

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

Ano XIX

ABRIL - JUNHO DE 1957

N.º 2

1.^a EXPEDIÇÃO CIENTÍFICA À SERRA DE PARANAPIACABA E AO ALTO RIBEIRA*

Coronel JOÃO DE MELLO MORAES
Major SINVAL PINHEIRO

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

Pela resolução n.º 397, de 31 de outubro de 1952, da Assembléia Geral do Conselho Nacional de Geografia (*Boletim Geográfico* n.º 116, do ano XI — Setembro — Outubro de 1953, do CNG), teríamos de considerar o Alto Ribeira paranaense, como zona da subregião do Alto Ribeira, contida na região do Planalto Cristalino (parte da Grande Região Sul).



Foto 1 — Entre as cidades do Alto Ribeira paranaense, onde Rio Branco do Sul, está sob o influxo fabril da Cia. de Cimento Portland e Bocaiuva do Sul anima-se com o trânsito da rodovia Curitiba-Ribeira, nota-se que Cêrro Azul, outrora florescente empório da velha Colônia Açungui, oferece algo de "cidade morta".

O bucolismo da sua praça, espelha bem a quietude da vida cêrro-azulense.

Coord. geogr. — 24° 49' 25" lat. S; 49° 15' 45,1" long. W Gr.; 345 metros de altitude, sobre terraço granítico, à margem direita do rio Ponta Grossa e a 3 quilômetros S do Ribeira.

(Foto C.^o1 Mello)

O Alto Ribeira paranaense pode ser delimitado ao norte e sul respectivamente, pelos paralelos de 24° 30' S e 25° 20' S, distendendo-se L-W, entre os meridianos de 48° 30' W Gr e 49° 45' W. Gr.

Todavia, praticamente, as áreas abrangidas pelos municípios de Cêrro Azul, Rio Branco do Sul e Bocaiuva do Sul, são as que concretizam da melhor maneira o Alto Ribeira paranaense.

* O presente artigo foi extraído do vol. I do relatório elaborado pelo coronel JOÃO DE MELLO MORAES e major SINVAL PINHEIRO, ambos do Serviço Geográfico do Exército, que participaram do referido empreendimento, realizado de janeiro a abril de 1956, sob os auspícios do Conselho de Defesa do Patrimônio Natural e Secretaria de Agricultura do Estado do Paraná e que contou também com o concurso de técnicos dessa Secretaria e do Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas.

FISIOGRAFIA

1 — *Geologia e recursos minerais*

É interessante ressaltar que dos conhecimentos fisiográficos sobre o Alto Ribeira, os de cunho geológico-mineralógico são cientificamente os mais desenvolvidos.

Mas cumpre também assinalar que a respeito da geologia regional há generalizações duvidosas, em relação à vasta área que na realidade só foi percorrida pelos geólogos, por determinados itinerários.

Realmente, há cerca de 40 anos, desenvolvendo as investigações de ORVILLE

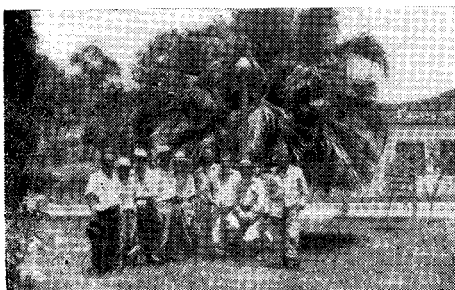


Foto 2 — Grupo de membros da expedição, reunidos em Cêrro Azul a 6-II-956, sob plena canícula da depressão do Ribeira.

Da esquerda para direita: DRS. MOTZKO, FRANÇA FILHO, LEPREVOST, PERCY, MUNIZ, SPITZNER, CELSO, PEREIRA e major SINVAL.

(Foto C.^{el} Mello)



Foto 3 — Onde chega a carroça, aí passa o jipe. O valor desta viatura, para a expedição, mede-se também por 3 380 quilômetros de percurso, facultando ampliar ao máximo, com rapidez, o raio das pesquisas e reconhecimentos.

Aspecto da balsa no Açungui, de retorno da vila do mesmo nome, município de Rio Branco do Sul.

(Foto C.^{el} Mello)

A. DERBY que se limita em fins do século passado, à região de Açungui, EUSÉBIO PAULO DE OLIVEIRA, autor da obra clássica *A Geologia e os Recursos Minerais do Paraná*, estuda a região, segundo o eixo da Estrada de Ferro Curitiba—Rio Branco do Sul e daí através de caminhos, prossegue as suas observações pelos vales do Açungui e Ribeirinha, demandando Castro e Cunhaporanga. De Jaguariá para Cêrro Azul, atravessa a região de Paranapiacaba, desce a serra de Manuel Grande, observa a zona das nascentes do rio Teixeira e continua pelo caminho no divisor dêsse com o rio Tur-



Foto 4 — Nos caminhos de montanha do Alto Ribeira, é inestimável a utilidade dos animais de sela, graças aos quais puderam ser esquadrihados muitos recantos inacessíveis ao jipe.

Aspecto da comitiva do Dr. MOTZKO, em "Ribeira Baixa", ao partir para a barra do ribeira do Rocha. Avalia-se quão acidentado é o caminho, bastando dizer que o percurso de 20 quilômetros, levou 6 horas de viagem. Município de Cêrro Azul. (Foto Dr. Motzko)

vo, saindo em Cêrro Azul, donde ruma para Rio Branco do Sul, após atravessar o rio Ponta Grossa, em direção a Caeté, Votuverava e outros lugares da bacia do Ribeira.

Em 1934, PAULINO FRANCO DE CARVALHO e ESTÊVÃO ALVES PINTO, do antigo Serviço Geológico e Mineralógico, hoje Departamento Nacional da Produção

Mineral, realizam o “Reconhecimento geológico na série Açungui”, através da velha estrada Curitiba — Bocaiuva do Sul — Cabeça d’Anta — Ouro Fino e daí pelo caminho da antiga colônia São João, prosseguem para Matão, descem o rio Forquilhas, até à sua barra no rio São Sebastião e acompanham êste, até transporem o divisor de águas do ribeirão Grande, alcançando Epitácio Pessoa e atingem finalmente Capela da Ribeira.

Contam-se ainda nas investigações dêsses geólogos, quanto à série Açungui, os percursos pela estrada velha de Curitiba a Apiaí, através de Bocaiuva do Sul, Cabeça d’Anta — Lapinha — Passa Vinte — Ouro Fino Velho — Ouro Fino — Tuneiras — Epitácio Pessoa — Rio Corumbê — Capela da Ribeira; de Curitiba para Cêro Azul por Timoneira — Tranqueira e Rio Branco do Sul; de Cêro Azul — Socavão — Castro, transpondo o Ribeira, em Lajeado Grande, daí por Pinheiro Sêco até Socavão; donde realizam o circuito: Rio da Bomba-Fazenda Donato — Bica das Pedras — São Sebastião — Rio da Viúva — Socavão.

Em 1932-33, REINHARD MAACK, realiza o reconhecimento geológico de Curitiba a São Luís do Purunã e em 1938, atravessa a zona sul das formações da série Açungui, de Curitiba pela estrada do Cerne ao estudar detidamente a região de Três Córregos e elabora o perfil geológico Curitiba — Capela da Ribeira, através da nova estrada construída pelo 5.º Batalhão de Engenharia.



Foto 5 — Embora sejam frequentes as corredeiras no rio Ribeira, as canoas são muito utilizadas em algumas travessias e pelos pescadores ribeirinhos.

Aspecto dum remanso do Ribeira, na confrontação da corredeira do Ouro Grosso, logo a jusante da barra do ribeirão do mesmo nome, já em margem paulista.

(Foto Dr. Motzko)



Foto 6 — Na “estrada” entre Cêro Azul e Varzeão, interpõe-se o Ribeira, cuja travessia se faz em precária balsa (não suporta caminhão), mas até que seja construída a ponte, logo a jusante, na projetada rodovia Jaguariava — Antonina, não deixa a mesma de prestar serviços, com o transporte de fipe, cavaleiros, cargueiros e pedestres. Município de Cêro Azul.

(Foto C.^o Mello)

Designado pelo então chefe da Mobilização Econômica, JOÃO ALBERTO LINS DE BARROS, em 1943, RUI OSÓRIO DE FREITAS, dirige-se para o ribeirão do Rocha, afluente do Ribeira, limítrofe dos municípios de Cêro Azul e Bocaiuva do Sul e estuda as possibilidades das jazidas de galena argentífera, que ocorrem no vale daquele ribeirão, apresentando a Leprevost & Cia., valioso relatório, em que chega a conclusões positivas sôbre o valor econômico daquelas ocorrências.

Também MAACK, em 1945 visita e estuda a região calcária-plumbífera do ribeirão do Rocha e em seu relatório a Leprevost & Cia. inclina-se apenas para o aproveitamento do calcário puro, cuja ocorrência estima em 50 milhões de metros cúbicos.

Ainda em 1945, MILCIÁDES I. GUARANIS e ALBERTO I. VELASCO, estudam minuciosamente a mina de galena argentífera de Pannels de Brejaúvas, jazida que aliás, GABRIEL MAURO DE OLIVEIRA, em 1936, examina e descreve.

Durante o período da segunda guerra mundial, LUDWIG JOÃO WEBER, estuda as notáveis ocorrências do complexo cuprífero do Perau (margens do ribeirão Grande, entre Maria Gorda e Garganta do Leandro, no município de Bocaiuva do Sul), cujo teor de cobre metálico oscila entre 10 e 15% e também as jazidas de hematita, entre a serra da Bocaina e a estrada Curitiba — Capela da Ribeira, cujas reservas estima em 2 milhões de toneladas e pertencem à Cia. Ribeira S/A.

De 1948 em diante JOÃO JOSÉ BIGARELLA e ANSELDO LEPREVOST, êste principalmente no setor da mineralogia, vêm procedendo a interessantes pesquisas sobre os membros litológicos da série Açungui, notadamente sobre o calcário e minérios paranaenses, cujos estudos se revestem de enorme importância econômica.



Foto 7 — O jipe e o cavalo têm suas limitações de emprego, em certas áreas de montanhas. Então, o que resolve são as caminhadas, por horas a fio, vencendo, não raro, encostas íngremes.

Aspecto da ascensão à serra da Bocaina, visando à determinação do ponto culminante do relevo algonquiano.

(Foto major Sinval)



Foto 8 — O emprego do cargueiro, nem sempre significa um imperativo da zona montanhosa; algumas vezes reflete a degradação de uma estrada, por falta de conserva.

Aspecto duma tropa, transportando jacás com erva-mate, de Varzeão para Cêro Azul, no trecho denominado Zacarias ou Anta Gorda, município de Cêro Azul.

(Foto C.^o Mello)

Ainda citando MAACK, convém mencionar o trabalho desse eminente naturalista, em 1949, sobre a região de ocorrência da água mineral de Ouro Fino, com apresentação da carta topográfica local, na escala de 1:10 000 e curvas de nível de 10 metros. E, em 1953, pormenorizados estudos nas regiões de Timoneira, Itapiruçu e Rio Branco do Sul, com a elaboração do relatório sobre as jazidas de minérios de ferro (limonita e hematita) estimadas em 700 000 toneladas, que leva a firma Mueller & Irmãos a montar a usina siderúrgica para produção de gusa, em Capiruzinho, a 4 quilômetros a SE da cidade de Rio Branco do Sul.

A não ser o itinerário percorrido por MAACK, de Ribeirão do Rocha para Cêro Azul, subindo pelo caminho ao longo do Ribeira e daquela cidade alcançando Tunas, na estrada de Curitiba — Capela da Ribeira; bem como algumas excursões de BIGARELLA, nos municípios de Campo Largo, Rio Branco do Sul e Cêro Azul e também os pontos citados, estudados por WEBER, o fato é que o Alto Ribeira paranaense, ainda tem muitos caminhos a serem trilhados e vasta área virgem para ser esquadrinhada pelos geólogos.

Por isso, não está encerrado o último capítulo dos conhecimentos geológicos e mineralógicos sobre o Paraná.

* * *

Como se depreende do retrospecto que bosquejamos, a geologia do Alto Ribeira só tem sido limitadamente estudada pelos geólogos do governo federal.

É que vários fatores têm concorrido para essa situação. Assim, a conflagração européia de 1914-18 que alertando o país para o problema do combustível líquido nacional, motiva o início das pesquisas no Brasil, para a descoberta de petróleo, cuja ocorrência não é possível nas formações da série Açungui; do mesmo modo influem as atividades de campo, dos geólogos do antigo Serviço Geológico e Mineralógico e posteriormente do Departamento Nacional da Produção Mineral, em torno do carvão mineral, problema que também, por muitos anos, empolga a opinião pública.



Foto 9 — Apontam-se as estradas conservadas no Alto Ribeira: Curitiba-Ribeira (134 km); Rio Branco do Sul-Curriola (24 km); estradas internas da colônia Marquês de Abrantes (150 km); Tunas-Cerro Azul (33 km); Bocaiuva do Sul-Colombo (19 km) — Rio Branco do Sul (49 km).

Quanto ao mais são estradas e caminhos entregues à natureza. Aspecto do trecho da estrada Campinhos-Col. Marquês de Abrantes (Col. São João), notando-se a porteira, ao lado do "mata-burro" caso único na região, solução aliás que deveria ser adotada obrigatoriamente por todos os municípios. Município de Bocaiuva do Sul.

(Foto C.^{el} Mello)

para poder expandir simultaneamente as suas investigações por todo o território nacional.

Agora, entretanto novas perspectivas se abrem para o completo estudo das possibilidades do Alto Ribeira, porquanto hoje várias indústrias de mineração constituem nessa região, afirmação vitoriosa e empresas poderosas mantêm investigadores explorando diversos recantos, num trabalho silencioso e pertinaz para o encontro de jazidas minerais de valor industrial.

De nossa parte procuramos realizar algumas penetrações originais, com o fito de contribuirmos com mais alguns esclarecimentos, acerca da geologia e mineralogia do Alto Ribeira.

Finalmente, diversos fatores ainda podem ser enfileirados, por terem merecido maior atenção, estudos geológicos em outras regiões do país de mais fácil acesso e de recursos minerais de aproveitamento imediato; e quase sempre a escassez de verbas do órgão oficial,



Foto 10 — Retrato ecológico duma zona sem estradas, nos sertões da serra do Canha — vida vegetativa, ignorância e pobreza (a família que se vê à direita, exceto o homem de braços cruzados, dorme numa única cama).

Nesta casa, sob goteiras, pousamos duas noites, dormindo em chão de terra batida, infestado de percevejos de galinha. Chegamos em dia de gala: havia jacu na panela e o abelheiro tinha mel

(Foto C.^{el} Mello)

Com êste objetivo, fizemos os percursos seguintes:

- Barra do Tigre — Ribeirão Sete Quedas
- Boi Perdido — Serras do Lanhoso — Luís — Urutão
- Campestre — Serra da Esperança (Santana)
- Cêro Azul — Barra do Açungui
- Cêro Azul — Altos dos ribeirões João Gordo e Bonsucesso
- Morro Grande — Ribeirão Mato Prêto — Serra do Canha
- Ouro Fino — Jacueiro — Pico da Bocaina
- Santana — Serra da Bocaina
- Serra do Canha — Ribeirão Bonsucesso — Ribeirão Quebrada Funda
- Varzeão — Barra Grande (Itapirapuã)
- " — Rio Figueira (curso médio)
- " — Serra da Avenca
- " — Serra do Canastrão
- " — Três Barras.

Tais reconhecimentos, realizados quer de *jeep*, quer a pé ou a cavalo, deram ensejo à coleta de cerca de 150 amostras, entre minerais e minérios, que se acham em análise no Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas, sob a orientação do Prof. LEPREVOST.



Foto 11 — Percalços de um reconhecimento pedológico: jalta de freios na descida, mas a sorte de uma barranca vizinha e dos passageiros incólumes.

Que fazer? O óleo está derramado, mas nada houve com o motor, nem com os ácidos do Dr. KAVALERIDZE.

Local: Anta Gorda, município de Cêro Azul.

(Foto C.^o1 Mello)



Foto 12 — Mãos à obra! Aparece um morador vizinho que se diz "acostumado a desvirar caminhão" e desanuvia o ambiente, exclamando: "não se assustem que a cobra é mansa!", locução que se incorporou à gíria da expedição, nos momentos difíceis.

(Foto C.^o1 Mello)

É importante assinalar que cinco rochas acusam radioatividade, tendo sido uma delas, julgada mais radioativa pelo Dr. LEPREVOST, enviada à Comissão de Investigação de Minerais Radioativos, presidida pelo Prof. ELISIÁRIO TÁVORA.

Uma jazida de opala, branca e amarela, por nós identificada, no vale do ribeirão Sete Quedas, despertou grande interesse nos meios científicos do Paraná, por constituir a primeira ocorrência de grande amplitude observada no Brasil.

Também amostras, por nós colhidas, de malaquita, azurita e mármore travertino, constituem novidade entre os recursos naturais do Paraná; o primeiro

minério, em virtude de ter sido encontrado no distrito de São Sebastião, município de Cêrro Azul e o mármore travertino, por ter sido a primeira ocorrência de valor econômico verificada, até agora, nos calcários da série Açungui.



Foto 13 — Mina de dolomito, utilizada no fabrico de cal. Três Barras, distrito de Varzeão, município de Cêrro Azul.
(Foto Dr. Sobanski)

Estamos certos que com os resultados das análises de tôdas as rochas, por nós entregues ao IBPT, surgirão interessantes subsídios à geologia e mineralogia do Alto Ribeira; haverá o fortalecimento das bases econômicas do estado, com a instalação de novas indústrias de mineração e o conseqüente progresso de zonas que até então têm permanecido em verdadeiro marasmo.

Só em função da conclusão de tôdas as análises de rochas, em andamento no IBPT, poderá surgir uma descrição mais completa, sôbre as formações litológicas da série Açungui e maiores elementos não só para interpretações relativas à sua tectônica, como informações mais atualizadas de suas jazidas minerais.

À medida que as investigações geológicas de campo se vão distendendo sôbre a área da região do Alto Ribeira, modificações apreciáveis têm surgido nos mapas geológicos.

Basta comparar entre si o mapa geológico do Paraná organizado por EUSÉBIO P. DE OLIVEIRA (1925), com o do Brasil (1942) e o de R. MAACK (1953), para comprovar esta asserção.

A carta geológica do estado de São Paulo (1947) já assinala notável avanço sôbre a geologia do Alto Ribeira paulista e os nossos reconhecimentos geológicos vão dar também margem a que se façam algumas alterações no mapa geológico do Alto Ribeira paranaense, como por exemplo, no que diz respeito à direção L-W dos quartzitos que definem litologicamente as duas serras dominantes de tôda a região: Bocaina (1 503 metros) e Esperança ou Santana (1 318 metros).

Exceto estreita faixa a W do baixo Capivari, tôda a região do Alto Ribeira se desdobra em formações consideradas pelos geólogos pertencentes à série Açungui, denominação dada por ORVILLE DERBY e incluída no algonquiano inferior.

A série Açungui equipara-se geologicamente à série de Minas, no estado de Minas Gerais; São Roque, no estado de São Paulo; Brusque, no estado de Santa Catarina e apresenta formações correspondentes ao algonquiano de outros estados do Brasil.

A série Açungui está magnificamente caracterizada na região do Alto Ribeira, por três circunstâncias notáveis: constituição geológica, aspectos geomorfológicos e variadas ocorrências mineralógicas.

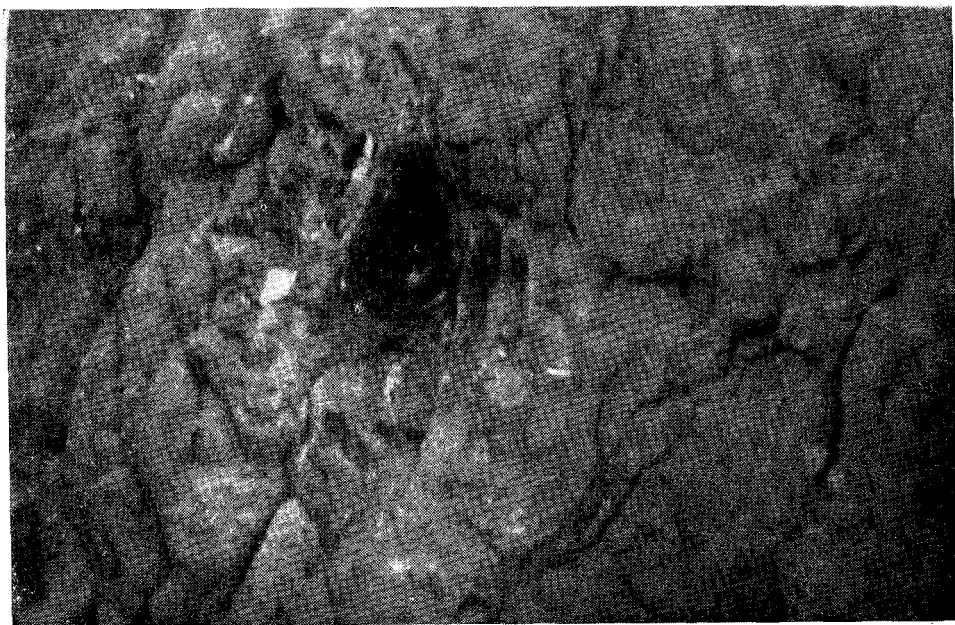


Foto 14 — Cavidade de uma bomba vulcânica (diabásio), intrusiva no granito pórfiro, exposta no corte da estrada em construção Jaguariaíva-Antonina (paralisada há 6 anos) junto ao rio Ponta Grossa e perto da cidade de Cêro Azul.

(Foto C.^o1 Mello)

As rochas que constituem a série Açungui são formadas por sedimentos acentuadamente metamórficos e jazem em camadas espessas ou lentes, em regra orientadas segundo a direção geral NE e com inclinações variáveis, frequentemente maiores que 45°, com mergulho norte ou sul e, não raro, vertical.

