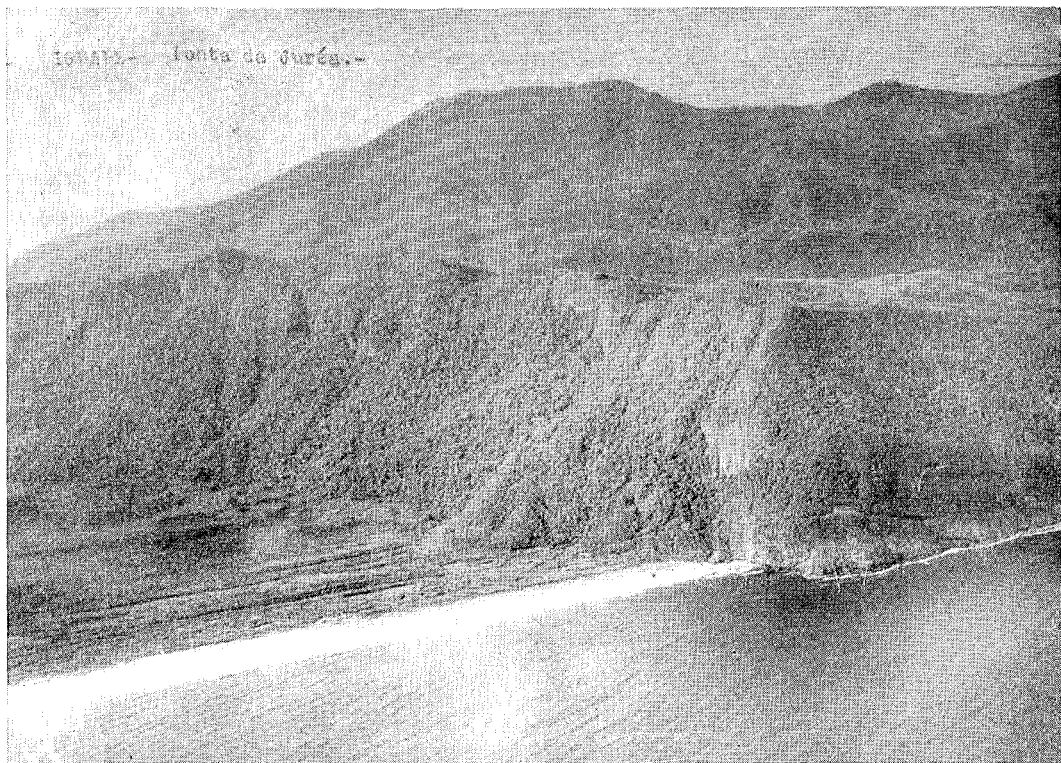
Os altos da serra do Mar, entre Petrópolis e Teresópolis. As bossas de gnaiss e as florestas úmidas nos grótes.

Foto JOSÉ JUNQUEIRA SCHMIDT



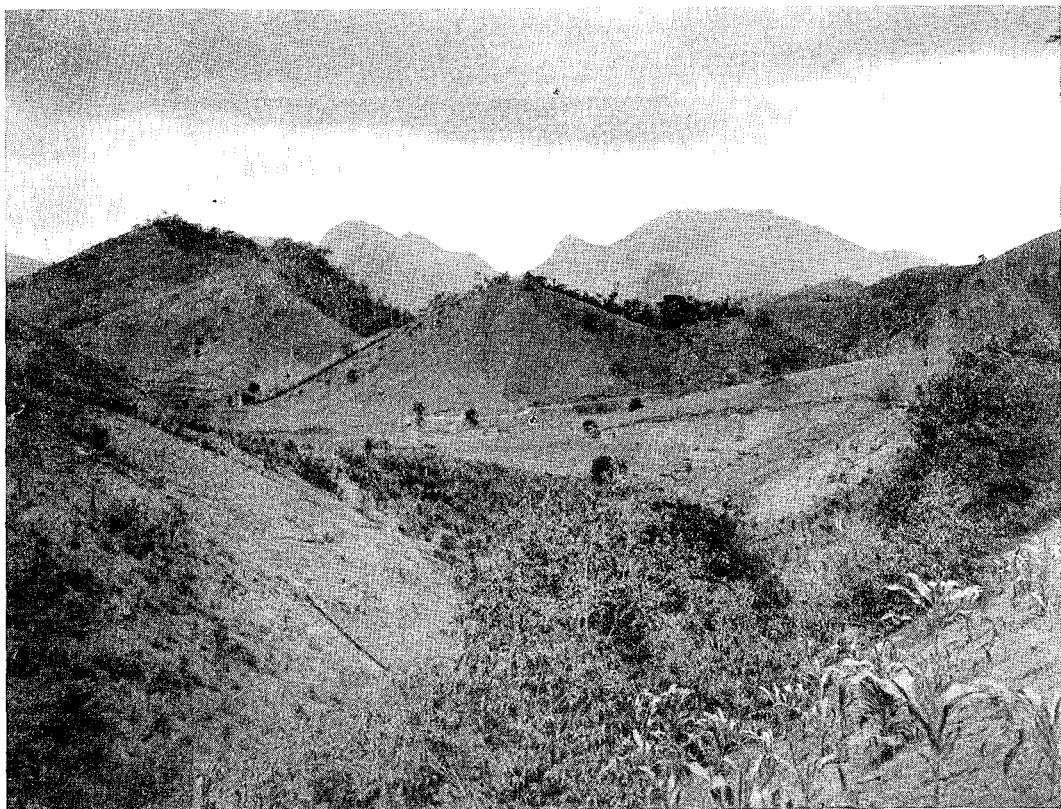
A descida da serra do Mar na região de Sant'Ana, Estado do Rio. O "mar de morros" já sem a floresta original representa uma zona onde a agricultura é impossível e onde o solo vai sendo cada vez mais danificado pela erosão.

