

BOLETIM
DA
COMISSÃO
GEOGRAFICA
E
GEOLOGICA

27-30

91(81/05)
(507/18)16



THE
SÃO
FICA
ICA





CANJE

SECRETARIA DA AGRICULTURA, INDUSTRIA E COMERCIO
DO
ESTADO DE SÃO PAULO
Secretario - JOSÉ LEVY SOBRINHO

INSTITUTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO
Diretôr em Comissão:
VALDEMAR LEFEVRE

27 / 30

BOLETIM - N.º 27

OS MINÉRIOS NÃO METÁLICOS
DO ESTADO DE SÃO PAULO

por

Theodoro Knecht

com a

colaboração dos engenheiros

Estevão Alves Pinto e Jesuino Felicissimo Jr.

e dos quimicos

Antonio Furia, Fernando Galha

e Antonio Marques Sôares



São Paulo
1940

I. C. H.

OS MINÉRIOS NÃO METÁLICOS
DO ESTADO DE SÃO PAULO

por

Theodoro Knecht

com a

colaboração dos engenheiros

Estevão Alves Pinto e Jesuino Felicissimo Jr.

e dos químicos

Antonio Furia, Fernando Galha

e Antonio Marques Sôares

**OFERTA ESPECIAL
(GRATUITA)**

OF THE
CITY OF

AND

OF THE

OF THE

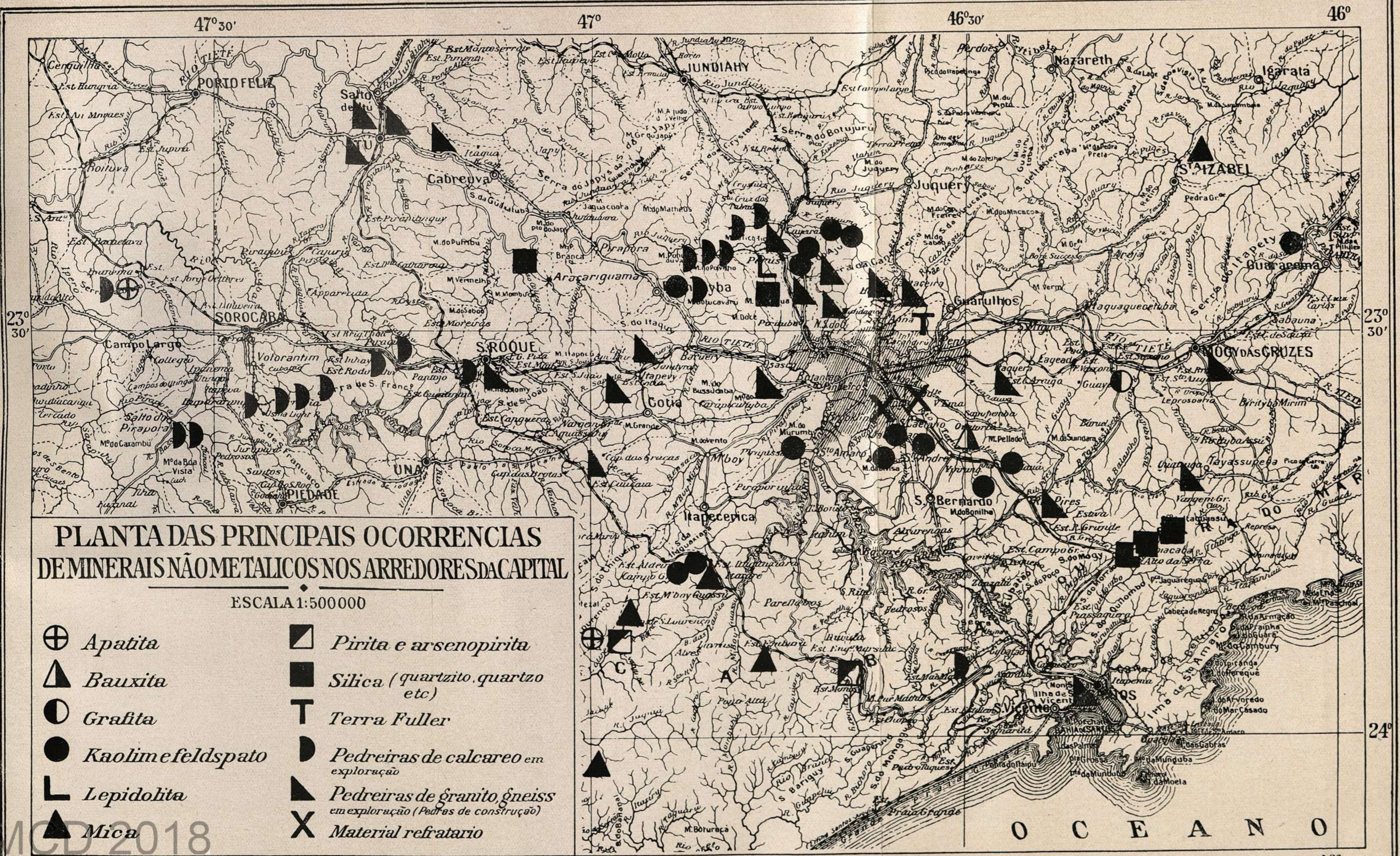
OF THE

INDICE

Abrasivos e material para polimento.	5
Andalusita	6
Apatita por A. Marques Sôares	8
Areia e pedregulho por F. Galha.	26
Asbesto	30
Baritina	32
Bauxita	40
Berilio	52
Calcareo	57
Calcita	62
Caolim	75
Cianita	93
Corindon	95
Diamante	98
Diatomita	100
Dolomita	101
Feldspato	116
Fluorita	120
Fosfato secundario	123
Gipsita	134
Glauconita	138
Grafita	139
Granada	147
Ilmenita	151
Lepidolita	157
Leucita	162
Material refratário e argila, por A. Furia.	163
Mica	178
Monazita	191
Ocra, por F. Galha.	193
Pírita, pirrotina e arsenopírita.	201
Quartzo (crístal de rocha, quartzo róseo, quartzo enfumaçado).	220
Rutilo	237
Silimanita	238
Talco	242
Terra Fuller, por A. Furia.	243
Tremolita	247
Tripoli	248
Turmalina	251
Zirconio	252

MINERAIS ORGANICOS

Carvão de pedra, por Estevão Alves Pinto.	257
Lenhito, por Jesuino Felicissimo Jr.	273
Xistos piro-betuminosos e arenitos asphalticos	275



PLANTA DAS PRINCIPAIS OCORRENCIAS DE MINERAIS NÃO METÁLICOS NOS ARREDORES DA CAPITAL

ESCALA 1:500 000

- | | | | |
|---|--------------------|---|---|
| ⊕ | Apatita | ◻ | Pirita e arsenopirita |
| ▲ | Bauxita | ■ | Silica (quartzito, quartzo etc) |
| ○ | Grafita | T | Terra Fuller |
| ● | Kaolim e feldspato | D | Pedreiras de calcareo em exploração |
| L | Lepidolita | ▲ | Pedreiras de granito, gneiss em exploração (Pedras de construção) |
| ▲ | Mica | X | Material refratario |

MCD 2018

O C E A N O

ABRASIVOS E MATERIAL DE POLIMENTO

Os materiais abrasivos podem ser divididos em naturais e artificiais.

Os principais abrasivos naturais existentes no Estado de São Paulo são enumerados na lista abaixo e descritos nas diferentes partes dêste trabalho. Para mais detalhes recomenda-se a seguinte literatura:

Ladoo: Non-metallic minerals — New York, 1925.

Dammer u. Tietze: Die nutzbaren Mineralien, Stuttgart, 1928.

ABRASIVOS

Bauxita	pag.	40
Corindon	”	95
Diamante	”	98
Feldspato	”	116
Granada	”	147
Kieselgur	”	248
Quartzo comum	”	220
Silex (Calcedonia)	”	231
Zirconio		252

MATERIAL DE POLIMENTO

Agata	pag.	235
Barita	”	32
Calcereo	”	57
Calcedonia	”	230
Caolim	”	75
Diamante	”	98
Dolomita	”	101
Granada	”	147
Grafita	”	139
Kieselgur	”	248
Quartzo comum	”	220
Silex	”	231
Talco	”	242
Tripoli	”	248
Zirconio.	”	252

ANDALUSITA

MINERAL: Andalusita (veja corindon pag. 95).

LOCALIDADE: Paiol (Serra de Itaqui).

MUNICÍPIO: Parnaíba.

PROPRIETÁRIO, TÍTULOS, ETC.

Hormisdas Silva.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

A rocha encaixante dos vieiros contendo corindon e andalusita é um hidromicaxisto, provavelmente, pertencente á Série de São Roque.

MODO DE OCORRENCIA

Este mineral aparece ao lado da jazida de corindon, em delgados vieiros de quartzo, acompanhado de muscovita. Observam-se nos afloramentos destes vieiros pseudomorfozes de andalusita para muscovita.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Os cristais de andalusita, segundo Hussak, atingem em tamanho até 12 cms. e apresentam-se na fórmula comum (110) (001). A andalusita acha-se quasi sempre envolvida por lamelas de muscovita de côr purpura-carregada ou verde clara.

MODO DAS EXPLORAÇÕES E BENEFICIAMENTO

Com referencia ás reservas dêste mineral não possuimos dados.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA, TEOR, ANÁLISES

SiO₂ — 46,49; Al₂O₃ + Fe₂O₃ — 36,62; CaO — 2,15; traços;
K₂O — 7,80; Na₂O — 1,30; H₂O-4,78. (Hussak).

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Hussak: — Contribuições mineralógicas e petrográficas, São Paulo, 1890.

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

A andalusita possui certa importância na fabricação de material cerâmico como, por exemplo, no fabrico de velas para automóveis. Para este fim, a andalusita é muito apropriada devido às suas propriedades dielétricas e resistência contra o calor.

Cristais transparentes de andalusita, de boa cor, assim como sua variedade, a xiastolita, podem ser lapidados.

O preço da andalusita em bruto, era em 1932, na Alemanha, 3 a 5 marcos por grama; lapidada, 8 a 50 marcos por quilate.

MINERAL: Andalusita

LOCALIDADE: Rio Ribeira e Rio Pedro Cubas

MUNICÍPIO: Xiririca

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Ao longo do rio Pedro Cubas afloram rochas sedimentárias e metamórficas da Série de São Roque, assim como granito porfirico, em maior extensão, e diabásio. A andalusita foi encontrada por Hussak no resíduo pesado do cascalho deste rio.

MODO DE OCORRÊNCIA

Nas aluviões deste rio, a andalusita ocorre em prismas romboidais retos e dicróicos.

VALOR

As ocorrências de andalusita nas aluviões dos rios Ribeira e Pedro Cubas não possuem valor econômico.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

L. C. Ferraz: Compendio dos minerais do Brasil.

E. Hussak: Contribuições mineralógicas e petrográficas, São Paulo, 1890.

MINERAL: Andalusita

LOCALIDADE: Sitio de João Batista, na margem esquerda do rio Guaraú.

MUNICÍPIO: Jacupiranga

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Junto á casa de J. Batista e perto da margem esquerda do rio Guaraú, afloram tres delgados vieiros compostos de andalusita de côr rosa-vermelha, quartzo e muscovita. Os vieiros acham-se dirigidos N 45°E, fortemente inclinados. Elles possuem uma espessura que varia de 4 a 15 centímetros. A rocha encaixante é um hidromicaxisto pertencente á Série de São Roque.

A P A T I T A

MINERAL: Apatita

LOCALIDADE: Ipanema

As minas de apatita distam de 4 a 6 kms. de Ipanema.

MUNICÍPIO: Campo Largo

PROPRIETÁRIO

Ministério da Guerra. Contráto de exploração da Secretaria da Agricultura do Estado de 1927 a 1937.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

As rochas intrusivas alcalinas do môro de Araçoyaba, que incluem as jazidas de apatita, são, segundo Viktor Leinz: Orthoclasio aegirinito, Orthoclasio, Lusitanito, Umptekito, Nordmarkito e Skonkinito-Pórfiro. A maior parte do môro é constituída de sedimentos permocarboníferos como arenitos fluvio-glaciais e tilitos, que se sobrepoêm em estrátos horizontais ao granito e aos filitos, quartzitos e calcareos pertencentes á Série de São Roque. Observou V. Leinz que a intrusão magmatica das rochas alcalinas acima mencionadas não conseguiu romper o seu tétó, resultando apenas a formação de rochas do tipo plutonico e de fraturas em degráus.

MODO DE OCORRENCIA E COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Segundo V. Leinz, os apatíticos são, a olho nú, de cor verde amarelada, granulação de cerca de 0,5 mm. e, geralmente, mostram uma boa textura paralela devida á orientação dos mafitos e, por vezes, também á acumulação da apatita em leitos milimétricos. Essa textura paralela tem forte inclinação e direção de N 40° E, na mina Fernando Costa e N 20° E, na Mina Antiga.

Viktor Leinz verificou que tais rochas são compostas essencialmente de apatita, aegirina e hastingsita; a magnetita é rara e o orthoclasio é ainda mais. O minério apatítico decomposto é macroscopicamente uma massa amarela-marron, friavel, contendo muitas vezes octaedros milimétricos de magnetita; sua composição mineralógica é a seguinte: apatita, biotita, hematita e limonita, aegirina e hastingsita, caulim e clorita. A composição mineralógica quantitativa oscila muito, principalmente quanto ao teor em apatita. Veja V. Leinz. - Sobre silicificação secundaria nas jazidas de apatita pag. 225.

A sequencia da cristalização pela diferenciação magmatica é, conforme o mesmo autor, a seguinte:

Em primeiro lugar formaram-se as magnetitas, que se separam apenas parcialmente do magma sem se reunirem completamente para formar as concentrações de magnetita. Seguem depois os aegirinitos e quasi simultaneamente os aegiapsitos. Sómente depois aparecem os skonkinitos e, finalmente, as rochas sieniticas.

MODO DAS EXPLORAÇÕES E BENEFICIAMENTO

As jazidas de apatita estão sendo exploradas a céu aberto e por galerias desde o ano de 1927. As galerias na mina "Fernando Costa" hoje desmoronadas, tinham um comprimento total de 230 mts.

O processo de moagem da apatita e da fabricação de superfosfato em Ipanema, que funcionou de 1929 até 1935 era o seguinte:

Após passar por um britador de mandibulas, atravessava o minério um forno secador giratório, onde perdia quasi totalmente a humidade; passava depois por um moinho de rolos, que reduzia o tamanho do material a 5 mm., e, em seguida, pelo separador magnetico; dai entrava o material no moinho de bolas, que o reduzia a pó. A capacidade desta instalação de moagem era de 30 toneladas em 10 horas.

Na fábrica de superfosfato, o minério moído era reduzido por um moinho de bolas a um pó finissimo e pesado depois numa balança automatica. Em seguida, a apatita e ácido sulfurico, em partes iguais, entravam em um tanque, no qual eram misturados durante um ou dois minutos. A mistura ainda liquida entrava, a seguir, em duas caixas de concreto, onde o material endurecia depois de algumas horas. Finalmente o superfosfato era peneirado e ensacado. Foram feitas diversas experi-

encias de purificação hidráulica por meio de mesas oscilantes, com o fim de aumentar o teor em ácido fosfórico e diminuir a porcentagem em ferro e argila da rocha apatítica. Nos últimos anos de funcionamento da usina, introduziram-se caixas de concentração (Spitz-Kasten) em substituição às mesas oscilantes, obtendo-se mais eficiência e eliminando-se, principalmente, o material argiloso. Resultou, dessa forma, um concentrado de apatita quasi livre de argila, porém, com teor elevado em limonita. Para eliminar esta limonita foi construído, pelo Dr. Guilherme Florence, um forno de redução, destinado à transformação da limonita, minério de ferro não magnético, à forma magnética. Para esse fim adicionou-se à limonita, como material redutor, 3% de serragem de madeira. Depois do tratamento no forno, o material reduzido era passado pelo electroimã, que eliminava o minério de ferro magnético, obtendo-se um concentrado de apatita de 38 a 39% em P_2O_5 , que era destinado ao fabrico de superfosfato.

EXPLORAÇÃO E BENEFICIAMENTO DA APATITA DE IPANEMA

pelo químico ANTONIO MARQUES SOARES

Atualmente estão sendo exploradas 2 minas de apatita; a de Catiára e a de Cascavel.

A exploração é feita a céu aberto, pois, além de ser mais econômica tem a vantagem de estudar melhor as reservas do minério.

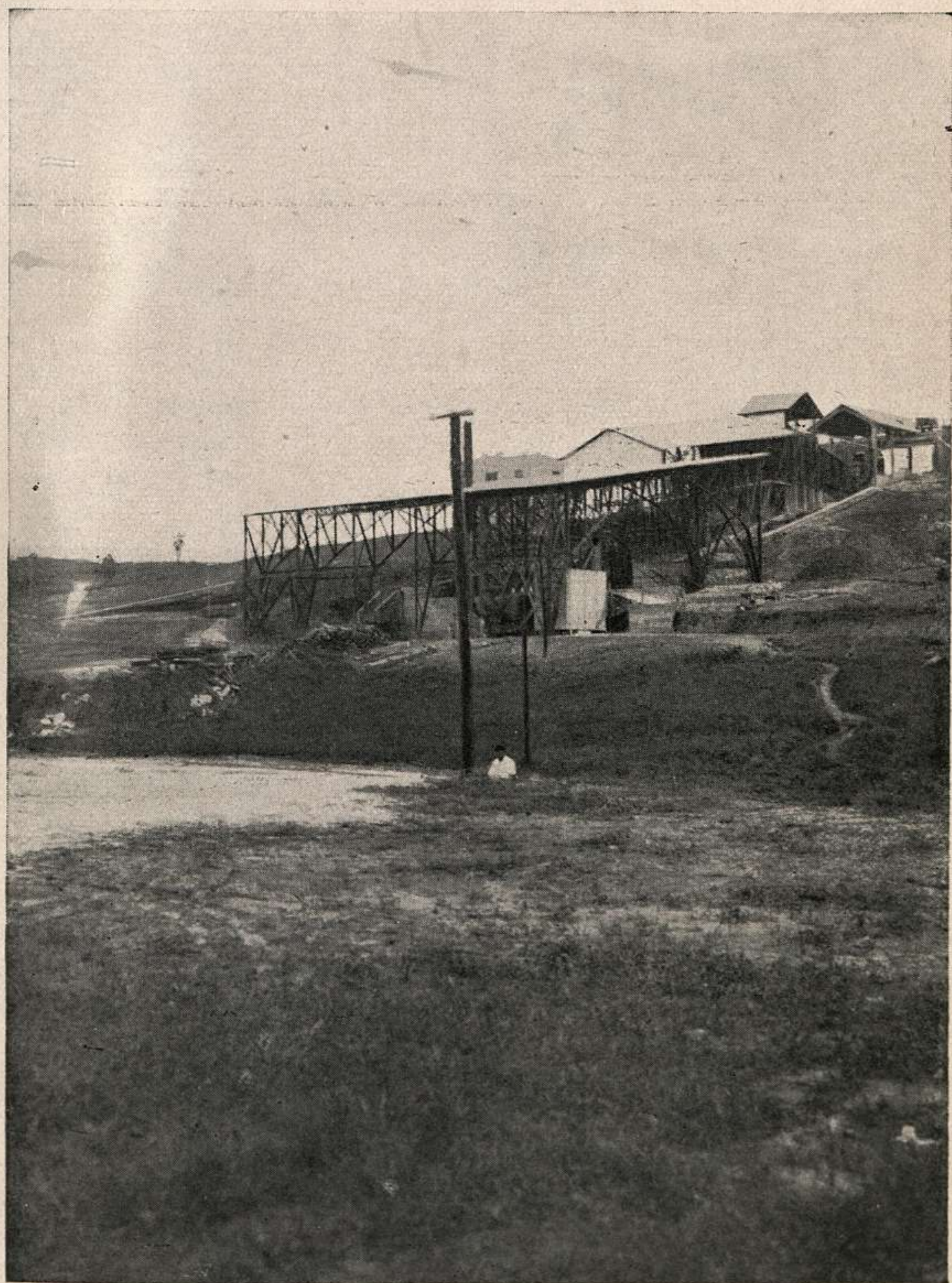
O desmonte é feito por meio de tiros de pólvora, de pequena força.