As rochas típicas são: filitos, calcários, quartzitos, xistos metamórficos e mais restritamente, os itabiritos.

Estas rochas acham-se normalmente muito decompostas na superfície do terreno e a não ser devido à erosão que as descobrem em alguns lugares ou graças às pedreiras ou ainda aos cortes de estradas e caminhos, nem sempre é possível identificá-las.

Por outro lado, deparam-se na região numerosas rochas de origem secundária, como limonita, quartzo leitoso, calcedônia, opala, areias ilmeníticas, ouro, etc., a par de rochas magmáticas como granito pórfiro, diabásio, sienito, gabro e traquito.



Foto 15 — Queda formada no rio Tunas, com o descobrimento do batolito sienítico. Distrito de Tunas, município de Bocaiuva do Sul.

(Foto C.^o1 Mello)

O relêvo acidentado, que forma o conjunto montanhoso do Alto Ribeira, não é apenas a tradução morfológica das formações litológicas da série Açungui.

Realmente, o relêvo proterozóico ditado por movimentos orogênicos, referidos aos diastrofismos caledoniano-taconiano e huroniano-penqueano, sofreu posteriormente ações epeirogênicas e intensa erosão, a qual descobriu as intrusões de granitos e outros magmas ácidos, ocorridas nas fases diastróficas, bem como as novas intrusões de granitos e diabásio, verificadas ulteriormente à formação do sistema algonquiano e que atuaram, não apenas, como forças rejuvenescedoras do relêvo, mas também, em parte, como agentes metalogenéticos.



Foto 16 — Leito de granito pórfiro do rio Ponta Grossa, em seu curso inferior.

Aspecto tomado a 50 metros da barra no Ribeira, para montante, vendo-se o Dr. SPITZNER, retirando-se do rio, após colher água para análise, que se revelou menos nociva que a do manancial da cidade de Cérrro Azul, aliás condenada. Município de Cérrro Azul.

(Foto C.^{el} Mello)

RECURSOS MINERAIS

Na tríade geologia — relêvo — mineralogia que tão particularmente distingue o Alto Ribeira, das demais regiões do Paraná, reside na última componente a máxima importância da série Açungui, sob o ponto de vista econômico.



Foto 17 — Bateada de ouro no rio Ribeira, margem direita, a montante da barra do ribeirão Mato Preto: rendimento 1 a 2,5 grammas por tonelada de cascalho

Notar à direita a curiosa figura, formada pela erosão e diáclases no granito pórfiro. Município de Cérrro Azul.

(Foto C.^{el} Mello)



Foto 18 — O Dr. LEPREVOST, munido do detector Geiger, observa a radioatividade de uma rocha exposta no corte da estradinha que perlonga o Ribeira, entre Cérrro Azul e o ribeirão Bonsucesso, município de Cérrro Azul.

(Foto C.^{el} Mello)

Realmente, um dos pontos do programa da 1.ª expedição científica paranaense era o levantamento preliminar das possibilidades do Alto Ribeira, quanto às jazidas minerais, que forçosamente teriam de ser encontradas na série Açungui, andar inferior do sistema algonquiano paranaense.

Esta previsão confirmou-se plenamente no terreno e de importante ficou ressaltado que a par da variedade de rochas, verdadeiro complexo mineralógico, que é a série Açungui, há numerosas jazidas minerais de indiscutível valor industrial.

Ao focalizarmos os recursos minerais do Alto Ribeira, deixaremos de lado as ocorrências de rochas, que não constituam jazidas de valor econômico ou que em grandeza, ainda no momento, não estão devidamente estimadas.



Foto 19 — A primeira ocorrência de opala no Paraná, foi assinada pelos autores deste relatório, em 7-3-56, após transporem o divisor do rio do Tigre e atingirem a bacia do ribeirão das Sete Quedas. Município de Cérro Azul.

(Foto C.^o1 Mello)



Foto 20 — Jazida de opala comum, aludida na foto anterior. No primeiro plano estão alguns fragmentos de sílica hidratada; no segundo vê-se a compacta massa coloidal donde provieram e que enche o fendimento ocupado por um vale.

(Foto C.^o1 Mello)

Também vamos aqui silenciar a respeito de alguns minerais, por nós encontrados, ou que nos foram oferecidos por moradores da região, cujos depósitos, que permitam a avaliação da sua importância, não foram identificados ou estão vindo ao nosso conhecimento, por meio de indicações vagas da sua localização, quer em virtude da desconfiança do caboclo, quer, como em alguns casos, pelo fato de o informante não querer prejudicar o interesse de terceiros.



Foto 21 — As margens baixas de alguns remansos são favoráveis à deposição de areia, normalmente grosseira.

Aspecto do rio Piedade, a montante da ponte metálica, na velha estrada Rio Branco da Sul-Cérro Azul. Divisa dos municípios desses nomes.

(Foto C.^o1 Mello)

Revestem-se de algumas dessas circunstâncias, os seguintes minérios: angle-sita, arsenopirita, cádmio, calcopirita, cassiterita, cerussita, esfarelita ou blenda, estibinita e smithsonita, os quais ocorrem em associações mineralógicas, quase sempre nos filões ou veios de galena.

Seremos também omissos pelos mesmos motivos, no que se refere ao alga-matolito; aragonita; fluorita (embora existam filões no dolomito de Capivari); grafita; manganês; molibdênio e as areias ilmeníticas, as quais notamos em maior concentração, na margem direita do rio Ribeira, pouco a montante da barra do ribeirão Mato Prêto.

Outrossim, nada de positivo obtivemos a respeito da quantidade e localização precisa, de amostras que nos vieram às mãos, como afrisita; quartzo, com bela incrustação de amazonita e gipsita. Sobre esta última, até não acreditam alguns técnicos do IBPT, na legitimidade da sua procedência (série Açungui, entre o ribeirão Sete Quedas e o rio Itapirapuã).



Foto 22 — Mina de mármore do tipo "Calacati", situada em Campestre, nas alturas do Km 63 da estrada Curitiba-Ribeira. O mármore é explotado pela firma Bau & Irmão, que o industrializa em suas excelentes instalações da Vila Fani, em Curitiba. Entre outras construções dessa capital, foi amplamente empregado no Palácio Iguaçu. Município de Bocaiuva do Sul.

(Foto C.^o1 Mello)

Também tivemos vagas referências a respeito de um material preto, combustível, talvez turfa, que existe numa depressão nas cercanias de Zacarias ou Anta Gorda (bacia do ribeirão Teixeira), porém nada de concreto nos foi possível concluir.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS RECURSOS MINERAIS

Minérios metálicos

Baritina ou barita = BaSO_4 — Sulfato de bário — Ocorre em vários pontos do Alto Ribeira (municípios de Rio Branco do Sul, Cêrro Azul e Bocaiuva do Sul), constituindo depósitos de alto valor econômico, sob a forma de filões e veios de origem hidrotermal e caracteristicamente associados ao quartzo, encaixados em quartzitos ou então em itabiritos e às vezes em dolomito.

As jazidas mais notáveis, até agora assinaladas, encontram-se perto de Campestre ou Pulador, pouco afastadas do km. 62 da rodovia Curitiba-Capela da Ribeira, justamente nas vizinhanças dos maiores maciços orográficos, contidos na área das formações da série Açungui: serras da Bocaina e Santana, nos lugares conhecidos por Campo Chato, Roseira, Araçazeiro e Água Clara.

O teor em BaO óxido de bário, da barita paranaense, oscila em torno de 63%, que revela a riqueza do minério, cujas reservas, entretanto, ainda não foram estimadas, mas que são certamente volumosas, tanto que a sua exploração a céu aberto, já se faz por três indústrias, que enviam o minério para São Paulo e Rio.



Foto 23 — Mina de barita, em Campo Chato, na bacia do rio Santana, pertencente à CIL. O filão de barita está associado a grande quantidade de quartzo, ocorrendo, às vezes, algumas placas de sulfuretos.

Município de Rio Branco do Sul.

(Foto major Sinval)



Foto 24 — Aspecto da encosta, tomado de SW-NE, onde se notam em dois leitos centrais paralelos, depósitos do minério de bário, prontos para serem carregados em caminhões, que o transportam para São Paulo.

Mina de Campo Chato. Município de Rio Branco do Sul

(Foto C.^o1 Mello)

A extração do bário fornece matéria para fabricação de tintas, para reforçar e branquear o papel, na manufatura da borracha, dos couros, dos vidros, dos fogos de artifício (chama verde dos sais de bário); do açúcar de beterraba, nas indústrias do petróleo, de explosivos, etc.

Chumbo — É interessante observar que o rio Ribeira, em todo o seu percurso, através do estado do Paraná, desde o rio Açungui, corre na direção SW-NE, coincidindo com a direção geral dos sedimentos metamórficos da série Açungui, ao passo que após receber as águas do Itapirapuã, inflete francamente para leste, em demanda do oceano, ao que parece obedecendo a uma linha sinuosa de fratura, que se teria verificado com o desabamento da serra do Mar onde hoje se encontra a grande planície quaternária litorânea de Iguape e Cananéia.

É justamente perlongando o Ribeira, nesse trecho W-L, de feição geral montanhosa em pontos de altitude máxima de 250 metros, que se acham as mais importantes jazidas de minério de chumbo, verificadas até agora no território brasileiro.

Do lado paulista figuram os municípios de Ribeira, Apiaí, Iporanga, Eldorado, e Registro, e representando o estado do Paraná integram o distrito plumífero do Ribeira, os municípios de Cêrro Azul e Bocaiuva do Sul.

Notícias das famosas minas de chumbo de Iporanga existem há mais de um século, porém só em 1920 é que teve início a exploração da galena argen-

tífera de Furnas, situada entre Apiaí e Iporanga, com exportação do minério para a Espanha, e em 1939 para os Estados Unidos.

Quanto ao Paraná, ainda há trinta anos atrás, a respeito da galena só se possuíam conhecimentos positivos, acêrca da ocorrência, em pequena quantidade, não comportando exploração econômica, em Santa Felicidade, na ex-colônia Açungui e na serra de Marumbi.

Sôbre a região do rio Ribeira havia apenas vaga notícia de ocorrências de chumbo.

O fato é que só há cêrca de vinte anos passados, tiveram início os reconhecimentos geológicos, que vieram comprovar as notáveis jazidas de galena argentífera no Paraná, em Pannels de Brejaúvas, hoje Adrianópolis, no município de Bocaiuva do Sul, junto ao rio Ribeira, pouco a jusante da barra do ribeirão Grande.

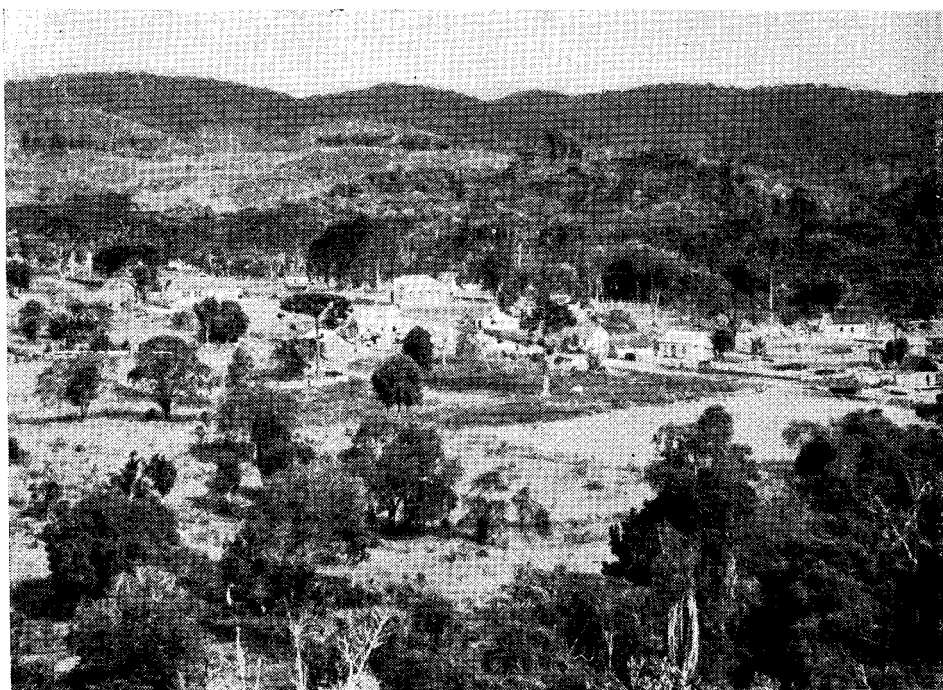


Foto 25 — A vila do Varzeão (Ex-Vila Branca, topônimo aliás de que os moradores do lugar não abrem mão), erguida na baixada de dolomito, caracteriza-se entre outras circunstâncias singulares, por conter impressionante concentração de fontes de água mineral alcalino-terrosa, a par da beleza da paisagem e da excelência do seu clima.

Por ironia, a vila do Varzeão, está praticamente isolada do resto do Paraná, e da própria sede municipal por falta de estradas, estando comercialmente na dependência de Itararé, da qual dista 80 quilômetros Direção SE-NW. Município de Cêro Azul.

(Foto Dr. Sobanski)

Data de fins da última guerra mundial o conhecimento de novas reservas de galena argentífera, situadas na região limítrofe dos municípios de Cêro Azul e Bocaiuva do Sul, próximo do Ribeira, nos ribeirões do Rocha, Matão Grande, Três Barras e mais recentemente na barra do Rio Pretinhos, afluente do rio São Sebastião no município de Bocaiuva do Sul.

Pode-se desde já considerar o Paraná, graças à usina de tratamento da galena argentífera, da Plumbum S/A, em Adrianópolis, como o maior produtor de chumbo refinado no país, como já é de prata.

Segundo dados obtidos do Dr. LEPREVOST a galena argentífera do ribeirão do Rocha, contém de 73% a 84% de chumbo e uma tonelada de minério encerra cerca de 4,3 quilogramas de prata e 15 gramas de ouro.

Associadas aos veios de galena argentífera encontram-se na região do ribeirão do Rocha, a cerusita com 60% de chumbo e a esfarelita ou blenda, contendo de 43% a 52% de zinco

Levando-se em consideração os dados fornecidos pela Plumbum S/A, relativos aos anos de 1954 e 1955, uma tonelada de minério com 48% de chumbo, contém 583 gramas de prata e 2,2 gramas de ouro.

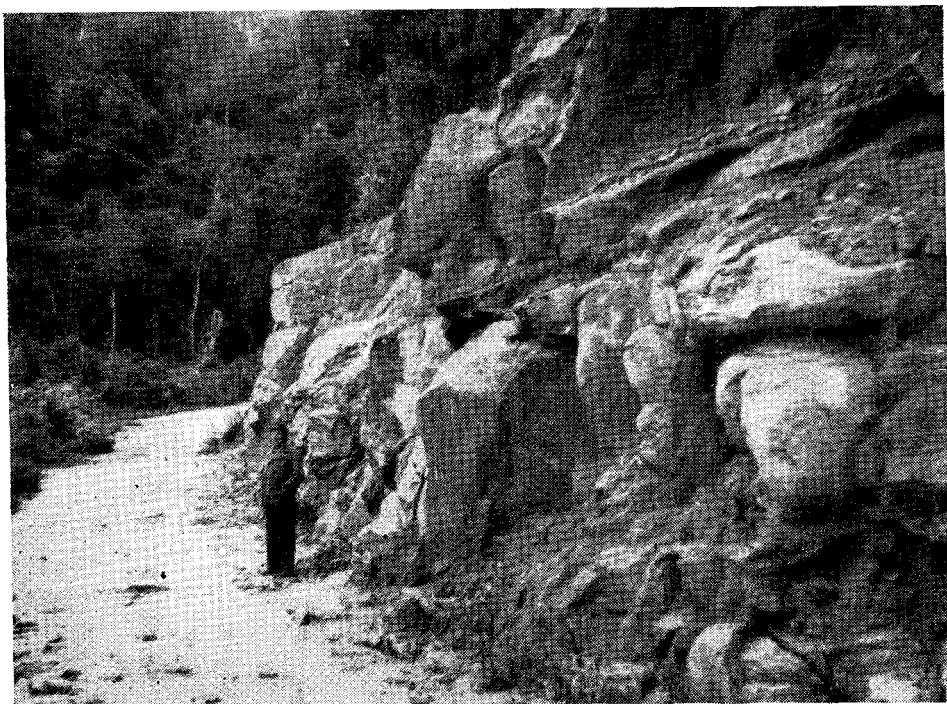


Foto 26 — Corte da estrada de construção abandonada (Jaguariaíva-Antonina), na grande intrusão de granito pórfiro, defrontando o salto Grande do Turvo, a cerca de 25 quilômetros de Cérro Azul.

Observem-se a clássica esfoliação do granito e a exuberância da mata que descamba para o rio Turvo.

(Foto Dr. Sobanski)

O Prof. A. C. SLATER diz que centenas de análises de galena, da zona do Ribeira de Iguape, mostram que o minério, com 65% de chumbo, terá provavelmente de 750 a 800 gramas de prata por tonelada, e com 70% de chumbo, 900 a 1 000 gramas de prata.

Uso — O chumbo é um dos metais indispensáveis às indústrias básicas e para o Brasil considerado estratégico, o que não acontece em relação aos Estados Unidos, que têm dele auto-suficiência. Encontra o chumbo grande aplicação industrial: baterias, munição, encanamentos e numerosas ligas importantes.

Cobre — não tem sido devidamente divulgada, a existência de cobre paranaense de significação econômica, por isso pouca gente sabe que durante cerca de três anos, no transcurso da 2.^a guerra mundial, foi explorado o complexo cuprífero

de origem hidrotermal do Perau, situado nas margens do ribeirão Grande, afluente do Ribeira, entre o lugar Maria Gorda e a Garganta do Leandro, junto à serra do Cadeado.

Esse riquíssimo minério, aliás também radioativo, complexo de cuprita, malaquita, azurita, colcopirita e calcantita, com teor de cobre metálico de 10% a 15%, era extraído a céu aberto e penosamente transportado em fardos, sobre o lombo de mulas, viajando 6 horas através do terreno acidentado, que medeia entre o Perau e a estrada Curitiba — Capela da Ribeira, e daí transportado de caminhão, para Itapeva, no estado de São Paulo, onde havia o tratamento metalúrgico da usina pertencente ao Dr. ALMEIDA PRADO.



Foto 27 — O Prof. WLADIMIR KAVALERIDZE, pedólogo da expedição preparando o terreno para estudar o solo. Dado o aspecto da vegetação da encosta (sapé), provavelmente vai chegar a conclusão pessimista.

Altura do Km 70 da estrada Curitiba-Ribeira. Município de Bocaiuva do Sul.

(Foto C.^o1 Mello)

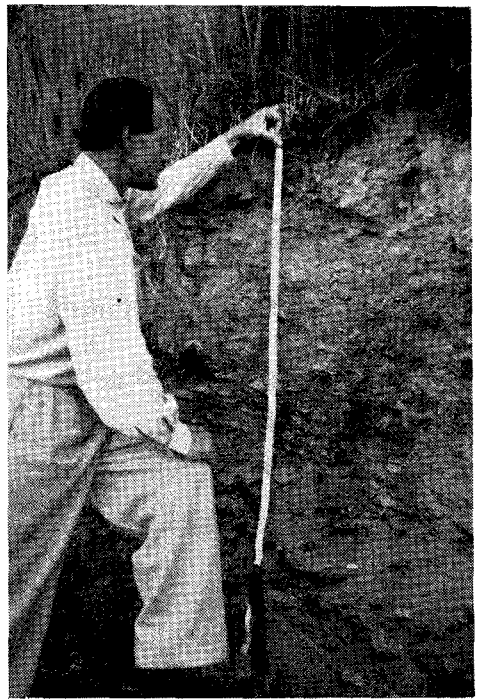


Foto 28 — Realmente, verifica o Prof. KAVALERIDZE, desprezível camada de húmus e intensa lixiviação: lê na fita métrica a espessura dos diferentes horizontes, executando o perfil do solo. Posteriormente, recolhe amostras das diferentes camadas para exame de laboratório.

(Foto C.^o1 Mello)

O complexo cuprífero também foi assinalado no arroio Esperança, da bacia do ribeirão do Rocha e por nós na região da barra do Açungui, distrito de São Sebastião, do município de Cêro Azul, na dupla associação de carbonatos básicos de cobre, malaquita e azurita, com teor de cobre metálico de 5,9%.

O cobre é considerado como o minério estratégico dos mais importantes para o Brasil e despendemos no exterior dezenas de milhões de cruzeiros, para a aquisição desse artigo.

É empregado nas indústrias elétricas, material bélico, ligas metálicas, maquinismos, etc.

A malaquita e azurita, em massas compactas, talhadas e polidas, têm utilidade em objetos ornamentais de joalheria.

Ferro — De origem secundária, tal como o cobre, de mais ampla ocorrência, os minérios de ferro do Alto Ribeira, são a limonita e a hematita, ambos oferecendo fácil extração.



Foto 29 — *Flagrante lição de agrotécnica: exemplo de como não se deve plantar. No canto superior, à esquerda, um milharal cobrindo a vertente íngreme; à direita, um laranjal em ruas de maior declive, franco convite à erosão e ao arrastamento dos princípios nutritivos da planta. Depois, culpam a terra. Daí os laranjais de Cêro Azul, estarem fadados a efêmera produção. Aspecto tomado da margem esquerda do rio Ponta Grossa, vendo-se o trecho da estrada Jaguariava-Antonina, entre o Ribeira e Cêro Azul.*

Direção W-L.