Foto JOSÉ JUNQUEIRA SCHMIDT



Trecho da serra do Mar no sul de São-Paulo, formando escarpa sôbre o oceano e baixada litorânea mostrando as antigas linhas de costa paralelas à atual

Fot E N F A da fototeca do C N G



Aspecto típico da região de Muqui, no Espírito-Santo As rochas gnáissicas da Mantiqueira deram origem a depósitos de bauxita que já têm sido explorados ainda em pequena escala

Foto da Fototeca do C N G.

A região montanhosa denominada Paranapiacaba dá continuidade ao relêvo oriental do Brasil, na seqüência de elevações conspícuas que se estendem desde o Espírito-Santo até o sul de Santa-Catarina.

Sua constituição geológica é totalmente diferente do resto da serra do Mar; ali dominam as camadas empinadas da série São-Roque, constituídas predominantemente por filitos e calcáreos. São esculpidas pelos rios da bacia da Ribeira e foram em parte peneplanizadas na mesma fase erosiva que afetou as partes contíguas da serra do Mar. Apenas devido à maior facilidade de desgaste, os vales ali são profundos e deixam entre si espigões pontegudos, resultantes da disposição e da constituição petrográfica das camadas.

A serra do Mar constitui uma barreira à penetração; só através dos vales, dos rios e das gargantas, os primeiros colonizadores galgaram o planalto interior. Depois, com mais arrôjo, os engenheiros lançaram estradas de ferro que hoje sobem a serra pelo vale do Paraíba (Leopoldina Railway) pelas serras da Estrêla e dos Órgãos, para Petrópolis e Teresópolis, por Angra (a Rêde Mineira), pela serra do Cubatão (São Paulo Railway) e pela Paranapiacaba (Sorocabana), pela Graciosa, em Curitiba; em Santa-Catarina, de São-Francisco a São-Bento e de Itajaí a Rio-do-Sul, penetra-se o além-serra pelo vale do Itajaí.

Na maior porção a serra é coberta de florestas; suas encostas alcantiladas, desnudas nalguns pontos, onde expõe a rocha viva, permitiriam dificilmente uma agricultura intensiva, dada a grande declividade do solo. O manto florestal é espesso, a mata é ainda virgem em grandes tratos e, quando retirada, a erosão começa logo seus efeitos desastrosos, cavando boçorocas, fazendo desbarrancados ou simplesmente lavando a camada humífera e deixando um solo residual pouco apto ao aproveitamento pelos agricultores.

Esse é o panorama geral da encosta da serra. Onde a topografia é um pouco mais calma, nos Estados do Rio, Espírito-Santo e São-Paulo, ainda perduram antigas fazendas de café vivendo à custa duma produção mesquinha, sem a prosperidade dos cafézais do sul de Minas ou do oeste de São-Paulo e norte do Paraná.

A pecuária não é extensiva na encosta da serra voltada para o mar; poucas cabeças nas velhas fazendas da serra entre Espírito-Santo e Santa-Catarina com exceção daquelas localizadas na encosta voltada para o vale do Paraíba, onde a pecuária se desenvolveu bastante.

Em Santa-Catarina, no vale do Itajaí, as colônias estabelecidas pelo velho BLUMENAU progrediram criando núcleos agro-pastoris estáveis e de vida própria.

O clima da serra do Mar não apresenta grandes variações, mesmo quando se consideram as duas vertentes da serra, a que está voltada para o oceano e a que se volta para o interior. Certamente esta última deve ser um pouco menos úmida, quando está mais protegida por altas cristas, porém em muitos trechos não se podem perceber diferenças acentuadas no manto vegetal resultantes de diferenças no grau higró-

métrico normal. Pontos mais secos, são explicados por feições locais protegendo a montanha contra os ventos úmidos. A serra do Mar, com suas altitudes maiores da ordem de 1 000 metros no caso mais geral, (poucas são as áreas de cotas superiores a 1 000 metros) estendendo-se ao longo de pouco mais de 10° de latitude (aprox. entre 20° lat. S e 30° lat. S) não poderia mesmo apresentar grandes dissemelhanças climáticas. No todo é uma serra algo íngreme, cortada de vales úmidos, por onde se localiza a população que vive duma agricultura incipiente, representando a antiga fazenda de café, o padrão de vida mais evoluído.