O teor em média do minério extraído é de 18% em P_2O_5 .

O transporte do minério da mina de Catiára está sendo feito por meio de caminhão afim de acumular reservas para o tempo das chuvas, quando a extração se torna mais cara e mais difícil, não dando para abastecer a fábrica que consome de 150 a 250 toneladas por 24 horas.

O minério da mina de Cascavel é transportado em vagonetes no plano inclinado (sistema de guinchos) para um deposito de 200 toneladas, distante 600 metros da mina. Dêste silo o minério é transportado por estrada de ferro para a usina de beneficiamento.

Acompanhando o flow-sheet do minério no esquema, aqui juntado, pôde-se verificar, perfeitamente o andamento e fases do beneficiamento. Sómente tem-se a acrescentar o seguinte. A "Grade sherdan" serve tanto para separar o material grôso, maior de 1 polegada,



Vista da nova usina de beneficiamento da apatita em Ipanema.

como também serve de transportadora do minério. O britador rotativo é do tipo "Britador Traylor".

A instalação de beneficiamento até o silo de 400 toneladas só trabalha 8 horas por dia, fornecendo minério para o resto da usina, que trabalha 24 horas.

Do silo o material é retirado por meio de um alimentador e antes de entrar na peneira vibratória é molhado com um jacto de água. Esta peneira separa o material de finura menor de 28 mesh e o mais grosso vai para o moinho de barras.

O material que sae do moinho é passado em outra peneira de 28 mesh. O material retido é considerado rejeito e o que passou vai para o classificador Dorr assim como também o material que havia passado na 1.^a peneira de 28 mesh.

O classificador Dorr separa a lama pela parte de cima que é considerada rejeito, e lava o material.

Por meio de um sistema de rakes, que alimenta o classificador Deister, o material é retirado do classificador Dorr.

O classificador Deister, tipo contra corrente, compõe-se de 6 células que alimentam 6 mesas de concentração.

O "over flow" do classificador Deister vai para a mesa de concentração piloto.

As mesas são de um só tipo, separam o concentrado, o "middling" e o "tail". O "middling" é a mistura do concentrado e magnetita que volta ao classificador Dorr.

O "tail" é uma mistura de argila e mica que é considerado rejeito.

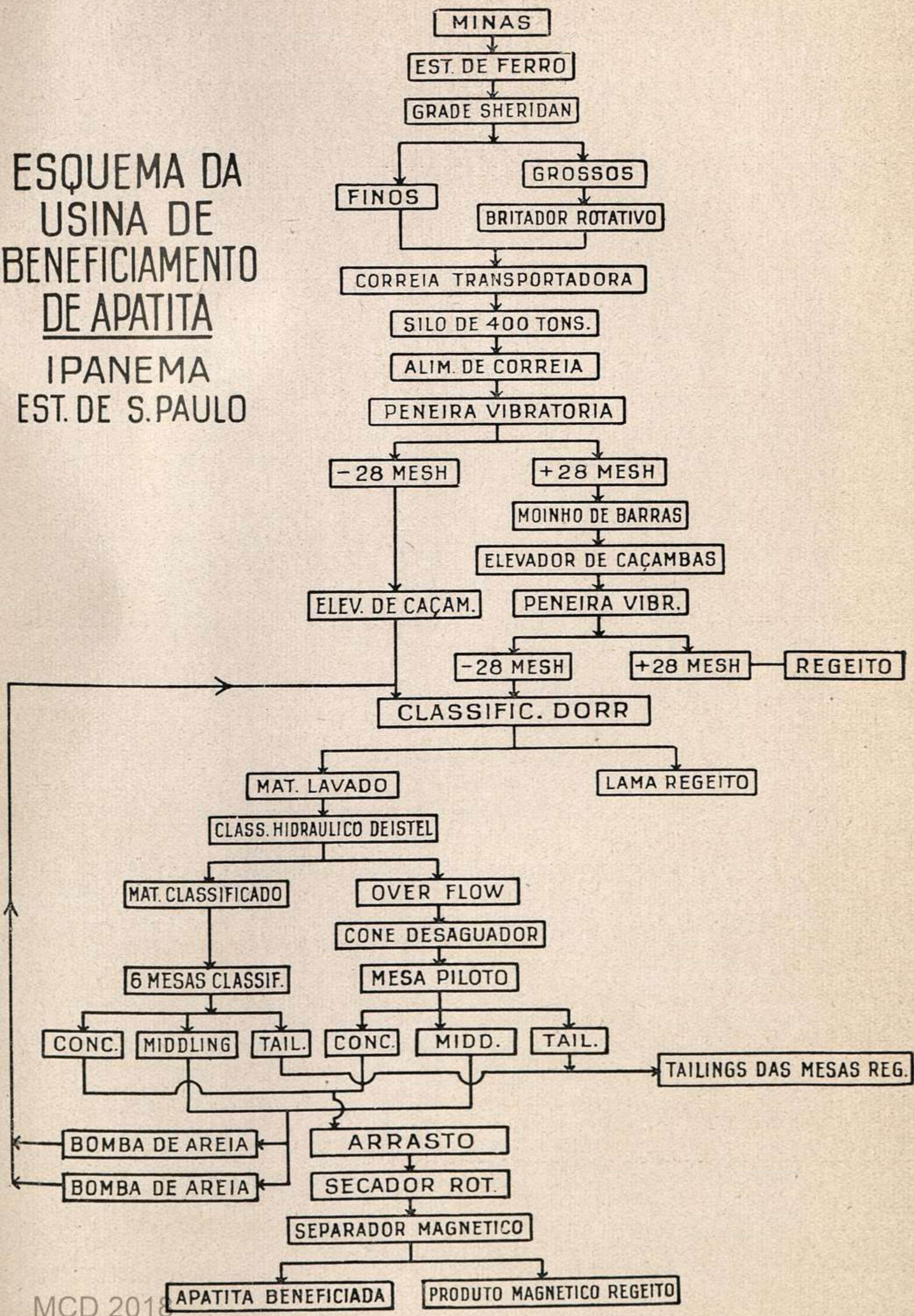
O material concentrado vai para o secador que é um forno rotativo, usando a lenha como combustível.

Depois de seco o material concentrado é esfriado e levado para o eletroímã, que separa a magnetita. O material não magnético é o concentrado de apatita que tem 33 a 36% de P_2O_5 e 8 a 12% de Fe_2O_3 . Obtem-se de concentrado de apatita mais ou menos a quinta parte do minério primitivo.

RESERVAS

As reservas, á vista, de rocha apatítica, no morro de Araçoyaba, com um teor médio em ácido fosfórico de 19% a 21%, podem ser calculadas em mais de 150.000 ton. Nas minas Cascavel, Cotiara e Mina Antiga excede a quantidade de rocha apatítica existente, á vista, a mais de 600.000 toneladas, sendo rica em minério de ferro.

ESQUEMA DA
USINA DE
BENEFICIAMENTO
DE APATITA
IPANEMA
EST. DE S. PAULO



COMPOSIÇÃO QUÍMICA E TEÔR

Teôr em P_2O_5 das minas de apatita.

Mina Derby	19,91%
Mina Varnhagen (amostra geral).	29,40%
Minas Varnhagen	28,00%
Mina Gonzaga de Campos	25,75%
Mina Fernando Costa	20,00%

Análise do píroxênio:

SiO_2	25,24%
Fe_2O_3	10,20%
Al_2O_3	5,80%
TiO_2	0,60%
P_2O_5	21,97%
Ca O	25,60%
MgO	5,90%
MnO	0,01%
K_2O	0,01%
Cl	0,01%
SO_3	Traços
Na_2O	0,03%
Humidade	1,00%
Perda ao rubro	1,93%

98,30%

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Orville A. Derby: Magnetite ore districts of Jacupiranga and Ipanema, São Paulo.

Guilherme Florence: Diversos relatórios apresentados ao Secretário da Agricultura.

Theodoro Knecht: Notas geológicas sobre as jazidas de magnetita e apatita de Ipanema, São Paulo, 1930.

L. Flores de Moraes Rego: Golpe de vista sobre os recursos minerais do Estado de São Paulo. Boletim de Agricultura, Set. 1930.

Leonidas Damasio: Terra rôxa de Ipanema. Análise da Escola de minas de Ouro Preto, 1885.

Luciano Jacques de Moraes: Jazidas de apatita de Ipanema. Bol. N.º 27 do D. N. P. M., Rio, 1938.

Jayme Benedito de Araujo: Beneficiamento da apatita em Ipanema. Avulso n.º 39 do D. N. P. M., Rio, 1939.

Viktor Leinz: Petrologia das jazidas de apatita de Ipanema. Bol. n.º 40 do D. N. P. M., Rio, 1940.



O eminente eng.º geologo Guilherme Florence, pioneiro da exploração das jazidas de apatita de Ipanema, ao lado do eng.º Tarcisio de Souza Santos e do snr. Alvaro Jurema, por ocasião da inauguração das novas instalações de Ipanema.

DADOS HISTÓRICOS

As jazidas de apatita de Ipanema foram descobertas pelo eminente geólogo Orville Derby, 80 anos depois do início da fundição de ferro. Estão sendo exploradas desde 1927 pela Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

Em 1927, logo após a posse do Dr. Fernando Costa na pasta da Agricultura, foi o Eng.º Florence incumbido de estudar as rochas apatíticas de Ipanema. Após inúmeras perfurações e análises conseguiu o Eng.º Florence localizar jazidas que constituem grandes reservas de minério apatítico.

MINERAL: Apatita

LOCALIDADE: Jacupiranga

MUNICÍPIO: Jacupiranga

PROPRIETÁRIO

Ocorrem grandes reservas de apatita na jazida de magnetita, em terras devolutas pertencentes ao patrimônio do Estado, situadas na margem esquerda do rio Jacupiranguinha e a 12 kms. da cidade de Jacupiranga. Estas ocorrências foram descobertas pelo engenheiro Theodoro Knecht, em 1940.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

No terreno onde existem as ocorrências de magnetita e apatita, aparecem rochas eruptivas básicas: nefelinitos, ijolitos, foiaitos, teschinitos, vosgesitos, piroxenitos e jacupiranguitos que se apresentam como intrusões na Série de São Roque. Há entre as diversas modalidades de rochas eruptivas, passagens graduais. As rochas nefilínicas passam gradualmente para jacupiranguitos e, finalmente, para magnetita pura.

MODO DE OCORRÊNCIA E COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

O píroxenito rico em magnetita (jacupiranguito) apresenta sempre um teor elevado em apatita no seu contacto com o calcareo, pertencente, provavelmente, à Série de São Roque, o qual também é intensamente impregnado de cristais de magnetita e apatita. É um calcareo cristalino de cor branca que inclui, além de cristais prismáticos de apatita de comprimento até 4 mms., magnetita em cristais octaédricos, biotita e pirrotina.

EXPLORAÇÕES

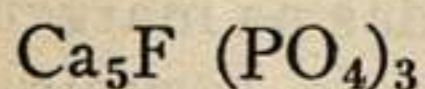
A apatita, assim como o calcáreo apatítico que aflóra quasi no cume do Mórro da Mina, em paredões altos, póde ser desmontado a céu aberto. Até hoje, não foi feita exploração alguma visando o aproveitamento desta apatita. O calcáreo cristalino póde ser aplicado como mármore.

No mês de Agosto de 1940, foram iniciadas pesquisas pelo Instituto Geografico e Geológico e verificadas no alto do Mórro da Mina, grandes reservas de apatita pura ou pouco impregnada de magnetita. E', talvez, a maior occorrença de apatita até agora conhecida no paiz.

VALOR

Para determinar o valôr econômico e avaliar as reservas de apatita de Jacupiranga, serão necessárias maiores pesquisas e explorações, assim como verificação do teor em P_2O_5 no jacupiranguito e nas outras rochas básicas em redor da jazida, especialmente no sitio Areia Preta e no Mórro da Mina. Atualmente prosseguem as pesquisas executadas pelos técnicos do I. G. G., do Estado de S. Paulo.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA, TEOR, E ANÁLISES



Uma análise do calcáreo impregnado de apatita e magnetita revelou um teor de 13,10% em P_2O_5 (Análise feita pelo químico Antônio Furia, do laboratorio do I. G. G.)

Uma outra análise efetuada pelo eng.º Guilherme Florence revelou o seguinte resultado:

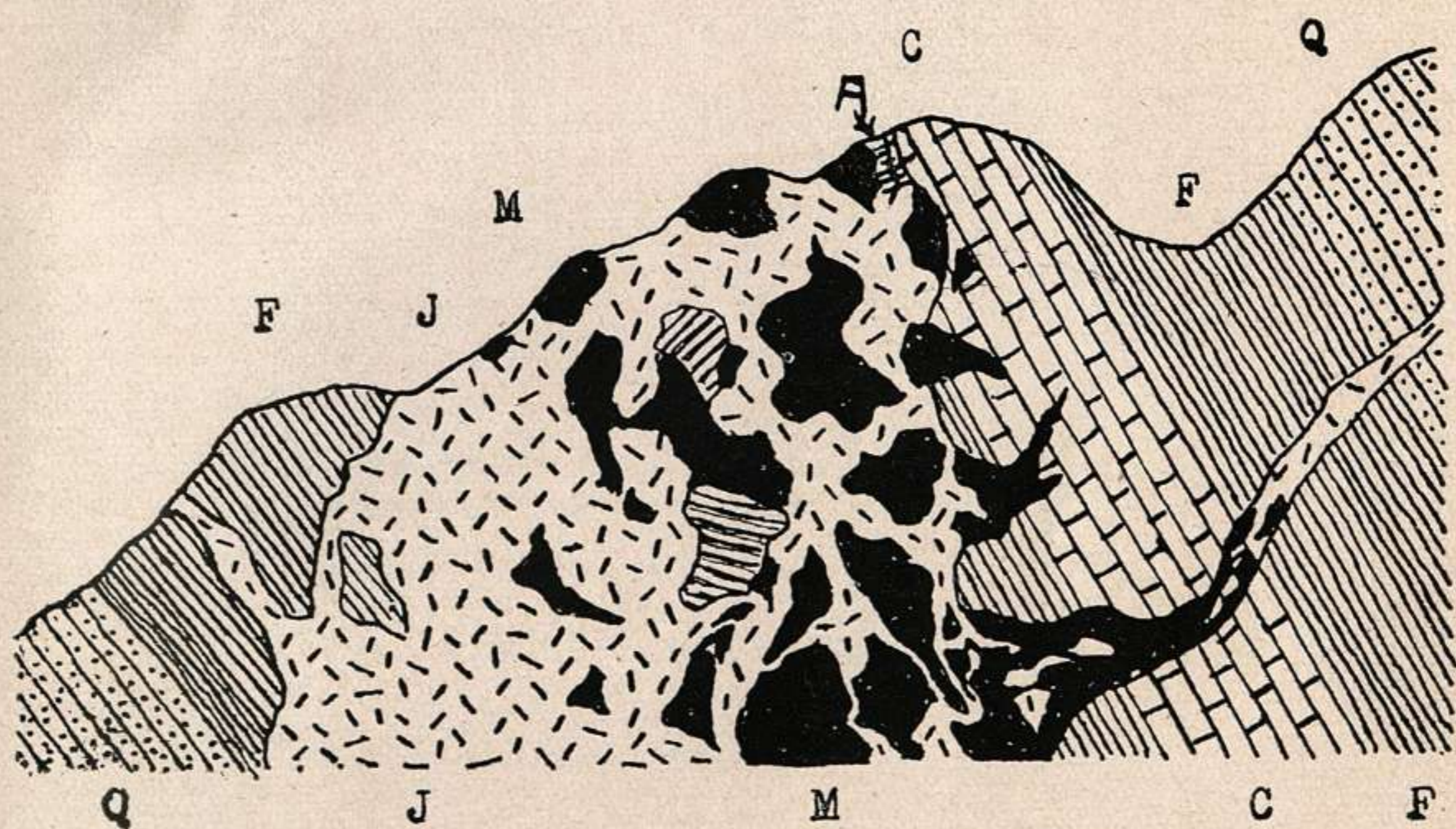
CaO	49,96%
P_2O_5	41,23%
Ca	3,68%
Fe	3,49%
P. p. calcinação	0,31%

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Orville A. Derby: Magnetite ore districts of Jacupiranga and Ipanema.

L. Flores de Moraes Rego: Golpe de vista sobre os recursos minerais de S. Paulo, Boletim do Minist. da Agricultura, outubro 1930. Estudos do engenheiro Theodoro Knecht.

O. H. Leonardos: Relatório sobre os recursos minerais do Est. de São Paulo. Rio de Janeiro, março de 1934.



Corte geológico esquemático do morro das Pedras, no rio Jacupiranguinha, segundo O. H. Leonardos.

Q, quartzitos; F, filitos; C, calcáreos; J, jacupirangitos; M, magneta titanífera; A, apatita.

DADOS HISTORICOS

A ocorrência de apatita na jazida de ferro de Jacupiranga foi primeiramente descrita por Orville A. Derby no seu trabalho: Magnetite ore districts of Jacupiranga and Ipanema.

MINERAL: Apatita.

LOCALIDADE: Capéla de São Lourenço

MUNICÍPIO: Itapecerica.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

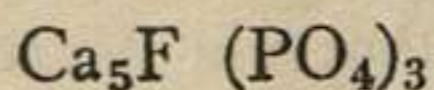
Na zona em redor do bairro Capéla de São Lourenço predominam micaxistos pertencentes ao complexo cristalino, cortados por numerosos diques de pegmatito.

MODO DE OCORRENCIA

A apatita encontra-se num dique de pegmatito associada á muscovita, caolim e quartzo.

Os crístais idiomórfos desta apatita, que atingem tamanho até 1 cm., mostram uma côr verde-azulada.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA



Esta apatita é fluor-apatita e contém 40,08% em P_2O_5 (Florence).

MINERAL: Apatita

LOCALIDADE: Entre Santa Luzia e Alto da Serra.

MUNICÍPIO: Mogí das Cruzes.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

A região no lugar da ocorrência da apatita é constituída de rochas arqueanas.

MODO DE OCORRENCIA

Um dique de pegmatito, que atravessa os micaxistos na boca do tunel da adutora, incluye pequenos grãos esverdeados de apatita.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

$\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$.

ESTUDOS APROVEITADOS

Informações do engenheiro Plinio de Lima.

AREIA E PEDREGULHO

pelo químico FERNANDO GALHA

DEFINIÇÃO

Areia e pedregulho são rochas incoerentes, desagregados altamente silicosos, usualmente grãos de quartzo, classificados pelo tamanho, contendo argila; sendo chamados seixos, quando em tamanho maiores.

O desagregado fino é conhecido como areia e o grosso como pedregulho.

O limite entre areia e pedregulho é, variavelmente, fixado de 0,1 a 0,25 polegada.

No aspeto não deve haver um alto limite definido para o tamanho do pedregulho, mas, comercialmente, o pedregulho, via de regra, não contem seixos maiores que $2\frac{1}{2}$ a 3 polegadas.