(Foto C.^{el} Mello)

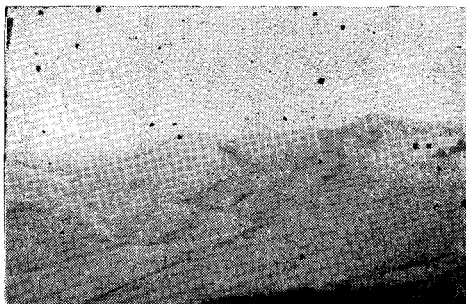


Foto 30 — *A devastação das matas das vertentes foi consumada por meio do fogo, sem ao menos o prévio aproveitamento das madeiras de lei, cujos troncos mais resistentes, erguem-se quais espectros, atestando com eloquência, a imprevidência do homem. A preço de que? Alguns alqueires de milho por milhares de árvores destruídas. A conservação do solo é o mais grave problema da região montanhosa do Alto Ribeira. Aspecto do vale do Ribeira. Bonsucesso, direção SW-NE. Município de Cêro Azul.*

(Foto C.^{el} Mello)

A limonita, hidróxido de ferro da fórmula $2 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$, apresenta-se em concreções e tem sido assinalada nos mais diversos pontos da bacia do Ribeira, dos quais salientamos os seguintes lugares:

Município de Rio Branco do Sul — Itaperuçu, Capiruzinho, rio Tacaniça.

Município de Cêro Azul — Mato Prêto, Ribeirão Teixeira.

Município de Bocaiuva do Sul — Campinhos, Sertão do rio Pardo.

Somente a Siderúrgica Capiruzinho, da firma Mueller e Irmãos, com a fundição Marambi, em Curitiba, conta com uma usina de ferro gusa a carvão de madeira, instalada em Rio Branco do Sul, aproveitando a limonita com teor médio de 45% de ferro; existente dentro de um raio de 30 quilômetros, da reserva estimada em 700 000 toneladas, produzindo diariamente de 10 a 12 toneladas de gusa ou cerca de 4 000 toneladas por ano, com emprêgo diário de 80 metros cúbicos de carvão, decorrentes de 100 metros cúbicos de lenha.

As reservas dos municípios de Cêro Azul e Bocaiuva do Sul, ainda não estão estimadas.

A hematita ou oligisto — Fe_2O_3 — sesquióxido de ferro, apresenta-se na região, sob as formas clássicas achatadas: tubulares, lamelares e micáceas.

Ocorre também nos três municípios em que aparece a limonita, porém a jazida mais importante até agora verificada, situa-se na região de Guavirová, entre a serra da Bocaina e a estrada Curitiba—Capela da Ribeira, no município de Bocaiuva do Sul com reserva estimada em mais de 2 000 000 de toneladas e pertencente à Companhia Ribeira S/A.

O Dr. SÉRGIO MUELLER, técnico da usina Capiruzinho, cogita no momento, de adaptar o alto forno, ao aproveitamento da hematita de Capiruzinho, considerado o mais rico minério de ferro da região do Alto Ribeira paranaense, de que a análise de uma amostra revelou:

Perda ao fogo	0,11%
Insolúvel HCl	0,71%
Fe ₂ O ₃	96,96%
Al ₂ O ₃	0,20%
MnO ₂	2,05%
Fósforo	traços

É tão universal o emprêgo do ferro na civilização contemporânea e de tal maneira extraordinária a sua importância, que o poderio e o desenvolvimento das nações estão baseados na posse do ferro, com a transformação do mesmo em produtos manufaturados. Ferro quer dizer simbolicamente industrialização, máquina.

Tirai o ferro do mundo e a civilização recuará aos tempos primitivos.

Felizmente o Brasil possui uma das maiores reservas de minérios de ferro do mundo, de sorte que o bem-estar e riqueza do seu povo, advirão no dia em que o país encarar a siderurgia, e o aproveitamento das suas fontes de energia, como pontos de partida para solução de todos os seus problemas, relegando para plano secundário, a hegemonia das fontes de divisas, através do café, produtos tropicais e a exportação de matérias-primas.

Ouro — A existência do ouro em veeiros e aluviões da bacia do Alto Ribeira paranaense, é conhecida desde os tempos coloniais.

Narra CALÓGERAS que o sargento-mor DOMINGOS CARDOSO DE LIMA, se enriqueceu com as lavras de ouro do "Açungui" (Açungui), descobertas no ano de 1768 e por outro lado fala em constar que os jesuítas durante o período colonial, exploraram ouro na bacia do rio Pardo, afluente da margem direita do Ribeira, nos limites do Paraná com São Paulo. Uma dessas minerações na serra das Pimentas, próximo à barra do ribeirão dos Pimentas, afluente da margem esquerda do rio Pardo.

É tradição em Cêrro Azul terem também os jesuítas lavrado ouro, no ribeirão do Canha, afluente da margem direita do Ribeira, o que tem certa procedência, não só em face da declaração do Sr. CHARQUETTI, dentista prático naquela cidade, que diz ter comprado, não há muito tempo, alguns gramas de ouro extraído daquele ribeirão, como também de ocorrência de quartzo aurífero, por nós assinalada, nas vertentes ocidentais da serra do Canha.

O fato é que a série Açungui encerra mineralizações auríferas, tanto que desde os tempos do Império, houve autorizações legais para pesquisas de jazidas de ouro, no velho município de Arraial Queimado, hoje Bocaiuva do Sul e por outro lado, são bem significativas as denominações de Ouro Fino e Ouro Fino Velho, para dois lugares existentes na velha estrada Curitiba — Capela da Ribeira, bem como numerosos rios auríferos: Açungui, Canha, Carumbé, Ouro Fino e Pimentas.

Não padece dúvida que se contam diversas aluviões auríferas no rio Ribeira, comprovadas por lavras realizadas pela expedição, na qual tomamos parte.

A propósito cumpre registrar que por meio de bateias primitivas o Dr. MANUEL MOTSKO examinou as aluviões do rio Ribeira a montante da barra do ribeirão Mato Prêto e pouco acima da corredeira Ouro Grosso, chegando à conclusão de que o rendimento por tonelada de cascalho, atinge no máximo 2,5 gramas de ouro, sendo anti-econômica a exploração por bateia.

O problema reside no encontro de veeiros de quartzito aurífero com possibilidades de serem trabalhados industrialmente, visto que as aluviões até agora examinadas, não oferecem resultados compensadores, pelo menos seguindo o processo dos tempos da escravidão, a pá, alvião e bateia.

Atualmente não se efetua no Alto Ribeira nenhuma pesquisa ou lavra de jazidas auríferas, contudo o Paraná ocupa presentemente o 2.º lugar na produção de ouro no Brasil, obtido do tratamento da galena argentífera pela usina da Plumbum S/A, em Adrianópolis.

Metal precioso é usado em joalheria, moedas, medicina, etc.

Prata — Amarga decepção estava reservada ao velho reino de Portugal e a audazes aventureiros a mando ou não da Coroa, movidos da ânsia de enriquecer, quando estimulados pela sorte dos espanhóis no México, Peru e Bolívia, palmilharam os sertões coloniais do Brasil, arrostando tôdas as provações à procura de prata nativa.

É que quando muito só poderiam topar com sulfureto de chumbo e nêlo, associada, a prata.

Ainda há 40 anos passados sentenciava EUSÉBIO DE OLIVEIRA: "No Paraná a prata deve ser encontrada no estado de galena argentífera".

Realmente só após a instalação da indústria metalúrgica de Adrianópolis, no município de Bocaiuva do Sul, é que se começou a ter prata no Paraná, extraída da galena argentífera, a ponto de se tornar o estado o primeiro produtor no país, alcançando a notável quantidade de 4 toneladas no ano findo.

Quanto à proporção de prata existente na galena argentífera já exaramos alguns dados ao tratarmos do chumbo e a conclusão que se tira é que o teor de prata é muito variável, aumentando, entretanto, a riqueza em prata, com a porcentagem de chumbo contida no minério.

É usado em joalheria, indústrias químicas, medicina, etc.

Minérios não metálicos

Ardósia — O filito pouco metamorfozido da série Açungui, ocorre algumas vezes em compactas camadas de estratificação muito perfeita, sendo vulgarmente conhecido por "lousa".

É a velha "pedra de escrever" que a infância de hoje não conhece, mas que em nosso tempo de escolar, substituiu o papel na aprendizagem rudimentar.

A 4 quilômetros de Cêrro Azul, na estrada para Tunas, existe um corte, em que se expõem magníficas camadas de ardósia.

O material é apenas aplicado na cidade de Cêrro Azul, como pedra de algumas calçadas residenciais, extraídas em pequenas lajes de cêrca de um decímetro de espessura. Não se faz na localidade, o aproveitamento da ardósia em substituição à telha.

Areias — A configuração montanhosa do Alto Ribeira com perfil predominante de vales em V e o caráter torrentoso ou semi-torrentoso, da maior parte dos trechos dos cursos d'água, da rica rede hidrográfica da bacia do Ribeira, ditando por um lado a inexistência de planícies marginais e por outro, impedindo a formação de grandes remansos, não condicionam a deposição de vastos bancos de areia.

Todavia, a necessidade de areia para os mais diversos fins de construção, não constitui problema para a região, em virtude de ser encontrada, ora perto ou pouco afastada, em algum leito ou margem de rio.



Foto 31 — A determinação do ponto culminante do relevo do Alto Ribeira, exigiu numerosas verificações altimétricas e a ascensão aos pontos mais elevados da região. Operação na serra Nhã Esperança, proeminência dominante da serra de Santana, aos 1 318 metros de altitude. Zona de divisas municipais: Cérrro Azul, Bocaiuva e Rio Branco do Sul. (Foto Maj. Sinval)



Foto 32 — O giro do horizonte, perscrutando e procurando identificar as serras que se desdobram na área do Alto Ribeira, constituía sempre a operação preliminar, ao ser atingido o topo das elevações colimadas. Procedimento na serra de Santana. Note-se o revestimento subarbusivo do cume.

(Foto C.^{el} Mello)

A propósito é cabível registrar aqui o que ocorre com dilatada área do SW e parte do W do Paraná e de Santa Catarina capeadas por vasto derrame basáltico. Então, a obtenção de areia traduz-se num verdadeiro problema, para os pontos afastados dos grandes rios da bacia do Iguaçu. Casos há como o da cidade de Cascavel em que a areia tem de ser transportada do rio Paraná a mais de 150 quilômetros de distância. Para a construção da ponte sobre o rio Cavernoso, na estrada Ponta Grossa, — Foz do Iguaçu, a CER 1 (Comissão de Estrada de Rodagem n.º 1) preferiu transportar areia do rio Tibaji a W de Ponta Grossa, distante cerca de 225 quilômetros do que retirá-la do rio Iguaçu, via Laranjeiras do Sul, distante aproximadamente 90 quilômetros.

A areia do rio Ribeira e de seus afluentes é proveniente em maior proporção, da desagregação dos quartzitos e decomposição dos granitos pórfiros da série Açungui. Excepcionalmente, nas cabeceiras do rio Açungui, imediações da escarpa devoniana, encontra-se areia proveniente da alteração do arenito das Furnas (devoniano).

A exigência de areia muito fina, destinada ao auxílio do corte de blocos de mármore, é a única que obriga o uso de areia de praia, vinda da região litorânea do Paraná.

Argilas — A região do Alto Ribeira, dada a sua constituição geológica, não se apresenta como área típica de ocorrência de argilas para a cerâmica, mas da mesma forma que a areia, o referido material não constitui problema regional,

tanto que em todos os seus municípios existe a indústria de cerâmica, com fabricação de tijolos e telhas. Se maior expansão não tem essa indústria, explica-se, dum lado, pelo caráter rural de suas populações, com dificuldade de vias de acesso para transporte de telha e por outro lado em virtude de o maior centro urbano e vizinho, a cidade de Curitiba, poder ser abastecido por cerâmicas do próprio município da capital ou de localidades mais próximas.

Os dois maiores centros industriais do Alto Ribeira paranaense, a “Companhia de Cimento Portland Rio Branco” e a “Plumbum S/A Mineração Brasileira”, construíram tôdas as suas edificações, casas de operários, etc., utilizando a primeira, fabricação própria com argila de Rio Branco do Sul e a segunda, com argila de Paraná.

ANÁLISE DE ALGUMAS ARGILAS

Cerâmica de A. Buchaeles

Mun. de Cêrro Azul

Perda ao rubro	3,20%
Sílica SiO_2	63,60%
Óxido de ferro Fe_2O_3	5,69%
Óxido de alumínio Al_2O_3	22,81%
Óxido de cálcio CaO	3,10%
Óxido de magnésio MgO	1,62%
	100,02%

Cerâmica de H. Chaquetti

Mun. de Cêrro Azul

10,35%
59,74%
6,32%
18,09%
3,50%
2,13%
100,13%

Cerâmica Capivari

Mun. R. Branco Sul

Perda ao rubro	7,52%
Sílica SiO_2	67,46%
Óxido de ferro Fe_2O_3	3,22%
Óxido de alumínio Al_2O_3	15,68%
Óxido de cálcio CaO	0,40%
Óxido de magnésio MgO	2,65%
	96,93%

Cerâmica Rio Branco do Sul

Cidade

7,91%
60,30%
5,60%
20,60%
0,40%
1,70%
96,51%

Obs.: — As duas primeiras análises são do Dr. E. C. PEREIRA JORGE e as duas últimas do Dr. A. LEPREVOST, que assinalou a presença de $\text{Na}_2\text{O} = 0,74$ e $\text{K}_2\text{O} = 2,60$, na argila de Rio Branco do Sul.

Por sua vez a análise de corpo de prova (tijolo) da cerâmica de A. BUCHAELES, revelou não se prestar o material à confecção de telhas.

Calcários — Sob o ponto de vista do aproveitamento industrial do calcário paranaense, adotamos a classificação prática e provisória, estabelecida por J. J. BIGARELLA, separando-o em calcário puro, calcário dolomítico ou dolomitizado e dolomito.

O calcário puro, com o máximo de 56% de CaO e até 5% de MgO, aparece normalmente com coloração cinzenta ou negra e constitui uma das grandes expressões econômicas, no concerto dos recursos minerais do Alto Ribeira paranaense, verificadas desde as proximidades das nascentes do rio Açungui, até às divisas dos estados do Paraná e São Paulo, no rio Ribeira.



Foto 33 — Levantando-se a 1 503 metros de altitude, a serra da Bocaina, constitui a máxima expressão do relevo das formações proterozóicas do sul do Brasil, só superada no Paraná, por alguns picos existentes na serra do Mar. Aspecto do trecho da serra, orientado NE-SW, onde se vêem os cumes de quartzito escalonados apalacheamente e os salientes vivos da mesma rocha, na direção L-W. Município de Bocaiuva do Sul.

(Foto C.^o1 Mello)

São incalculáveis as reservas de calcário puro, notando-se, entre outras, as seguintes jazidas:

Município de Rio Branco do Sul: Curitiba, Toquinhas, Lavrinha, Madre, Caximba, Votoruvu, Pinal, Araras.

Município de Campo Largo: Retiro, Conceição da Meia Lua, Estrada do Cerne (km 26 a 28; km 52).

Município de Cêro Azul: Estrêla, Paiol dos Campos, Itapeva, ribeirão Bon-sucesso, ribeirão do Rocha.

Município de Bocaiuva do Sul: Adrianópolis (Painéis de Brejaúvas), Ribeirão do Rocha, Paranaí.

Conforme frisa BIGARELLA, o calcário puro e o dolomitizado se situam na faixa central dos calcários da série Açungui, orientada segundo a direção NE-SW, contendo Capela da Ribeira, Cêro Azul, Hôrto Florestal do INP (km 63,5 da estrada do Cerne: Curitiba — Piraí do Sul), com largura de cerca de 20 quilômetros, por 100 quilômetros de comprimento.

O calcário puro encontra pleno aproveitamento na indústria do cimento Portland, ao passo que o dolomitizado (entre 5% e 15% de MgO) é amplamente utilizado para a fabricação de cal, fundentes siderúrgicos e eventualmente, ao lado das pedrinhas de diabásio, no revestimento artístico de calçadas e praças públicas.

Ao longo da faixa central do calcário puro e dolomítico, dum e doutro lado da mesma, dispõem-se duas faixas, orientadas também NE-SW, em que ocorrem numerosos afloramentos de dolomito (teor de MgO entre 15% e 22%). Encerram estas faixas os despontamentos dos mármore, que se encontram, tipicamente, assim distribuídos:



Foto 34 — Exposição dos quartzitos, cuja direção L-W, coincide com o do trecho meridional da serra da Bocaina, na parte inferior da foto, ocorre o notável cânion, atravessado de norte para sul pelo ribeirão de Água Amarela, da bacia do rio Capivari. Município de Bocaiuva do Sul.

(Foto C.^o1 Mello)

Zona do divisor de águas das bacias do Ribeira e Paranapanema: Varzeão, Socavão, Abapã, Itaiacoca, contendo variedades de mármore brancos, esverdeados, rosados, vermelhos escuros, cinzentos claros e escuros.

Zona do divisor de águas das bacias do Iguaçu — Ribeira e Ribeira — Capivari: Bateias, Ouro Fino, Jacu (Colombo), Timoneira, Tranqueira, Serra da Areia, Itaperuçu, Santaria, Rio Branco do Sul, Lancinhas, Capivari, Tigre, Campestre (Pulador), Campinhos.

Nas pedreiras do Tigre além do mármore tipo “Calacati”, que ocorre, também em Campestre, aflora o tipo “Carrara”.

É interessante ressaltar que as grandes grutas do Paraná, como a de Campinhos, Bacaetava, Itaperuçu, Lancinha, Socavão, Malfazido e tantas outras, se encontram principalmente, nas zonas do dolomito.

Calcita — CaCO_3 carbonato de cálcio. Encontram-se exposições sob o aspecto de geado com pequenos cristais claros, em alguns pontos da zona do calcário puro ou dolomítico, como em Borda do Campo, perto da barra do Estrêla, município de Cêro Azul; ainda neste município, há afloramentos na região entre os ribeirões do Canha e Bonsucesso, próximo à serra do Canha.

Recebemos amostras de pequenos cristais romboédricos, impuros, encontrados nos municípios de Rio Branco do Sul e Bocaiuva do Sul. Não vimos o cristal límpido ou espato d’Islândia. Numerosas análises de calcita da série Açungui, revelam pouco mais de 50% de óxido de cálcio — CaO , menos de 1% de óxidos: férrico, de alumínio, manganês e magnésio e baixo teor de insolúvel em HCl .

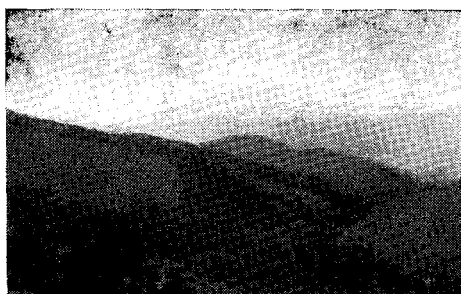


Foto 35 — Serra do Cadeado, no divisor dos rios Ribeirão Grande e São Sebastião, uma das mais características elevações do Alto Ribeira, em virtude do seu perfil alcantilado modelado em quartzito. Direção da foto W-L. Município de Bocaiuva do Sul.

(Foto C.^o1 Mello)

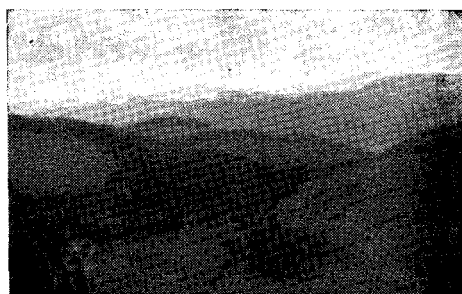


Foto 36 — Aspecto da serra do Cadeado, que se desenvolve na direção NE-SW, mostrando a diminuição de altitude, à medida que ela se aproxima do Ribeira. Foto na direção W-L, da estrada Curitiba-Ribeira. Município de Bocaiuva do Sul.

(Foto C.^o1 Mello)

Caulim — Durante as pesquisas geológicas realizadas no Alto Ribeira, não foram encontrados jazigos de caulim puro, estando presentes, entre outras impurezas, os óxidos de cálcio e magnésio.

Foram verificadas ocorrências de caulim impuro, em Itaperuçu, município de Rio Branco do Sul; em Capivari e Tunas, município de Bocaiuva do Sul e no tôpo do divisor dos ribeirões Bonsucesso e João Gordo, no município do Cêro Azul.

É muito usado no fabrico de porcelana, louça, azulejos, etc.

Esteatita — $H_2 Mg_3 Si_4 O_{12}$ silicato de magnésio hidratado, é uma variedade de talco, também denominada “pedra-sabão”, que ocorre em massas compactas, tendo sido assinalada em vários pontos da série Açungui, próximo das localidades de Capivari, Timoneira, Colombo, Rio Branco do Sul e Campo Largo e notadamente no distrito de Itaiacoca, do município de Ponta Grossa, onde oferece tipos de coloração cinzenta, verde e amarela.

É muito empregado em cerâmica, indústria de pneus e câmaras de ar, perfumaria (cosméticos e talcos), indústria do papel, ingrediente no combate à broca, etc.

Pedras de construção — Estão bem difundidos por todo o Alto Ribeira, região de intrusivas ácidas, de diques de magmas básicos e de rochas sedimentares altamente metamórficas, os afloramentos de pedras que se prestam a todos os fins de construção.

Encontram-se pedreiras e matacões de pedras duras e resistentes, que os caboclos denominam “pedra-capote”, como o granito pórfiro, gabros, o diabásio e o sienito, até as de emprêgo menos generalizado, como sucede com o quartzito, o calcário dolomítico, o dolomito e a ardósia (filito).

Os leitos dos rios são ricos em cascalhos e seixos de diversos tamanhos, que retratam na heterogeneidade da sua composição mineralógica, a variedade das formações e ocorrências litológicas, que integram a série Açungui: filitos, calcários cristalinos, granitos pórfiros, diabásio, micaxistos, quartzos, xistos quartzíticos, etc.

Nas proeminências mais elevadas da região, como nas serras de Santana e da Bocaina, topam-se quartzitos finamente granulados que se prestam ao rebôlo e são utilizados em lascas, como pedras de amolar.