Do ponto de vista econômico, a Mantiqueira representa maior valor que a serra do Mar. É mais bem aproveitada graças à maior suavidade das formas topográficas e à existência das pastagens naturais. Quanto à natureza físico-química do solo, embora não haja estudos especiais sôbre o assunto, pode-se dizer que em certos trechos são de idênticas constituição aos da serra do Mar, pois resultam dos mesmos tipos de rochas (granitos, gnaisses e chistos antigos), sujeitas às mesmas condições climáticas. Na Mantiqueira, entretanto, reina menor umidade, evidenciada pela ocorrência de plantas xerófitas nos campos de criação menos sujeitos aos ventos úmidos que, passando a serra do Mar, chegam até os pontos altos da Mantiqueira com menor estado higrométrico.

Chama-se própria serra da Mantiqueira às elevações situadas ao norte do vale do Paraíba, formando a borda elevada do planalto sulmineiro. Além do trecho em face do Paraíba, apresenta mais duas bordas salientes: uma, rumo NW-SE, da região de Bragança a Caldas, ao longo da fronteira Minas—São-Paulo, e outra ramificação rumo N-S, ao longo da fronteira Minas—Espírito-Santo.

Alguns consideram a Mantiqueira o total das terras elevadas em forma de arco, que vão do planalto de Caldas até a região do Caparaó; outros entretanto, preferem limitar a denominação para o trecho compreendido entre Bragança e Juiz-de-Fora.

Estimando-se a produção mineral das serras do Mar e Mantiqueira, chega-se a valores da ordem de 28 milhões de cruzeiros, representados principalmente pela mica (sudeste de Minas), pela bauxita (Poços-de-Caldas, Muqui) pelos caulins da zona da Mata, calcários da serra do Mar, zircônio de Caldas, níquel de Liberdade a grafita de São-Fidélis etc.

Como a área é da ordem de 90 000 quilômetros quadrados tem-se um valor de cêrca de Cr\$ 311,00 por quilômetro quadrado.

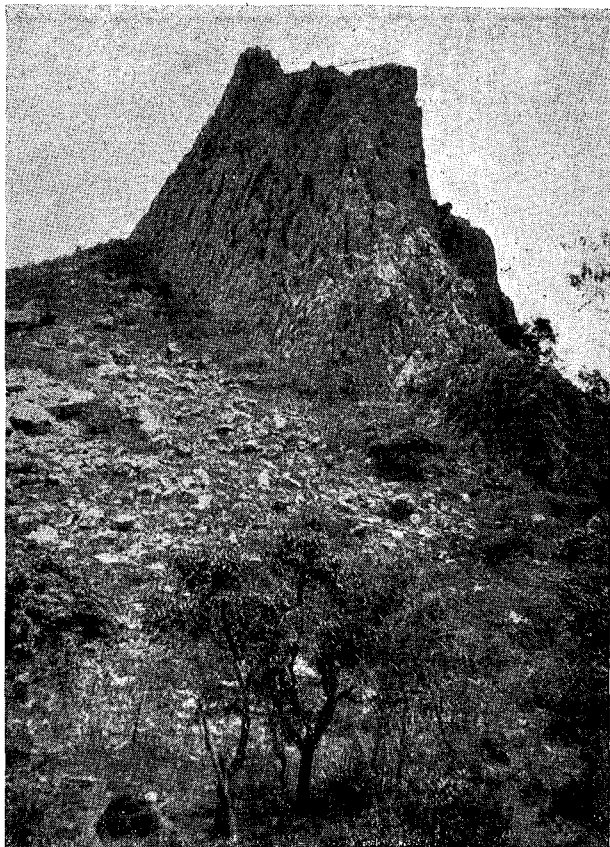
As serras do Espinhaço

Assim chamamos as regiões montanhosas situadas no planalto brasileiro constituídas por camadas de quartzitos, filitos, arenitos, calcários ou itabiritos, fortemente perturbados por falhas e dobras, e profundamente erodidos, dando lugar a feições topográficas muito típicas. As formas de relêvo nessas áreas poucas vêzes apresentam perfis suaves; no caso geral são zonas muito acidentadas de grandes contrastes topográficos.



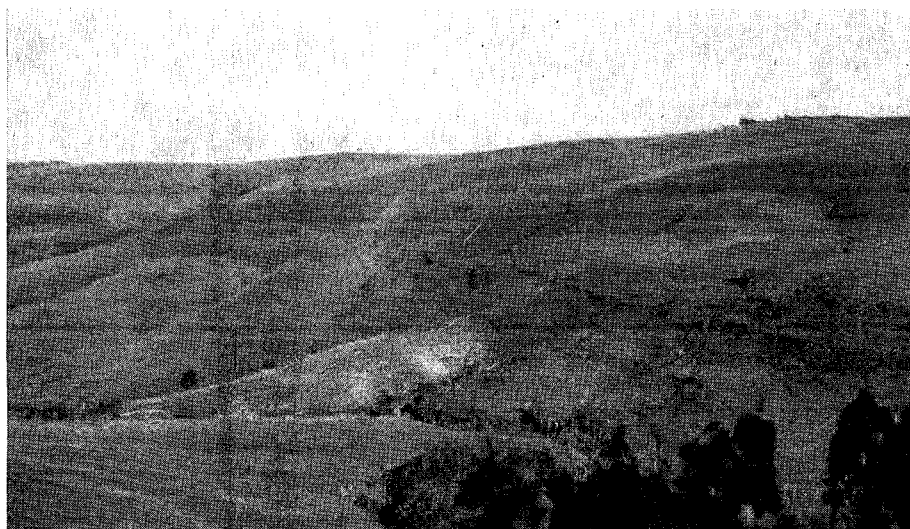
Serras do tipo Espinhaço nas nascentes do rio São-Francisco. Nas suas cabeceiras, na serra da Canastra, o grande rio é ainda como se vê, um simples filête d'água que se despenha pelos degraus de quartzitos e chistos metamórficos