Desagregados silicosos de grãos finos e tamanho igual, isoladamente, não podem ser distinguidos a olho; orientam para sua identificação os característicos da testura e são frequentemente chamados lamas.

Nisto está uma completa graduação dos elementos resultantes do desagregado da rocha matriz.

COMPOSIÇÃO

A maior parte de areia e pedregulho consta, quasi sempre, de grãos e seixos de quartzo mas a areia e pedregulho comercial contem,

em poucas porções, impurezas taes como: feldspato, mica, limonita e outros óxidos de ferro, turmalinas, granada, titanio, zirconio, calcita, dolomita, horblenda e outros minerais.

Para alguns fins, taes impurezas não são nocivas, mas para outros, como fabricação de vidro, devem obedecer severas especificações quimicas.

Entretanto as areias comuns para comercio são altamente silicosas. Existem outros tipos, que contém muito pouca silica.

Assim temos as areias á granada; as areias pretas muito carregadas de minério de ferro como magnetita e cromita, titanita, rutilo e spinelo e as areias monaziticas.

ORIGEM E CLASSIFICAÇÃO

Areia e pedregulho são de origem secundaria.

São formados pela desintregação da rocha, por agentes quimicos ou mecanicos.

Alguns dos principais agentes são: as chuvas, o calôr, solar á ação solvente dos ácidos ou das águas alcalinas da terra e a ação das ondas.

Sendo a silica um dos mais inertes minerais, as rochas que a contem conjuntamente com outros, em se decompondo, fazem com que estes sejam gradualmente dissolvidos ou moidos, formando um lodo, que é carregado pelas águas que deixam depositos de mais ou menos pura silica e pedregulho.

Este material é posteriormente carregado, lavado e apartado pela ação das correntes, ondas ou ventos e, finalmente, redepositado na fôrma pela qual ocorre.

A maior parte das areias é encontrada nos leitos dos rios, lagos e praias. Outros depositos são formados pela ação dos ventos, acamados ou estratificados.

As areias podem ser classificadas por diferentes modos: pela origem, pela composição quimica ou mineralogica, pela distribuição geografica ou geologica, pela finura dos grãos, pelo uso ou pela combinação de dois ou mais dêstes métodos.

Ha tipos de depositos baseados na origem, que são: rio, lago e praia. Areia vulcanica é material expelido pelos vulcões.

CLASSIFICAÇÃO PELO USO

Em algumas classificações de areia e pedregulho, notam-se que estes materiaes são susceptiveis de applicações varias e, portanto, vendidos e embarcados com demonstrações especiaes.

Temos a classificação por uso:

AREIA ASFALTICA: Têrmo usado para designar a areia silicosa lavada, de finura média, usada para pavimentação.

AREIA DE CONSTRUÇÃO: E' usada no mercado para argamassa e concreto.

AREIA DE FILTRO: É sílica lavada de tamanho escolhido, usada em camadas na filtração da água; deve ser isenta de cal, argila e matéria orgânica.

AREIA PARA VIDRO: É o maior constituinte do vidro, participa com 52 a 65% da mistura original.

AREIA STANDARD: É lavada, de grãos iguais e uniforme, e, de elevada porcentagem de areia silicosa. É usada nos laboratórios Standard, como padrão de outras areias, para comparação, obedecendo testes sobre o seu valor no agregado do concreto e submetida, as mesmas condições de prova para comparação dos resultados.

PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

Areia e pedregulho ocorrem em muitos lugares.

Assim temos, de notável importância, depósitos nos leitos e nas margens dos rios chamados “cavas”.

Depósitos importantes são os dos rios Tietê e Pinheiros, que abastecem o mercado de São Paulo para serviços de construção e pavimentação.

Outras ocorrências se apresentam no Estado de São Paulo, de interesse geológico, mas em virtude dos mercados consumidores serem menos consideráveis que o de São Paulo, são por isso de valor econômico secundário.

ASPETO GERAL DA AREIA E PEDREGULHO NA INDÚSTRIA

Areia e pedregulho são muito comuns e de valor relativamente baixo.

Nem todas as variedades de areia ocorrem em quantidade grande.

O valor depende do custo da mina, preparação e transporte ao ponto de consumo.

Os fatores importantes, que se devem tomar em consideração antes da extração da areia de um depósito, são:

- 1) Pureza da areia.
- 2) Seus carateristicos fisicos.
- 3) Fim a que é destinada.
- 4) Condições da mina ou exploração.
- 5) Se necessário lavagem ou outra preparação.
- 6) Se necessário secar, o preço do processo.
- 7) O preço da água de lavagem.
- 8) Localização do depósito com respeito a facilidade de transporte.
- 9) A distancia ao centro de consumo.

Para muitas areias e pedregulhos, principalmente, os dois ultimos fatores são de grande importancia.

Pelos maquinarios e meios de transporte, foram supridas muitas dificuldades para o comércio da areia e pedregulho para os grandes centros de consumo, estimulando-se a produção em grande escala.

PROPRIEDADES DAS AREIAS PARA CERTOS E IMPORTANTES USOS

AREIA PARA VIDRO: Deve ser sêca, consistir essencialmente de puros grãos de quartzo branco, livre de argila, materia organica e outras impurezas. Deve ser de composição quimica uniforme e apresentando, tambem, uniformidade de tamanho e fôrma dos grãos. Não deve ser mais grossa de 20 ou 30 de malha e nem fina de 100 a 120 de malha.

A areia grossa necessita de alta temperatura e mais tempo de fusão. A fina pôde arrastar impurezas no curso da operação do fôrno de fusão. A silica em pó causa geralmente bolas, caroços e outras imperfeições semelhantes nos vidros.

A porcentagem de ferro na areia para vidro, depende da qualidade de vidro a ser produzido.

Para neutralização da possivel coloração, devido aos pequenos teôres de ferro na areia para vidro, pôdem ser adicionados descolorantes na fornada do vidro. A descolorização é feita por agentes de oxidação; é a oxidação dos compostos de ferro passando de ferrico para ferroso, sendo a côr de um verde azulado, e, no estado ferrico, de um amarelo claro.

O principal descolorizador usado é o dióxido de manganês; o selenio é tambem usado para alguns tipos de vidro.

Alumina é considerada uma impureza nas areias para vidro, mas é de quando em quando adicionada em algumas fornadas de vidro, na fôrma de feldspato, lepidolita e outros mineraes. Se está presente na areia pôde ser uniforme.

Os óxidos de calcio e magnesio CaO e MgO em pequenas quantidades não agem muito. A cal é um dos constituintes mais comuns, de muitos vidros.

AREIA DE FILTRO: Areia para filtro é usada na filtração para purificar a agua. Ela é colocada em camadas uniformes de tamanho conveniente.

Estas areias para filtro obedecem a certas especificações.

ESPECIFICAÇÕES E TESTES: A composição quimica da areia e pedregulho é de pouco interêsse para muitos fins, excetuando-se areia para vidro.

Para muitos fins unicamente as propriedades físicas são importantes.

Tem-se feito importantes estudos nêstes últimos anos, por Institutos Nacionais, nos moldes dos das especificações da America Society for Testing Materials e Bureau of Standards. O Instituto de Pesquisas Tecnicas de São Paulo, nos seus boletins, demonstra a importancia que vem dando ao assunto, fornecendo estudos detalhados das nossas ocorrencias e métodos de especificações para os desagregados finos e grossos para argamassas.

As mais importantes propriedades físicas e testes da areia e pedregulho são:

CÔR: Não é usualmente um fator de importancia, excetuando-se areia para fabrico de vidro. Nêste caso é um indice de pureza.

AREIA LIMPA: Tem por fim eliminar argila, lama e matéria organica. Este contróle é feito por lavagem.

TAMANHO DO GRÃO: E' um fator muito importante; é determinado por peneiras standard de arame e em série.

TAMANHO EFICIENTE: E' o têrmo usado para especificar tamanho certo de grãos.

COEFICIENTE UNIFORME: E' o têrmo usado para expressar a uniformidade ou variação dos grãos finos de areia.

GRÃO ANGULAR: E' muito importante e pôde variar de angulo agudo para forma redonda.

PESO ESPECIFICO: Areia de quartzo puro é de pêso especifico de 2,60 á 2,65. Pôde ser determinado por um dos métodos standards. Uma areia de baixo pêso especifico indica impureza ou porosidade dos grãos.

VÃO: A porcentagem de vão, entre os grãos de areia, depende do angulo e pôde ser determinada.

Cada determinação é importante para areia e pedregulho quando usado para concreto.

PESO DA AREIA: Depende do pêso especifico e da porcentagem do vão.

OUTRAS PROPRIEDADES: Em complemento as propriedades notadas, areias para outros fins, são submetidas a outros tests especiais.

ASBESTO

MINERAL: Asbesto (Amianto)

LOCALIDADE: Santa Rita do Piquete

MUNICÍPIO: Campos do Jordão.

MODO DE OCORRENCIA

As amóstras de asbesto que existem no museu geológico do I. G. G. são provenientes da alteração de um anfibolito. Não existem dados detalhados nem literatura sobre éssa ocorrência.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

H₄ Mg₃ Si₂ O₉ com 43,48 MgO; 43,48 SiO₂; 13,04 H₂O.

MINERAL: Asbesto

LOCALIDADE: Itaquéra

MUNICÍPIO: São Paulo.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

O asbesto ocorre em fendas no granito, que se acha em exploração pouco distante de Itaquéra. A ocorrência possui somente interesse mineralógico.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Amostra na coleção mineralógica do Museu Paulista.

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

Sob o nome de asbesto ou amianto compreendem-se os minerais fibrósos de propriedades químicas e físicas diferentes do anfíbolio monoclinico e ortorombico (anfíbolasbesto) e da variedade do grupo olivina-serpentina, o crisotilasbesto. As propriedades físicas do asbesto determinam o seu valor comercial. A pureza, o comprimento, a resistencia á flexibilidade e tração da fibra, a sua resistencia com respeito ao calor e ácidos, determinam o seu valor comercial. O asbesto é usado nos laboratórios químicos como filtro na análise de gases; na indústria química, como revestimento de vasos para ácidos; na indústria elétrica, é empregado como isolante. Tem outras aplicações, como material para construções, em mistura com cimento e cal; é muito usado também como revestimento para canos e condutores de vapor, gás e água. A cotação do preço do asbesto no Canadá, era em novembro de 1939, para crude n.º 1 — 700 dólares, para crude n.º 2 — 150 a 350 dólares, por tonelada, f. o. b. mina.

BARITINA

MINERAL: Baritina

LOCALIDADE: Serra do Serrote. A jazida dista cerca de 4 klms. da estrada de rodagem Juquiá-Registro e cerca de 22 klms. da Estação de Juquiá. O custo do transporte da baritina, desde o morro do Serrote até o porto de Santos, poderá ser computado em 50\$000 a tonelada.

MUNICÍPIO: Iguape.

PROPRIETARIO

Hachisaburo Hiráo, em Registro. N.º 112 do livro A do D. N. P. M. 16-9-35.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Na constituição geológica desta região participam rochas cristalinas arqueanas, gneisses fitados e granito. Afloram ao pé do morro do Serrote ijolitos em contáto com calcáreo dolomítico que constitue a maior parte dêste morro.

MODO DE OCORRENCIA

A baritina ocorre em vieiros, cuja direção é muito irregular. A sua espessura varia de poucos centímetros até 1 metro.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

A barita é associada á limonita e á psilomelanita, sendo a primeira proveniente da alteração da magnetita. São infiltrações de origem secundária. Observam-se cristais idiomórfos de magnetita na calcedonia, a qual forma a rocha encaixante da baritina em Agua Morna. Trata-se, aparentemente, de um sistema de vieiros delgados de baritina, orientados em direção aproximada N-S. As pesquisas de baritina que foram efetuadas alguns anos atrás, por meio de cachimbos, não esclarecem a forma e a genese dêste mineral. O material extraído nos arredores de Agua Mórna, consiste numa baritina branca, ás vezes com uma tonalidade cinzenta, raramente cristalizado. As im-

purezas, como limonita argilosa, nas pequenas cavidades e fendas deste mineral, são elevadas. Durante as pesquisas efetuadas pelos técnicos do I. G. G., foram verificadas mais duas novas ocorrências de baritina, em forma de vieiros, no afloramento do minério de ferro, no ponto culminante do Morro. A baritina destas últimas ocorrências é fitada, de cor predominante cinzenta ou branca esverdeada, e possui um teor elevado em manganês e ferro. Nas cavidades destes vieiros observam-se lindas drusas de baritina em cristais tabulares, que atingem até 4 centímetros e se apresentam em combinação cristalográfica sob as formas de braquidomo, prisma e pinacoide básico.

Em geral, a espessura dos vieiros de baritina é muito irregular, e nos afloramentos verificam-se frequentes alargamentos e estrangulações.

Pelas pesquisas executadas, verificou-se que as águas descendentes depositaram a baritina em fendas e cavidades, não somente no calcáreo como, também, no minério de ferro, e que talvez, ela se originou de um pequeno teor em bário, no calcáreo. A deposição da baritina, ocorre assim, simultaneamente, com a hidratação e alteração do calcáreo.

MODO DAS EXPLORAÇÕES E BENEFICIAMENTO

Antes das novas pesquisas ultimamente efetuadas pelo eng.º Wendel, existiam alguns pequenos cachimbos e valetas na margem esquerda do rio Biguá, no lugar chamado Agua Mórna. O afloramento acha-se coberto com espessa camada argilosa vermelha. As pesquisas feitas até 1939 não esclareceram a forma e as reservas da jazida. No ano de 1939 foram iniciadas novas pesquisas sob orientação do Eng.º Mariano Wendel.

VALOR

O Dr. Othon Leonardos, calculou o custo da barita, posta em Santos, em 70\$000 por tonelada.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

BaSO₄ com 65,68 BaO e 34,32 SO₃ Dureza: 3 - 3,5 Peso específico: 4,3 - 4,7.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Othon Leonardos: — Bário. Avulso n.º 2 do Departamento Nacional da Produção Mineral, Rio, 1934.

R. B. Ladoo: — Non Metallic Minerals, New York, 1925.

Dammer u. Tietze: — Die nutzbaren Mineralien, 1927.

Baritina em Araxá — por Avelino S. de Oliveira. Avulso n.º 10 do D. N. P. M.

Estudos dos engenheiros.

Theodoro Knecht e Jesuino Felicissimo Junior: — Jazida de magnetita do Morro do Serrote. Boletim n.º 23 do Instituto Geográfico e Geológico. São Paulo, 1939.

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

A baritina tem a sua aplicação principal na indústria de tintas brancas e litopone. No fabrico de produtos químicos como cromato de bário, nitrato de bário, clorêto de bário etc. Na fabricação de papel, como material de encorpar papéis. A baritina foi cotada nos Estados Unidos, no ano de 1937, em 5 dólares a “long ton” de baritina com 95% $BaSO_4$ e 1% de ferro. A presença de impurezas como quartzo, calcita hidroxido de ferro e outros minerais que prejudicam a sua aplicação na indústria de tintas e litopone, requer um beneficiamento hidromecânico e tratamento com ácido sulfúrico.

Muitas vêses a baritina têm sido empregada para falsificar produtos alimentares, especialmente a farinha de trigo e o assucar. A baritina ordinariamente usada deve contar nunca menos de 93% de $BaSO_4$. Os tipos altos encerram 95 a 98% de sulfato de bário e 1 a 3% de sílica. (O. H. Leonardos).

No ano de 1932 foram exportadas pelo Estado de Minas Gerais 1.229.384 kgs. no valôr total de 98:350\$720. A taxa do Estado de Minas Gerais sobre cada tonelada de baritina exportavel importou em 177\$400. (A. Ignacio de Oliveira).

MINERAL: Baritina

LOCALIDADE: Rio Sarapuí

MUNICÍPIO: Piedade

PROPRIETÁRIOS

João Castanheiros e outros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

A região em redor da jazida de magnetita, onde ocorre a baritina, é constituída de granito de grão fino do complexo cristalino.

MODO DE OCORRENCIA

Esta ocorrência de baritina apresenta analogias interessantes com os pequenos depósitos de baritina encontrados nas jazidas de ferro de Ipanema, Mórro do Serrote e Jacupiranga. Aparece a baritina também na jazida de Sarapuí, em vieiros delgados ou em drusas de uma calcedonia ferruginosa.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Foram encontrados, porém raras vezes, cristais tabulares de baritina em tamanho até 1 cm. e, também, massas compáctas brancas ou esverdeadas junto às ocorrências de minério de ferro, existentes nêsse lugar.

VALOR

Conforme foi verificado pelas últimas pesquisas feitas no ano 1937, esta ocorrência de baritina não possui, por enquanto, valôr econômico.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Estudos do engenheiro Theodoro Knecht.

MINERAL: Baritina

LOCALIDADE: Itapirapuan

MUNICÍPIO: Apiaí

PROPRIETÁRIO

Olimpio dos Santos.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Os vieiros plumbíferos que contêm baritina atravessam calcários azulados de textura sacaroide, que se acham em contáto com granito.

MODO DE OCORRENCIA E COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

A baritina apresenta-se em fôrma de vieiros encerrando, em pequena quantidade, grãos de galena argentífera. Outros minerais que se acham presentes nos vieiros são: quartzo, fluorita, pirita, esfalerita e siderita.

RESERVAS

A quantidade de baritina que existe nésta jazida é pequena.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

A. de Barros Barreto: — Lições de geologia, 1925.
Othon H. Leonardos: — Bário. Rio, 1934.

MINERAL: Baritina

LOCALIDADE: Ipanema.

MUNICÍPIO: Campo Largo.

PROPRIETÁRIO

Ministerio da Agricultura.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRÊNCIA

A baritina aparece raras vezes em nódulos de côr branca, num material calcedonioso de côr parda da mina “Fernando Costa” e “Mina Nóva”.

RESERVAS

A baritina não existe no Morro de Araçoyaba em quantidade exploravel.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Orville A. Derby: — Magnetite ore districts of Jacupiranga and Ipanema.

MINERAL: Baritina

LOCALIDADE: Guapiára

MUNICÍPIO: Capão Bonito.



Afloramento de um veio de baritina no contáto de um dique de diabasio com calcareo da Série de São Roque, perto de Guapiara.

PROPRIETÁRIO

João Felipe Neri e outros. N.º 83, livro A do D. N. P. M. 21-8-35.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

No lugar da jazida aparecem calcários cristalinos, muito metamorfoseados e de cor azulada, da Série de São Roque, em contacto com um dique de diabasio. A direção do calcário perto da jazida é N.71°E. O mesmo mergulha para Norte. A jazida dista cerca de 600 mts. a Este da vila de Guapiára.

MODO DE OCORRENCIA

A baritina desta jazida é de cor branca-cinzenta, intercrescida com quartzo e associada á galena argentifera, a qual ocorre em pequenos buchos, juntamente com mineraes secundarios de chumbo. A baritina parece ser ligada somente ao contacto do calcareo com o diabasio e sua genese foi provocada pela intrusão da rocha intrusiva basica.

EXPLORAÇÕES

No ano de 1937, foi feita uma excavação pouco profunda e descoberto o afloramento de dois vieiros em cada lado do dique de diabasio.

ESTUDOS APROVEITADOS

Estudos do engenheiro Theodoro Knecht.

MINERAL: Baritina

LOCALIDADE: Sitio S. José no distrito de Guapiara.

MUNICÍPIO: Capão Bonito.