As corredeiras do rio Ribeira, as encostas da nascente do ribeirão Bonsucesso, os blocos nos leitos dos cursos inferiores do rio Turvo e Ponta Grossa e as quedas do Turvo, com o corte da estrada ao lado e outros tantos pontos das imediações do Açungui-Ribeira, assinalam fartos recursos em pedra de construção, representadas por excelente granito pórfiro.

Ocres — As ocorrências de concreções ferruginosas, de hematita e da limonita, em diversos pontos do Alto Ribeira, dão ensejo a formações de algumas variedades de ocres: vermelho, amarelo, etc.

Não observamos, entretanto, nenhum interesse em torno da exploração desses produtos, empregados no fabrico de tintas para pintura.

Rochas ornamentais — Três tipos de rochas podem ser aproveitados para fins ornamentais, depois de convenientemente polidos:

- a) — Granitos pórfiros: claro, mosqueado, olho de sapo (grandes cristais de feldspato), vermelho e róseo; sienito.
- b) — Mármore da série Açungui — tipos Calacati e Carrara; cinzento; negro, róseo e esverdeado;
- c) — Travertino.

Os granitos e sienitos só agora vêm sendo polidos, sienitos, não tem sido amplamente utilizados, o que se explica, em parte, devido à dureza da rocha.

O mesmo não acontece em relação aos mármore.

A principal indústria de polimento do mármore paranaense, pertence à firma Bau, situada na Vila Fani, na cidade de Curitiba, que explora as pedreiras de mármore "Calacati", de Campestre, existentes nas alturas do km 63 da estrada Curitiba-Capela da Ribeira, município de Bocaiuva do Sul.

O mármore negro, que se encontra no município de Rio Branco do Sul, a W da serra do Brumado, na zona das cabeceiras do Água Clara, vai ser explotado pela firma Estefano & Cia. Ltda.

No município de Cêrro Azul, foi localizado pelo respectivo prefeito, Sr. ATANAGILDO DE SOUSA LAIO, um afloramento bem promissor na zona denominada "Água Quente", próximo à margem esquerda do ribeirão Mato Prêto. Trata-se do "mármore travertino", cuja descoberta se reveste de excepcional importância para a nossa indústria do mármore, haja vista que até agora êle era desconhecido, como existente no Brasil, em depósitos de valor econômico.

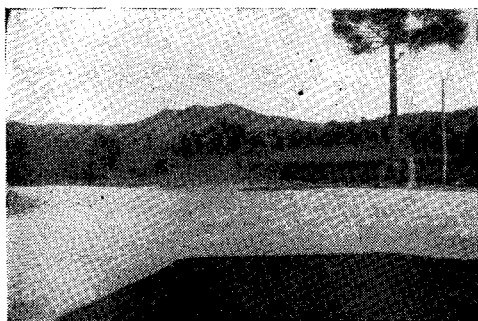


Foto 37 — Serra do Gramadão ou do Pula-dor, que assinala as nascentes do rio Ponta Grossa. Conquanto o seu embasamento seja dolomítico, a crista revela a topologia quartzítica. Foto do Km. 80 da estrada Curitiba-Ribeira, na direção NE-SW. Município de Cêrro Azul. (Foto C.^{el} Mello)



Foto 38 — Um trecho das escarpadas vertentes do ribeirão Bonsucesso, caracterizadas pelos afloramentos de granito pórfiro, já destacados em matacões. Foto das alturas do Km 100 da estrada Curitiba-Cêrro Azul, na direção NW-SE. Município de Cêrro Azul (Foto C.^{el} Mello)

Talco — Como assinala o Prof. LEPREVOST o "talco" paranaense, até agora analisado, é mineralogicamente um "talco-xisto".

Diversas jazidas de talco têm sido verificadas em alguns pontos mais meridionais da bacia do Alto Ribeira (localidade de Capivari), porém o distrito talcoífero mais interessante do Paraná é o de Itaiacoca, zona das nascentes do Ribeirinha, um dos formadores do rio Ribeira.

O distrito talcoífero da Itaiacoca, pertence à porção do município de Ponta Grossa, situada no 1.^o planalto paranaense, mas penetra também em direção a Abapã, já no município de Castro.

Distantes de 30 a 50 quilômetros de Ponta Grossa fica mos localidades de Cerrado, Anta Moura, Antunes, Prudente e Boa Vistinha, onde se localizam atualmente as atividade do talco.

Do Dr. REINALDO SPITZNER, químico da indústria "Klabin do Paraná S/A", interessada na exploração do talco para fins cerâmicos e na fabricação do papel, obtivemos as notas que o seguir transcrevemos:

“O talco no município de Ponta Grossa, é conhecido há muitos anos, mas só ultimamente é que recebeu o interesse merecido.

Geologicamente o talco ocorre na série Açungui, em região topograficamente muito típica, com a presença de picos abruptos e grotas fundas e inacessíveis.

Os filitos, se bem que muito freqüentes, quando encontrados, se acham bastante alterados.

Os diques de diabásio, a nosso ver responsáveis, em parte, pela formação do talco, entrecortam profundamente a região sendo em geral causadores dos pontos mais elevados. Quase sempre microcristalinos, acham-se principalmente próximo do talco, muito alterados. Além de diques, encontram-se enormes blocos de diabásio, na forma típica rolada.

O calcário também de certo modo comum é o dolomítico, sendo que a côr mais encontrada é a branca-acinzentada.

É pelo contacto do diabásio com o referido calcário, que se dá a origem do talco.

Ambos, em direções diferentes, entrecortam-se em certos pontos, ocorrendo então, a possibilidade da formação do talco.

No tocante à natureza do talco, podemos dizer que, em geral, os veios se apresentam em grande estado de pureza.

Em média, cêrca de 50% do talco encontrado é branco e extremamente puro, enquanto o restante se apresenta de material ferroso.

O talco branco atinge em média 95% de pureza, sendo muito procurado pelas indústrias de perfumaria.

O talco amarelado, comumente chamado “creme”, é usado nas indústrias, onde a côr é secundária.

No tocante à ocorrência, podemos dizer que as bôlsas de talco alcançam 200 a 300 metros de comprimento, por uns 20 de largura e igual profundidade.

Às vêzes, no decorrer dos trabalhos de extração, aparecem veios de sílica de granulação muito fina e côr muito branca. Em geral, são veios de pequena possança, mas já houve casos de substituírem totalmente os veios de talco, destituindo a jazida de todo o valor. A composição química do talco, em média, é a seguinte.

	<i>Talco branco</i>	<i>Talco creme</i>
Perda ao rubro	4,28%	4,19%
Sílica	60,87%	65,23%
Óxido férrico	0,93%	2,18%
Óxido de alumínio	2,01%	1,64%
Óxido de cálcio	1,12%	1,56%
Óxido de magnésio	30,96%	25,32%

Existem duas organizações que mineram talco na região:

— Companhia Paranaense de Mineração, de FRANCISCO DE SOUSA NETO: — extrai cêrca de 150 toneladas de talco bruto por mês, beneficiando neste prazo, de 50 a 100 toneladas, para fornecimento às indústrias de Johnson Johnson, Good Year, etc.

— JOÃO GIRALDI: — extrai 50 toneladas por mês, fornecendo para a Good Year.

— A Indústria Klabin, está extraindo o talco de Itaiacoca, para fins cerâmicos e papel, de uma jazida avaliada em 2 000 000 de toneladas.

— As Indústrias Matarazzo estão interessadas no talco de Boa Vistinha.

Pedras semi-preciosas

Em nossa advertência sobre os recursos minerais do Alto Ribeira, incluímos a afrisitita e a amazonita, entre os minerais que por falta de informações precisas de sua procedência, deixariam de ser considerados como recursos minerais.

Assim, até que sejam identificados os locais de ocorrência daquelas pedras, temos de limitar o domínio das pedras semi-preciosas do Alto Ribeira para-naense, apenas a dois minerais malaquita e azurita (aliás excelente minério de cobre, com 6% de cobre metálico) e opala.

A *malaquita e azurita*, ambas carbonatos hidratados de cobre, aparecem reunidas em massas compactas, de brilho nacarado, com colorações verde esmeralda e azul da Prússia.

Este minério surge em veeiros que se explicam como depósitos de precipitações hidrotermais, que justificam também o aparecimento de calcedônia na mesma região.

As amostras colhidas na barra do Açungui, distrito de São Sebastião, município de Cêro Azul, poderão ter emprêgo talhadas e polidas em objetos de joalheria: estatuetas, cinzeiros, pedestais artísticos, etc.

A *opala* — sílica hidratada — foi por nós, pela primeira vez encontrada no Paraná.

A única referência mais pormenorizada que deparamos na literatura geológica sobre a ocorrência de opala no Brasil, é a do Dr. FRANCISCO SIMCH, antigo diretor do Serviço Mineralógico e Geológico do Rio Grande do Sul, que às páginas 97 e 98 do seu livro *Elementos de Mineralogia*, 2.^a edição, 1925 Livr. Globo — Pôrto Alegre, cita a existência deste mineral amorfo, no Rio Grande do Sul, nas localidades de Venâncio Aires, Santo Ângelo e São Luís Gonzaga.

O depósito de opala por nós identificado, está situado a 17 quilômetros da cidade de Cêro Azul, ao norte das cabeceiras do rio Tigre, afluente do rio Ribeira, num começo de vale de direção W-L, já na bacia do ribeirão Sete Quedas.

Parece que tal direção corresponde a de pretéritas fendas tectônicas, hoje ocupadas pelos vales dos cursos inferiores do ribeirão Sete Quedas e do rio Itapirapuã, continuando Ribeira abaixo.

A opala do Sete Quedas não foi encontrada em fragmento esparso ou seixo rolado, porém acha-se em pequenos blocos, embutidos em argila coloidal, como se fôsse um possante filão ou dique, formando o leito de um vale entre encostas abruptas.

O perfil longitudinal desse fundo de vale, suave até o afloramento da opaia, sofre para jusante súbita mudança do declive, inclinando-se acentuadamente em direção ao vale do ribeirão Sete Quedas.

Clássicamente, a opala é um mineral oriundo de sílica em estado coloidal, arrastada por águas superaquecidas e depositada nos fendilhamentos das rochas.

Entretanto, não encontramos no local o acompanhamento de calcedônia e cristais de quartzo. Por outro lado, a ocorrência de opala no vale do ribeirão Sete Quedas, está merecendo muita atenção do Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas do Paraná, não só a respeito das rochas encaixantes, como em relação aos sertões do baixo Sete Quedas e Itapirapuã, que se nos afiguram oferecer importantes dados para o estudo da geologia e novos minerais.

A opala paranaense apresenta brilho graxo; leitosa, de tonalidades creme-claro ou alaranjada.

ÁGUAS MINERAIS

A extensa distribuição de rochas calcárias na região do Alto Ribeira, influi decisivamente na composição química das águas circulantes, determinando o aparecimento não só de alguns cursos d'água de franco teor mineral, como também de numerosas fontes de água mineral.

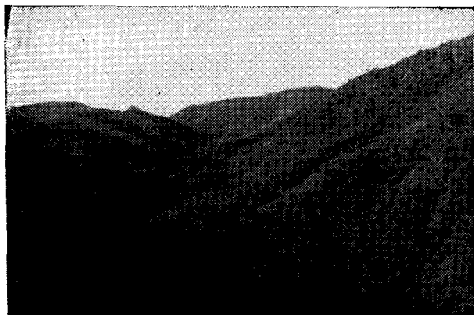


Foto 39 — Trecho superior do vale do ribeirão Bonsucesso, de montante para jusante. A encosta da direita pertence ao granito de Morro Grande e a da esquerda é constituída principalmente de jilito. Vista tomada do Km 101, da estrada Curitiba-Cerro Azul, na direção SE-NW. Município de Cêro Azul. (Foto C.^{el} Mello)

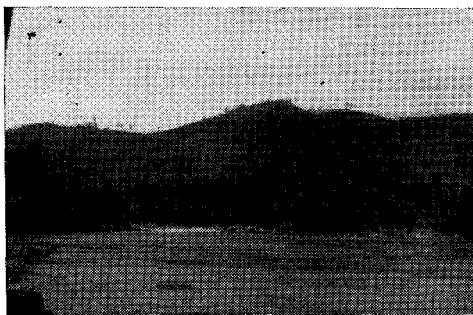


Foto 40 — O relevo granítico perlonga quase sempre o Ribeira em seu trecho exclusivamente paranaense, no município de Cêro Azul. As frequentes corredeiras e os blocos esparsos naquele rio são formados no granito pórfiro. Foto da barra do ribeirão Mato Preto para montante. Município de Cêro Azul. (Foto C.^{el} Mello)

Conforme as conclusões de BIGARELLA sôbre as rochas calcárias da série Açungui, praticamente 2/3 da área calcária dessa série pertencem aos dolomitos e 1/3 refere-se aos calcários puros e dolomíticos. Infere também êste autor e químico do IBPT, que nas faixas com dolomitos, as águas que atravessam rochas calcárias, são águas calco-magnesianas e as que atravessa mos calcários puros e dolomíticos, são águas cálcicas fracamente ou pouco magnesianas.

Três fontes de água mineral, são comercialmente explotadas e tôdas são oriundas das áreas de dolomito:

<i>Ouro Fino</i>	<i>Timbu</i>	<i>Pérola</i>
Mun. Campo Largo	Mun. Timoneira	Mun. P. Grossa (Itaiacoca)
Temp. C	19°	16°,0
Temp. ambiente C	17°	31°,0
pH	6,8	—
Radioat.	1	—

Asp. "in natura"	Limp. incolor	L.i.	Limp. inc.
Asp. após fervura	"	Precip. carbonatos	—
Res. evap. a 110°C	0,1500	0,1636	0,1134
Res. evap. a 180°C	0,1300	0,1008	—
Res. fixo ao rubro somb.	0,0900	0,0628	0,0638
Bicarbonatos HCO_3	0,1575	0,1921	0,1167
Gás carb. livre CO_2	0,0140	0,0924	—
Sílica SiO_2	0,0016	0,0106	0,0094
Óxido férrico	0,0017	—	0,0004
Óxido de alumínio Al_2O_3	0,0008	—	0,0010
R_2O_3	0,0025	0,0009	0,0014
Óxido de cálcio	0,00398	0,0444	0,0310
Óxido de magnésio	0,0219	0,0316	0,0149
Relação magnes. MgO/CaO ...	0,550	0,712	0,481
Sódio Na	0,0062	0,0024	—
Potássio K	0,0006	0,0008	—
Amônio NH_4	0,0001	neg.	—
Cloro Cl	0,0075	0,0009	0,0070
Sulfato SO_4	traços	0,0051	0,0039
Nitritos	presença	negativo	—
N amoniacal em NH_3	0,0002	negativo	—
N albuminóide em NH_3	0,0002	negativo	—
Matéria orgânica em O consumido			
em meio ácido	0,0022	0,0007	0,0006
em meio alcalino	0,0220	—	0,0007
Dureza tot. em graus franceses	13°	19°	16°,5
Dureza perm. em graus franceses	13°	11°,5	8°,5
Dureza temp. em graus franceses	0°	7°,5	8°,5

OBS.: — A "Água Pérola" saiu ultimamente do comércio.

Análise da água da fonte da fazenda Estrélas, município de Cérro Azul

Área de calcário puro (pouco magnesiano)

pH	7,7
Resíduo de evap. a 110° C	0,1108
Resíduo fixo ao rubro sombrio	0,0720
Bicarbonatos HCO_3	0,0699
Carbonatos	0,0060
Sílica	0,0180
Óxido férrico Fe_2O_3	0,0010
Óxido alumínio Al_2O_3	0,0018
R_2O_3	0,0028
Óxido de cálcio CaO	0,0495
Óxido de magnésio MgO	0,0003

Relação magnesiana MgO/CaO	0,006
Sódio — Na	0,0014
Cloro — Cl	0,0053
Sulfato SO ₄	0,0032
Nitratos NO ₃	traços
Matéria orgânica em O consumido	
em meio ácido	0,0005
em meio alcalino	0,0007
Dureza total em graus franceses	10°,92
Dureza permanente em graus franceses	2°,97
Dureza temporária em graus franceses	7°,95

OBS.: Água Ouro Fino — analista, CAMPOS PAIVA do LPM., Rio.

Água “Timbu” — analista, Dr. AIRAMAR PADILHA, Curitiba.

Água “Pérola” — analista, LUDOVICO J. WEBER, do IBPT, Curitiba.

Água da Fazenda Estrêlas analista, DULCÍDIO T. LACERDA, do IBPT.

Reside no distrito de Varzeão (ex-Vila Branca), no município de Cêrro Azul, a mais impressionante concentração de fontes de água mineral alcalino-terrosas, de que se tem notícia no Brasil.



Foto 41 — Formas resultantes da intrusão de granito pórfiro. Aspecto do trecho do divisor do rio Turvo e Ribeirão Teixeira, no caminho de Cêrro Azul-Varzeão, notando-se um testemunho já devastado, da mata que outrora recobria o extenso “Divortium aquarum”, hoje quase toda transformada em samambaial, após o esgotamento do solo, mercê da lixiviação e das sucessivas culturas de milho. Município de Cêrro Azul.

(Foto C.^o1 Mello)

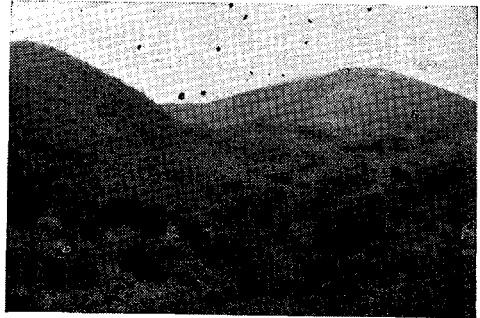


Foto 42 — Relêvo modelado no calcário puro, contendo na parte inferior, alguns afloramentos de calcita. O vale que aparece segundo o eixo menor da foto, é completamente seco, sede de fenômenos cársticos como demonstra ali, a existência de uma gruta, no lado oposto à vertente da esquerda. Vista da serra da Estrelinha, tomada da Borda do Campo, na direção NW-SE. Município de Cêrro Azul.

(Foto C.^o1 Mello)

Preliminarmente é importante mencionar que há uma parte do distrito de Varzeão, com notáveis particularidades fisiográficas, que lhe emprestam o atributo de verdadeira subregião natural do Alto Ribeira (ou de zona natural da subregião do Alto Ribeira, no conceito do CNG).

Salienta-se em primeiro lugar o relêvo, que até parece não pertencer à montanhosa série Açungui, cedendo lugar a uma baixada cavada em dolomito, com formas topográficas mais suaves e por sua vez a fitofisionomia sofre alteração sensível, com o aparecimento de pinheirais, ervais e remanescentes imbuiais e finalmente o fato de se verificar praticamente aos 24° 30' de latitude sul, numa altitude média de 800 metros, a ocorrência de nevadas, nos invernos rigo-

rosos tal como sucedeu em 1955, acusando o ponto mais setentrional do Paraná, atingido pelo referido fenômeno.

Mas o que mais torna singular o Varzeão, é a riqueza em fontes de água mineral alcalino-terrosas, circunstância que a par da beleza da paisagem e da excelência do clima, predestinam o lugar a transformar-se numa estação de cura e repouso.

Por ironia, Varzeão está praticamente isolado do resto do Paraná, por falta de estradas que ao menos o ligue à sede do município e comercialmente está na dependência de Itararé.

Em plena vila de Varzeão e proximidades contamos 14 fontes de água mineral, com vazão de 10 a 30 litros por minuto.

Na fazenda Ôlho d'Água, junto ao ribeirão Água Clara, segundo BICARELLA, existem cerca de 10 fontes.

As pesquisas hidrológicas da expedição, positivaram a existência de pequenos cursos d'água mineral alcalino-terrosas (cálcicas, fracamente magnesianas, que banham a faixa dos calcários puros e dolomíticos).

Entre êles notam-se os ribeirões do Canha, da Bocaina e o arroio Água Morna. O ribeirão do Canha que goza da fama de ser aurífero é um afluente da margem direita do rio Ribeira, entre os ribeirões Bonsucesso e Mato Prêto, com cerca de 10 quilômetros de extensão e nasce na serra do Canha, município de Cêro Azul. O ribeirão Bocaina é também um afluente da margem direita do Ribeira, porém já no município de Bocaiuva do Sul, cuja barra se encontra logo a jusante da foz do ribeirão do Rocha.

O Água Morna, ainda de menor vulto que os dois citados anteriormente, é um pequeno afluente da margem esquerda do ribeirão Mato Prêto e nasce a sueste da serra do Canha. A denominação "Água Morna" foi dada pelos autores dêste relatório, em virtude da temperatura mesothermal das suas águas. No capítulo dedicado à potamografia, teremos oportunidade de nos referir a um fenômeno curioso que se verifica no arroio Água Morna.