Fot. ofertada pelo Dr. E. TEIXEIRA LEITE



O pico de Itabira-do-Campo (1 520 metros) constituído por camadas de itabirito representa uma das grandes jazidas de ferro do Brasil. Só o que está acima do solo é calculado em 32 milhões de toneladas

Fot. O. H. LEONARDOS



Campos sobre os itacolumitos auríferos na região de Conceição-do-Sêrio, Minas-Gerais

Foto S. F. A.

cos, com vales em V fechado, *cañions*, quedas d'água e perfis denteados. São aspectos muito diferentes dos que se notam nas áreas montanhosas do complexo fundamental, com as formas cônicas e abobadadas, formando os "pães-de-açúcar" e as "meias-laranjas".

Muitas vèzes, entre a paisagem típica dessas montanhas constituídas pelas camadas algonquianas, surge o complexo cristalino nos pontos mais erodidos, mostrando que é o escudo sôbre o qual elas assentam.

Essa é a paisagem característica das nossas zonas de ouro, ferro, manganês, e também de algumas pedras coradas, cristal e diamantes. É, sem dúvida, a área da maior concentração de minerais úteis e a que tem dado mais prestígio ao Brasil no ponto de vista da produção mineral.

As formas ásperas dessas regiões são devidas às camadas de quartzitos expostas em saliência devido a falhas, ou à sua maior resistência à erosão. Os leitos de minério de ferro também resistentes ao desgaste, modelam cristas e arestas, picos e faces abruptas. Os filitos dão origem a um relêvo mais suave, condicionando curvas doces, ao invés de arestas vivas, apresentam lombadas serenas e extensões onduladas.

São freqüentes as serras de perfis denteados, com as saliências constituídas pelas camadas mais duras de quartzitos e, eventualmente, itabiritos e calcáreos, e com os vales formados pelo desgaste das camadas moles de filitos e chistos argilosos em geral. O que chamamos serras do Espinhaço é tudo quanto engloba aquela paisagem esculpida nas rochas algonquianas de Minas, Bahia e Goiás, com suas serras agressivas emergindo do planalto e sua característica riqueza em ouro, ferro, manganês ou diamantes. Trata-se, particularmente, dum panorama geográfico criado por uma certa constituição geológica, por uma fisiografia especial, uma riqueza mineral e um ambiente humano que se encontra repetido com caracteres semelhantes nos três Estados mencionados.

As serras são entidades do relêvo formando ressaltos geralmente superiores a 100 metros em tórno das áreas circunvizinhas, tendo encostas alcantiladas e perfis denteados onde são freqüentes os longos segmentos retilíneos com ângulos grandes sôbre a horizontal.

Nessas áreas a atividade mineira é precípua, o chão é essencialmente arenoso, a agricultura é reduzida ao mínimo e os solos são dos menos férteis do País. Em Minas, essas áreas têm mais de 10 habitantes por quilômetro quadrado, na Bahia, têm entre 5 e 10, e em Goiás, têm menos de 5.

As serras do Espinhaço formam cristas montanhosas alongadas, preferencialmente no sentido Norte-Sul e NE-SW, a maior parte a leste do São-Francisco, estendem-se também das nascentes desse rio, em Minas-Gerais, rumo N, pela bacia do Tocantins.

Segundo TEODORO SAMPAIO uma das bordas do planalto central brasileiro "é assinalada por cerros empinados e escarpas íngremes" "correndo a rumo próximo do meridiano", a que também teoricamente se deu o nome de serra do Espinhaço, proposto por VON ESCHWEGE.

Essa aspereza de formas nas elevações do grupo Espinhaço pode ser apreciada nalgumas das fotografias que estampamos; êsse pano-

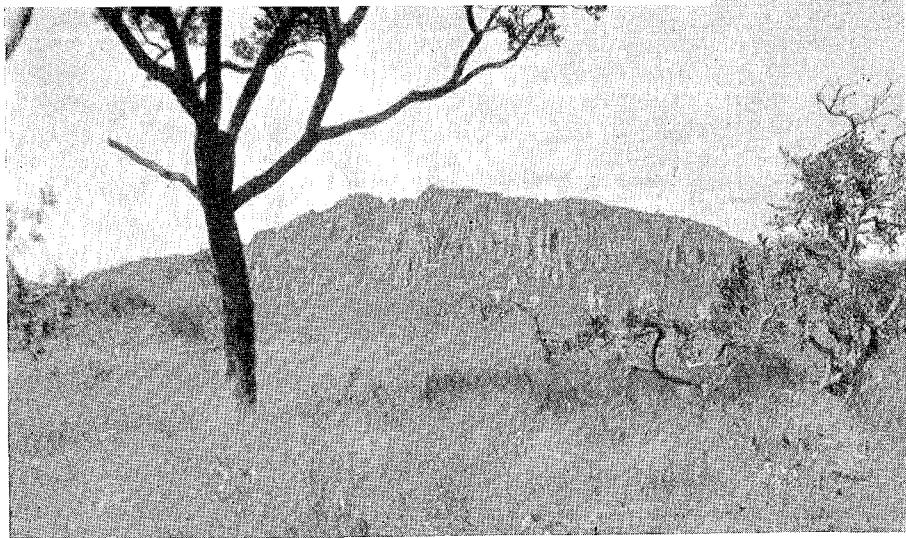
rama se encontra com muita expressão na serra Dourada em Goiás, na serra do Cabral, serra de Tiradentes, serra de Jacobina e na serra do Grão-Mogol, "região do mais pitoresco e selvagem aspecto que se pode imaginar", no conceito de ORVILLE DERBY.