PROPRIETÁRIO

Antonio Carlos Canto Porto.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

A zona em rêdor da jazida é constituída de rochas da série de São Roque. O veio está encaixado no cálcareo metamorfoico e possui direção N E 50°. É o mesmo que aflóra na margem esquerda do rio S. José de Guapiára, a 2 kms. da vila de Guapiára. A sua espessura em alguns lugares é acima de 60 cms. A baritina contém elevado teor em pirita, parcialmente alterada em limonita. Uma análise efetuada no Lab. do I. G. G. não revelou ouro, porem um baixo teor em prata.

BAUXITA

MINERAL: Bauxita

LOCALIDADE: Na estrada de Poços de Caldas para Cascata. (Campos do Osorio).

MUNICÍPIO: São João da Bôa Vista.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

A bauxita provem da alteração de fonolitos e foiaitos. A maior parte das ocorrências de bauxita no planalto de Poços de Caldas acha-se situada no Estado de Minas Gerais.

EXPLORAÇÕES

Durante os ultimos anos, foram feitas numerosas explorações de bauxita nesta região e o minério foi vendido em São Paulo ou exportado para Argentina.

VALOR

O preço da bauxita nos Estados Unidos (56 - 60% Al_2O_3) era em junho de 1936, £ 2.5.0 - 2.15.0

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E TEOR

$Al_2O_3 + H_2O$ contendo em média 50 - 70% Al_2O_3 , 3 — 25% Fe_2O_3 , 12 - 40% H_2O , 24 - 30% SiO_2 e 3% TiO_2 . Nas variedades mais puras, a dureza é 1 - 3 e o peso específico: 2,4 - 2,55. A bauxita explorada entre Poços de Caldas e São José dos Botelhos, contém 64 a 68% Al_2O_3

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS SOBRE BAUXITA.

Otávio Barbosa: — Notas preliminares sôbre o planalto de Poços de Caldas e suas possibilidades econômicas. Boletim do Ministerio da Agricultura, 1936.

Tarcisio D. de Souza Santos: — Contribuição para o estudo da bauxita do planalto de Poços de Caldas, Instituto de Pesquisas Técnicas de São Paulo. Julho 1937.

Mario da Silva Pinto: — Bauxita. Rev. Min. e Met. Nov. 8 - 1937.

Theodoro Vaz: — Bauxita.

Otávio Barbosa: — Petrografia de algumas rochas na região de Poços de Caldas. (Relatório).

Mario da Silva Pinto: — Aguas minerais e bauxita em Poços de Caldas.

Victor Charbin: — La Bauxita en France.

Cyril S. Fox: — Bauxite and aluminous laterite.

Ladoo: — Non metallic minerals.

Glycon de Paiva, H. Capper, Sylvio Fróes Abreu: — Bauxita e ouro na região do rio Gurupy.

A. Brominsky: — Bauxita em Muquy.

Dammer u. Tietze: — Die nutzbaren Mineralien.

E. C. Harder — World's sources of bauxite.

OBSERVAÇÕES

A exportação de bauxita do Brasil elevou-se no ano 1937 a 8.770.055 kgs. no valôr de 1.864.285\$000 conforme os dados da Diretoria de Estatística, Economica e Financeira do Ministério da Fazenda.

MINERAL: Bauxita (fosfato de alumina)

LOCALIDADE: Alto da serra de Caraguatatuba.

MUNICÍPIO: Caraguatatuba.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Nos côrtes da nova estrada de rodagem que liga São José dos Campos a São Sebastião, encontram-se no Alto da Serra, entre Paraíbuna e Caraguatatuba, exposições de diversos diques de uma rocha diabásica. Estes diques atravessam o gneiss do arqueano em direção NE-SO e se apresentam numa espessura variavel de 6 a 10 metros.

O diabasio é, em regra, profundamente decomposto e nos “boulders” residuais da sua decomposição, observa-se a esfoliação esferoidal, muito característica desta rocha. Acham-se êstes “boulders” separados uns dos outros por numerosos vieiros delgados, cujo enchimento consiste de uma massa compácta de fosfato de alumina. A côr do material é marron clara e o seu pêso específico 2,7.

A maior parte destes delgados vieiros acha-se alterada em massas terrósas friaveis de côr branca amaréla.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA, TEOR E ANÁLISES

O teor em fósforo deste material provém da decomposição do diabasio, no qual o fósforo ocorre em fórmula de apatita. Pela sua maior resistência á decomposição e lixiviação do que os outros componentes desta rocha, como o plagioclasio e o píroxenio, resultou uma infiltração e enriquecimento de P_2O_5 em fendas (diaclasses). O diabasio contém no estado fresco, 0,77% P_2O_5 , segundo analyse do químico Antônio Furia.

A analyse do fosfato de alumina não decomposto efetuada pelo mesmo químico, revelou o seguinte resultado:

SiO_2	. . . . .	15,20%
Al_2O_3	. . . . .	53,75%
P_2O_5	. . . . .	6,06%

Pela decomposição deste último, resultou um produto terroso de côr branco amaréla da seguinte composição:

SiO_2	. . . . .	20,82%
Al_2O_3	. . . . .	46,49%
P_2O_5	. . . . .	9,76%

MINERAL: Bauxita.

LOCALIDADE: Conserva. Felisberto. Aterro.

MUNICÍPIOS: São João da Boa Vista, Gramma e São José do Rio Pardo.

PROPRIETÁRIO

Aterro: Dr. Lindolfo Pio Dias. N.º 69, livro A do D. N. P. M. 14-8-935.



Dique de diabasio com vieiros delgados de fosfato de alumina (branco), no córte da estrada de rodagem São José dos Campos-São Sebastião.

MCD 2018

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Segundo o engenheiro Emilio Alves Teixeira, a área da ocorrência de bauxita consiste principalmente de fonolitos, tinguaitos e foíaitos. Junto á jazida de Aterro, encontram-se fonolitos e foíaitos. Em Conserva e Felisberto, predomina o fonolito e em Campo do Saco aparecem tinguaitos e fonolitos em contáto com o minério. (E. Alves Teixeira).

MODO DE OCORRENCIA

No planalto de Poços de Caldas a bauxita ocorre em dois tipos: minério in situ e minério detritico. Nas ocorrências do Est. de S. Paulo predomina o primeiro tipo, o laterito aluminoso in situ.

ATERRO: — A jazida dista 3 $\frac{1}{2}$ klms. da estação de Cascata. A bauxita provém da alteração de foiaito e fonolito. Uma camada de terra entre 0,30 e 0,60 m. sobrepõe-se ao minério. Espessura da camada de bauxita cerca de 1 mt. (E. Alves Teixeira).

FELISBERTO: — O minério é originado do fonolito. E' do tipo laterito aluminoso vermelho ou amarelo escuro, cavernoso com grande porcentagem de ferro.

CONSERVA: — Controlada pela Cia. Geral de Minas. A bauxita é de tipo mixto, predominando o detritico. Espessura em alguns pontos quasi de 2 metros.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

O engenheiro Emilio Alves Teixeira distingue os seguintes tipos de bauxita:

- 1 — Minério massiço, compácto, pouco cavernoso, côr variavel de amarelo a vermelho claro.
- 2 — Minério poroso friavel, tubular, côr, tijolo claro e escuro.
- 3 — Minério detritico, fragmentado em diversas fórmãs e tamanhos, estrutura massiça e compácta, côr cinzento claro e branco.
- 4 — Minério detritico, em nódulos e fragmentos e em formação de cascalho superficial; tamanhos variaveis até o de um ovo grande.
- 5 — Minérios bolas, concreções, poroso, rugoso, ás vêses ôco. Quando quebrado móstra estrutura massiça no exterior e cavernósa no interior. A casca ou parte exterior tem côr crême ou amarelada. O nucleo é fendilhado e contém hidrargilita.

MODO DAS EXPLORAÇÕES E BENEFICIAMENTO

Os depósitos da jazida de Aterro estão em exploração pela Cia. Geral de Minas. Exploração a talho aberto. O processo de beneficiamento do minério consiste na lavagem em uma longa bica e tratamento em gigs manuais. Na jazida de Felisberto a exploração foi feita em trincheiras e buracos. Existe um lavador no local. Exploração feita também pela Cia. Geral de Minas. A jazida de Conserva ainda não está sendo explorada.

PRODUÇÃO, VALOR E RESERVAS

O engenheiro E. Alves Teixeira calcula as reservas na jazida de Aterro em 25.000 toneladas. Em Felisberto, segundo o mesmo engenheiro, existem 30.000 toneladas á vista e na jazida de Conserva cerca de 15.000 toneladas.

DESPEAS: — Contrátos de arrendamentos das jazidas á base de 5\$000 a 10\$000 por tonelada. Os frétes da estrada de ferro para Santos são de 36\$000 por tonelada; embarque nos vapôres, 14\$000; transporte até a estação de embarque, 10\$000. Beneficiamento, 15\$000. Imposto mineiro, 6\$400 no Estado de Minas Gerais.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

O minério beneficiado de Aterro, contém segundo o Dr. Paiva Oliveira:

62% Al_2O_3 , 3% Fe_2O_3 e 2% SiO_2

	Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2	TiO_2	HO_2	
Aterro —	57,2	10,8	0,16	presença	30,0	(E. Alves Teixeira)
Aterro —	62,8	3,2	1,75	presença	31,0	(E. Alves Teixeira)

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Emilio Alves Teixeira: — Bauxita no planalto de Poços de Caldas — Estados de S. Paulo e Minas Gerais. Avulso n.º 15 de 1937 do Departamento Nacional da Produção Mineral.

Otávio Barbosa: — Notas preliminares sôbre o planalto de Poços de Caldas e suas possibilidades econômicas.

MINERAL: Bauxita

LOCALIDADE: Barreira

MUNICÍPIO: Gramma.

PROPRIETÁRIO

Hugo Miller. N.º 107 do livro A do D. N. P. M. 5-9-1935.

MINERAL: Bauxita.

LOCALIDADE: Barreira.

MUNICÍPIO: Grama

PROPRIETÁRIO

Joaquim Felisberto Reis. N.º 211, Livro A do D. N. P. M. 26-12-35.

MINERAL: Bauxita.

LOCALIDADE: Barreira.

MUNICÍPIO: Grama.

PROPRIETÁRIO

Antônio Bartolan. N.º 209, Livro A do D. N. P. M. 26-12-35.

MINERAL: Bauxita

LOCALIDADE: Engenho Velho

MUNICÍPIO: São José do Rio Pardo.

PROPRIETÁRIO

Osorio Luis Dias. N.º 208, Livro A do D. N. P. M. 26-12-935.

MINERAL: Bauxita

LOCALIDADE: Santo André

MUNICÍPIO: Santo André

PROPRIETÁRIO

Antonio Bento Vidal e Alvaro Justiniano dos Santos, Empresa de terrenos — Vila Sacadura Cabral.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

A bauxita de Santo André ocorre em nódulos botrioides de tamanhos variáveis, medindo os maiores cerca de 5 cms. Estes nódulos apresentam-se, ora em lentes — os maiores, ora dispersos — os menores — no seio de um sólo laterítico que cobre a encosta de uma colina situada na vila Sacadura Cabral. Esta colina é constituída por sedimentos da Bacia Terciária de S. Paulo, cuja sequencia do alto para a base é a seguinte: argila — areia grossa e cascalho — argilas coloridas, tendo o conjunto espessura da ordem de 40 metros. A bauxita tem nas argilas referidas a sua rocha matriz, e, ao que parece, a acumulação dos nódulos, que se apresentam soltos e entremeiados pelo sólo laterítico, em profundidade da ordem de 2 ms., formando lentes até de 50 centímetros de espessura, é devida a uma concentração vertical de idade recente. A ocorrência interessa a faixa envolvente da base da colina, com largura de cerca de 50 metros. Não ha ainda elementos suficientes para a avaliação da jazida mas, na parte interessada pela concessão á empresa de terrenos Vila Sacadura Cabral, a tonelagem não deve exceder a 50.000. Ao microscopio observa-se uma massa criptocrístalina constituindo o nucleo dos nódulos, sendo a crosta envolvente destes formada por crístais, visiveis mesmo a olho nú, dentre os quaes os de quartzo são mais comuns, ligados por um cimento amorfo que é predominante. As analyses químicas realizadas pelo Laboratório do Instituto Geográfico e Geológico figuram abaixo. As de nos. 584 e 719 são de amóstras dos nódulos maiores (5 cms.) e a de n.º 720 de amóstra constituída por nódulos pequenos (1 a 2 cms.).

ANÁLISES

	N.º 584 Analista	N.º 719 Analista	N.º 720 Analista
	B. A. FERREIRA	A. M. SOARES	A. M. SOARES
P. F.	27,50%	26,39%	25,72%
R. I.	18,20%	21,31%	25,05%
TiO ₂	—	0,61%	0,64%
Fe ₂ O ₃	3,40%	1,31%	1,36%
Al ₂ O ₃	51,80%	50,38%	47,23%



Excavação para pesquisar bauxita na argila terciária em Vila Sacadura Cabral, perto de Santo André.

PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Relatorio do engenheiro Estevão Pinto.

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

E' possível que por meio de levantamentos geológicos minuciosos ainda se verifique a existencia de outras ocorrencias de bauxita no Estado. Para êste fim deveriam ser examinadas especialmente as terras provenientes da decomposição de certas rochas eruptivas, dos calcáreos da Série de São Roque e outros. O maior emprêgo da bauxita é na fabricação do aluminio; é empregado, também, na fabricação do sulfáto de aluminio, alumen, material refratário, cimento de bauxita, abrasivos artificiais, etc. Para aplicação da bauxita é necessario um teôr inferior a de 5% em SiO_2 e a de 3% em TiO_2 .

MINERAL: Bauxita

LOCALIDADE: Diversos lugares nos municipios da Capital e Itapeçerica.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

No principio do ano 1940, foram encontrados pelo eng.º Theodoro Knecht, numerosas ocorrencias de bauxita nos Municipios de Itapeçerica e da Capital. A bauxita ocôrre em concreções e nódulos botrióides de côr branca ou vermelha devido ao teôr em ferro e em tamanhos até 10 cms., irregularmente distribuidos nas argilas que se sobrepõem ás rochas arqueanas como micaxisto, gneiss e pegmatito desta região. Em geral, varia a espessura da camada de argila, na qual se acham embutidos os nódulos de bauxita, de poucos centímetros até um metro. Como se observa na estrada de rodagem entre Cipó e Paralheiros, no sitio Gongonhal, perto de Engenheiro Marcillac e, tambem, nos córtes da E. F. Mairink-Santos, os afloramentos de camadas bauxiticas aparecem em regra na encosta ou na base dos môrros e sempre poucos metros acima do nivel dos ribeirões daquêla zona.

Em algumas camadas observam-se nódulos de bauxita que encerram cristaizinhos de turmalina e grãos de quartzo. Em outros lugares verificou-se uma passagem de nódulos de bauxita para massas caolinósas. A genese desta bauxita fica perfeitamente esclarecida pela presença de nódulos brancos de bauxita que contém 50,50% de Al_2O_3 e que se encontram no dique de pegmatito da mina de mica, na margem

esquerda do rio M'Boy Guassú. Na sua maior parte, as ocorrências de bauxita formaram-se pela lateritização (perda de sílica) de fragmentos de pegmatito na argila e são depósitos eluviais.

BERÍLIO

MINERAL: Berílio comum

LOCALIDADE: Caéiras.

MUNICÍPIO: Capital

PROPRIETÁRIO

Companhia Melhoramentos de São Paulo.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRÊNCIA

Grãos de berílio ocorrem num granito pegmatítico litonífero de Manquinho. Também nas pedreiras de feldspato de Di Sandro, perto de Pérús, encontram-se pequenos cristais de berílio no pegmatito. Todas essas ocorrências possuem somente interesse mineralógico. Existem amostras de berílio no museu geológico do Instituto Geográfico e Geológico, procedentes da pedreira Di Sandro.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

$\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$ com 14,11 BeO, 19,05 Al_2O_3 e 66,84 SiO_2 . Dureza — 7,5. Peso específico 2,6 - 2,76. Hexagonal.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Dammer u Tietze: — Die nutzbaren Mineralien.

Ladoo: Nonmetallic minerals.

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

O berílio comum é aplicado na cerâmica como material de vitrificação, na fabricação de aço, etc. Nos mercados estrangeiros o berílio é pago aproximadamente à razão de 30 a 35 dólares por tonelada, conforme o teor.



**Nódulo botrioide de bauxita procedente da região de Cipó, na linha
Mayrink-Santos.**

CALCAREO

Não é possível apresentar neste trabalho, uma descrição e síntese de todas as ocorrências de calcareo no Estado. Limitamo-nos a indicar a distribuição principal de calcareo neste Estado, dentro das respectivas formações geológicas. Também a composição muito variável do calcareo, nos obriga a desistir de transcrever as análises químicas, visto como uma síntese excessiva é pouco significativa e, de outro lado, uma escolha destas análises daria uma idéia imprecisa.

O COMPLEXO CRISTALINO BRASILEIRO DE IDADE ARQUEANA, possui a sua maior extensão na região da Serra do Mar, Serra da Mantiqueira e Serra da Paranapiacaba, onde ocorre o calcareo em massas lenticulares, geralmente com teor elevado em magnésio. Suas ocorrências foram detalhadamente descritas nas pgs. 99 e 114 deste trabalho. Os calcareos afloram nos arredores de Taubaté (Bairro das Almas), na serra de Quebra Cangalha, perto de Cruzeiro, no vale do rio Cubatão e perto de Biguá na E. F. Santos-Juquiá.

OS SEDIMENTOS DA SÉRIE DE SÃO ROQUE, pertencentes, provavelmente, ao precambriano ou algonquiano incluem os depósitos mais importantes de calcareo do Estado. Os mesmos podem ser distinguidos em dois tipos: calcareos de cor escura, variando do cinzento ao preto e calcareos brancos ou esverdeados. O primeiro tipo é o que predomina na Série de São Roque. As suas principais ocorrências em exploração para a fabricação de cimento e cal encontram-se nos seguintes lugares: Perús, Caieiras, Pirapóira, Rio Juquerí, Pirapóira, Araçariguama, São Roque, Pantojo, Rodovalho, Votorantim, Pirapóira, Itapeva. Na parte sudoeste do Estado, as camadas calcareas atingem a sua maior extensão nos Mun. de Capão Bonito, Apiaí, Iporanga, Xiririca, Rib. Branco e Ribeira. Até hoje não foram encontrados restos de fósseis nestes calcareos que permitam fazer uma determinação exata da sua idade geológica.

A SÉRIE DE PASSA DOIS DO PERMIANO SUPERIOR inclui, somente no seu andar inferior, calcareos, os que passam gradualmente a xistos betuminosos. São conhecidos como calcareos do Grupo Itatí da Série de Passa Dois. As principais explorações deste calcareo procedem-se nos Municípios de Piracicaba, Rio Claro e outros.

LITERATURA SOBRE CALCAREO NO ESTADO DE SÃO PAULO

Luiz Flôres de Moraes Rego: Notas sobre a geomorfologia de

São Paulo e sua genesis. 1931. Contribuição ao estudo das formações predevonianas de S. Paulo, 1933. As formações cenozoicas de São Paulo. 1933.

Antônio Furia: "Coletanea de análises químicas executadas, no período de 1889 á 1935, pela extinta Comissão Geográfica e Geológica São Paulo — 1939.

Enumeramos abaixo um certo numero de ocorrencias de calcareo, cuja autorização de pesquisa foi requerida ultimamente.

MINERAL: Calcáreo

LOCALIDADE: Corvinho. Bairro do Itupava.

MUNICÍPIO: Sorocaba.

PROPRIETÁRIO

Agenor Leme dos Santos. N.º 637 do livro A do D. N. P. M. 9-4-937.