Análise de três ribeirões de águas minerais alcalino-terrosas

	<i>Rib. do Canha</i>	<i>Rib. Bocaina</i>	<i>Rib. Rocha</i>
Resíduo de evap. a 100°-110°C ..	0,1860	0,2840	0,1900
Matéria volátil	0,0300	0,0500	0,0480
Resíduo fixo ao rubro symb.	0,1560	0,2340	0,1420
Matéria orgânica em O consumido			
meio ácido	0,0024	0,0026	0,0037
Nitrogênio amoniacal em NH ₃	negativo	negativo	positivo
Nitrogênio albuminóide em NH ₃ ..	negativo	negativo	—
Nitratos	negativo	negativo	negativo
Nitratos	negativo	indosável	negativo
Sílica SiO ₃	0,0181	0,0063	0,0105
Óxido de ferro e alumínio	0,0030	0,0096	0,0093
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃			
Óxido de cálcio CaO	0,0613	0,1066	0,0604
Cálcio Ca	0,0437	0,0761	0,0431
Óxido de magnésio MgO	0,0146	0,0270	0,0198

Magnésio	0,0088	0,0163	0,0119
Óxido de potássio K_2O	0,0061	0,0022	0,0039
Potássio	0,0051	0,0019	0,0033
Óxido de sódio Na_2O	0,0043	0,0018	0,0067
Sódio Na	0,0032	0,0013	0,0050
Amônio NH_4	negativo	negativo	negativo
Cloro Cl	0,0053	0,0035	0,0035
Sulfatos SO_4	0,0062	0,0117	0,0021
Gás carbônico CO_2	negativo	0,0022	0,0088
Bicarbonatos HCO_3	0,1647	0,2989	0,2013
Carbonatos	0,0060	negativo	negativo
Dureza total em graus franceses ..	12º	29º	20º
Dureza perman. em graus franceses	7º	10º	14º
Dureza temp. em graus franceses	5º	19º	6º

Composição provável (demonstrável)

Sílica SiO_2	0,0181	0,0063	0,0105
Sulfato de cálcio $CaSO_4$	0,0087	0,0166	0,0029
Carbonato de cálcio $CaCO_3$	0,0100	—	—
Bicarbonato de cálcio $Ca(HCO_3)$	0,1504	0,2879	0,1710
Bicarb. de magnésio $Mg(HCO_3)$	0,0529	0,0980	0,1716
Bicarbonato de sódio $Na(HCO_3)$	0,0101	0,0007	0,0177
Cloreto de sódio NaCl	0,0012	0,0028	0,0005
Cloreto de potássio KCl	0,0086	0,0015	0,0001



Foto 43 — Serra da Estrêla: na parte dominante, calcário puro; na parte inferior denota-se a presença de filito. Aspecto tomado de Itupava, na velha estrada Cêro Azul-Rio Branco do Sul, na direção SW-SE. Município de Cêro Azul.

(Foto C.^{el} Mello)

OBS.: — Técnico responsável Dr. CELSO FREITAS CORREIA, que sob o ponto de vista químico considera as águas dos ribeirões do Canha, Rocha e Bocaina, alcalino-terrosas, porém recomenda o exame bacteriológico.

Minerais radioativos

Certamente que a atenção dos membros da expedição, em matéria de recursos minerais, do Alto Ribeira, esteve sempre voltada para a realização de pesquisas, visando ao encontro de mineralizações radioativas.

O Prof. A. LEPREVOST, do Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas ficou incumbido do exame das rochas recolhidas, submetendo cerca de 150 amostras, ao campo de detetor Geiger, que acusou a existência no município de Cêro Azul, de quatro minérios radioativos, os quais, entretanto, ainda estão na análise mineralógica.

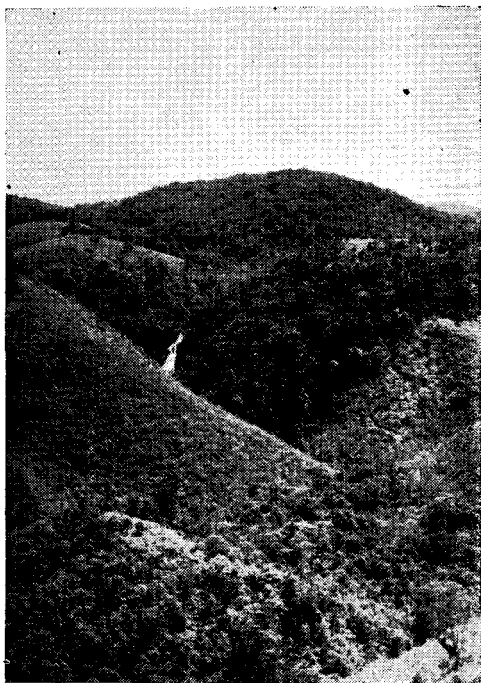


Foto 44 — Relêvo entalhado no dolomito, mostrando-se uma queda d'água no degrau de mármore, de aproximadamente 50 metros de altura. O arroio nasce numa fonte de água mineral alcalino-terrosa, fracamente magnesiânica e constitui uma das cabeceiras do lajeado Três Barras, afluente do Itapirapuã. Aspecto tomado da estrada Varzeão-Barra Grande, na direção NE-SW. Distrito de Varzeão, município de Cêro Azul.

(Foto Dr. Sobanski)

O local da amostra n.º 43R, que se patenteou a mais enérgica foi inspecionado por nós e o Dr. LEPREVOST, munido do competente aparelho Geiger. As jazidas estão situadas próximo da barra do ribeirão Bonsucesso, entre sua margem direita e defrontando o rio Ribeira.

Uma vez que seja determinada a composição do minério 43R, cujos afloramentos inspecionamos, impõe-se desde já a estimativa da extensão das reservas existentes.

Ainda nas imediações do ribeirão Bonsucesso, perto das cabeceiras do "João Gordo", foi assinalada a ocorrência do outro mineral radioativo, que para fins de análise, tomou o n.º 42R.

Os demais minerais radioativos, estão fichados sob os ns. 3 e 44R, pertencendo à zona do baixo Mato Preto, sendo o último dotado de propriedade diamagnética.

Embora não faça parte do material colhido pela expedição, é oportuno registrar que o minério de cobre mais rico do país (10% a 15% de

cobre metálico) o complexo cuprífero do Perau, da bacia do ribeirão Grande, no município de Bocaiuva do Sul, é possuidor de radioatividade.

Assim pois, o Paraná situa-se mais uma vez de forma privilegiada, no domínio das fontes de energia, acrescentando ao seu invejável potencial hidrelétrico, as jazidas de carvão de pedra e de folhelhos betuminosos, os recursos da mais extraordinária fonte de energia do mundo moderno.

A Divisão de Fomento da Produção Mineral, do Ministério de Agricultura, tendo, encarregado à "Prospec" (Levantamentos, Prospecção e Fotogrametria SA.), do levantamento geológico e geofísico, do vale do Ribeira do Iguape (São Paulo — Paraná), para delinear as áreas favoráveis à descoberta de chumbo, como base de um programa de pesquisas geofísicas mais pormenorizadas, teve a surpresa da descoberta de duas zonas de mineralização radioativa de grande importância, registradas pelo cintilômetro.

Ainda não temos conhecimento da localização das zonas descobertas, mas supomos que as ocorrências já mencionadas de Mato Prêto e Bonsucesso estejam incluídas numa delas.

ALGUMAS CONCLUSÕES SOBRE OS RECURSOS MINERAIS DO ALTO RIBEIRA PARANAENSE

1.ª) — O Paraná conta no Alto Ribeira e até onde alcançam as componentes litológicas da série Açungui, com variados recursos minerais revestindo-se alguns deles de importância nacional: galena-argentífera, com minério de chumbo, prata e ouro; barita; minérios de cobre, com o mais rico teor de cobre metálico conhecido no país (de 6% a 15%, ao passo que os minérios do Rio Grande do Sul e Bahia, atingem cerca de 5%); calcários, para todos os fins; esteatita; talco; mármore variegados; travertino; opala; notável número de fontes de água mineral alcalino-terrosas, cálcicas e magnesianas e minérios radioativos.

2.ª) — O aproveitamento do subsolo ou a indústria extrativa mineral da aludida região, ainda está praticamente em fase incipiente, portanto em desarmonia com o desenvolvimento agrícola e as atividades extrativas da madeira e erva-mate, que prevalecem no estado.

3.ª) — É inadmissível que uma região de tal jaez, fuja ao determinismo geológico: mineração. Não é através do desenvolvimento da criação de suínos, baseada na cultura do milho e da abóbora, enfrentando uma topografia hostil à agricultura ou destruindo as derradeiras reservas de mata do 1.º planalto, nem contando com indústrias domésticas de rapadura e cachaça, que se poderá promover o desenvolvimento da aludida região e dar novas perspectivas econômicas ao Paraná.

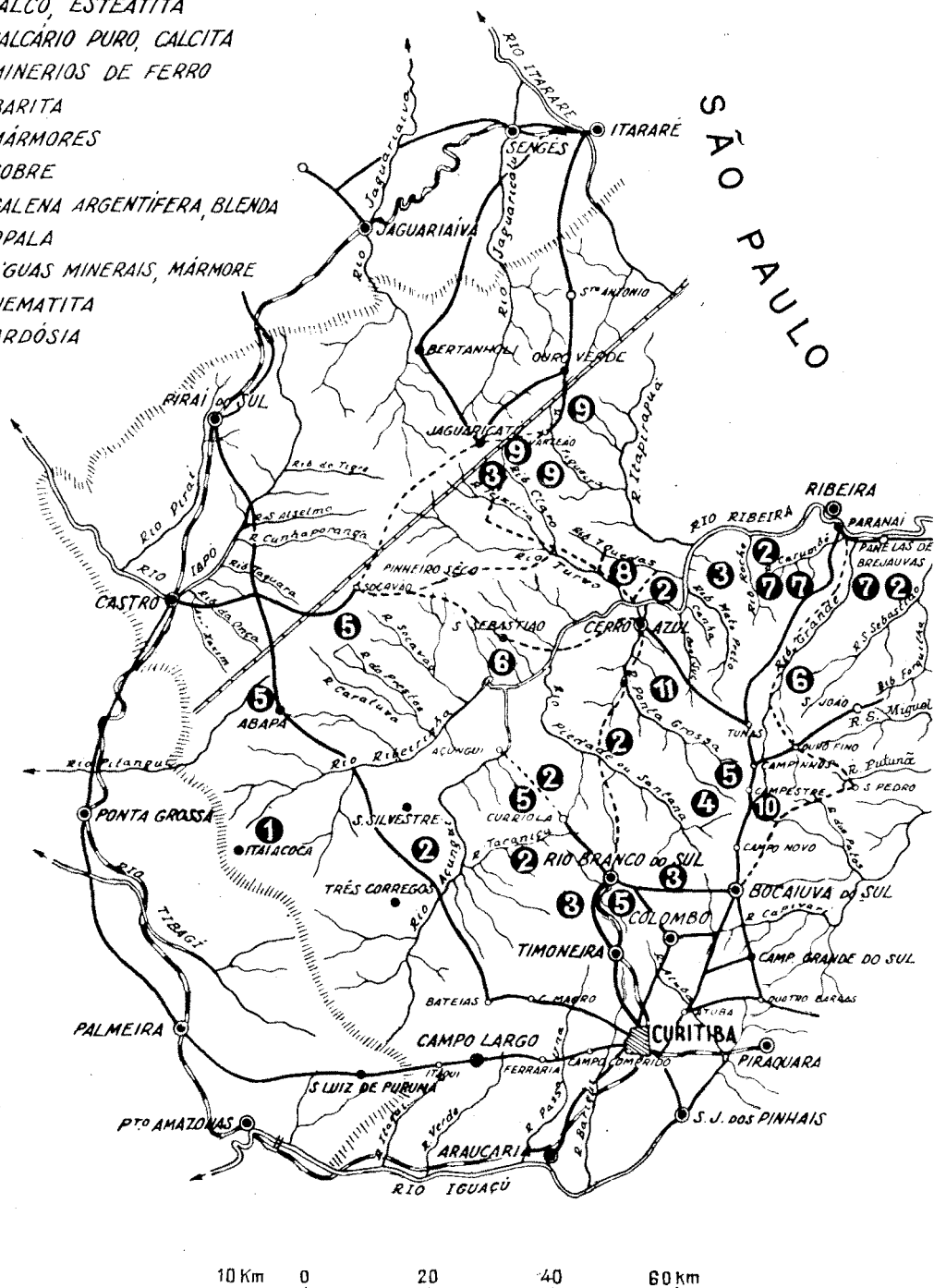
4.ª) — É imperioso que os poderes públicos federais e estaduais, já que os municípios da bacia do Ribeira, não dispõem de recursos financeiros, focalizem seriamente a sua atenção, para as grandes possibilidades econômicas do Alto Ribeira paranaense, rasgando a região pelo menos de estradas-tronco, que permitam a ação da iniciativa particular, no campo da mineração, condicionando também a solução de diversos problemas regionais, dependentes de vias de circulação.

5.ª) — Pesquisas mais pormenorizadas devem ser realizadas, visando à possibilidade da exploração industrial das ocorrências da blenda ou esfarelita e da fluorita.

É que o zinco é uma das grandes necessidades nacionais, metal para nós estratégico, pois dependemos de importação, que vai além de dez mil toneladas por ano.

Recursos Minerais do ALTO RIBEIRA PARANAENSE (Distribuição esquemática)

- 1 TALCO, ESTEATITA
- 2 CALCÁRIO PURO, CALCITA
- 3 MINÉRIOS DE FERRO
- 4 BARITA
- 5 MÁRMORES
- 6 COBRE
- 7 GALENA ARGENTÍFERA, BLENDAS
- 8 OPALA
- 9 ÁGUAS MINERAIS, MÁRMORE
- 10 HEMATITA
- 11 ARDÓSIA



Por isso devem merecer a máxima atenção, as ocorrências de blenda, assinaladas na zona do ribeirão do Rocha, que acusam de 43% a 53% de zinco metálico.

Quanto à fluorita devem também ser aprofundadas as pesquisas, envidando não só o encontro de águas correntes fluoradas, como principalmente, objetivando o aproveitamento do metalóide, na fluorização das águas de abastecimento das principais cidades paranaenses.

6.^a) — As rochas calcárias da série Açungui, representam também um verdadeiro celeiro de adubo, a que cedo ou tarde terá de recorrer a agricultura paranaense. Atualmente, em Itapeva, no estado de São Paulo, a Aducal Ltda., produz pó calcário dos tipos cálcico e magnésiano, com garantia mínima de 90% de carbonatos. Também a Secretaria de Agricultura do estado de São Paulo, possui uma usina de moagem de calcário, em Barueri, que utiliza a dolomita.

É uma indústria que pode ser perfeitamente instalada no Paraná, graças à abundância de matéria-prima e à extensão das áreas agrícolas ácidas, carentes de calcário.

7.^a) — A complexidade do sistema algonquiano e a dificuldade de acesso a tôda a área abrangida pelo mesmo, devido à aspereza do relêvo montanhoso e às poucas vias de circulação, aconselham o emprêgo de métodos aerogeológicos para o estudo dos contactos das principais formações litológicas e as relações dêsses elementos litológicos, com os processos de mineralização.

Por isso, o levantamento aerogeológico do vale do Ribeira (São Paulo — Paraná), realizado pela "Prospec" e destinado à Divisão de Fomento da Produção Mineral, do Ministério de Agricultura, carece prolongar-se a tôda a bacia do Ribeira.

8.^a) — Dada a importância da energia atômica, os minérios radioativos do Alto Ribeira, poderão ter extraordinária significação nacional. Daí a necessidade de ser conhecida a composição dos mesmos, tendo em vista a prossecução de estudos no terreno, nas zonas dos ribeirões Mato Prêto e Bonsucesso, junto ao rio Ribeira, envidando-se a avaliação das reservas e por outro lado, a possibilidade da descoberta de águas minerais radiotivas.

2 — Geomorfologia

O relêvo montanhoso, modelado nos elementos litológicos da série Açungui, constitui, sem dúvida a expressão mais eloqüente da fisiografia do Alto Ribeira paranaense.

É deveras impressionante a preponderância dos aspectos do relêvo — água forte da paisagem regional — tanto que o rio Ribeira, perante a configuração montanhosa que o envolve, se torna um acidente natural secundário.

Morfológicamente maduro, subordinando, ditando caprichosamente, em grande parte, a potofisionomia regional, o relêvo também influi de modo vigoroso na geografia humana do Alto Ribeira, haja vista aos meios de transporte e às vias de circulação.

A paisagem é de tal modo particularizada pelo relêvo, que êste, por si só, esclarece ao observador atento, a ponto de fazer de algum modo, geologia *a priori*, prevenindo-o até que no âmbito das próprias formações algonquianas, não veja tão-somente a série Açungui, como se denota pelo contraste morfológico que ela oferece, em relação à larga faixa interposta ao divisor Ribeira — Paranapinema e à escarpa devoniana.

Se assim é, muito fácil ainda se torna a distinção, através da comparação dos relevos, entre a série Açungui e as formações de outros períodos geológicos, ocorrentes no Paraná, — rochas da serra do Mar, do 2.º e 3.º planaltos.



Foto 45 — Aspecto do relêvo modelado no calcário puro junto ao rio Ribeira, na divisa com o estado de São Paulo. Vista da corredeira de Ouro Grosso, para montante, aparecendo os morros do município da Ribeira, no estado de São Paulo.

(Foto Dr. Metzko)

Tal feição montanhosa, característica da série Açungui, decorre da sua constituição litológica e de fatores de ordem geomorfológica que a determinaram, sob os efeitos dos sempiternos processos erosivos.

Segundo JOÃO BIGARELLA, os sedimentos metamórficos — calcários, filitos, dolomitos, quartzitos e mica-xistos, em que está modelado o relêvo da série Açungui, originaram-se de depósitos profundos, numa geossinclinal do embasamento cristalino, à custa do núcleo oriental Austro-Brasília, a qual, no fim do algonquiano, comprimida pelo diastrofismo peno-

queano, provocou o dobramento dos referidos sedimentos, dispondo-os em camadas na direção geral N 40º-50º E e introduzindo massa graníticas.

Acresce o citado autor que durante o ordoviciano, novo movimento orogênico ocorreu, com dobramentos na direção predominante N 20º — 30º E, intrusões graníticas e efusões de quartzo pórfiro (vulcanismo), tratando-se da fase taconiana da orogenia caledoniana.

Assim teria surgido a estrutura orogenética da série Açungui, gerando os recursos minerais metálicos.

Vem a propósito referir que não se encontram dobras revertidas, que nos leitos de calcário e mais facilmente nos filitos e quartzitos só se depa-ram camadas estratificadas em monoclinas, de direção tipicamente NE e algumas vezes E—O, mas o estudo da inclinação dessas camadas permite deduzir a formação teórica de anticlinais e sinclinais, tendo a erosão posterior aos movimentos tectônicos destruído os efeitos do enrugamento.



Foto 46 — Pormenor do trecho de origem tectônica do vale do Ribeira (trecho deste rio, quando o curso no Paraná de direção geral SW-NE inflete de W para L, justamente formando a divisa Paraná-São Paulo). Note-se a ingremidade das vertentes, do calcário puro. Divisa dos municípios de Bocaiuva do Sul (Paraná) e da Ribeira (São Paulo). Foto para montante da Ponte no Ribeira (estrada Curitiba-Ribeira).

(Foto C.^o1 Mello)

Apenas notamos no corte à esquerda da estrada para Cêro Azul, em So-bradinho, sinais de contorcimento das camadas estratigráficas e, nitidamente, no filito de uma depressão, situada na subida para Guaraipo, na estrada Cêro Azul — Rio Branco do Sul.

Nossa opinião é que faltou às camadas metamórficas da série Açungui, suficiente elasticidade para se dobrarem, com clássicas curvas em monoclinaís e sinclinaís, de sorte que acreditamos na ocorrência de pequenos e grandes fraturamentos, êstes mormente nas zonas de torção, hipótese que explica, em parte, as intrusões magmáticas e pela mesma razão a ação hidrotermal.

Também se deve levar em consideração que, como assinala o Prof. RUI OSÓRIO DE FREITAS, as fôrças tectônicas de natureza epeirogênica, dirigiram a geologia brasileira, desde o Devoniano o que permite admitir, na região, a introdução de novos elementos estruturais.

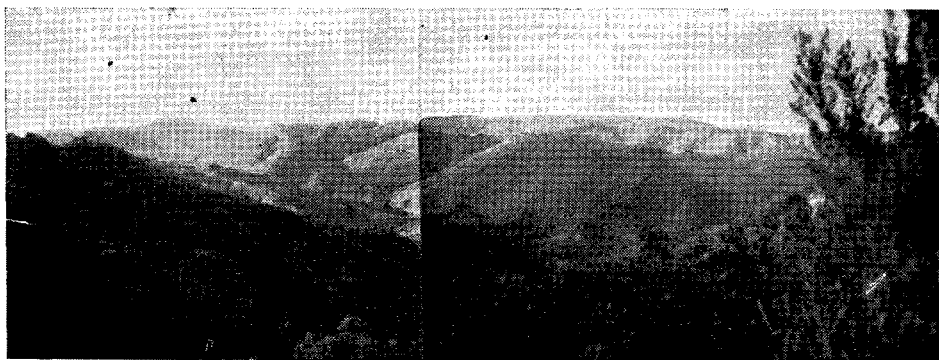


Foto 47 — Panorama do relêvo no curso inferior do ribeirão das Sete Quedas, sob a influência nas rochas da série Açungui de intrusões de magmas ácidos e circulação hidrotermal.

A jazida de opala encontra-se no fundo do vale, que aparece no primeiro plano, com encostas revestidas de mata. No ponto culminante da serra central, acha-se o vértice trigonométrico da cadeia do meridiano 49° W Gr., CNG, com 793 metros de altitude. A serra do Macuco, já no estado de São Paulo, portanto além do rio Itapirapuã, surge no fundo, dominando o relêvo, com a sua longa crista horizontalizada. Foto de sul para norte. Município de Cêro Azul.

(Foto C.^{el} Mello)

Em última análise, em que pêsse à paleogeografia e à paleoclimatologia, devemos ver na ação enérgica de dissecação erosiva, em clima úmido meso-termal, sem estação sêca, atuando sôbre formações litológicas de desigual resistência, a explicação para as atuais formas do relêvo do Alto Ribeira e para a topografia acidentada, da área constituída pela série Açungui, gerando uma paisagem morfológica característica, complexo serrano, de mar de morros, aspectos apalachianos, imponentes cabeços de estrato (*hogbacks*) e superfície recortada predominante de vales profundos.