Sôbre Jacobina, escreveu GLYCON DE PAIVA, "êste belo exemplo de uma montanha de blocos encontra-se muito desfigurado pela erosão — resta um esqueleto de quatro cristas contínuas de quartzitos, contrastando, imediatamente, com vales de chistos profundamente descarados".

Essa feição fisiográfica das serras do Espinhaço engloba os três andares dos sedimentos algonquianos, o inferior ou série Minas, o médio ou série Itacolumi, e o superior ou série Lavras. É curioso notar que o primeiro é a zona de eleição dos minérios de ferro, ouro e manganês, o segundo e o terceiro são os andares do ouro e dos diamantes. Em Minas-Gerais começa na zona de São-João-del-Rei, cede depois ao gnaisse para reaparecer na área de Lafaiete, Ouro-Prêto, Nova-Lima, Caeté; continuando rumo norte, alcança o Sêro, Diamantina e se espriaia através dos vales do Jequitinhonha e Araçuaí até a confluência dêsses rios. Continuando para o norte, as rochas do algonquiano entram na Bahia, alcançam Caetité, Rio-de-Contas, Macaúbas, Andaraí, Lençóis, Açuruá, Jacobina, Saúde, Campo-Formoso, indo finalizar no outro lado do São-Francisco ao norte de Petrolina. Nessa área aparecem afloramentos do complexo cristalino ou coberturas da série Bambuí (camadas de calcáreo e ardósias do siluriano). Entre o rio Grande e o São-Francisco e a nordeste da sua confluência, há uma área da mesma formação algonquiana. A leste dessa área referida, no seio do complexo cristalino, há inúmeras ilhas esparsas de algonquiano, em Minas-Gerais, na Bahia e em tôda a região do Nordeste oriental. Nas terras altas que medeiam entre as cabeceiras do São-Francisco, o rio Grande e o Paranaíba começa outra grande faixa de chão algonquiano, que ora se estreitando ora se alargando vai ao futuro Distrito-Federal e segue para nordeste pela bacia do Tocantins até além do rio Manuel-Alves, no paralelo 12°. A S W de Goiás outra faixa algonquiana, com interrupções onde aparece o complexo cristalino, vai da bacia do rio Corumbá até o vale do alto Araguaia, cedendo lugar ao escudo fundamental e reaparecendo no médio Araguaia na ilha do Bananal, e no baixo Araguaia, do rio do Côco até a zona de Marabá e depois Alcobaça. Nesses trechos o algonquiano, já muito desgastado não apresenta mais aquelas formas alcantiladas de Minas e Bahia. Entre o Turiaçu e o Guamá, no noroeste do Maranhão e nordeste do Pará, as pequenas saliências do relêvo são ainda devidas às camadas algonquianas, responsáveis ali pelos pláceres auríferos.

Temos ainda uma outra área algonquiana no oeste do Brasil, surgindo no território de Ponta-Porã, na bacia do Apa, estende-se pela bacia do Miranda e borda do pantanal, a leste, oeste e norte, daí seguindo rumo nordeste pela encosta da serra dos Parecis.

Essas camadas é que fornecem o ouro e quiçá os diamantes de Mato-Grosso, mas não formam serras.



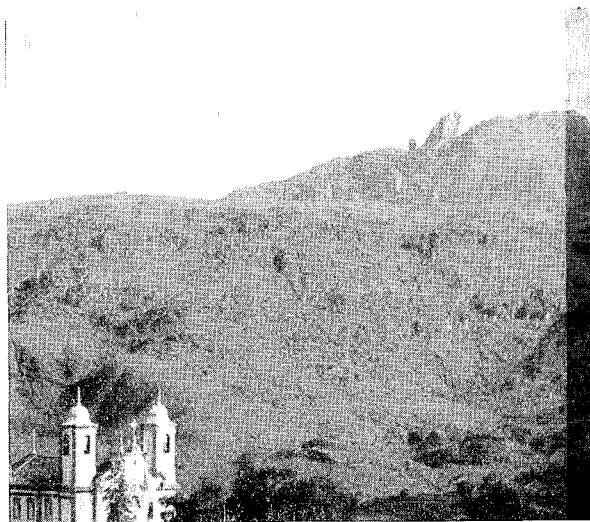
Serra dos Phineus, Goiás É um Espinhaço de quartzitos no planalto central de Goiás

Fot O H LEONARDOS



Vista da cidade de Ouro-Prêto, entre as montanhas penhas de veios de ouro e minérios de ferro, manganês, alumínio, pirita e ocres Na fotografia vêem-se as numerosas igrejas de arquitetura colonial e a velha Escola de Minas, principal centro de cultura mineralógica do Brasil