MINERAL: Calcáreo

LOCALIDADE: Sitio do Sarapú e Corvinho.

MUNICÍPIO: Sorocaba.

PROPRIETÁRIO

Avelino Antônio Marques. N.º 574, livro A do D. N. P. M. 19-1-937

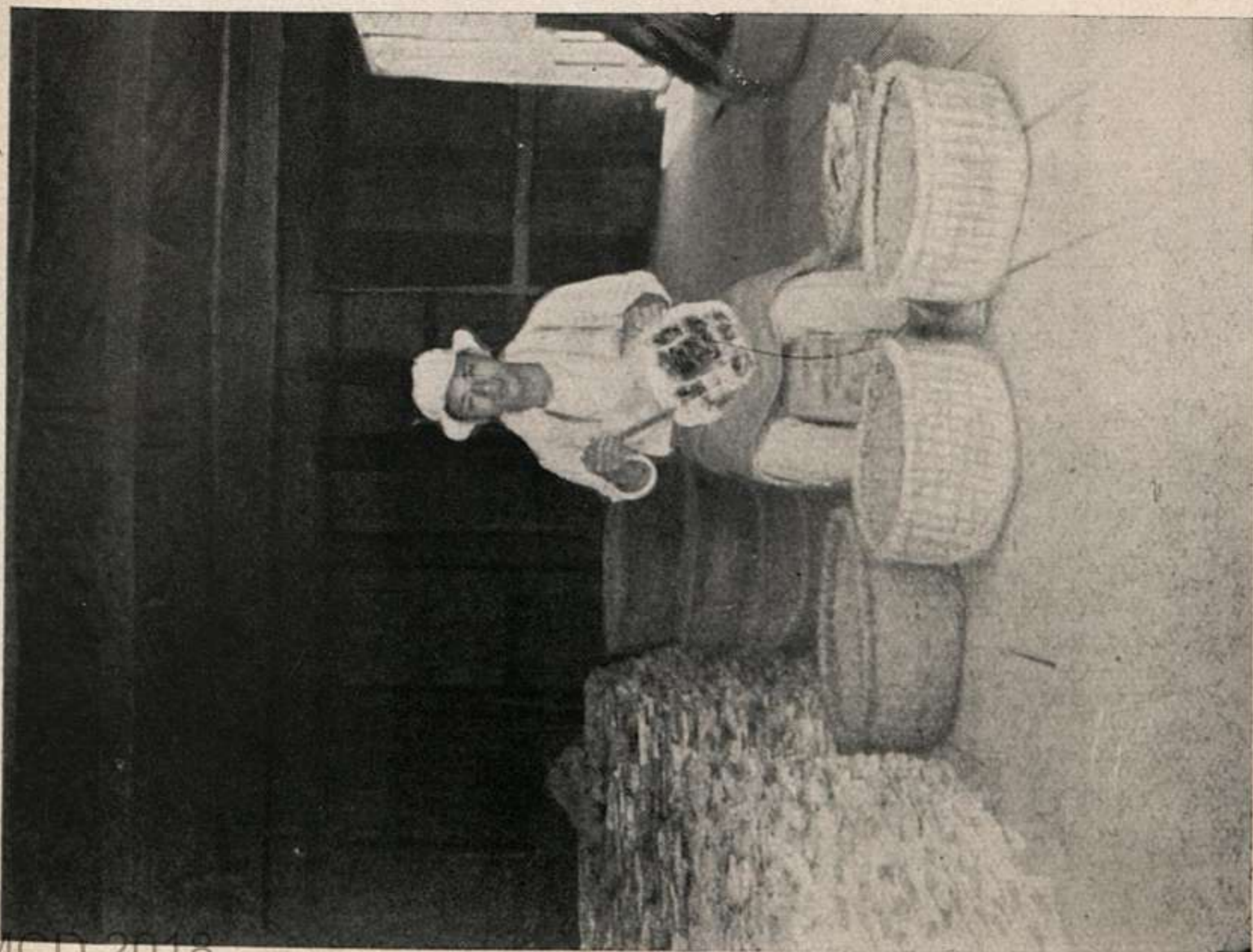
MINERAL: Calcáreo

LOCALIDADE: Fazenda Pantojo, Sítios Pantojo e Costa.

MUNICÍPIO: São Roque.



Nódulos de bauxita na argila, perto de Cipó.



Chapas maiores de mica e separação das diferentes qualidades segundo o tamanho, na mina de mica da Cia. Japoneza, no Mun. de Itapeceerica.

PROPRIETÁRIO

Companhia Agricola e Territorial Sul Americana. N.º 937, livro A do D. N. P. M. 18-4-939.

MINERAL: Calcáreo

LOCALIDADE: Paes, Rocha, Pinheirinhos e Perús

MUNICÍPIO: Parnaíba e São Paulo

PROPRIETÁRIO

Companhia Brasileira de Cimento Portland S/A. N.º 448, livro A do D. N. P. M. 17-6-936.

MINERAL: Calcáreo

LOCALIDADE: Agua Salgada, Lagôa e Cafeiras.

MUNICÍPIO: Araçariguama.

PROPRIETÁRIO

Companhia Nacional de Cimento Portland. N.º 165, livro A do D. N. P. M. 16-10-35.

MINERAL: Calcáreo

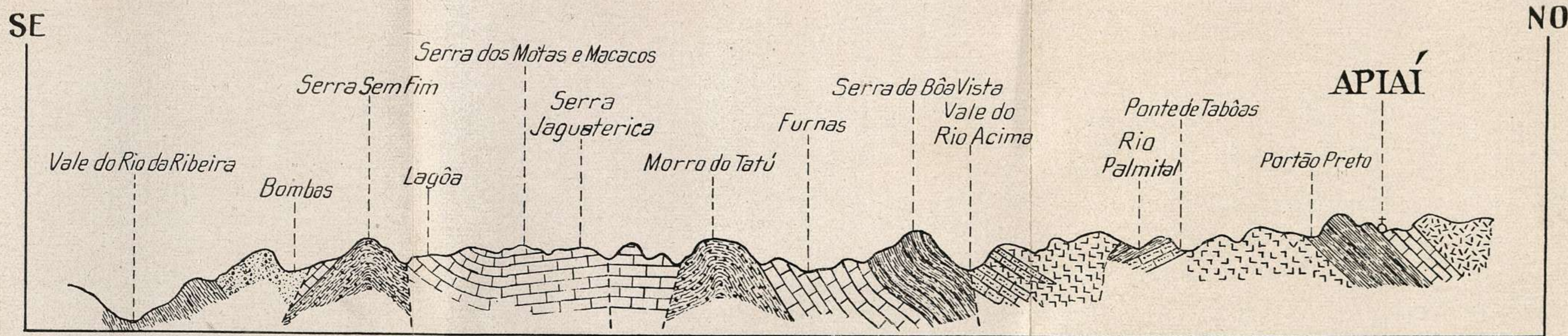
LOCALIDADE: Corvinho, Itupéva, São Luiz.

MUNICÍPIO: Sorocaba.

PROPRIETÁRIO

Luiz Teixeira do Espirito Santo. N.º 662, livro A do D. N. P. M. 15-5-937.

Secção esquemática da Serie São Roque entre Apiaí e Rio Ribeira de Iguape



LEGENDA

Escalas aproximadas

Vertical 1:50000
Horizontal 1:100000

	<i>Chistos metamorficos do Rio Ribeira (Iguape - Iporanga)</i>		<i>Quartzitos, Arenitos, micaceous hidromicacnistos</i>
	<i>Conglomerato</i>		<i>Calcarea metamórfico tipo Rio Acima</i>
	<i>Filitos fortemente metamórfizados com otrelita</i>		<i>Diabasio</i>
	<i>Calcarea tipo Furnas</i>		<i>Granito</i>

Theodoro J. Necht
Chefe do Serviço de Geologia Economica

CALCITA

NOTA: — Das numerosas jazidas de calcita que aparecem na maior parte dos calcáreos da Série de São Roque, e, sobretudo na zona sudoeste do Estado de São Paulo, mencionamos somente as ocorrências que pelas suas reservas, qualidade e situação, terão futuramente algum valor econômico.

MINERAL: Calcita espatica.

LOCALIDADE: Sitio João Luzia, em Passa Vinte, distante cerca de 10 klms. de Apiaí.

MUNICÍPIO: Apiaí

PROPRIETÁRIO

João Luzia.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Calcáreo cristalino de cor azulada da Série de São Roque. Nêstes calcáreos forma a calcita bolsas irregulares atingindo espessura de tres metros. A direção das camadas calcáreas é NE-SO com mergulho para Norte.

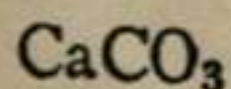
COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Apresenta-se a calcita em massas espaticas de grão grosso, transparente ou translucido, de cor branca ou castanha, proveniente de um pequeno teor em ferro.

EXPLORAÇÕES

Foi feita no ano de 1933, uma tentativa de exploração a céu aberto. Foram extraídas cerca de 25 toneladas de calcita, que foram vendidas em São Paulo como material de construção.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA



PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Theodoro Knecht: — Calcita e marmore-onix da zona do rio Ribeira, Revista Química e Indústria, São Paulo, Janeiro de 1935.

APPLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

A calcita pôde ser aplicada como material de construção, revestimento de fachadas, na fabricação de vidros, para produtos químicos e farmaceuticos, como material na fabricação de tintas brancas, etc.

Para todos estes fins acima indicados, prefere-se uma calcita isenta de impurezas, especialmente de baixo teor em ferro.

MINERAL: Calcita espatica.

LOCALIDADE: Rio Acima.

MUNICÍPIO: Apiaí

PROPRIETÁRIO

Rafael Sampaio & Cia.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Calcáreos da Série de São Roque.

MODO DE OCORRENCIA

A calcita ocorre no calcareo em bolsas irregulares que atingem até 1 mt. de espessura. São massas espaticas de côr branca.

Observam-se frequentemente nos romboedros de clivagem, canais finos, assim como um aspeto fibroso determinado pela maclação lamelar ($-\frac{1}{2}R$). Os canais finos e ôcos acham-se orientados numa só direção e paralelos ás arestas. ($\frac{1}{2}R$) (0112).

PRODUÇÃO, VALOR E RESERVAS

No ano de 1934 foram extraídas cerca de 40 toneladas a céu aberto e vendidas em São Paulo, onde, a calcita triturada, foi aplicada em mistura com cimento nas fachadas de predios.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Ca CO₃

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Theodoro Knecht: — Calcita e mármore-onix da zona do rio Ribeira, Revista Química e Indústria, São Paulo, Janeiro, 1935.

MINERAL: Calcita (mármore-onix)

LOCALIDADE: Sitio Morro Preto e Serra das Lavras

MUNICÍPIO: Apiaí

PROPRIETÁRIO

Sociedade Mineração Furnas.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

A rocha encaixante deste mármore-onix é um calcareo azulado da Série de São Roque.

MODO DE OCORRENCIA

A forma destas jazidas de mármore-onix iguala-se á das ocorrências de calcita espática do sitio Rio Acima, porém estas são massas calcíticas de grão mais fino e teor mais elevado em ferro. São enchimentos (bolsas) irregulares das cavernas no calcáreo pelas águas descendentes. Possuem espessuras variáveis de poucos centímetros até 2 mts.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

As bolsas de onix compõem-se de um material de cor castanha, branca e marron.

EXPLORAÇÕES

No ano de 1934, foram feitas pesquisas e explorações a talho aberto e extraídos cerca de 6 m³ de mármore-onix em pequenos blócos.



**Agregado filiforme de calcita da caverna Nr. 22 na margem esquerda
do rio Betari, no Mun. de Apiai.**

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Theodoro Knecht:— Calcita e mármore-onix da zona do rio Ribeira. Revista Química e Industria, São Paulo, Janeiro, 1935.

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

O mármore-onix pôde ser empregado na fabricação de pequenos objetos de bijouteria e em placas para revestimento de paredes. A beleza principal e o valor do onix, dependem da uniformidade da textura e estrutura, translucidez e côr delicada. O valôr depende tambem do tamanho dos blócos, da coloração e dos desenhos sinuosos, e do custo do transporte, que é ainda muito alto e deficiente na zona do rio Ribeira. Em geral, todo o onix encontrado nésta zona aceita um bom polimento e é facil de trabalhar.

MINERAL: Calcita.

LOCALIDADE: Numerosas cavernas calcáreas situadas na zona do rio Ribeira.

MUNICÍPIO: Apiaí, Iporanga, Ribeira, Capão Bonito, Jacupiranga, Xiririca.

PROPRIETÁRIO

Estado de São Paulo.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Calcita em fórmula de estalactitas e estalacmitas é abundante em todas as cavernas da zona calcárea do rio Ribeira (ver trabalhos de Ricardo Krone e Othon Leonardos).

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Ca CO₃

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Ricardo Krone: — As grutas calcáreas do rio Ribeira de Iguape.
Othon Leonardos: Chumbo e prata no Est. de São Paulo.

MINERAL: Calcita cristalizada

LOCALIDADE: Diversos lugares nos calcários da Série de São Roque.

MUNICÍPIO: Diversos.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Encontra-se calcita em romboedros nas fendas do calcário de Votorantim; em forma de cristais scaleneoedricos no vieiro da mina Casa Velha (Apiaí). De “habitus” tabular (prisma), a calcita forma o revestimento interno de uma caverna em Furnas, no afloramento São Manoel.

MINERAL: Calcita espatica e mármore-onix

LOCALIDADE: Nas cabeceiras do rio Jacupiranguinha no lugar chamado Capelinha.

MUNICÍPIO: Jacupiranga.

PROPRIETÁRIO

Eduardo Brasileiro de Macedo, em Jacupiranga. N.º 379, livro A do D. N. P. M. 30-3-936.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

O mármore-onix assim como a calcita, são encontrados, segundo informações verbais, em massas consideráveis como enchimento de cavernas no calcário da Série de São Roque, no Município de Jacupiranga. Este calcário possui grande extensão nas cabeceiras do rio Jacupiranguinha. A geologia desta região ainda não foi estudada e, também, não existem estudos desta ocorrência de calcita, feitos por técnicos.

MINERAL: Mármore de cor branca e preta.

LOCALIDADE: Fazenda Itutinga.

MUNICÍPIO: São Vicente.



**Estalactita arborescente da gruta calcarea Nr. 22 na margem esquerda
do rio Betári no, Municipio de Apiai.**

PROPRIETÁRIO

Cia. Santista de Papel. N.º 59, livro A do D. N. P. M. 12-8-935.

MINERAL: Marmore-onix.

LOCALIDADE: Sitio Christovam, que dista 3.600 metros da cidade de Xiririca e a 2.600 metros do rio Ribeira de Iguape, no ponto denominado Porto Formoso

MUNICÍPIO: Xiririca

MINERAL: Calcita e mármore-onix

LOCALIDADE: Indaiatuba e Batatal.

MUNICÍPIO: Xiririca.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

As ocorrências e a qualidade dêste mármore-onix igualam ao onix do Morro Preto, no Município de Iporanga, acima descrito, e ocorrem, também, no calcáreo da Série de São Roque.

PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Segundo informações do Eng.º Othon Leonardos existe também nos arredores de Batatal, mármore de cor branca e verde, de ótima qualidade, que foi ultimamente explorado pelo Sr. Guilherme Möller.

MINERAL: Calcita

LOCALIDADE: Cachoeira dos Indios, Fazenda Araras, Fazenda Ponte Pensa.

MUNICÍPIO: Pereira Barreto.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Nas drusas do augito porfírito, aparece frequentemente calcita associada á zeolitos, agata e cristal de rocha.

MINERAL: Mármore

LOCALIDADE: Fazenda Ituparanga.

MUNICÍPIO: Sorocaba.

PROPRIETÁRIO

Sociedade Anônima Fábrica Votorantim. N.º 541 do livro A do D. N. P. M. 1-12-936.

MINERAL: Calcita

LOCALIDADE: Serra de Botucatú

MUNICÍPIO: Botucatú

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Calcita em grandes cristais escalenoedricos, os quais apresentam numerosas faces, é frequente nas cavidades do augito-porfírito desta serra.

MINERAL: Mangano-calcita.

LOCALIDADE: Mina de Furnas.

MUNICÍPIO: Iporanga

PROPRIETÁRIO

Sociedade Mineração Furnas.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Mangano-calcita de côr marron escura até preta e, raras vezes, plumbo-calcita, aparecem esporadicamente no filão de chumbo de Furnas.

CAOLIM

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Mauá

MUNICÍPIO: São Bernardo

PROPRIETÁRIO

André Machini.

MODO DE EXPLORAÇÃO E BENEFICIAMENTO

Diversas explorações a talho aberto e uma instalação para lavagem do caolim, existem distante cerca de 500 metros da Estação de Mauá.

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Afloramento no córte perto de S. Luiz do Paraítainga, na estrada de rodagem que vai para Ubatuba.

MUNICÍPIO: São Luiz do Paraítainga.

PROPRIETÁRIO

Luiz Gursini.

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Estrada de rodagem São Paulo — Santos.

MUNICÍPIO: Capital

PROPRIETÁRIO

S. Mariano.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

O caolim provêm da alteração de um dique de pegmatito que atravessa irregularmente micaxistos de côr vermelha do Complexo Críсталino.

MODO DE EXPLORAÇÃO

Exploração a talho aberto.

PRODUÇÃO

Segundo informações, a produção é de cerca de 200 m³ por mês.

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Estrada de rodagem Santos — São Paulo.

MUNICÍPIO: Capital

PROPRIETÁRIO

I. R. F. Matarazzo.

MODO DE EXPLORAÇÃO

Exploração a talho aberto situada ao lado da estrada de rodagem São Paulo — Santos, entre Sacoman e Meninos.

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Barreiro

MUNICÍPIO: Capital



Exploração de caolim em terras de Julio Oliveira, na estrada de rodagem São Paulo-Campinas.

PROPRIETÁRIO

Dell'Antônio. N.º 770, livro A do D. N. P. M. 4-11-937.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Pegmatito decomposto intercalado em xistos vermelhos micaceos, da Série de São Roque.

MODO DE EXPLORAÇÃO

Exploração a talho aberto situada junto á estrada de rodagem São Paulo — Campinas no km. 26.

PRODUÇÃO

A produção mensal era de cerca de 400 sacos em 1935.

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Fazenda Santa Cruz.

MUNICÍPIO: Capital

PROPRIETÁRIO

Julio Oliveira. N.º 840 do livro A do D. N. P. M. 27-4-938.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Pegmatito decomposto intercalado em xistos vermelhos micaceos pertencentes á Série de São Roque.

MODO DE EXPLORAÇÃO

Exploração a talho aberto, situada nos arredóres da encruzilhada da estrada de rodagem que liga Perús com a de S. Paulo — Campinas.

PRODUÇÃO

Em 1935, a produção mensal era de cerca de 120 toneladas.

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Perús

MUNICÍPIO: Capital.

PROPRIETÁRIO

D. A. di Sandro.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

O caolim, da escavação feita por Di Sandro, provem da alteração de um dique possante de pegmatito que se estende em direção aproximada E - O até a estrada de rodagem São Paulo — Campinas. A 2 metros do contacto com os filitos decompostos vermelhos da Série de São Roque observam-se inclusões destes xistos no caolim.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Em alguns lugares da escavação de caolim, aparecem inclusões lenticulares de quartzo com turmalina preta, assim como buchos de lepidolita de cor lilás e rubelita.

MODO DE EXPLORAÇÃO E BENEFICIAMENTO

A exploração é feita a talho aberto. A lavagem é executada em diversos caixões compridos para separar o caolim do quartzo e da turmalina. No alto do morro, onde o dique de pegmatito se acha pouco decomposto, foi extraído feldspato.