Numa tentativa de distribuição geográfica, das principais formas do relêvo dessa região, consideramos a constituição litológica, distinguindo:

- 1 — Relêvo quartzítico
- 2 — Relêvo granítico
- 3 — Relêvo calcário — filito
- 4 — Relêvo cárstico
- 5 — Relêvo das rochas metálicas
- 6 — Relêvo do complexo litológico da serra do Canha

1 — *Relêvo quartzítico*

Proeminências típicas

TOPÔNIMO	Altitude (m)	REFERÊNCIA GEOGRÁFICA	MUNICÍPIO
Serra da Bocaina.....	1 503	20 km NNE de Bocaiuva do Sul	Bocaiuva do Sul
Serra de Santana.....	1 318	15 km NNW de Bocaiuva do Sul	Bocaiuva do Sul
Morro do Pires.....	1 257	15 km NW de Timoneira	Timoneira
Morro da Boa Vista.....	1 238	15 km N de Campo Largo	Timoneira
Morro Azul.....	1 224	8 km NW de Timoneira	Timoneira
Setuva.....	1 228	13 km WNW de Bocaiuva do Sul	Bocaiuva do Sul
Morro da Tranqueira.....	1 200	6 km NNE de Timoneira	Timoneira RBS
Três Irmãos.....	1 200	10 km N de Campo Largo	Campo Largo
Morro da Cal.....	1 148	9 km NW de Campo Largo	Campo Largo
Descalvado.....	1 097	20 km NNE de Campo Largo	Timoneira
Duas Antas.....	1 074	16 km NE de Campo Largo	Timoneira
Lajeado.....	1 072	43 km NW de Campo Largo	Campo Largo
Alto da Lagoa.....	1 041	2 km SE de Bocaiuva do Sul	Bocaiuva do Sul
Capivari.....	1 034	6 km SW de Bocaiuva do Sul	Bocaiuva do Sul

OBSERVAÇÃO — R B S (Rio Branco do Sul).

Serra da Bocaina — É a máxima expressão do relêvo do sistema algonquiano paranaense, cujo ponto dominante, determinado pelos autores d'êste relatório, é o "Pico da Bocaina", aos 1 503 metros de altitude, valor que só é superado no Paraná, por nove cumes, existentes na serra do Mar (sete na serra dos Órgãos e dois no maciço do Marumbi).

A serra da Bocaina desenvolve-se em duas linhas de crista; a primeira, mais ao sul, obedece à direção dos quartzitos, isto é, L — W mag. (terminando a leste numa escarpa vertical, com cêrca de 300 metros de espessura; a segunda, que encerra o pico da Bocaina, orienta-se na direção N 50° E mag.; embora os quartzitos se mantenham L — W mag.

Os quartzitos que estruturam os topos da serra, são finalmente granulados, do tipo "pedra de amolar" e mergulham na vertical.

Ocupando a área de cêrca de 50 quilômetros quadrados, o maciço da Bocaina, figura como maior centro de dispersão de águas, no âmagô do Alto Ribeira paranaense, pois nêle se encontram nascentes de rios que correm para N e NE, diretamente em demanda do rio Ribeira e doutros que se dirigem para SE, vertendo no rio Capivari.

Próximo à serrania Santa Maria há de notável um *cañon* de quartzito, varado de norte para sul, por um ribeirão que, nascendo na serra da Bocaina, forma queda no infletir vigorosamente para leste, ganhando a bacia do Capivari.

O acesso ao pico da Bocaina, faz-se das suas proximidades, na vertente W da serra, do rincão denominado Jacueiro, além da localidade de Ouro Fino, deixando a estrada para a Secção São João, da colônia Marquês de Abrantes, que começa em Campinho (km 70 da rodovia Curitiba — Ribeira).

Após 3 horas de exaustiva caminhada, pois vários trechos das encostas da serra são inacessíveis a cavalo, (foto 7) atinge-se o imponente pico da Bocaina, esplêndido mirante das mais amplas interpretações e observações de cunho fisiográfico e para o simples alpinista, a magnificência da paisagem, fa-

zendo esquecer o esforço da escalada, acrescido daquela emulação íntima “agora é só descer ...”

Infelizmente, não se encontram na encosta da serra, ao longo do caminho de ascensão, vencendo a diferença de nível de 400 metros aproximadamente, para 2 000 metros de distância em linha reta do ponto de partida, (aclive teórico de 10%, mas na realidade há trechos de 50%) — as árvores às quais se refere ERMELINO DE LEÃO, permitindo a utilização dos troncos e ramos para fazer a escalada ao pico da Bocaina. Justamente os trechos mais difíceis estão marchetados de fragmentos quartzosos, facilitando o escorregamento do excursionista.

As gramíneas constituem o revestimento típico da serra, embora a vegetação arbustiva e subarbustiva se insinuem abaixo das cristas, nos reentrantes úmidos e as matas dominem em tórno do maciço quartzítico.

Serra de Santana — Em importância orográfica sucede à serra da Bocaina, um grupo notável de elevações, que se desdobra na direção E — W, cruzado em alguns pontos pela estrada Curitiba — Ribeira, justamente onde se encontra o ponto mais alto do perfil rodoviário, com 1 117 metros de altitude, no lugar denominado Queimadinho, altura do km 59.

Os quartzitos que culminam no cordão das proeminências genêricamente cartografadas como serra de Santana, são análogos aos da serra da Bocaina: grã fina, direção E — W e mergulho vertical ou 80° — 85° N.

Na possante elevação conhecida no local por “serra de Nhã Esperança”, está o ponto culminante, aos 1 318 metros de altitude, cujo acesso é realizado após deixar a estrada de Campestre para Colombo, nas alturas de Campo Chato, vencendo grande trecho de encosta íngreme, alastrada de fragmentos de quartzo leitoso, ferruginoso e camadas de quartzito de direção E — W e mergulho vertical, para alcançar a crista dominante, depois de duas horas de percurso que só pode ser efetivado a pé.

O revestimento vegetal das altas vertentes e cristas da serra de Santana é caracteristicamente de gramíneas duras, com raras formações subarbustivas.

Morros da Tranqueira, Azul e Pires — Estas elevações de quartzito fazem parte da serra da Betara, que se desdobra de 20 a 30 quilômetros, respectivamente a N e NW de Curitiba, constituindo, em parte, o trecho mais conspícuo do divisor de águas das bacias do Ribeira e Iguaçu.

O morro do Pires, também chamado morro da Glória pico culminante da serra, aos 1 257 metros de altitude, já se encontra entretanto em plena bacia do Ribeira, atestando a ação erosiva de regressão, desta última, em demanda do vale do Barigui (bacia do Iguaçu).

Morros de Boa Vista, Descalvado, Três Irmãos e Morro da Cal — Constituem típicos *hogbacks* enfileirados na direção NE — SW, ao longo e proximidades das bacias do Ribeira e Iguaçu, também testemunhando a mesma ação regressiva, acima citada, o morro da Cal merece especial relêvo por assinalar a elevação de quartzito mais meridional, da série Açungui.

Setuva — A cerca de 13 quilômetros de Bocaiuva do Sul, pouco ao norte da estrada para Rio Branco do Sul, levanta-se um maciço acidentado, também conhecido por serra da Lorena, que se singulariza na paisagem, por meio de um pico de quartzito inclinado, em forma de agulha, denominado Setuva.

Capivari — Alto da Lagoa — O quartzito dêsses dois ressaltos mergulha verticalmente e ambos, embora afastados de 5 quilômetros, pertencem ao mesmo estrato, orientado N 40° Eng. Situados a leste do curso superior do rio Capivari, a elevação dêsse nome assinala o ponto de inflexão daquele rio de direção N — S para SW — NE. Constituem testemunhos de quartzito já muito destruídos pela erosão, tanto que a altitude do mais elevado, junto à cidade de Bocaiuva do Sul, no sítio denominado Alto da Lagoa, não ultrapassa de 1 041 metros.

Observamos que o prolongamento da direção N 40° E mag., que contém os cabeços de estrato quartzítico, passa justamente no trecho dominante da serra da Bocaina, distante 20 quilômetros, continuando pela serra do Cadeado, divisor dos rios São Sebastião e Ribeirão Grande. Contudo, convém notar que a direção dos quartzitos de Bocaina, é, aproximadamente E — W, circunstância que nos reporta aos dois movimentos orogenéticos, aludidos linhas acima.



Foto 48 — Baizada de micaxisto, onde se encontra, na clareira, a serraria Santa Maria, junto ao sopé da serra da Bocaina, donde foi tomado o aspecto, que abrange no canto superior direito, o relêvo afetado por rocha metálica (hematita). Direção da vista L-W. Município de Bocaiuva do Sul.

(Foto C.^o1 Mello)

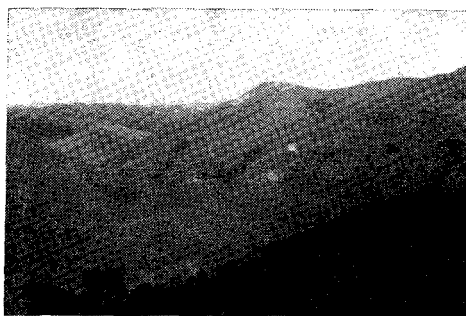


Foto 49 — Vale do ribeirão Bonsucesso, vendo-se no horizonte um trecho da serra do Canha. Aspecto tomado do Km 104 da estrada Curitiba-Cerro Azul, na direção S-N. Município de Cêro Azul.

(Foto C.^o1 Mello)

Com altitudes de precisão, ainda não determinadas, mas que devem estar compreendidas, na maioria, entre 1 000 e 1 200 metros, destacam-se outras expressões de pronunciados testemunhos de quartzito, num grupo de serras isoladas, constituindo divisores, que se orientam tipicamente, segundo a direção dos estratos daquela rocha (normal NS — SW), contribuindo para dar a feição topográfica acidentadíssima, ao relêvo do Alto Ribeira, na área compreendida entre o ribeirão Grande e o rio Pardo, que remata a bacia paranaense do Ribeira.

A mais característica de tôdas é, sem dúvida, a serra do Cadeado, no divisor dos rios Ribeirão Grande e São Sebastião, apresentando na crista, ressaltos escalonados, sugerindo a presença de um bloco falhado, com escarpas quase a prumo, voltadas para o norte, o que empresta à crista da elevação, o aspecto grosseiro de um serrote, quando observada transversalmente ao seu desenvolvimento.

Olhando da serra do Cadeado, para leste e sueste sobressaem outras proeminências isoladas, como a serra do Fecho, entre os rios São Sebastião e Tatupeva; serra do João Surá, entre o rio do mesmo nome e o Tatupeva; serra de São João, entre o rio homônimo e o rio João Surá; serra das Pimentas, entre o rio dêste nome e o São João; serra de São Miguel, entre os rios Bonsucesso e o Putunã e finalmente a serra Azul, divórcio entre as cabeceiras dos rio Forquilha e Tatupeva, que se dirigem para o norte, e o rio Bonsucesso, que corre para leste.

É interessante ressaltar que o relêvo dos quartzitos, não só domina altimetricamente a paisagem orográfica do Alto Ribeira-Açungui, como também se perfila NE — SW, ao longo e afastado do eixo de drenagem Açungui-Ribeira, da mesma direção, de modo que se deve reconhecer que os diastrofismos orogênicos, que deram ensejo à série Açungui, deixaram conseqüências estruturais ainda indeléveis.

Por outro lado, observa-se na vertente ocidental do Alto Ribeira, que o relêvo quartzítico perde a hegemonia. É que as intrusões e efusões magmáticas, principalmente ácidas e a circulação de águas hidrotermais, superaquecidas, modificaram sumamente a disposição estratigráficas dos sedimentos metamórficos da série Açungui, gerando, em grande parte, condições desfavoráveis ao despontamento de cabeços dos estratos de quartzito.

Contudo, ainda se deparam alguns topos de quartzito, muito isolados, com caráter de *monadnocks*, como se verifica em relação ao grupo situado a cêrca de 20 quilômetros a SE de Castro, constituído pelos morro do Mastro, do Canha, e as serras das Areias e Boa Vistinha.

Conhecemos a serra das Areias, que se eleva a perto de 1 150 metros de altitude, expressão em tórno da qual, oscilam as altitudes dos demais elementos do referido grupo — o quartzito é grosseiro e marcante a presença de fragmentos de quartzo.

Obtivemos várias amostras de cristal de rocha, de tamanho comercial, porém algo enfumaçado, dadas como procedentes do sopé do morro do Canha, testemunhos eloqüentes da ação hidrotermal.

2 — Relêvo granítico

Próximo aos rios Açungui e Ribeira, até às imediações de Cêrro Azul, bem como a W do Ribeira, até à escarpa devoniana, é notável a influência das intrusões de granito, nas formas do relêvo.

A desnudação mais enérgica, na depressão do Açungui — Ribeira, praticamente baixando de 900 a 70 metros, no Paraná, facilitou extremamente a remoção dos sedimentos da série Açungui, junto ao mesmo, descobrindo grande número de intrusões de magmas graníticos.

A propósito convém registrar que as intrusões de diabásio, são pouco frequentes na série Açungui e praticamente não concorrem para as formas do relêvo.

Portanto da desnudação total de sedimentos metamórficos da bacia do Ribeira, deverá resultar uma peneplanície predominantemente granítica.

Ao contrário do 2.º e 3.º planaltos paranaenses em que respectivamente, as intrusões e derrames de magmas básicos são responsáveis pela ocorrência de saltos de corredeiras, vemos exclusivamente tais acidentes no Alto Ribeira, mercê das intrusões ácidas de magna (excepcionalmente encontramos um salto no dolomito, com perto de 50 metros de altura, próximo ao Varzeão, numa das cabeceiras do lajeado Três Barras, afluente do Itapirapuã).

A maior pujança do relevo granítico do Alto Ribeira, é incontestavelmente o maciço, com todo o rigor da expressão, formado pelas serras do Lanhoso, Luís, Azul e Morro Grande, que ocupa a área de cerca de 50 quilômetros quadrados, cujo centro está aproximadamente a 12 quilômetros a SE, da cidade de Cêro Azul.

Estas significativas proeminências, em grande parte revestidas de matas, sem picos, mas de perfil ora suavemente arredondado ou achatado, mesmo contempladas de pouca distância, apresentam-se sempre de tonalidade azul, circunstância que motivou o nome de Cêro Azul, à localidade vizinha.

Entre o Morro Grande e as serras do Luís e Lanhoso, estão as cabeceiras formadoras do ribeirão Bonsucesso, caracterizando as vertentes a exposição de enormes matações de granito pórfiro.

Além de constituir o divisor de águas do rio Ponta Grossa e ribeirão Bonsucesso, o maciço granítico em consideração, encerra numerosas nascentes de riachos, notadamente nas vertentes voltadas para o rio Ponta Grossa.

O ponto dominante está na serra do Urutão, aos 1 203 metros de altitude, valor que bem demonstra a envergadura das intrusões graníticas e energia do relevo, do centro eruptivo distante apenas 15 quilômetros do rio Ribeira, cujo leito está a 300 metros de altitude.

Entre os rios Ponta Grossa e Ribeira, bem como a W dêste último, verifica-se mais freqüentemente a influência das intrusões graníticas nas formas do relevo, constituindo quase sempre os divisores mais salientes, alongados e estreitos, com cristas acidentadas, haja vista a serra do Matão, entre o rio Turvo e o ribeirão Teixeira.

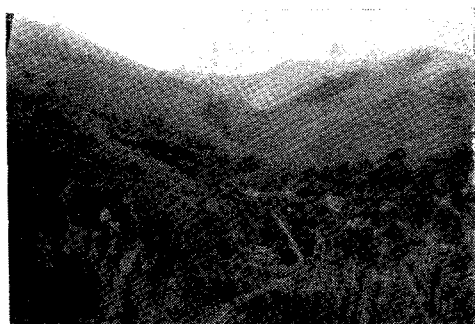


Foto 50 — Vale do ribeirão do Campo, também chamado ribeirão do Canha, porém afluente da margem direita do Ribeirão Bonsucesso. Na serra do Canha, que se vê na maior distância estão as nascentes do ribeirão do Campo. Vista tomada do divisor do ribeirão do Canha (afluente do Ribeira) e ribeirão Bonsucesso, na direção NW-SE. Município de Cêro Azul.

(Foto C.^{el} Mello)

3 — *Relêvo de calcários, filitos e dolomitos*

Os relevos plasmados nas rochas calcárias e filitos, ocupam a maior extensão da área a leste do Açungui — Ribeira, bem assim ao sul dêste rio, na divisa com o estado de São Paulo.

Normalmente jazem abaixo da altitude de 1 000 metros, diminuindo de altura, à medida que se aproximam daqueles rios.

O aspecto geral de maturidade que oferece o relêvo da montanhosa região da série de Açungui, deve-se à preponderância dos filitos e calcários, entre os componentes litológicos daquela formação geológica.



Foto 51 — Aspecto da serra do Canha, em que se destaca o alto dominado "Trombuão", no resalto mais avantajado do perfil da serra, visto de oeste. Município de Cêrro Azul.

(Foto C.^o1 Mello)

A distinção entre as formas do terreno, modeladas nas rochas calcárias e nos filitos, reside em que normalmente as primeiras são mais resistentes à erosão: as cristas das elevações são muitas vezes bem desenvolvidas, suavemente abauladas ou de aspecto tabular; as encostas e os vales são mais amplos e definidos, as vertentes quase sempre com declividade uniforme, embora geralmente acentuadas planas ou com poucas reentrâncias. Quando salientadas pela erosão, as elevações de calcário assumem o aspecto de morros, de cume arredondado e vertentes abruptas, mergulhando em vales profundos.

Já as formas do terreno resultantes dos filitos, apresentam-se muito irregulares, caracterizando as vertentes das elevações, as concavidades e convexidades — depressões profundas e salientes vivos, quase arestas — sulcando o modelado na área dos filitos, um verdadeiro labirinto de vales, que empresta à região o aspecto típico de enrugamento e em consequência acarretando uma topografia extremamente acidentada.

Zonas de relêvo típico, nos calcários, podem ser observadas, nos seguintes municípios:

Bocaiuva do Sul: Serra do Sumaré, frente à Capêla da Ribeira; Ribeirão do Rocha, Adrianópolis (Panelas de Brejaúvas).

Cêrro Azul: Serras da Estrêla e Estrelinha, no divisor dos rios Santana e Ponta Grossa, serra dos Franças (ribeirão do Rocha) e junto ao Ribeira, na divisa com o estado de São Paulo.

Zonas do relêvo típico nos filitos recobram a maior área dos municípios do Alto Ribeira, em regra sob níveis de altitudes, inferiores aos relevos de quartzito, dolomitos e calcários duros, envolvendo o seu caprichoso modelado, uma interessante ligрана potamográfica.

As elevações de dolomito, quando muito expostas à erosão, tomam o aspecto de morros íngremes, porém de forma geométrica definida: perfil cônico de tópo arredondado.

Zonas de relêvo típico nos dolomitos:

Bocaiuva do Sul: Campestre, Campinhos, Capivari (divisa com o município de Colombo).

Campo Largo: Ouro Fino.

Castro: São Lourenço (distrito de Socavão).

Cêrro Azul: trecho de divisas intermunicipais (com Bocaiuva do Sul e Rio Branco do Sul); imediações de Varzeão (ex-vila Branca), cuja vila se assenta numa baixada de dolomito.

Colombo: Capivari (divisas com os municípios de Bocaiuva do Sul e Rio Branco do Sul).

Rio Branco do Sul: Serra da Areia (Itaperuçu), serra do Bacaetava, Lancinha.

Timoneira: Conceição da Meia Lua.

4 — *Relêvo cárstico*

Dada a vasta distribuição de calcário na série Açungui, seria de presumir-se igual desenvolvimento de relêvo cárstico. Entretanto, tal não sucede, o que se explica pelo caráter cristalino do calcário, com apreciável dureza e compactidade.

Todavia, assumem grande importância na região, os fenômenos de natureza cárstica, relacionados com as águas circulantes ou de infiltração, como teremos ocasião de descrever, ao tratarmos da “Potamografia” e da “Espeleologia”.

O relêvo cárstico no Alto Ribeira e Açungui, não é de molde a alterar a paisagem geral, restringindo-se normalmente à ocorrência de dolinas (vulgarmente chamadas buracos) muito ligadas, ao mecanismo de formação das grutas calcárias.

Nas imediações de Abapã, no município de Castro, cita BIGARELLA a existência de várias dolinas.

Raramente, notam-se no relêvo, aspectos de *karren* (espécie de caneluras nas vertentes); assim como *poljes* (depressões fechadas de todos os lados).

5 — *Relêvo das rochas metálicas*

Alguns depósitos de minérios de ferro e barita contribuem para o modelado regional, embora não resultem formas singulares do relêvo, mas simples influência estabilizadora, em áreas relativamente muito restritas.

Assim é que a barita incorpora-se à estruturação dos salientes de Roseira e Campo Chato, ao passo que o minério de ferro (limonita ou hematita) pode ser visto em algumas vertentes, integrando as formas das elevações, como acontece próximo à barra do ribeirão Mato Prêto; à esquerda e na estrada entre o ribeirão Teixeira e o ribeirão das Pedras e nas proeminências da zona de hematita, em Guavirová, cerca de 3 quilômetros a oeste da serra da Bocaina.

6 — *Relêvo do complexo litológico da serra do Canha*

A serra do Canha, por diversas razões, afigura-se-nos a elevação mais original do Alto Ribeira.

Desenvolve-se tal acidente aos 13 quilômetros a sudeste de Cêrro Azul, formando o trecho mais notável do divisor dos ribeirões Mato Prêto e Bonsucesso, contendo as nascentes de pequenos cursos d'água, entre os quais se notam

o localmente famoso ribeirão do Canha, afluente do Ribeira; o ribeirão do Campo, também conhecido por ribeirão do Canha, afluente do ribeirão Bonsucesso e o arroio encantado, que denominamos "Água Morna", afluente do ribeirão Mato Preto.

Na porção sueste da serra do Canha erguem-se os dois picos culminantes da elevação, com cêrca de 1 000 metros de altitude.