Fot O H LEONARDOS



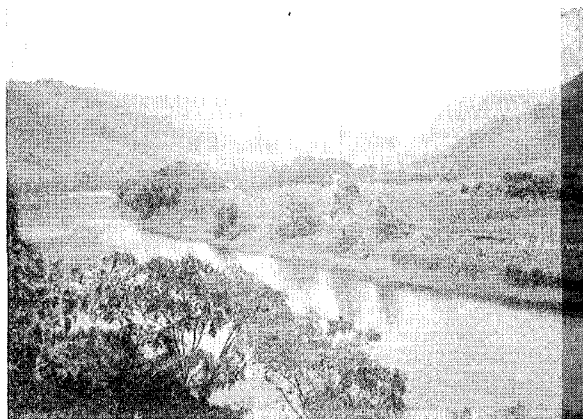
A serra de Itacolumi, com o pico desse nome (altitude 1 750 metros) constitui uma importante feição do relevo na zona de Ouro-Prêto

Fot O H LEONARDOS



Aspecto de Vila-Velha, município de Ponta-Grossa, Paraná A erosão esculpiu figuras curiosas nas camadas do arenito Itaipé

Foto S F A.



O vale do rio Itajaí, perto de Rio-do-Sul, já aberto entre as montanhas escarpadas de filitos e calcários metamórficos Ainda aí observa-se a colonização estrangeira que deu tanta vida ao vale do Itajaí e fez dessa região uma das mais aproveitadas do Brasil

Foto S.F.A.

Na bacia amazônica temos uma faixa longa e estreita ao norte e ao sul do rio, por trás da faixa paleozóica; aí também não há mais relêvo, mercê de antiga peneplanização. Nas serras Parima, Pacaraima e na Roraima aparece o algonquiano e com êle o ouro e os diamantes. O arenito Roraima, que se apresenta com uma escarpa mais alta que qualquer outra no Brasil não se assemelha, entretanto, nem petrológica nem fisiograficamente às serras do Espinhaço como se apresentam na serra dos Pirineus, do Grão-Mogol ou Jacobina.

No extremo sul, temos na bacia de Camaquã e do Vacacaí, duas áreas algonquianas com alguma semelhança com as serras do tipo Espinhaço.

As serras do Espinhaço representam a zona mineralizada por excelência, dali provém o ouro, o manganês, o ferro e os diamantes, que entram no cômputo total com mais de 70% do valor da nossa produção mineral. O ouro se encontra nos veios que cortam as rochas algonquianas e que hoje são explotadas na zona de Jacobina na Bahia, na zona de São-João-del-Rei, Nova-Lima, Caeté e Mariana, em Minas-Gerais. Da desagregação dessas rochas formaram-se os riquíssimos aluviões do período colonial e os que ainda hoje são objeto de intensiva garimpagem em Minas, Bahia, Goiás, Mato-Grosso, Pará, Maranhão e Paraíba.

Algumas camadas de minério de ferro friável, conhecido por "jacutinga" contêm quantidades apreciáveis de ouro e foram objeto de grande exploração no passado. As minas de Morro-Velho e cercanias operam em veeiros mineralizados atravessando as rochas da série Minas, e outras estão no horizonte acima nos quartzitos da série Itacolúmi.

O manganês tem seu jazimento nas camadas da série Minas, ou rochas metamorfizadas com elas relacionadas, e assim forma as principais jazidas do tipo queluzito, na zona de Lafaiete ou do tipo sedimentar, em São-João-del-Rei, Ouro-Prêto, Caeté, Bonfim e Jacobina.

De formação diversa parece ser o manganês do Urucum, a maior reserva desse minério no Brasil.

O ferro é o minério mais abundante da serra do Espinhaço. Camadas de itabirito, rocha formada de hematita e quartzo deram nome às montanhas e picos e se contam pelos bilhões de toneladas, somente na parte central de Minas-Gerais. Quando o itabirito é suficientemente pobre em sílica, forma as camadas de hematita quase pura, que constitui o minério de ferro explotado em Minas. Na Bahia também as camadas algonquianas encerram jazidas de ferro, do mesmo tipo que as de Minas-Gerais. Como geralmente os minérios de ferro da formação do Espinhaço são muito puros e muito ricos, o valor das jazidas é apenas uma função das possibilidades de transporte aos portos, ou a centros de redução.

A origem dos diamantes do Brasil é ainda um fato controvertido e obscuro, não obstante terem abordado o assunto os espíritos mais argutos que já cuidaram dos mistérios do nosso subsolo.

GORCEIX, DERBY, GONZAGA DE CAMPOS, HUSSAK, RIMANN, DRAPER e DJALMA GUIMARÃES têm observações importantes e esse último criou

uma teoria original que dá ao diamante brasileiro uma origem diversa da do diamante sul-africano. Enquanto lá a gema provém duma rocha básica, altamente magnésiana, aqui é originada, segundo GUIMARÃES, numa rocha ácida, de caráter filoniano, atravessando a série Minas. As nossas jazidas de diamantes são secundárias, mas nunca foi constatada a existência de rochas ultra-básicas capazes de serem relacionadas com os pláceres de diamantes ou com os depósitos em chapadas. Ao contrário, as nossas regiões diamantíferas, estão sempre nas proximidades de áreas de rochas típicas do Espinhaço.