PRODUÇÃO E VALOR

60 toneladas de produção mensal. O caolim foi vendido ao preço de 120\$000 a 130\$000 a tonelada, no ano de 1935.

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Estrada do Morro Grande

MUNICÍPIO: Juquerí



Lavagem e secagem do caolim no sitio Di Sandro, perto de Perú.

PROPRIETÁRIO

Domingos Ferreira.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Este caolim provem da decomposição de um granito pegmatítico.

PRODUÇÃO

A produção mensal em 1937, era de cerca de 400 sacos.

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Rio Tabatinguéra

MUNICÍPIO: Cananéia

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Estrada de Morro Grande

MUNICÍPIO: Juquerí

PROPRIETÁRIO

José Borba

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Granito pegmatítico decomposto.

PRODUÇÃO

A produção mensal em 1937, era de cerca de 200 sacos.

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Estrada de Morro Grande

MUNICÍPIO: Juquerí

PROPRIETÁRIO

Rafael di Sandro.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Granito pegmatítico decomposto.

PRODUÇÃO

A produção mensal no ano de 1937, era de cerca de 800 sacos.

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Estrada de Morro Grande

MUNICÍPIO: Juquerí

PROPRIETÁRIO

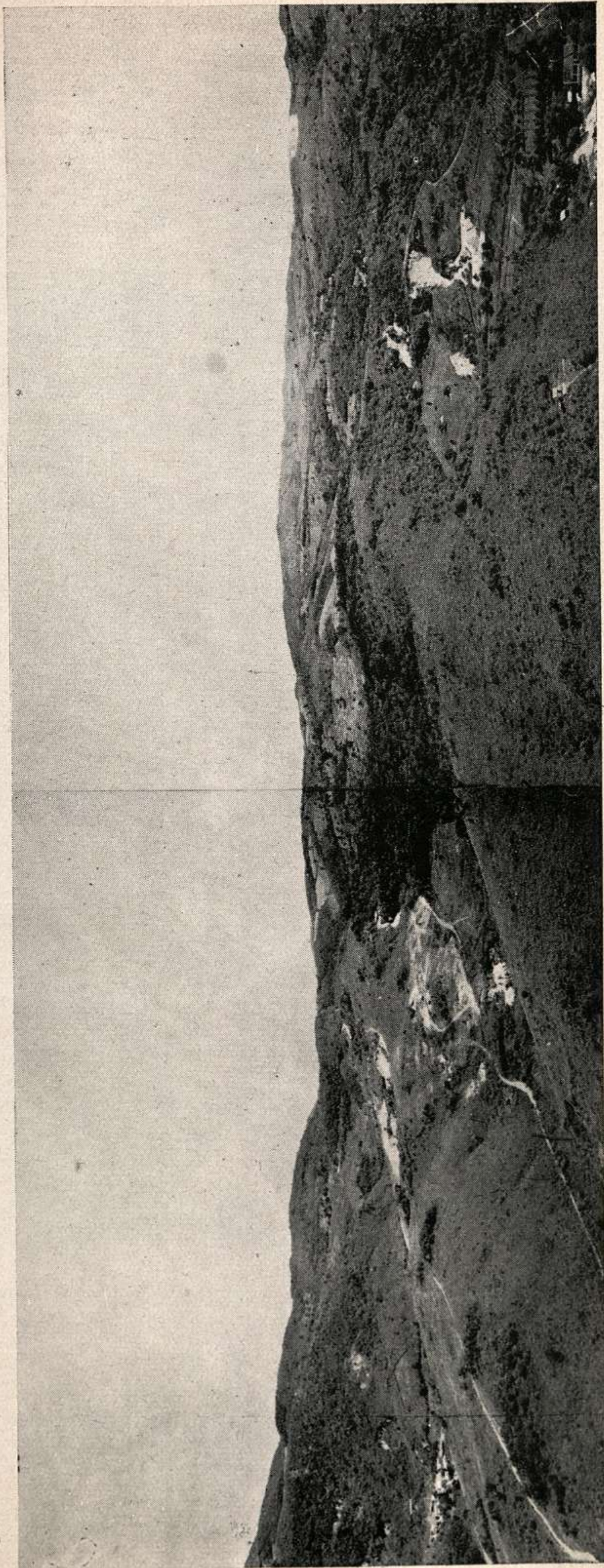
Luiz Domenez.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Granito pegmatítico decomposto.

PRODUÇÃO

Produção mensal em 1937, era de cerca de 200 sacos.



Vista das ocorrências de caulim situadas entre a estrada de rodagem São Paulo-Jundiá
e a São Paulo Railway, perto de Perú.



Intrusão de um dique de pegmatito nos filitos da Série de São Roque na jazida de caolim de Dell'Antonio, na estrada de rodagem S. Paulo-Campinas.

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Cipó. A jazida acha-se cerca de 3 kms. da estação de Cipó, ao lado da estrada de rodagem que vai para o rio M'Boy Guassú. A exploração de caolim foi abandonada em 1939.

MUNICÍPIO: Santo Amaro

PROPRIETÁRIO

A. Falcão, H. Schunk e outros.

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Morro Grande

PROPRIETÁRIO

Melchior Biesley.

MODO DE OCORRENCIA

Granito pegmatítico decomposto.

PRODUÇÃO

A produção mensal em 1937, era de cerca de 300 sacos.

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Capão Redondo, Colégio dos Adventistas.

MUNICÍPIO: Santo Amaro

PROPRIETÁRIO

Angelo Rafael Pellegrino e José Rosetti. N.º 80, livro A do D. N. P. M. 20-8-935.

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Klm. 12 do Caminho do mar —
Bairro dos Meninos.

MUNICÍPIO: São Bernardo

PROPRIETÁRIO

Antonio Uvas. N.º 715 do livro A do D. N. P. M. 29-7-937.

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Cercado Grande e Mercês

MUNICÍPIO: São Paulo

PROPRIETÁRIO

Bento Julio Pedroso. N.º 226, livro A do D. N. P. M. 3-1-936.

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Capão Redondo

MUNICÍPIO: Santo Amaro

PROPRIETÁRIO

Guilherme Berger. N.º 149, livro A do D. N. P. M. 8-10-935.

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Bairro de Tuparaquéra

MUNICÍPIO: São Paulo

PROPRIETÁRIO

Maria Catarina Klein, N.º 645, livro A do D. N. P. M. 30-4-937.

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Mercês, Bairro S. João Climaco

MUNICÍPIO: São Paulo

PROPRIETÁRIO

Natalia Bogaert de Dacomio. N.º 661, livro A. do D. N. P. M. 13-5-937.

MINERAL: Caolim

LOCALIDADE: Fazenda Capitão João

MUNICÍPIO: São Bernardo

PROPRIETÁRIO

S/A. Industrias Reunidas F. Matarazzo. N.º 255, livro A do D. N. P. M. 21-1-936.

MINERAL: Caolim.

LOCALIDADE: Santa Rita (Mina Santa Rita).

MUNICÍPIO: Itapecerica.

PROPRIETÁRIO

A mina de caolim pertence á Cia. Geral de Minas com séde em São Paulo. A extração e beneficiamento do caolim está sob a administração do Snr. Antonio Marinho.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

O caolim é encontrado num dique de pegmatito dirigido aproximadamente E-O e com algumas dezenas de metros de espessura. Na sua composição mineralógica tomam parte: caolim, quartzo, mica e pouca turmalina preta. As placas de mica atingem, ás vezes, tamanho superior á 40 cms. e aparecem de preferencia ligadas ás bolsas de quartzo irregularmente distribuidas no dique. A rocha encaixante do dique de pegmatito é um micaxisto do Complexo Críсталino e a sua direção corresponde a do dique.

MODO DAS EXPLORAÇÕES E BENEFICIAMENTO

O comprimento total das galerias existentes na usina Santa Rita é de 600 mts. Em 1939, abriu-se um poço que attingiu no fim dêste ano a profundidade de 25 metros, com o intuito de verificar a existencia de feldspato em profundidade. A maior parte do caolim é extraído a talho aberto por meio de guincho e lavado e secado numa usina recentemente instalada perto da mina.

PRODUÇÃO

Em 1939, a produção de caolim da usina Santa Rita importou em 150 a 200 toneladas por mês.

MINERAL: Caolim.

LOCALIDADE: O caolim ocórre na Estação Belém e no córrego Julio Mótta. Este córrego atravessa os terrenos denominados Patava.

PROPRIETÁRIO

Carlos Nobrega Duarte.

MINERAL: Caolim.

LOCALIDADE: A jazida é situada no bairro das Ambuvas, distrito de Paz de Capéla do Socorro.

MUNICÍPIO: São Paulo.

PROPRIETÁRIO

Humberto Scigliano.

MINERAL: Caolim.

LOCALIDADE: Cercado João Dias. A ocorrência de caolim acha-se situada na estrada de Caraguatá.

MUNICÍPIO: São Paulo.

PROPRIETÁRIO

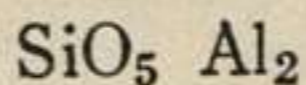
Ernesto Zabeu.

MINERAL: Mica

LOCALIDADE: Roseira.

MUNICÍPIO: Santa Branca.

CIANITA



MINERAL: Cianita.

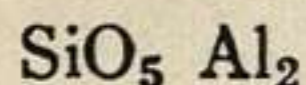
LOCALIDADE: Rio Ribeira de Iguape.

MUNICÍPIO: Xiririca.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

A cianita é encontrada frequentemente no cascalho do rio Ribeira de Iguape.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA



PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Hussak: — Contribuições mineralógicas e petrográficas.

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

Os cristais de cianita de cor azul e transparentes podem ser lapidados e usados como pedra semi-preciosa. A cianita comum, como a andalusita e a silimanita, é aplicada na fabricação de material refratário e cerâmico. O preço da cianita é mais ou menos o mesmo da silimanita. Veja silimanita, pag. 235. Até hoje não foram encontradas ocorrências deste mineral no Estado de São Paulo, que possam ser exploradas economicamente.

MINERAL: Cianita.

MODO DE OCORRENCIA

A cianita foi verificada no resíduo pesado das aluviões do Rio Grande.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Num concentrado obtido pela lavagem do cascalho na batêa, foram encontrados: magnetita, granada, rutilo, estaurotita, zirconio, turmalina, fibrolita, monazita, espinelio, crisoberilio, ouro nativo e um pequeno fragmento de diamante.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

G. Florence: — Notas geológicas sobre o Rio Grande. Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo.

CORINDON

MINERAL: Corindon.

LOCALIDADE: Paiol, Serra de Itaquí.

MUNICÍPIO: Parnaíba.

PROPRIETÁRIO

Hormisdas Silva.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Micaxistos cortados por diversos vieiros de quartzo com turmalina, mica, andalusita e corindon.

MODO DE OCORRENCIA

Devido a espessa cobertura de aluviões e ás poucas pesquisas feitas, até hoje não se conhece ainda a fórmula verdadeira da jazida de corindon.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

O corindon é de cor cinzenta azulada, granulação grossa, e mostra o aspecto de um quartzito. Ligado á massa de corindon aparece quartzo, mica em palhetas irregulares (margerita) e turmalina parda em pequenos cristais prismáticos. Turmalina e mica formam pequenos buchos no corindon granular e puro.

MODO DE EXPLORAÇÕES

Explorações e pesquisas foram feitas a céu aberto por diversos cachimbos, pelo engenheiro David Mc. Knight.

Segundo informações, foram exportadas pelo engenheiro David Mc. Knight cerca de 40 toneladas para os Estados Unidos.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

$\text{Al}_2 \text{O}_3$

Conforme verificação de Hussak o mineral é constituído de 71,83% de corindon.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Hussak: — Contribuições mineralógicas e geológicas. S. Paulo, 1890.

DADOS HISTÓRICOS

A jazida foi descoberta pelos engenheiros Gonzaga de Campos e Hussak.

APLICAÇÕES

O corindon é um abrasivo valioso e empregado na fabricação de rebolos, papel de lixa para metal e também na industria ceramica.

MINERAL: Corindon

LOCALIDADE: Fazenda Vidal

MUNICÍPIO: Apiaí

PROPRIETÁRIO

Rafael Sampaio & Cia.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

A maior parte da Fazenda Vidal é constituída de calcáreos da Série de São Roque, os quais se acham, no rio Gurutuva, atravessados por granito.

EXPLORAÇÕES

Esta ocorrência de corindon ainda não foi estudada por técnicos.

O sr. De Marco encontrou corindon no contacto do calcáreo metamórfico com o granito do rio Gurutuva. O material foi analisado pelo químico Dr. A. Leal.

MINERAL: Corindon

LOCALIDADE: Rio Sapucaí.

MUNICÍPIO: Diversos.

MODO DE OCORRENCIA E COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Encontra-se o corindon nas aluviões do rio Sapucaí. Observam-se nêstas aluviões, corindon (saíra) em fragmentos rolados até 1 cm. de tamanho, associado com zirconio, xenotima, topazio branco, cimo-fano, diamante e outros minerais.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

$Al_2 O_3$

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Hussak: — Contribuições mineralógicas e petrográficas, S. Paulo, 1890.

MINERAL: Corindon

LOCALIDADE: Vizinhança de Xiririca.

MUNICÍPIO: Xiririca.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

O granito decomposto cortado por diabasio e augito-porfirito, num afluente do rio Ribeira, pouco acima da cidade de Xiririca, contém como elemento acessório grande quantidade de corindon.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Os crístais de corindon mostram a face do prisma com base. São de côr cinzenta clara ou cinzenta azulada.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

$Al_2 O_3$

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Hussak: — Contribuições mineralógicas e petrográficas, S. Paulo, 1890.

DIAMANTE

MINERAL: Diamante.

LOCALIDADE: Freguezia do Garimpo das Canôas. As lavras antigas de diamante estão situadas nas margens do rio Canôas, afluente do rio Grande, na freguezia de Garimpo das Canôas, cerca de duas leguas rio acima da fazenda do Sr. José Candido Barcellos.

MUNICÍPIO: Franca.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

O diamante foi verificado nas aluviões do rio Canôas.

MODO DE OCORRENCIA E COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

A mineração do diamante foi exercida em pequena escala pelos moradores do lugar, nas margens do rio Canôas, onde o cascalho diamantífero acha-se coberto por camadas aluviais. Segundo o Dr. G. Florence, acompanham o diamante os seguintes satélites: rutilo, ferro, oligisto, crisoberílo, favas de ácido titanico e safíra. As côres mais comuns dos diamantes são a branca e a amarelada; ocórrem também os de côr preta e azulada. Os diamantes colhidos não são grandes. Em geral, tem o peso de menos de um “vintem” (0,116 grs.). Segundo informações dos garimpeiros, o maior diamante achado no lugar pesou 35 vintens. Os garimpeiros distinguem uma camada superior de cascalho, denominado “desmonte” por não conter diamantes, formada por seixos de um diabasio preto de grão muito fino. A camada diamantífera denominada “emburramento”, acha-se separada da superior pela divisa, isto é, uma camada delgada de areia ou argila. O “emburramento” é um cascalho formado por seixos maiores de diabasio de grão mais grosso, de arenito e a quartzito de grão fino e vermelho. (G. Florence).

MODO DAS EXPLORAÇÕES E BENEFICIAMENTO

O sistema de mineração do diamante era rudimentar e consistia na desagregação do cascalho, com água, em peneiras, concentração em canais de madeira e apuração final, na batêa, do material concentrado. Em geral, a camada diamantífera tem $3\frac{1}{2}$ palmos de espessura e varia entre 1 e 10 palmos.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Guilherme Florence: — “Notas geológicas sobre o rio Grande, no trecho compreendido entre as barras dos rios Canôas e Pardo”, S. Paulo, 1913.

OBSERVAÇÕES

Em 1937, o Brasil exportou 31.262.080 quilates de diamantes no valor de 22.668:193\$200 conforme os dados da Diretoria de Estatística Econômica e Financeira do Ministro da Fazenda.

MINERAL: Diamante.

LOCALIDADE: Rio Verde.

MUNICÍPIO: Itapeva

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Diamantes foram encontrados nas aluviões do rio Verde.

MODO DE OCORRENCIA

Os diamantes encontrados no rio Verde, conforme opinião do engenheiro J. Pacheco, são provenientes dos arenitos do devoniano médio. Ocorrem, também segundo informações verbais, em depósitos secundários nas vizinhanças de Itapeva e Itanguá, isto é, nas aluviões do rio Pirituba e Taquarí-Guassú.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Joviano Pacheco: — Relatorio, etc., da Comissão Geográfica e Geológica.
São Paulo, 1927.

MINERAL: Diamante.

LOCALIDADE: Rio Sapucaí.

MINERAL: Diamante.

LOCALIDADE: Ituverava.

MUNICÍPIO: Ituverava.

DIATOMITA

MINERAL: Diatomita. (Kieselguhr)

LOCALIDADE: Taubaté.

MODO DE OCORRENCIA

Ocorre em massas brancas friaveis no terciario.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Informações do Dr. Guilherme Florence.

Henrique Capper Alves de Sousa e Silvio Fróes Abreu: — Kieselguhr
(Diatomita) no Brasil, Instituto Nacional de Tecnologia, Rio, 1935.

MINERAL: Diatomita. (Kieselguhr)

LOCALIDADE: Ribeirão Preto.

MUNICÍPIO: Ribeirão Preto.

PROPRIETÁRIO

Cunha Bueno.

DOLOMITA

MINERAL: Dolomita.

LOCALIDADE: Jaraguá.

MUNICÍPIO: São Paulo

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E TEOR

A dolomita do Jaraguá contem em 100 partes:

16,49%	. . . . .	MgO
27,45%	. . . . .	CaO
39,97%	. . . . .	CO ₂
2,15%	. . . . .	FeO
13,93%	. . . . .	Residuo insolúvel em HCl (Florence).

MINERAL: Dolomita.

LOCALIDADE: Fazenda Caéiras ou São José, no bairro do Ribeirão das Almas.

MUNICÍPIO: Taubaté.

PROPRIETÁRIO

Sociedade Extrativa Dolomita Ltda.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

A capa das camadas de dolomita é formada por micaxistos. A dolomita acha-se em contacto com granito.

MODO DE OCORRENCIA

A espessura das camadas de dolomita, nas pedreiras da Sociedade Extrativa Dolomita Ltda., é de cerca de 90 mts. Sua direção é NE-SO com mergulho para Norte.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

No contácto com o granito observa-se forte silicificação da dolomita e impregnação com cristais típicos de contácto. (vesuviano).

MODO DAS EXPLORAÇÕES E BENEFICIAMENTO

As explorações são feitas a céu aberto. Existe um forno intermitente para a calcinação de 800 sacos, de 50 kgs. cada saco, por fornada, no sitio dos herdeiros de J. Matos. Existe, também, em construção, um forno da Sociedade Extrativa Dolomita Ltda.

PRODUÇÃO E VALOR

O custo do transporte até Taubaté é cerca de 25\$000. A produção por mês era de cerca de 200 toneladas, no ano de 1937, quantidade esta, que póde ser aumentada.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E TEOR

Insolúvel no HCl (argila, etc.)	16,50
Carbonato de cálcio	45,68
Carbonato de magnesia	36,31
Fe ₂ O ₃ + M ₂ O ₃	1,47
Substancias orgánicas e não dosadas	0,03 (H. Potel).

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Estudos do engenheiro Theodoro Knecht, em 1935.

DADOS HISTÓRICOS

As jazidas de dolomita já são conhecidas desde o principio do século passado.