Observamos que o Ribeira, correndo a 300 metros de altitude, acusa a 9 quilômetros de distância da serra notável mudança de direção de trecho do seu curso, de oeste para leste, infletindo repentinamente para o norte.

Entretanto, é na *facies* litológica que a serra do Canha oferece algo de singular.

Não se trata mais de uma proeminência modelada em rochas típicas da série Açungui: calcário, filito, quartzito ou dolomito, como acontece clássicamente, em que pêsse o relêvo granítico, porém decorre de uma estrutura orogénica, cujos componentes litológicos resultaram de metamorfismo de contacto e de circulação de águas termais superaquecidas.

Realmente, quanto ao metamorfismo de contacto encontramos explicação, reparando na magnitude da erupção granítica do vizinho maciço Urutão-Luís-Lanhoso-Morro Grande e em relação à circulação de águas superaquecidas, verificamos em diversas rochas não só microcristais, como verdadeiros filões de quartzo e por outro lado, a ocorrência de minério de ferro e manganês, em típicos veeiros de origem hidrotermal.

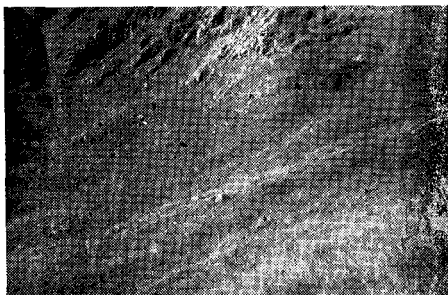


Foto 52 — Pormenor dos xistos metamórficos do "Trombudo", de *facies* alterada, por ações metamórficas, visto de SW para NE.

Observe-se no canto superior esquerdo da foto, a linha de brecha tectónica, oriunda da falha que teria provocado o aspecto escalonado do "Trombudo". Município de Cêrro Azul.

(Foto C.^{el} Mello)

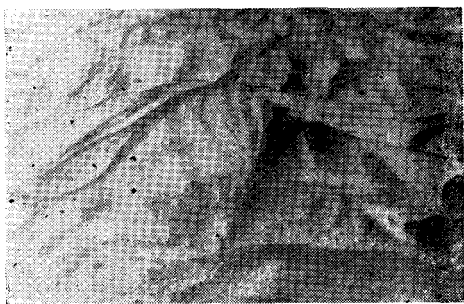


Foto 53 — Vista aérea de uma área modelada em filitos, entre Rio Branco do Sul e Cêrro Azul, aquêr do rio Piedade. Município de Rio Branco do Sul.

(Foto Prof. Bigarella)

Em síntese, julgamos que primordialmente a área da serra do Canha, se constitui num relêvo de xistos e quartzitos, os quais sofreram modificações profundas, por ação do contacto supracitado e do metassomatismo hidrotermal.

Releva ainda notar que nas bacias dos dois ribeirões do Canha, encontram-se cascalhos de quartzo cavernoso, demonstrando desprendimento de gases, como também de outros, sugerindo a lembrança de quartzo aurífero.

Há também outros aspectos que particularizam a serra do Canha.

Durante quatro horas a cavalo percorremos a alongada serra junto à crista topográfica, viagem que, diga-se a título de advertência, é muito arriscada, porquanto o caminho é ao longo de vertentes abruptas, onde surge um trecho

de permeio, que convida a apear verificando que dois estratos de direções diferentes, estruturam o divisor de águas.

No trecho intermediário da secção mais elevada da serra, ocorre uma camada estratificada, qual arenito ferruginoso, de direção N 42° E mag. e mergulho vertical, ao passo que na proeminência denominada "Trombudo", aflora outro



tipo de rocha, afetada por ação metassomática, em direção perpendicular à primeira, isto é, N 40° W mag. com mergulho 80° E à vertical.

Interessante é que este último estrato parece prolongar-se além da serra, rompido pelo ribeirão Mato Preto, constituindo parte do divisor do Ribeira e do seu afluente ribeirão do Rocha.

Ainda completando a estranha paisagem da serra do Canha, páramo do Alto Ribeira, âmbito de silêncio e solidão, distingue-se o seu revestimento de gramíneas, vegetação herbácea e subarbusciva, ilha florística, porquanto está envolvida por uma zona de mata, circunstância aliás que se reproduz no prolongamento original, citado no parágrafo anterior.

Os campos alpinos estão completamente despovoados de gado, e conforme nos informaram, houve já uma tentativa malograda, em virtude da mortandade provocada pelos ofídios.

Jaz assim inteiramente inaproveitada uma área de mais de 100 quilômetros quadrados.

ALGUMAS CONCLUSÕES SÔBRE O RELÊVO DO ALTO RIBEIRA

a) O relêvo do Alto Ribeira, está modelado sôbre um tronco de dobras, formado de rochas de desigual resistência e intrusões de magmas ácidos, de que resulta a multiplicidade das suas formas e expressões altimétricas, ante a ação dos agentes erosivos e climáticos.

b) Em conjunto apresenta-se sob o aspecto de relêvo maduro, sede de intensa dissecação, favorecida pela ação imprevidente do homem, através da devastação das matas das vertentes íngremes.

c) Tôda a região, oferece campo magnífico à aplicação da aerofotogrametria aos estudos geomorfológicos e aos métodos aéreos de prospecção mineralógica.

d) O caráter montanhoso do relêvo, não tem constituído obstáculo à agricultura rotineira ou à indústria extrativa da madeira, acarretando sérios problemas de conservação do solo.

e) Se bem que o acidentado relêvo do Alto Ribeira, dificulte tècnicamente e encareça a abertura e o adensamento das vias de comunicação, condicionando em muitas zonas, os meios de transporte, o fato é que êle, conjugado às quedas d'água, trouxe a compensação dos vales estreitos, favorecendo a construção de barragens e conseqüentemente, dando amplas possibilidades ao aproveitamento hidrelétrico de uma riquíssima rêde potamográfica.

3 — *Pedologia*

Se fôssemos relacionar os solos do Alto Ribeira, exclusivamente com as formações litológicas da série Açungui, resultaria um verdadeiro emaranhado de designações pedológicas, nessa região montanhosa. Por outro lado, o solo não é apenas o produto da rocha, que ocorre em determinado lugar, porquanto outros fatores intervêm na sua formação, entre os quais avultam o clima, a geomorfologia, a energia solar, a vegetação e a idade do próprio solo.

Daí provém a orientação de processos complexos que se efetuam no terreno, cujo resultado, nos limites de cada paisagem, é um determinado tipo de solo, já definido pela ciência pedológica, em um dos seus grupos mundiais de classificação, de modo que hodiernamente, já não têm significação científica, as denominações consagradas entre nós, de terra roxa, salmourão, massapê, etc.

Tanto que na famosa terra roxa do Brasil se podem encontrar solos lateríticos, vermelhos, castanhos e negros.

Importa também que a classificação mundial dos tipos genéticos de solos elimina a confusão e inexpressão científica, que se poderia estabelecer, vendo automaticamente de acordo com a ocorrência das rochas: solos calcários, solos graníticos, solos arenosos, solos argilosos, terra roxa, etc.

É interessante assinalar que além dos fatores naturais o homem intervém, muitas vezes decisivamente, na formação dos solos, através das derrubadas e queimadas, como racionalmente, por meio da irrigação, sombreamentos, adubação, plantação em terraços ou em curvas de nível.

Todavia no Alto Ribeira, a intervenção do homem, só se tem feito, sentir de maneira negativa, isto é, por meio de derrubadas de matas e queimadas, quando a principal medida para preservar o solo é a de proteção contra a erosão pluvial, que numa região montanhosa, só encontra anteparo no revestimento florístico natural, uma vez que o emprêgo de terraços e plantações em curvas de nível, é plenamente ignorado.

O Prof. WLADIMIR P. KAVALERIDZE, ex-reitor da Universidade de Kiew, autor da carta de solos de Marrocos, levantada por incumbência do governo francês, pedólogo da 1.^a expedição científica paranaense à serra de Paranapiacaba e Alto Ribeira, executando numerosos perfis de solos e realizando *in loco*, uma série de observações de caráter pedológico, chegou à conclusão que predominam na região do Alto Ribeira, solos acinzentados (podzólicos), vindo em seguida os do tipo vermelho, castanho e laterítico, este último em áreas muito restritas.

Assistimos a todos os trabalhos do Prof. KAVALERIDZE e do seu saber e experiência, muitas luzes haurimos sobre a genética dos solos.

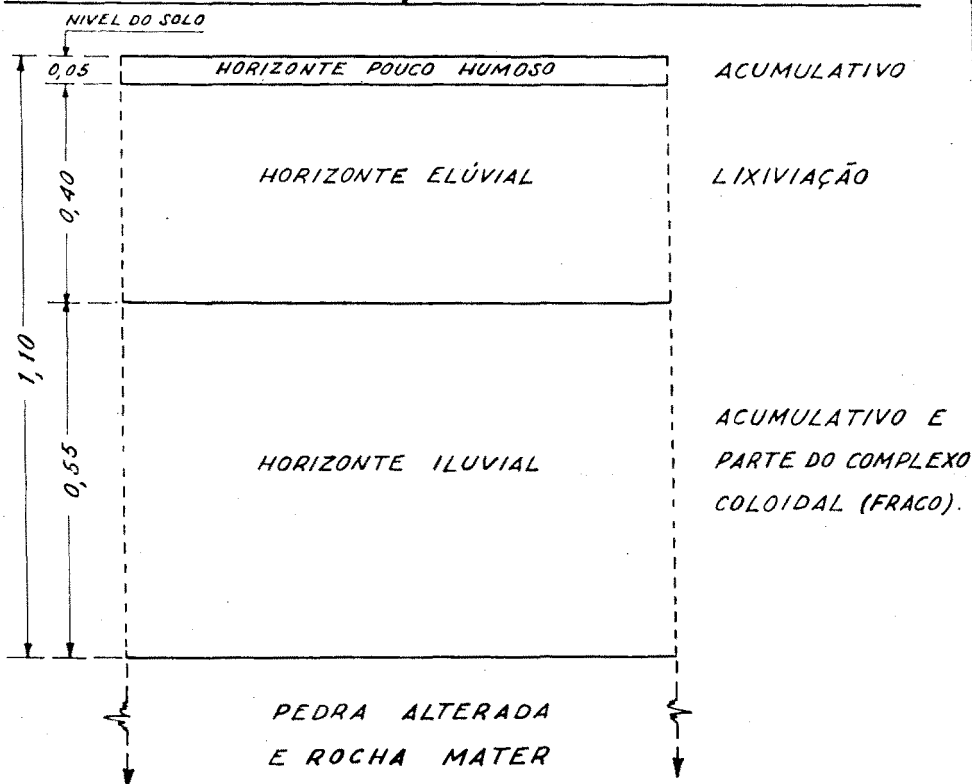
Mas como um dos nossos objetivos na expedição, consistia sempre em chegar a conclusões de ordem prática, procuramos obter daquele ilustre técnico, aliás de renome internacional, os conselhos e medidas que ele preconizava, para o aproveitamento racional do solo, aumento da produtividade e preservação daquilo que ele considera, com razão, a maior força produtora da terra e a mais valiosa riqueza de uma nação ou de um povo.

Das nossas interpelações ao Prof. KAVALERIDZE, resumimos as seguintes respostas:

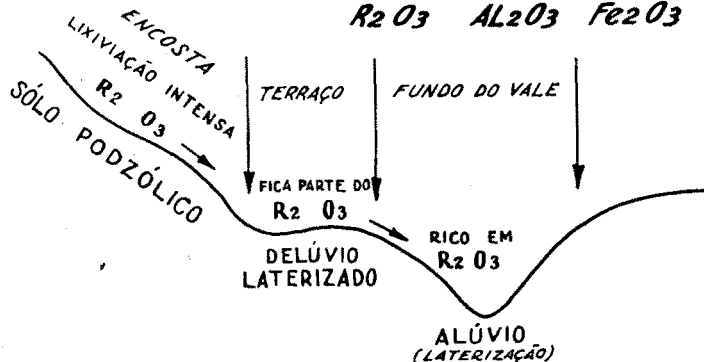
a) — Observa-se na região do Alto Ribeira intensa lixiviação dos solos agravada pelos grandes devastamentos da floresta original e pelas atividades agrícolas, que se desenvolvem nas lombas das elevações ou canhadas, expostas às precipitações pluviais, as quais atingem cerca de 1 200 mm por ano e daí o fácil trabalho da erosão, arrastando em poucos anos os princípios nutritivos das plantas, que a natureza levou séculos a armazenar na camada superficial da terra;

b) — O perfil dominante dos vales em V, com raros e curtos trechos, que permitem a deposição nas margens dos rios e também o caráter torrencioso dos cursos d'água da bacia do rio Ribeira, transportando, tôdas as substâncias úteis ao solo, impõem processos agrícolas modernos, não só visando à defesa, como à recuperação do solo;

*Perfil esquemático do solo podzólico (acinzentado)
Barranca na estrada à margem esquerda do
RIO PONTA GROSSA próximo ao RIO RIBEIRA.*



*ESQUÊMA SOBRE O ARRASTAMENTO DO COMPLEXO COLOIDAL
NO PROCESSO DE DECOMPOSIÇÃO DA ROCHA
 R_2O_3 Al_2O_3 Fe_2O_3*



Como se observa neste perfil, se não houver curso d'água na depressão, aonde é arrastado o complexo coloidal, forma-se ótimo solo. Em regra, o R_2O_3 é transportado pelas águas correntes e inexistente o terraço no Alto Ribeira.

Desenho: *Dr. Daniel Elvany*
Em 26-7-56.

c) — É indispensável ao aproveitamento agrícola das vertentes dos vales, a introdução de terraços, variando as formas, de acordo com os tipos de solos e a declividade do terreno;

d) — Medidas de ordem prática, na consecução do *desideratum* da alínea anterior, deveriam ser concretizadas através de cartazes elucidativos, fartamente distribuídos nos locais freqüentados pelos agricultores, a par da formação de núcleos regionais, destinados a ensinar novas práticas agrícolas, funcionando em áreas, onde o interessado pudesse apreciar e aprender a técnica de culturas em terraços, em curvas de nível e terracinhos locais.

e) — O emprêgo da mecanização ou o uso de tratores é inaplicável ao conjunto da região, isto é, só é possível em áreas muito limitadas, existentes em algumas várzeas ou encostas excepcionalmente suaves;

f) — A região precisa de muitos animais de sela, carga, tração (para carroças e puxar arados); gado leiteiro para melhorar o padrão alimentar da população e contribuir, juntamente com outros animais para a formação de adubo;

g) — Necessita a região de algumas estradas-tronco, às quais se conjugariam os caminhos vicinais e os trilhos de cargueiros;

h) — É aconselhável, sem tardança, o uso de adubos naturais, verdes e minerais, conforme o tipo de solo (o solo podzólico, além de adubação orgânica, principalmente o adubo verde, carece de calcário e argilização);

i) — A região oferece grandes possibilidades para a criação intensiva de abelhas;

j) — As culturas mais indicadas, são: frutas cítricas, figo, marmelo, oliveira, tabaco, tungue, mamona, uva, milho, arroz, feijão, batata, linho (nos lugares de topografia mais favorável); bem assim nas zonas mais baixas de clima tropical (até 500 metros de altitude) as culturas do mamão, goiaba, banana e cana.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — *Anuário da Diretoria do Serviço Geográfico*, n.º 4, 1951-52. Rio, 1954.
- 2 — BIGARELLA, João José: "Estudos preliminares na série Açungui". II — "Rochas calcárias". Sep. dos *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, vol. III, art. 13. Curitiba, 1949.
- 3 — BIGARELLA, João José: "Estudos preliminares na série Açungui. III — "Rochas calcárias da faixa central e sua classificação". Sep. dos *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, vol. VIII, art. 22. Curitiba, 1953.
- 4 — BIGARELLA, João José: "Esbôço da geologia e paleogeografia do estado do Paraná". *Bol. n.º 19 do IBPT*. Curitiba, 1954.
- 5 — BIGARELLA, João José: "Esbôço da geomorfologia do estado do Paraná". *Bol. n.º 62 do IBPT* Curitiba, 1954.
- 6 — Carta do município de Cêro Azul. Esc. 1: 100 000. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Curitiba, 1954.
- 7 — Carta do município de Rio Branco do Sul. Esc. 1:50 000 Sigla CCPRBS/d.
- 8 — Carta geológica do estado de São Paulo. Instituto Geográfico e Geológico. Esc. 1:1 000 000. São Paulo, 1947.

- 9 — Coleção de mapas municipais do estado do Paraná. DGTC Curitiba, 1953.
- 10 — Coordenadas geográficas determinadas pelo CNG. *Publ.* n.º 10, série B. Rio, 1952.
- 11 — DERBY, ORVILLE: "Geologia da região diamantífera do Paraná". *Arq. do Museu Nacional* — III. Rio, 1878.
- 12 — DIEGUES JÚNIOR, Manuel: "Estudos regionais para os problemas brasileiros". *Boletim Geográfico*, ano VI, n.º 65. Agosto, 1949. Rio.
- 13 — FRANCO DE CARVALHO, Paulino e ESTÊVÃO ALVES PINTO: "Reconhecimento geológico da série Açungui". Serviço Geológico e Mineralógico. *Bol.* n.º 71. Rio, 1937.
- 14 — GUARANIS, Milcíades I e VELASCO, Alberto I: "Mina de galena argentífera de Pannels de Brejaúvas". *Bol.* n.º 84 do DNPM. Rio, 1949.
- 15 — KAVALERIDZE, Wladimir P.: *Solos do Estado do Paraná*. IBPT. Curitiba, 1955.
- 16 — KNECHT, Theodoro: "Formações estruturais, particularmente cársticas do município de Apiaí (Estado de São Paulo). — Revista *Geografia*, ano 1, n.º 1, São Paulo, 1935.
- 17 — LEPREVOST, Alsedo: "Análises de alguns calcários paranaenses". Sep. dos *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, vol. I, art. 8. Curitiba, 1946.
- 18 — LEPREVOST, Alsedo: "Análises de minerais paranaenses — I — Argila e Caulim. Sep. dos *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, vol. II, art. 9. Curitiba, 1947.
- 19 — LEPREVOST, Alsedo: "Análises de minerais paranaenses — II — Estelita e Talco-Xisto". Sep. dos *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, vol. II, art. 10. Curitiba, 1947.
- 20 — LEPREVOST, Alsedo: "Análises de minerais paranaenses — III — Limonita, hematita e magnetita", vol. III, art. 8. Curitiba, 1948.
- 21 — LEPREVOST, Alsedo: "Análises de minerais paranaenses — IV — Barita". Sep. dos *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, vol. III, art. 9. Curitiba, 1948.
- 22 — LEPREVOST, Alsedo: Nota sobre os quartzitos decompostos da série Açungui. Sep. dos *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, vol. VII, art. 19. Curitiba, 1953.
- 23 — "Lista de altitudes de precisão do estado do Paraná", *Publ.* n.º 4, série B. CNG. Rio, 1948.
- 24 — MAACK, Reinhard: "Geologia e geografia da região de Vila Velha". *Arquivos do Museu Paranaense*, vol. V. Curitiba, maio, 1945 — Março, 1946.
- 25 — MAACK, Reinhard: "Mapa geológico do estado do Paraná" — Esc. 1:750 000. Curitiba, 1953.
- 26 — "Mapa Geológico do Brasil". DNPM. Esc. 1:500 000. Rio, 1942.
- 27 — Mapa geral do estado de São Paulo, organizado pelo IGC — Esc. 1: 750 000. São Paulo, 1950.
- 28 — MOTZKO, Manuel: "Relatório de viagem realizada a Cêro Azul". *Arquivos da 1.^a expedição científica paranaense à serra de Paranapiacaba e Alto Ribeira*. Curitiba, 1956.
- 29 — OLIVEIRA, Eusébio Paulo de: *Geologia e recursos minerais do estado do Paraná*. Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil. Monografia n.º VI. Rio, 1927.
- 30 — OLIVEIRA, Gabriel Mauro de: "A jazida de galena argentífera de Pannels das Brejaúvas — Bocaíuva". *Revista Mineração e Metalurgia*, vol. I, n. 5, Rio, 1937.
- 31 — OSÓRIO DE FREITAS, Rui: "Ensaio sobre o relêvo tectônico do Brasil". *Revista Brasileira de Geografia*, ano XIII, n.º 2. Rio, 1951.
- 32 — SIMCH, Francisco: *Elementos de geologia e mineralogia*. Livr. Globo, 2.^a ed. Pôrto Alegre, 1925.
- 33 — SLATER, A. COWNLEY: *Minerais e minérios*. Ed. LEP Ltda. São Paulo, 1952.
- 34 — TEIXEIRA GUERRA, Antônio: "Pequeno Glossário Geológico e Geomorfológico". *Boletim Geográfico* (CNG), ns. 88, 90, 92, 95 e 99. Rio, 1950-51.
- 35 — CALÓGERAS, João Pandiá: *As minas do Brasil e sua legislação*. Tomo 3.^o, 2.^a ed. Série 5.^a — Brasileira, vol. 134. São Paulo. — 1938.

RÉSUMÉ

Cet article est extrait du chapitre "Physiographie", du volume 1.^o, du rapport fait par le Col. JOÃO DE MELLO MORAES et par le Maj. SINVAL PINHEIRO, tous deux du Service Géographique de l'armée et participants de la 1.^o Expédition Scientifique à la "Serra Paranapiacaba" et à l'Alto Ribeira" (Sub-région paranaense) qui a eu lieu de janvier à avril de 1956, sous les auspices du "Conseil de Défense du Patrimoine Naturel du Paraná" (Conselho de Defesa do Patrimônio Natural do Paraná).

Après avoir défini la situation géographique de l'espace choisi pour les études et les recherches, dont le centre est le "município" de Cerro Azul, les auteurs s'étendent sur la Géologie, les Ressources Minérales, la Géomorphologie et la Pédologie.