Também grande número de pedras coradas (turmalinas, berilos, águas-marinhas) são explotadas em veios cortando as rochas do Espinhaço. Como riqueza mineral dessas rochas, cumpre citar as jazidas de bauxita de Ouro-Prêto e Nova-Lima, as piritas de Ouro-Prêto, as formidáveis reservas de magnésita da serra das Éguas na Bahia, e de Orós e José-de-Alencar, no Ceará, e os calcáreos dolomíticos que em certas zonas de Minas, como em Gandarela, representam importantes depósitos de mármore de côres e padrões belíssimos.

Medindo-se as áreas algonquianas em todo o Brasil chega-se a cêrca de 650 000 quilômetros quadrados para uma produção mineral da ordem de 600 milhões de cruzeiros o que dá cêrca de Cr\$ 923,00 por quilômetro quadrado, não obstante a maior parte das áreas algonquianas ainda se acharem sem a devida investigação. Se referirmos à produção mineral sòmente às áreas algonquianas de Minas, Bahia e Goiás, donde vem efetivamente a produção atual, chega-se a Cr\$ 2 500,00 por quilômetro quadrado, o que mostra bem a sua característica de área mineralizada.

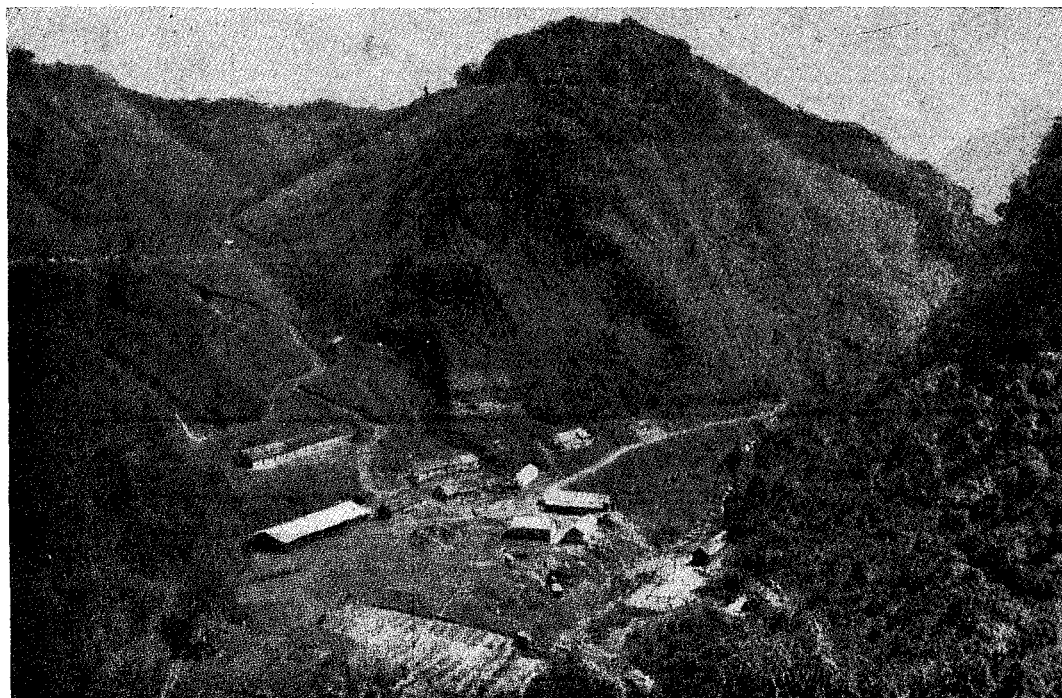
As serras da Ribeira

Sob êsse nome englobamos as zonas montanhosas do SE de São-Paulo e NE de Paraná com suas saliências no planalto paulista até a zona de Jundiá e Moji-das-Cruzes.

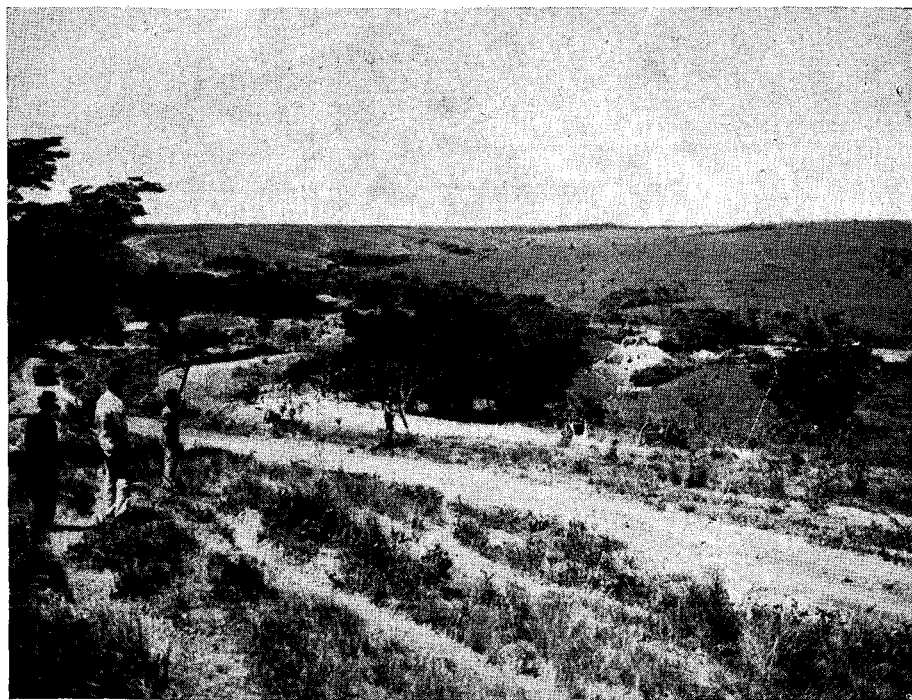
A área típica dessa paisagem é a zona acidentada do NE do Paraná e SE de São-Paulo, onde o relêvo violento e a cobertura vegetal criaram uma depressão demográfica das mais acentuadas na porção oriental do Brasil.