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

No ano 1935, a Usina Química Brasil, em Taubaté, fabricou da dolomita os seguintes produtos: sulfato de magnesia, sulfato de cálcio, carbonato de magnesia, sulfato de sódio, oxido de magnesia, hidrato de magnesia.

A dolomita de Taubaté, da fazenda Aurora, e a de Biguá, prestam-se muito bem para a estátuaria. Deixam-se serrar facilmente e dão lages próprias para soleiras, pisos de escadas, etc.

Uma outra aplicação importante da dolomita, é como material refratário.

NOTA SOBRE UM DOLOMITO EM TAUBATE'

pelo Eng. ESTEVAM ALVES PINTO

Na fazenda Sertãozinho, situada no municipio de Taubaté, de propriedade dos Snrs. Dr. Avelino Porto da Cunha, Eugenio Moreira e outros, ocorre um depósito de dolomito encaixado sob forma lenticular, em rochas do complexo cristalino. A lente concordante com as rochas encaixantes, está orientada aproximadamente na direção EO e mergulhando de 50° para N. O depósito apresenta, aliás como todos os do macisso brasileiro, uma estrutura peculiar; lentes secundarias ou concentrações de calcareo dolomitico, dolomita e calcareo silicoso.

Petrográficamente, verificamos em diversas amostras a presença dos seguintes minerais, dispostos como segue, pela ordem de abundancia: Calcíta, dolomíta, quartzo, muscovíta, tremolíta, diopsídio, enstatíta, e perovsquíta; que se encontram dispersos, apresentando-se porém com maior abundancia em determinadas amostras. Da concentração dos dois primeiros, resulta o valôr econômico do depósito.

O magnésio, presente no dolomito de Taubaté, pertence, salvo a pequena parte constituinte dos silicatos enumerados acima, á molécula da dolomita. Entretanto, colhemos na fazenda Sertãozinho uma amostra de magnesíta, cuja determinação foi confirmada pela análise química (amostra n.º 7). Ocorre tal minério em estreitas lentes de 1 a 2 centímetros de espessura intercaladas no dolomito, apresenta: côr branca, aspéto terrôso, e, na superfície livre de deposição, uma estrutura mamilar achatada, cada mamilo apresentando uma radiação concentrica. Ao microscópio, notamos uma textura criptocrístalina que torna impossivel a determinação do mineral pelos métodos óticos. Essa pequena quantidade de magnesita deve ser produto de substituição do dolomito, sob a influencia de um granito, que aflóra nas proximidades da lente responsavel e que tambem é pela presença dos minerais de metamorfismo acima citados. E' licito suspeitar, que quantidades economicas de magnesita possam existir ai, como acontece na Styria (Austria) e em Washington (U. S. A.) onde, depósitos semelhantes são conhecidos e explorados. Esse ponto será esclarecido, sem duvida, no decorrer

da exploração do depósito. Como revela a análise n.º 7, um silicato cuja natureza não identificámos está associado á magnesita.

A magnésia integrada na molécula da dolomita tem a sua origem discutida, se bem que assentada em linhas gerais. A título de ilustração lembramos, que a dolomitisação é o processo de substituição, que transforma parte do carbonato de calcio em carbonato de magnésio. Esse processo pôde-se dar antes da consolidação dos sedimentos, quando os carbonatos de calcio e de magnésio, conjuntamente precipitados, se acham ainda incoerentes sob as águas das lagunas onde se originaram. Ao lado dêsse processo puramente inorganico, está verificada também a influencia animal sôbre a fixação do magnésio. Assim é que, em certos grupos de corais se nota o predomínio do carbonato de magnésio, e são exactamente as fórmias que vivem em águas mais quentes as que possuem maior quantidade dêsse composto. A dolomitisação pôde-se operar tambem, após a consolidação e o levantamento da rôcha, sendo então ligada aos fenomenos de circulação de águas quentes e frias que seguem aos diastrofismos. Igualmente, entre os numerosos minerais vadosos existentes na crôsta, se processa o seguinte ciclo, em relação com a agua:

Silicatos hidratados de magnésio — Carbonatos hidratados de magnésio — Dolomita e magnesita.

Dentro dêsses processos gerais admite-se a formação da dolomita. Entre os nossos geologos não ha unanimidade de vistas sôbre a origem dos depósitos de dolomito do arqueano, discutindo-se ainda a genese dos proprios calcareos primitivos. Parece entretanto, que os processos de substituição, ligados aos fenomenos diastróficos tiveram grande influencia na dolomitisação dos calcareos brasileiros, por causa da maior percentagem de magnésia existente nos mais antigos arqueanos e algonquianos.

O enriquecimento em dolomita dos calcareos dolomíticos, pôde se dar também pela dissolução da calcita, resultando então uma rocha porôsa.

A lente de dolomito, acima aludida, aflóra n'uma extensão de cerca de 1.000 metros; adotámos para sua espessura média o valôr de 30 metros. A sua situação topográfica é a mais favoravel possível á exploração, visto como o dolomito, pela sua maior resistênciam a erosão do que a rocha encaixante da capa, apresenta o seu mergulho coincidindo com o declive da elevação onde se acha. Essa lente é cortada ao meio por um vale que ocôrre aproximadamente no rumo NS, dividindo-a assim em duas secções — a ocidental denominada da Caêira Velha e a oriental do Sertãozinho. Em ambas foram abertas varias frentes de trabalho. Exatamente no talweg do vale acima aludido, e no ponto onde êle córta a lente existe uma fonte de água fortemente

magnesianas, cálcicas e acusando presença de tório (de acôrdo com informes do Snr. Eugenio Moreira, citando análises feitas em laboratório de S. Paulo). Essa fonte apresenta uma vasão de 2 litros por segundo, de acôrdo com determinação que fizemos.

Dêsde 1918 que vêm sendo fabricada a cal na fazenda de Sertãozinho. Existem duas cafeiras; uma abandonada e outra, situada na séde da fazenda, dotada de dois fornos em funcionamento permanente. Um dos fornos têm capacidade para 200 toneladas e nunca funcionou, o outro, de capacidade menor, é o único que produz atualmente. A pratica tem demonstrado, não só em Sertãozinho, como também, em diversos outros pontos do Estado, que o uso de fornos intermitentes de grande capacidade é antieconômico pela: morosidade da carga, queima, resfriamento e descarga.

O desmonte do calcareo é feito a brócas manuais e dinamite, a redução de tamanho a marreta, o transporte para a cafeira em carros de bois. A amóstra n.º 10 é do calcareo empregado atualmente na fabricação da cal. A embalagem do material calcinado se faz em tambores usados de gasolina, e o transporte para os centros de consumo — Taubaté e cidades vizinhas — em caminhões. A estrada de Sertãozinho a Taubaté é bastante precaria, sobretudo nos 17 klms. que vão daquela fazenda ao distrito de Registro; os 15 klms. dêste á cidade de Taubaté são feitos na estrada estadual Taubaté-Ubatuba. Já se está cogitando de um novo traçado rodoviario para o transporte dos produtos de Sertãozinho, bem como, do emprêgo de marteletes para desmonte do material.

A dolomita, que ocorre quasi púra em lentes secundarias de grande volume no seio do calcareo dolomitico, já é explorada ha alguns anos e aproveitada na fabricação de magnésia em Taubaté, bem como vendida em S. Paulo ás firmas L. Queiroz e Mecanica Importadora. Houve outróra uma exportação para o Chile, aproveitando frête de retorno.

A grande variação de composição do dolomito de Taubaté, conforme mostram as análises do quadro anexo — característica comum a todos os depósitos semelhantes do arqueano e algonquiano brasileiros — traz certa dificuldade a exploração eficiente da jazida. As análises químicas são demoradas e dispendiosas. Petrográficamente, costuma-se simplificar a questão, utilizando uma superficie polida que, atacada por reativos adequados, permite avaliar aproximadamente a porcentagem de dolomita existente no calcareo. Esses processos são baseados, na maior facilidade de ataque da calcita pelos ácidos e por certos sais. Fizemos algumas tentativas com o dolomito de Taubaté, obtendo, em alguns casos, resultados bastante satisfatórios.

No campo, os métodos aconselhados para distinção da riqueza em magnésio dos calcareos dolomíticos são os seguintes: o peso dos calcareos dolomíticos é maior do que os mais pobres em magnésio. Quando o calcareo é isento de matéria orgânica e de ferro, os altamente magnesianos apresentam uma leve coloração de camurça enquanto que os de baixo teor são brancos ou cinzento azulados. Quando alterados, os leitões dolomíticos adquirem uma cor branca fôca, bem mais branca do que os de baixo teor. Para os calcareos de uma mesma região, os fortemente dolomíticos são mais resistentes e se apresentam mais compactos com granulação mais fina. Quando ha superficies expostas sujeitas ao intemperismo, os calcareos ricos em dolomita apresentam estreitas fendas que não se mostram nas superficies frescas. E, de um modo geral, os calcareos dolomíticos possuem maior quantidade de veias de calcita e quartzo do que os calcareos puros. Todos esses métodos requerem uma longa e judiciosa pratica, conforme se vê pela descrição.

A tonelagem total de calcareo dolomítico existente na Caiêira Vêlha e no Sertãozinho, que se pôde extrair a céu aberto é da ordem de 1.500.000 (um milhão e quinhentas mil) toneladas, não contando depósitos ligados sem duvida a mesma lente, existentes em uma fazenda do Snr. Eugenio Moreira, situada a cerca de 6 klms. do Sertãozinho, de cujo material nos foi fornecida uma amostra, que figura no quadro com o n.º 7.

As análises químicas, dispôstas em quadro anexo a êste relatório, executadas pelos profissionais do laboratório do Instituto Geográfico e Geológico, completam as informações que ôra fornecemos a respeito do dolomito de Taubaté. Juntamos uma série de análises de calcareos dolomíticos do complexo cristalino, retiradas do boletim n.º 10 do antigo Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, e encabeçamos o quadro com as composições teóricas da dolomita, da calcita e da magnesita.

As amostras 1 e 2 foram colhidas na superficie, da parte mais alta da secção da Caiêira Vêlha. Apresentam granulação de 2 a 3 milímetros, fragilidade, leve porosidade e coloração branca. A n.º 3 é do material extraído, pronto para entrega, na mesma secção; têm cor branca brilhante, cristais de dolomita desenvolvidos, com $\frac{1}{2}$ centimetro em média de diametro. A amostra n.º 4 foi colhida em uma frente de trabalho da referida secção, atualmente em abandono, e de onde se extraía primitivamente material para fabricação de cal na antiga caêira. Contém piroxênios orto e clinorombicos orientados, com relativa abundancia; cor branca fôca. As amostras 5 e 6 foram colhidas na extremidade ocidental da lente, ainda na Caiêira Velha; a n.º 6 apresenta uma cor branca brilhante, granulação de 2 a 3 milímetros, forte resistencia e compacidade. As amostras 7 e 7a já tem referencia no texto. A n.º 7b é de uma rocha porosa, intercalada em pequena proporção na lente de dolomito e que pôde ser classificada como um quartzito, originario sem duvida de um calcareo silicoso,

cuja calcita foi dissolvida pelas águas de circulação. A amostra n.º 8, de côr branca fôscas, compácta e resistente, com textura microcristalina, apresentando ao microscópio cristais desenvolvidos de piroxênios ortorombicos, é um material que, utilizado para fabricação da cal, deu um péssimo produto — apesar de julgado bom para êsse fim pelo seu aspéto — em virtude do alto teor em sílica e magnésia conforme móstra a análise química. A amostra n.º 9 foi colhida no extremo oriental da lente, na secção do Sertãozinho, tem granulação unifórme e cristais de menos de $\frac{1}{2}$ centimetro, é compácta e resistente, e tem côr cinzenta clara e brilhante. A n.º 10 é de material utilizado atualmente na fabricação da cal, apresenta côr apagada, é compácta e contém abundantes palhetinhas de mica. As amóstras numeradas de 11 a 18 foram colhidas na secção do Sertãozinho, de léste para oéste, a de n.º 19 junto á fonte de água atráz referida. A n.º 11 é compácta, cinzenta escura, resistente, apresentando cristais de dolomita de $\frac{1}{2}$ centimetro de diametro e veias de calcita; a n.º 14 tem textura equigranular e apresenta como minerais accessórios, grande quantidade de piroxenio e alguma olivina e magnetita; a n.º 15 é de granulação de 3 a 4 mm. e tem côr branca levemente acinzentada e brilhante; a n.º 16 tem textura equigranular e elevada percentagem de piroxênios, alguma olivina e magnetita.

Pelo exposto, vê-se que, excluindo toda idéa de valôr médio absolutamente imprópria para o caso, as análises 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19 mostram que o material rico em magnésio é o predominante na lente de Sertãozinho.

Quasi todos os minerais citados atráz como accessórios do dolomito são insolúveis no ácido clorídrico com evaporação a sêco; daí podemos concluir que a magnésia das análises deve pertencer ou á dolomita ou á magnesita; entretanto, o excedente de magnésia das amostras 14 e 16 sôbre a composição teórica da dolomita, não deve ser atribuído á magnesita, mas á presença da olivina e seu derivado serpentina, que são minerais solúveis no ácido clorídrico.

Como se vê, o teor em insolúveis é bastante variavel, e, em certos pontos, bem grande. Em compensação pôde-se obter, na jazida, e em grande quantidade, material que praticamente pôde ser considerado como dolomita púra — tal é o caso das amóstras 3 e 12.

As aplicações do dolomito, na metalúrgia — sobretudo na siderúrgia — o seu emprêgo é corrente como refratário e tambem como fundente; nas indústrias químicas o seu consumo tambem é grande.

Como refratário, o material tanto melhor resultados dá, quanto mais púra fôr; a porcentagem de cal deve permanecer entre 20 e 30%; para o óxido férrico e alumina o limite superior de tolerancia é de 4%; e para a sílica de 3%; quanto á porcentagem de magnésia, são

usados materiais até com 16% que é o limite inferior; daí para mais, melhora sempre o material.

A respeito do emprêgo de calcareos magnesianos para fundentes as opiniões são desencontradas. A magnésia em pequena quantidade não tem a menor influencia. Quando a sua proporção aumenta a escória torna-se mais fusivel. Acima de 3% a escória torna-se impropria para cimento, mas em compensação adquire maior dureza e pôde ser aproveitada para concreto e para pavimentação de estradas. Ao lado d'essa objeção não ha outras de importancia, contra a utilização de tal material, dependendo-se de outros fatôres, tais como situação da jazida, facilidades de exploração, porcentagem de impurezas, etc., apesar dos calcareos puros serem preferiveis e muitas vezes indispensaveis. Tal é o caso, por exemplo, da utilização em S. Paulo de calcareos purissimos (calcita) de Campos (Est. do Rio), preterindo-se os calcareos magnesianos das proximidades da Capital, segundo informação verbal do geologo A. Lamego.

O dolomito, como matéria prima na fabricação da magnésia, é bastante usado nos Estados Unidos em substituição á magnesita. Em Taubaté essa industria se acha em expansão. Para êsse fim a rôcha deve conter pouca sílica, preferentemente menos de 1%.

Sôbre a preparação da magnésia e sub-produtos reproduzimos o "flow sheet" organizado pela "Magnésia Association of America". Tal é o processo empregado em Taubaté.

BIBLIOGRAFIA

- Mineral Deposits — W. Lindgren.
La Géochimie — W. Vernadsky.
Geología — Frech
Boletim n.º 10 — S. G. M. B.
Limestones of Pensylvania — B. L. Miller.

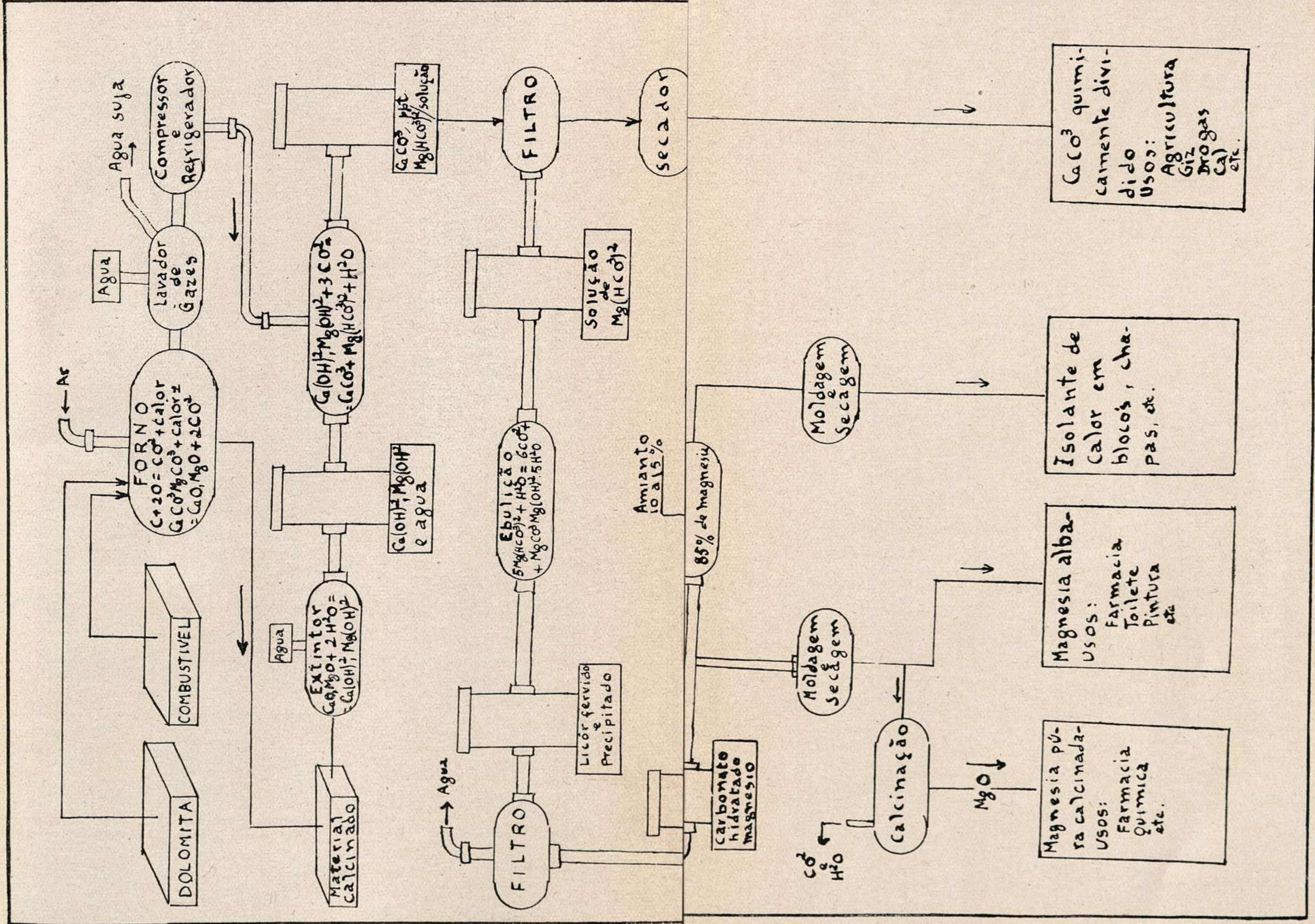
MINERAL: Dolomita.

LOCALIDADE: Gruta Isabel

MUNICÍPIO: Bananal.

PROPRIETÁRIO

Coronel José Ramos da Silva Sobrinho.