Sur la géologie, les auteurs esquissent une étude rétrospective des renseignements géologiques qui se développent continuellement depuis 40 ans dans l'Alto Ribeira Paranaense. Ils montrent la contribution de l'expédition de 1956, qui a ouvert des itinéraires jusqu'alors inconnus soit des géologues du Gouvernement Fédéral soit de ceux des entreprises particulières.

Les auteurs décrivent la richesse minérale de la région en citant la remarquable concentration des sources d'eaux minérales alcalino-terreuses, calcaire-magnésiennes, dans le bourg de Varzeão. Et déclarent avoir collectionné environ 150 échantillons de roches pour être analysées. On rencontre parmi celles-ci des minéraux radioactifs, du cuivre, de l'opale, du marbre du type "travertino".

Pratiquement toute la région do Alto Ribeira se dédouble en formations géologiques appartenant à la série Açungui, désignation créée par ORVILLE DERBY et incluse dans l'Algonkien inférieur.

La série Açungui continue dans l'État de Paraná la série de São Roque appartenant à l'État de São Paulo; des géologues l'ont assimilée à la série de Minas; d'autres à celle de Brusque; d'autres encore à des formations du même genre du Brésil.

Les roches typiques de la série Açungui sont originaires de sédiments protézoïques, hautement métamorphiques qui gisent en couches ou loupes, généralement orientés vers le NE avec des inclinaisons variables.

Dans cette région on remarque surtout des filites, des calcaires, des quartzites et des schistes métamorphiques. Il y a peu d'intrusion de magmas basiques, mais beaucoup de magmas acides, spécialement le granite-porphyre, offrant de magnifiques spécimens dans le lit do Ribeira, dans les versants do Ribeirão Bom Sucesso et dans le cours inférieur des fleuves Ponta Grossa e Turvo.

Les auteurs remarquent que l'espace drainé par le bassin do Alto Ribeira en plus de la singulière beauté du paysage due aux accidents de relief, a aussi une considérable importance économique grâce à ses ressources minérales.

Parmi les minéraux, métalliques ou non, de valeur industrielle on distingue la baritine ou barite, avec une teneur moyenne de 63% de oxyde de bario; la galène — argentifère, qui donne au Paraná la position du plus grand producteur de plomb et d'argent du Brésil; sa production d'or se place immédiatement après celle de Minas Gerais; les minéraux de cuivre avec une teneur métallique de 6% à 15%; encore des calcaires pour différents usages: ciment, chaux et engrais. Dans la zone des calcaires il y a une fabrique avec deux fourneaux, produisant plus de 200.000 sacs de ciment, par mois.

Les auteurs ont été frappés par la beauté des roches ornementales do Alto Ribeira, et très spécialement para la variété et l'abondance de marbres, quelques uns considérés de type Carrara, Calacati, Extremós, Branco Nuri et Travertino.

Ils s'attribuent la découverte au Brésil du 1.^o gisement d'opale rencontré jusqu'alors en fragments épars.

Autre communication importante: la détermination trigonométrique du point culminant des roches du système algonkien dans le Paraná rencontré dans les quartzites du "Pico do Bocaíuva do Sul", à 1.503 m. d'altitude, situé à 20 Kilomètres NNE de la ville de Bocaíuva do Sud.

Les auteurs prouvent que la structure quartzitique domine tout le relief do Alto Ribeira Paranaense avec d'importants sommets de stratus (hogbacks) dont les plus hautes parties sont revêtues de champ alpins.

D'autres considérations suivent concernant le relief remarquablement dissecté, qui dans l'ensemble caractérise la région drainée par le Alto Ribeira, avec des vallées profondes en forme de V, toutefois ces vallées n'ont pas créé des obstacles à une agriculture routinière ni à l'industrie extractive du bois, qui apportent de sérieux problèmes par rapport à la conservation du sol.

À la fin du 1.^o Vol., le Rapport présente l'étude des conditions pédologiques régionales, contribution du pédologue de l'Expédition, Prof. WLADIMIR P. KAVALERIDZE, auteur de la "Carte des sols du Marrocos", donnant des conclusions d'ordre pratique sur la conservation du sol de montagne et citant les cultures économiques plus favorables.

SUMMARY

The present article is an abridgement from the chapter "Physiography" comprehended at the last Tome from the Report elaborated by Colonel JOÃO DE MELLO MORAES and Major SINVAL PINHEIRO, both from the Army Geographic Service, that participate to the last Scientific Expedition to the "Paranapiacaba Sierra" and to "Alto Ribeira" (sul region Paranaense) realized from January till april of 1956, under the auspices of the Board of Defense from Natural Patrimony of Paraná State.

The authors, after defining the Geographic situation of the choosed area for achnowledgement and researches, which essence is the Corporation Town of Cêro Alto, on Paraná State, so, they treat with display about Geology, Mineral Resources, Geomorphology and Pedology.

In relation to Geology, they sketch a backards from the Geological recognizances that, about the last 40 years, but with a solution of continuity, have been expanding in the Alto Ribeira Paranaense and they show the contribution that the Expedition of 1956, brought over, reuning through tracks, since then never thrashed before, neither by geologists from the Federal Government, or searchers from particular establishments.

They describe the Mineral Richness from that Region, summoning the extraordinary concentration of mineral spring-waters, alkaline-terrosas, calcium-magnesium, in Varzeão Town

and reveal to have collected around 150 samples of rocks for analysis and description, noticing among them, radioactive mineral and copper, opal and marble from the "travertino" type.

Practically the whole region of the Alto Ribeira unrolls in a geological formation belonging to the Açungui series, denomination created by ORVILLE DERBY and included at the inferior algonquian.

The Açungui series is the following at the Paraná State, from the São Roque series, that have been described at São Paulo State, have been compared by some geologists to the Minas Gerais State to the Brusque and some others congenerous formations from the Brazilian territory.

The typical rocks from the Açungui series, are natives from proterozoic sediments highly metamorphosed that lie down on stratum or lenses, in due form, generally to the North East direction and with variable slopes.

With predominance of "filitos", calcareous, quartzite and metamorphic "xistos"; few are the intrusions of basic magmas, on the contrary of what occurs with the acid magmas, remarkably granite-porphry, which shows magnificent expositions in the Ribeira's bed-river on the runnings out of Ribeirão Bonsucesso and at the inferior course of Ponta Grossa and Turvo Rivers.

The authors pointed out that the area drained by the basin of the Alto Ribeira, neither distinguish a landscape at the Paraná State, thanks to the rough relief, but also provides itself from enormous economical importance, in behalf of the great Mineral Resources.

Among the minerals, metallic or not, which constitute couches of industrial value, we may detach the barium oxide, with middle tenour of 63% of barium oxide; the silver leadglance which treatment gives to the Paraná State the position of the greater producer of lead and silver in Brazil, as well as coming just after Minas Gerais State, on gold mining; copper minerals, with tenour of metallic copper of 6% to 15%; calcareous to all things: cement lime and spice we can find at all speed, on that raw-material zone, a plant with two furnaces, producing more than 200.000 sacks of cement-a-month.

The authors appreciate the beauty of the ornamental rocks from the Alto Ribeira, making a special mention to the variety and abundance of marbles, some of them considered as Carrara, Calacati, Extremós, Branco Nuri and Travertino Types.

The authors claimed for themselves, the discovery of the first opal couch into the Brazilian territory, because, since then, opal has been founded in Brazil, as small fragments, scattered.

Another important report, they made, was to have determined in "trigonometric system" the point of culmination from the rocks of the algonquian system, at the Paraná State, founding it the quartzites which form the Bocaina Peak at the altitude of 1503 metres, situated at 20 km. of the Bocaluva do Sul Town.

The relief, which with no doubts the authors consideres the top of the regional landscape, is the purpose of an accurate study being classified in different groups, subordinated to the nature of the rocks in which has been moulded.

The authors demonstrate that the prominences of the quartzite structure, commands altimetrically the whole relief of the Alto Ribeira Paranaense, with imposing stratum hillocks (hogbacks) reposed on top by alpine fields.

They continue with some considerations about the relief, notably dissected, that characterize, in conjunct, the region drained by the Alto Ribeira, showing deep valleys in V shape, which ones, nevertheless, have not constitute an obstacle to the customary agriculture and to the extractive timber industry, conveying serious problems to soil maintenance.

We can find into the richer potamographic net of the Alto Ribeira, many waterfalls, been the construction of dams to hydroelectric ends, so much favourable by the disposal of the relief.

Ending the First Volume, of this Report, it appears the study of the regional pedological conditions, with the contribution of the pedologist from the Expedition, Professor WLADIMIR P. KAVALERIDZE, author of the "Chart of the Moroccan Solis", presenting conclusions of practical order, about the conservation of the mountain solis and summoning the cultures mionceally more favourable.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die vorliegende Arbeit ist ein Anzzug des Kapitels "Fisiografia", enthalten im Vol I des vom Coronel João de Mello Moraes und Maj. SINVAL PINHEIRO ausgearbeiteten Berichtes. Beide gehören dem geographischen Dienst des Heeres an und nahmen Teil an der wissenschaftlichen Expedition nach der Serra de Paranapiacaba und Alto Ribeira (Unterregion von Paraná), welche von Januar bis April 1956, unter den Auspicio des "Conselho de defesa do Patrimonio Natural do Paraná" stattfand.

Die Verfasser behandeln, nachdem sie die geographische Lage des fuer ihre Beobachtungen und Forschungen ausgewählten Gebietes, dessen Mittelpunkt der Munizip von Cerro Azul—Paraná— ist, festgelegt haben in grossen Zuegen die Geologie, Erzreichtum, Gesteine und Bodenkunde behandelt.

Mit Bezug auf die Geologie, stellen die Verfasser einen Rueckblick an ueber die geologische Beobachtungen, die vor circa 40 Jahren am Alto Ribeira paranaense kontinuierlich vor sich gehen, und weisen auf den Beitrag hin, der die Expedition von 1956 geleistet hat, bei welcher sie Wegen durchritten hat, die bisher weder von Geologen der Bundesregierung noch von Forschern privater Unternehmungen gegangen wurden.

Die Verfasser beschreiben den Erzreichtum der Gegend und weisen hin auf das aussergewöhnliche Vorkommen von Mineralquellen, alkalisch — erdig, calcamagnesiane in der Villa de Varzeão, und berichten, dass sie ca 150 muster von Gesteinsarten fuer Analyse und Nachforschung gesammelt haben. hervorzuheben sind unter ihnen radioaktive Mineralen und Kupfererze, Opala und Marmor vom Typ "travertino".

Praktisch genommen entfaltet sich das ganze Gebiet des Alto Ribeira in geologischen Formaten der Kette von Açungui zugehoerend, eine von ORVILLE DERBY herruehrende Bezeichnung und eingeschlossen im unteren Algonquiano.

Die Bergkette Açungui ist die Fortsetzung im Staate Paraná, der Kette São Roque, welche im Staate São Paulo beschrieben worden ist und von einigen Geologen der Kette von Staate Minas Gerais und der von Brusque und anderen gleichartigen im brasilianischem Gebiet gleichgestellt.

Die typische Felsgesteine der Berggruppe Açungui haben ihren Ursprung von proterozoischen Sedimentgesteinen, hochgradig metamorphisch, welche in Schichten oder Adernlagern, in der Regel in Nord-ost-richtung mit veränderlichen Neigungen.

Filiten, Kalkgesteine, Quarze und metamorphische Xisten herrschen vor; Selten ist das Eindringen von basischen "magmas", im Gegensatz zu dem was mit den sauren "magmas" vor sich geht, im besonderen mit Porfir-granit, welches hervorragende Vorkommnisse im Bett des Ribeira-Flusses, auf den Abhängen des Ribeirão Bonsucesso und im Unterlauf der Flusses Ponta Grossa und Turvo.

Die Verfasser heben hervor, dass das vom Becken des Alto Ribeira durchgezogene Gebiet nicht nur eine Landschaft des Staates Paraná betont, dank des einschneidenden Reliefs, sondern von grosser ökonomischer Bedeutung ist wegen seines ausserordentlichen Reichtums an Mineralien.

Zwischen den metallischen und nichtmetallischen Erzen, die Lagerungen von industrieller Bedeutung darstellen, hebt sich besonders Baratina oder Barit hervor, mit einem Durchschnittsgehalt von 63% Baritoxid: Das "Galena argentifera", dessen Abraeumung dem Staate Paraná die Stelle des grössten Erzeugers von Blei und Silber verleiht, ebenso wie es gleich hinter Minas in der Erzeugung von Gold kommt. Kupfererze mit dem Gehalt von metasischem Kupfer von 6—15%, Kalkarien fuer alle Zwecke, Zement, Kalk, Düngemittel, so wie sich in dem Gebiet dieser Zone von Rohstoffen in voller Funktion eine Fabrik mit zwei Oefen befindet, die mehr als 200 000 Sack Zement im Monat ausstoesst. Die Verfasser sind bewundert von der Schoenheit des Schmelzgesteines vom Alto Ribeira, indem sie besonders hervorheben die Mannigfaltigkeit und Menge des Marmors von denen man bereits einige als Carrara, Calacati, Extremoz, Branco Nuvia un Travertino gleichstellt.

Die Verfasser nehmen fuer sich die Entdeckung der erste Lagerung von Opala im brasilianischen Gebiet in Anspruch weil bis jetzt nur kleine und verstreute Bruchstuecken von Opal in Brasilien gefunden worden sind.

Sie machen eine andere bedeutende Mitteilung, das sie naemlich den Gipfelpunkt der Felsen der Alconguianokette in Paraná trigonometisch bestimmt haben, und zwar haben sie ihn in den Quarzgesteinen den Pico da Bocaina bilden auf 1503m Hoehe aufgefunden 20km nordostlich der Stadt Bocaiuva do Sul.

Das Relief, das die Verfasser charakteristisch fuer die Landschaft dieser Gegend bezeichnen, ist der Gegenstand eines eingehenden Studiums, und zwar wird es in verschiedenn Gruppen aufgeteilt, welche der Natur des Gesteines, in der sie entstanden worden sind, untergeordnet sind. Die Verfasser zeigen, dass die Hoehepunkte von quarzitischen Struktur das Gesamterief des Alto Ribeira paranaense hochgradig beherrschen, mit eindrucksvollem grossartigen Berggipfeln, (hogbacks), auf den Hoehen mit alpinischen Feldern bedeckt.

Es folgen einige Betrachtungen ueber das ausserordentlich zergliedernde Relief, welche in seiner Gesamtheit die Gegend des Alto Ribeira charakterisiert; tiefe Taeler in V Form bildet, welche indessen keine Hindernisse fuer den laeufigen Landbau und die Industrie der Holzextraktion bilden, ernste Probleme fuer die Erhaltung des Bodens mit sich bringen.

Sehr reiche potamografische Netze des "Alto Ribeira" und zahlreiche Wasserfaelle werden gefunden, und die Konstruktion von Stauwerken fuer hidroelektrische Zwecken werden so durch die Disposition des Reliefs beglueunstigt.

Das Volumen I dieses Berichtes wird beendet mit dem Studium der Bodenbeschaffenheit dieser Gegend mit dem Beitrag des Bodenfachmanns Prof. WLADIMIR P. KAVALERIDZE, Verfasser der "Carta de solos de Marrocos", Praktische Folgerungen ueber die Erhaltung des Bergbodens bringend und die guenstigste oekonomische Kulturen zitierend.

RESUMO

Ĉi tiu artikolo estas eltiraĵo el la ĉapitro "Fiziografio", entenata en la I-a Volumo de la Raporto verkita de Kolonelo JOÃO DE MELLO MORAES kaj de Majoro SINVAL PINHEIRO, ambaŭ el la Geografia Servo de la Armeo, kiuj partoprenis en la 1-a Scienca Ekspedicio al Serra de Paranapiacaba kaj al Alto Ribeira (Subregiono de Paraná), okazinta de Januaro ĝis Aprilo 1956, sub la aŭspicio de la Konsilantaro de Defendo de la Natura Propraĵo de Paraná.

Post difino de la geografia situacio de la areo elektita por rekonaj kaj esploroj, kies kerno estas komunumo Cérrro Azul, en ŝtato Paraná, la aŭtoroj traktas detale pri la Geologio, Mineralaj Rimedoj, Geomorfologio kaj Pedologio.

Rilate al la Geologio la aŭtoroj skizas rerigardojn pri la geologiaj rekonaj, kiuj de ĉirkaŭ 40 jaroj, sednetute sinsekve estas disvolvitaĵoj en Alto Ribeira de Paraná, kaj montras la kontribuon, kiun la Ekspedicio de 1956 jux alportis trarinte vojojn ĝis tiam vizititaj nek de la geologoj de la Federacia Registaro, nek de esploristoj de privataj entreprenoj.

La aŭtoroj priskribas la mineralan riĉecon de la regiono, menciante la rimarkindan koncentrigon de fontoj el mineralaj akvoj alkalecaj-terecaj, kalkcaj-magnezoriĉaj, en la urbetoj Varzea, kaj ili raportas, ke ili kolektis ĉirkaŭ 150 specimenoj de rokoj por analizo kaj priskribo, inter kiuj oni rimarkas minajojn radiaktivajn kaj el kupro, opalo kaj marmoro de la tipo "travertina".

Praktike la tuta regiono de Alto Ribeira malvolviĝas en formacioj geologiaj apartenantaj al la serio Açungui, nomo kreita de ORVILLE DERRY kaj entenata en la malsupera algonkiano.

La serio Açungui estas la daŭraĵo, en ŝtato Paraná, de la serio São Roque, kiu estas priskribita en ŝtato São Paulo kaj kiu estas egaligita de kelkaj geologoj al la serio de Minas, en ŝtato Minas Gerais, al tiu de Brusque kaj de aliaj samspecaj formacioj de la brazila teritorio.

La tipaj rokoj de la serio Açungui devenas el proterozoikaj sedimentoj, algrade metamorfaj, kiuj kuŝas en tavoloj aŭ lensoj, ordinare orientiĝantaj laŭ la ĝenerala direkto N E kaj kun variaj inklinoj.

Superregas la filitoj, kalkaĵoj, kvarcitoj kaj metamorfaj skisto; la enmiksiĝoj de bazaj magmoj estas malmultaj, male de tio, kio okazas pri la acidaj magmoj, precipe granito-porfiro, kiuj prezentas belegajn elmontrojn en la fluejo de la rivero Ribeira, sur la flankoj de la rivereto Bom Sucesso kaj ĉe la malsupera fluo de la rivero Ponta Grossa kaj Turvo.

La aŭtoroj reliefigas, ke la areo drenata de la baseno de Alto Ribeira ne nur distingigas pejzaĝon en ŝtato Paraná, dank'al la malebeneco de la reliefo, sed prezentas eksterordinaran ekonomian gravecon, kaŭze de siaj grandaj mineralaj rimedoj.

Inter la metalaj aŭ nemetalaj minaĵoj, kiuj konsistigas mintavolojn kun industria valoro, distingiĝas la *baritino* aŭ *barito* kun meza enhavo de 65% de oksido el bario; la *argenthava galeno*, kies traktado donas al Paraná la pozicion de plej granda produktanto de plumbo kaj argento en Brazilo, same kiel la duan pozicion tuj post Minas Gerais en la produktado de oro; minaĵoj el kupro kun enhavo de metala kupro de 6% ĝis 15%; kalkaĵoj por ĉiuj celoj; cemento, kalko kaj sterko (en la zono de tiu krudaĵo troviĝas en plena funkciado fabrikejo kun du fornoj, kiu produktas pli ol 200 000 sakojn da cemento monates).

La aŭtoroj taksas la belecon de la ornamaj rokoj de Alto Ribeira, speciale menciante la variecon kaj abundecon de marmoroj: kelkaj el ili jam estas konsiderataj similaj al la tipoj Carrara, Calacati, Extremós, Branco Nória kaj Travertina.

La aŭtoroj ekprenas al si la eltrovon de la unua mintavolo el opalo en brazila teritorio tial, ke ĝis tiam la opalo estis trovata en Brazilo en tre malgrandaj, malorde dissemataj fragmentoj.

Alia grava komunika, kiun ili faras, estas, ke ili determinis trigonometriie la kulminon de la rokoj de la algonkia sistemo en Paraná, ĝin trovinte sur la kvarcitoj, kiuj formas *Pico da Bocaina*, je 1 503 metroj da alteco kaj situacianta je 20 km NNE de urbo Bocaiuva do Sul.

La reliefo, kiun sen dubo la aŭtoroj rigardas kiel la akvaforton de la regiona pejzaĝo, estas objekto de detalita studo; ĝi estas klasigita en diversaj grupoj, subordigitaj al la karaktero de la rokoj, en kiuj ĝi estis modlita.

La aŭtoroj elmontras, ke la elstarajoj kun kvarcitaj strukturoj superregas laŭ alteco la tutan reliefon de Alto Ribeira de Paraná, kun imponaj montsuproj el tavoloj ("hogbacks"), kovritaj ĉe la plejaltajoj per alpaĵaj kampoj.

Sekvs kelkaj konsideroj pri la rimarkinde dissekclita reliefo, kiu karakterizas entute la regionon drenatan de Alto Ribeira: ĝi prezentas profundajn V-formajn valojn, kiuj tamen ne estis baro al la rutina terkulturo kaj al la eltira industrio de la ligno, kio estigis seriozajn problemojn de konservado de la grundo.

Troviĝas en la riĉega river reto de Alto Ribeira multenombraj akvofaloj, kaj la konstruado de baraĵoj por hidrelektraj celoj estas tre favorata de la aranĝo de la reliefo.

Finante la I-an Volumon de la menciita Raporto, aperas la studo de la regionaj pedologiaj kondiĉoj kiu la kontribuo de la pedologo de la Ekspedio, Prof. WLADIMIR P. KAWALEWICZ, aŭtoro de la "Karto de grundoj de Maroko", kiu prezentas konkludojn kun praktika karaktero pri la konservado de la grundo de montoj kaj mencias la kulturojn ekonomie plej favorajn.