Trata-se de uma região montanhosa, com cotas até de 1 400 metros, geralmente de perto de 1 000, com vales profundos em V fechado, com arestas vivas ou levemente adoçadas, coberta por espessa floresta nalguns trechos completamente virgem de penetração humana.

É uma grande ilha de apovoamento, no sul do Brasil, motivando essa anomalia, a nosso ver, predominantemente o relêvo. Quando se examina de avião aquela área ou quando se viaja de São-Paulo para Curitiba pela estrada de rodagem, pode-se dar conta das dificuldades do trabalho agrícola numa região montanhosa de encostas tão íngremes. Atualmente a floresta protege o solo contra a erosão porém, logo que cesse a ação protetora, o solo será lavado pelas enxurradas, as boçorocas evolvirão com rapidez e o Homem não terá ali um ambiente propício à sua fixação.



Vista geral de mina de Furnas, na região plumbífera da Ribeira.



Aspecto típico dos chapadões do Brasil Central. Aqui se vê um trecho no Triângulo Mineiro (estrada de Araxá a Catiara) com as grandes lombadas cobertas pela vegetação campestre e os capões de mato nas grotas e fundos de vales.

Entretanto, a constituição geológica autoriza esperanças na descoberta de muitos filões de chumbo, ouro e prata, aumentando o número de jazidas desse tipo já conhecidas no vale do Ribeira e na região de Apiaí. As rochas existentes ali são filitos e calcáreos, em espessas camadas alternadas, com intrusões importantes de granitos modernos. O solo, assim, em grandes tratos escapa à regra geral da pobreza em cálcio, verificada no Brasil, porém a falta duma topografia adequada impede o aproveitamento para a agricultura.

Os calcáreos representam sem dúvida o elemento de maior interesse econômico desta paisagem, e muito freqüentemente revelam pureza suficiente para o emprêgo na fabricação do cimento *Portland*. Essas camadas rochosas que os geólogos denominaram série Açungui, no nordeste do Paraná e série São-Roque, em São-Paulo, hoje tidas englobadamente sob a denominação paulista, tem uma importância considerável para a indústria do cimento no sul do Brasil. Já fornecem a matéria prima para as grandes fábricas de Perus e Votorantim em São-Paulo e proporcionarão calcáreo para a fábrica em construção em Curitiba.

A série São-Roque se estende para além da zona da Ribeira, numa faixa paralela à encosta da serra do Mar até Jundiá passando por São-Miguel, Pilar, São-Roque e Parnaíba com as mesmas características geológicas, porém aqui já dissipada do primitivo manto florestal e já relativamente povoada e utilizada. As indústrias de cal e cimento do Estado de São-Paulo vivem dos recursos dessa formação.

A densidade da população em parte dessa área é da ordem de 2, 5 a 5 habitantes por quilômetro quadrado sendo comparável à costa do Albardão e à zona despovoada do sul da Bahia e norte do Espírito-Santo.

A feição hidrográfica nesse trecho se relaciona com o rio da Ribeira; as águas vertem tôdas para aquêle rio, que forma uma calha apertada, no fundo dos vales com trechos de corredeiras e outros de remansos. Na vila da Ribeira a cota do rio já é apenas de 220 metros e a poucos quilômetros as elevações passam de 1 000 metros. O rio corre assim entre desfiladeiros até além de Iporanga, depois o vale se alarga e após Xiririca entra na grande planície entre o mar e o sopé do planalto. Ao nordeste do Paraná os caracteres do solo são os mesmos, mas o povoamento é maior; nos municípios de Cêrro-Azul e Bocaiúva, o Homem vive apertado entre os vales, praticando uma agricultura rudimentar e destruindo progressivamente a floresta.

A produção mineral por quilômetro quadrado é de quase Cr\$ 400,00 sendo devida principalmente ao calcáreo, pois além de fornecer cal para as construções e indústrias paulistas, fornece o calcáreo para as fábricas de cimento Perus e Votorantim. A produção de calcáreo dessa área é assim da ordem de meio milhão de toneladas. Os outros produtos minerais em exploração ativa são a volframita, a galena e o ouro, todos em pequena escala. Não obstante as possibilidades, a indústria do chumbo ainda não tomou o desenvolvimento desejado.