QUADRO DE ANALISES QUIMICAS

N.º DAS AMOSTRAS	Insol. no HCL a sêco	ALO	FeO	CaO	MgO	CO	OH	ANALISTAS
1	2,74	0,52	0,28	31,32	19,85	46,26,20	—	A. M. Soares
2	5,27	0,09	0,17	31,84	18,41	45,14	—	"
3	0,23	0,09	0,07	21,12	20,81	47,94	—	"
4	5,22	0,94		42,88	9,79	41,50	—	F. Galha
5	7,41	0,69		31,40	19,64	41,47	—	"
6	2,76	0,30	0,50	30,96	20,04	46,14	—	A. M. Soares
7	10,87		0,49	6,92	35,95	45,67	—	A. Furia
7a	0,42		0,29	35,13	19,50	46,20	—	"
7b	90,62		1,98	2,42	1,27	4,20	—	"
8	36,68		1,59	16,54	17,30	28,42	—	F. Galha
9	3,96		0,44	30,78	20,52	44,76	—	"
10	4,70	1,61	0,35	40,08	10,53	42,98	—	A. M. Soares
11	2,37		1,45	30,62	21,68	44,62	—	F. Galha
12	0,52		0,68	32,74	21,46	45,14	—	"
13	2,50		0,58	43,50	11,40	42,27	—	"
14	14,97		0,42	28,16	24,80	32,50	—	A. Furia
15	9,57		0,43	37,25	14,75	40,00	—	"
16	24,20		0,54	24,77	25,62	23,89	—	"
18	5,69		2,19	33,71	18,78	40,50	—	"
19	1,39		0,28	34,47	19,86	45,18	—	"

CALCAREOS DO COMPLEXO CRISTALINO

Barra Mansa — E. R. J.	3,98	0,43	0,57	27,29	22,64	45,14	
Bela Aurora — Cruzeiro — S. P.	6,65	0,12	0,41	34,93	18,95	38,74	
Barra Mansa — E. R. J.	0,18	0,68	0,41	30,99	21,74	46,43	
Barão de Vassouras — E. R. J.	0,07	—	0,89	30,85	15,82	43,51	
Juparanã — E. R. J.	13,10	0,75	0,32	27,67	18,91	39,24	
"	13,60	1,76	0,39	27,73	17,52	39,00	
"	26,80	0,98	0,47	24,69	16,32	30,60	
"	10,50	1,05	0,35	28,62	19,11	38,54	
"	4,90	0,60	—	30,96	19,72	44,00	

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Complexo Cristalino (arqueano). Na pedreira deste calcáreo dolomítico encontra-se a gruta Isabel, descoberta no ano de 1885. (O. H. Leonardos).

MINERAL: Calcáreo dolomítico

LOCALIDADE: Glória.

MUNICÍPIO: Bananal

PROPRIETÁRIO

Carlos Porto.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Complexo Cristalino (arqueano).

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E TEOR

As duas análises feitas pelos químicos W. de Carvalho e Moraes Bastos, revelam o seguinte resultado:

	I	II
Perda ao fogo	15,86	29,30
Silica	35,78	19,64
Anhídrido titanico	traços	nihil
Oxído salino de manganês.	1,56	0,06
Oxído ferrico.	0,70	0,50
Alumina	nihil	3,61
Cal	29,66	30,14
Magnesia	16,68	16,95
Anhidrido fosfórico	traços	—
	<hr/>	<hr/>
	100,24	100,20

(O. H. Leonardos).

MINERAL: Dolomita (Calcáreo dolomítico).

LOCALIDADE: Rio Embaú-mirim, fazenda Béla Aurora.

MUNICÍPIO: Cachoeira.

PROPRIETÁRIO

I. B. de Camargo Rangel.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Complexo Cristalino arqueano.

A pedra calcárea apresenta-se num banco com mais de 60 metros de possança, intercalada num gnaiss cinzento de estratificação bem marcada. As camadas de calcáreo e de gnaiss são concordantes e mergulham fortemente para N. (O. H. Leonardos).

Na zona inferior do banco de calcáreo e numa espessura que parece não ser pequena, tem-se um lindo marmore de grã relativamente fina e muito alvo. Em seguida, sucedem-se zonas de cristalização mais grosseira e com aspécto mais ou menos leitoso, indicando variações acentuadas no teôr em magnesia. Finalmente na parte superior o calcáreo adquire tons amarelados e se enriquece em anfibólíos esverdeados (Tremolíta-actinolíta) na vizinhança do gnaiss. (O. H. Leonardos).

O marmore branco de Béla Aurora é de todos os calcáreos arqueanos até hoje encontrados no Brasil o que apresenta melhores qualidades. (O. H. Leonardos).

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E TEOR

A composição do calcáreo dolomítico de Béla Aurora, conforme análise feita no Instituto Geológico, é a seguinte:

Água e gás carbonico	38,74
Sílica	6,65
Alumina	0,12
Cal	34,93
Magnesia	18,95
Oxido ferrico	0,41
	<hr/>
	99,80

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Estudos do engenheiro O. H. Leonardos.

MINERAL: Dolomita

LOCALIDADE: Biguá

MUNICÍPIO: Iguape.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Gnaise biotítico do arqueano.

MODO DE OCORRENCIA

Encontra-se a dolomita em massas cristalinas brancas e cinzentas, de forma lenticular, no klm. 6 da nova estrada de rodagem Biguá-Iguape, e no salto do ribeirão Taquarussú, afluente do rio Bananal. A direção destas lentes de dolomita é aproximadamente N 70° O, e as mesmas se estendem num comprimento de cerca de 2 klms.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

No klm. 6 da estrada de rodagem, aflóra um filão de dolomita de uma espessura de 4 metros. Na dolomita observam-se impregnações de lepidomelana.

EXPLORAÇÕES

Até o ano de 1940 as jazidas de dolomita não foram pesquisadas.

VALOR

As reservas de dolomita são importantes, e as condições de transporte pela nova estrada de rodagem até a estação de Biguá, são faceis.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E TEOR

A análise química realizada pelo químico Antonio

Furia, de duas amostras colhidas no salto de Taquarassú, deu os seguintes resultados:

	I	II
SiO ₂	8,62	4,87
R ₂ O ₃	0,80	1,01
CaO	44,85	44,92
MgO	17,55	19,89
CO ₂	38,16	29,31

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Estudos dos engenheiros Jesuino Felicissimo Junior e Theodoro Knecht.

FELDSPATO

MINERAL: Feldspato.

LOCALIDADE: Barreiro.

MUNICÍPIO: Capital.

PROPRIETÁRIO

Dell'Antonio e Polillo, n.º 770, livro A. do D. N. P. M.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Varios diques de pegmatito de espessuras entre 3 e 5 metros, atravessam filitos da Série de São Roque, junto à estrada de rodagem. São Paulo-Jundiaí.

MODO DE OCORRENCIA

Nos afloramentos acham-se os diques de pegmatito alterados: em caolim, pela decomposição do feldspato. Num mesmo dique a profundidade da decomposição é variavel de poucos centímetros até 30 e mais metros.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZÍDA

A composição mineralógica é aqui a mesma, como em quasi todos os diques de pegmatito da região de Perú. Predominam como componentes essenciais: feldspato (microclína às vezes oligoclásio) de côr branca, quartzo, cristais de turmalina preta que pôdem atingir um tamanho de 15 x 6 centímetros. Como minerais acessórios, aparecem em pequena quantidade, na pedreira de Dell'Antonio: granada, berílio, rubelíta, lepidolíta e em fendas, uranita.

EXPLORAÇÕES

Exploração a talho aberto. As pedreiras acham-se situadas pouco distante da estrada de rodagem São Paulo-Campinas.

PRODUÇÃO E VALOR

Segundo informação, o feldspato foi vendido em 1935, à base de 40\$000 a tonelada.

Produção — cerca de 300 toneladas.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

S. Fróes Abreu: Quartzo, Feldspato e Argilas, 1935. Ministério do Trabalho, Instituto Nacional de Ténologia.

APLICAÇÕES

A aplicação principal do feldspato é na fabricação de produtos cerâmicos (porcelâna), e na industria de vidro

MINERAL: Feldspato.

LOCALIDADE: Perú.

MUNICÍPIO: São Paulo.

PROPRIETÁRIO

D. di Sandro.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Granito pegmatítico, que se acha em contacto com xistos metamórficos da Série de S. Roque.

MODO DE OCORRENCIA

O feldspato ocorre nas pedreiras de D. Sandro e Dell'Antonio. Acham-se as pedreiras situadas na continuação oeste do mesmo dique de pegmatito.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Nesta pedreira encontram-se em maior quantidade minerais acessórios tais como: lepidolita, rubelita, uraníta, pechblenda, albíta, etc.

MODO DAS EXPLORAÇÕES

Exploração a céu aberto.

PRODUÇÃO

Nos anos de 1935 e 1936, foram extraídas cerca de 100 toneladas por mês.

MINERAL: Feldspato.

LOCALIDADE: Santa Barbara (Bananal).

MUNICÍPIO: Barreiro.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

A parte decomposta do dique de pegmatito contém 20% de caolim e 80% de resíduos de quartzo, mica e turmalina (Florence).

MINERAL: Feldspato.

LOCALIDADE: Perú.

MUNICÍPIO: São Paulo.

PROPRIETÁRIO

José de Abrão.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Dique de pegmatito cortando os filitos da Série de São Roque.

MODO DAS EXPLORAÇÕES

Desmante a talho aberto do mesmo dique de pegmatito, onde se acham as pedreiras de Di Sandro e Dell'Antonio.

PRODUÇÃO

A produção mensal era, em 1935, cerca de 60 toneladas.

MINERAL: Feldspáto.

LOCALIDADE: Perús.

MUNICÍPIO: São Paulo.

PROPRIETÁRIOS

Joaquim Camargo.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Dique de pegmatito em contacto com diorito.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Este pegmatito distingue-se dos outros pela existencia de buxos de rubelita e lepidolita em abundancia.

MODO DAS EXPLORAÇÕES

A exploração é feita a talho aberto.

PRODUÇÃO

Em 1935 e 1936 a produção mensal era de cerca de 60 toneladas.

MINERAL: Feldspato.

LOCALIDADE: Perú.

MUNICÍPIO: São Paulo.

PROPRIETÁRIO

Bernardino Campo.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Dique de pegmatito encaixado em xistos metamórficos da Série de S. Roque.

MODO DAS EXPLORAÇÕES

Exploração a talho aberto.

PRODUÇÃO

Em 1935, a produção mensal era de cerca de 20 toneladas.

FLUORÍTA

MINERAL: Fluoríta.

LOCALIDADE: Mina das Furnas.

MUNICÍPIO: Apiaí.

PROPRIETÁRIO

Sociedade Mineração Furnas.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

A fluoríta aparece, raras vezes, no filão de chumbo desta mina, em agregados cristalinos de côr branca. Seguramente tem origem hidrotermal, devido á sua côr branca.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

A fluorita, que aparece em muito pequena quantidade no filão de chumbo desta mina, é associada à galena argentífera, pirita e minerais secundários de chumbo e ferro.

APLICAÇÕES

Até hoje não foi encontrada fluorita no Estado, em quantidade suficiente para ser empregada na indústria. A fluorita tem aplicação na fundição para produzir fluidez da escória, na fabricação do vidro, esmalte e na indústria química.

O preço da fluorita com 85% CaF_2 era nos Estados Unidos, no ano de 1934, de 17 dolares por tonelada.

MINERAL: Fluorita.

LOCALIDADE: Itapirapuân (Barra do Corrego Fundo).

MUNICIPIÓ: Apiaí.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Calcáreo da Série de S. Roque.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

A fluorita encontra-se em agregados de cor violeta, associada à siderita, barita e galena argentífera.

RESERVAS

Neste veio de chumbo, não existe fluorita em quantidade para compensar uma pesquisa.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Glycon de Paiva: Jazidas de minérios de chumbo no Est. de S. Paulo. Bol. 42 do Serviço Geológico, Rio, 1929.

MINERAL: Fluoríta.

LOCALIDADE: Mairinque (Nos córtes da linha nóva Mairinque-Santos, a 2 klms. de Mairinque).

MUNICÍPIO: São Roque.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Cerca de 2 klms. distante de Mairinque, na linha de Santos, o granito porfírico posterior à série de São Roque acha-se em contácto com calcáreos metamórficos silicificados desta série.

Perto deste contácto observam-se delgados vieiros de epídoto e aplíto que atravessam irregularmente o granito, nos quais foi encontrada fluoríta em fôrma de pequenos grãos de côr violeta-escura.

MINERAL: Fluorita.

LOCALIDADE: Estrada de rodagem Sorocaba - Piedade.

MUNICÍPIO: Sorocaba.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Nos córtes da estrada de rodagem Sorocaba-Piedade, no alto da serra de São Francisco, aparecem frequentemente no granito, porém, em pequena quantidade, pequenos grãos de fluorita violeta. Segundo análise do químico A. Furia o granito possúe um teôr de 0,8% em estanho.

MINERAL: Fluoríta.

LOCALIDADE: Serra de Poços de Caldas (Pedreira no alto da Serra).

MUNICÍPIO: São João da Boa Vista.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Inclusões de fluorita em pequenos grãos de côr violeta no foiaíto.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Amostra no museu do I. G. G. colecionada por Derby e Gonzaga de Campos.

FOSFÁTO SECUNDÁRIO

MINERAL: Fosfato secundário.

LOCALIDADE: Linha Paulista (Entre Morro Grande e Corumbataí).

MUNICÍPIO: Rio Claro.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

As amostras descritas por Hussak são procedentes da parte superior do Grupo Estrada Nova, da Série de Passa Dois, constituída de arenítos e folhelhos argílo-arenosos.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZÍDA

As amostras descritas por Hussak consistem, na maior parte, de breccias de fragmentos de conchas, cimentadas por sílica ou carbonato de cálcio.

TEOR

As amostras revelaram pequeno teôr de ácido fosfórico, no máximo de 0,5%.

PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Eugenio Hussak: — Relatório inédito da Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo, 1905.

MINERAL: Fosfato secundário.

LOCALIDADE: Caverna Calcárea n.º 22, na margem esquerda do rio Betarí.

MUNICÍPIO: Apiaí.

PROPRIETÁRIO

Sociedade Mineração Furnas SA.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Calcáreo da Série de São Roque.

RESERVAS

As reservas desse material fosfatado existentes na caverna são pequenas demais para serem exploradas.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E TEOR

O material mais ferroso desta caverna contém 9 a 11% em ácido fosfórico, e 42% em CaSO_4 .

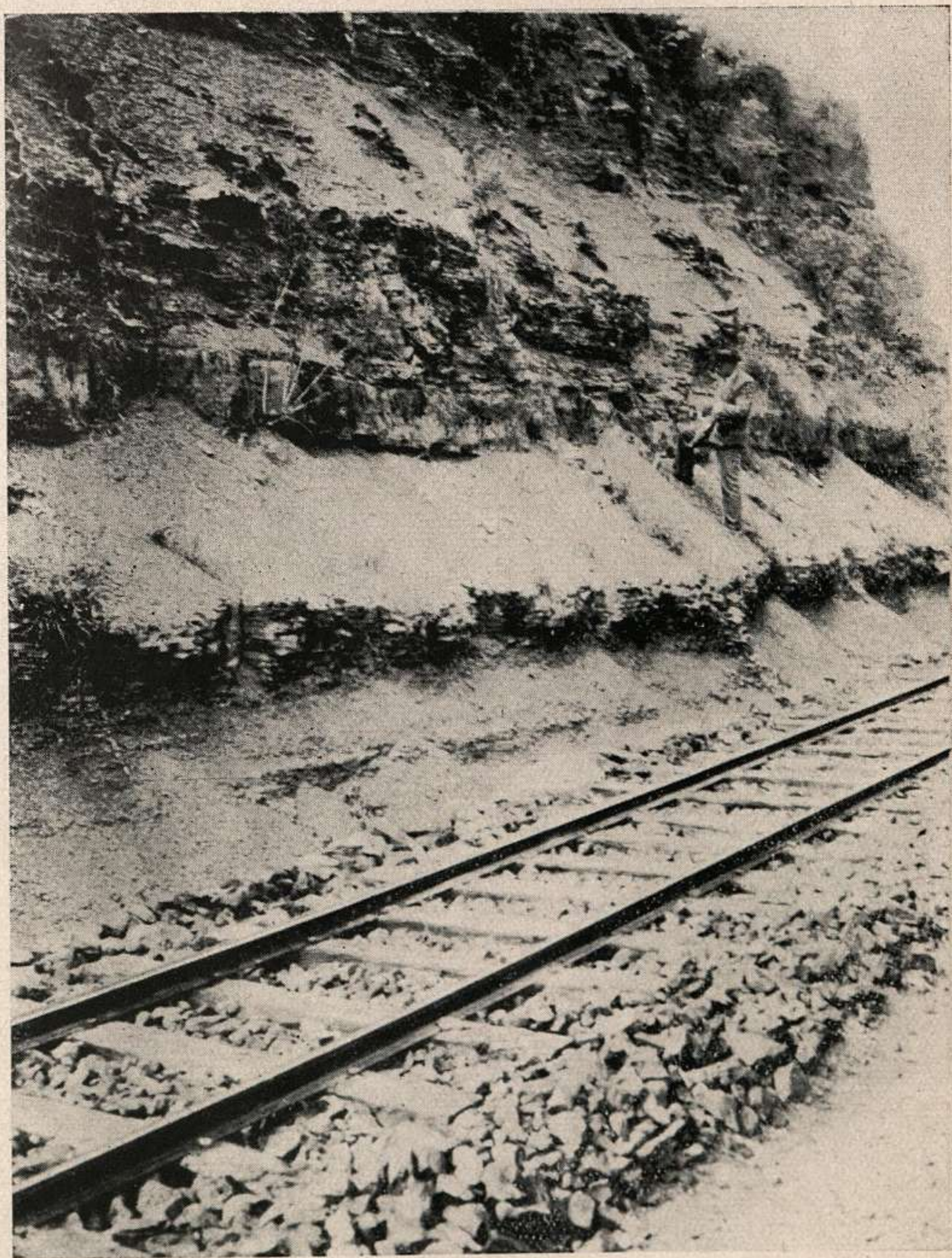
PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Ricardo Krone: — As grutas calcáreas do rio Ribeira de Iguape.

MINERAL: Fosfato secundário.

LOCALIDADE: Côte no klm. 18 da linha Paulista entre Morro Grande e Ferraz.

MUNICÍPIO: Rio Claro.



**Bancos de arenito fosfatado em posição horizontal no km. 18 da
Linha Paulista entre Morro Grande e Ferraz.**

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Um elevado teor em ácido fosfórico possuem algumas camadas de arenito, situadas em posição quasi horizontal, intercaladas e alternando com os folhélhos argílo-arenosos de côr vermelha, característicos da parte superior do Grupo Estrada Nova da Série de Passa Dois, pertencente ao Permiano.

Durante o levantamento geológico da antiga Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo, no ano de 1906, foram encontradas pelo engenheiro Guilherme Florence, nos côrtes do quilometro 18 da linha Paulista, entre Morro Grande e Ferraz, numerosas amostras de um material bastante rico em fosfato de cal.

Este material, intercalado em fôrma de camadas delgadas nos bancos de arenito de grão fino e friavel, de côr cinzento-azulada e verde clara, é composto de pequenos fragmentos colíticos de ostracóides, ossos, dentes e coprolítos de peixe. Segundo Guilherme Florence o material inclúe um número avultado de especimens de dentes de reptís e anfíbios (*Labyrinthodon*) e de escamas ganóides, além de fragmentos muito bem conservados de *Ichthyodorolithos* ou "Piquants Nageoire" de um peixe cartilaginôso.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

P ₂ O ₅	29,92%
Fe ₂ O ₃	1,74%
CaO	42,81%
MnO ₂	13,77%
SiO ₂	5,90%
Perda de calcinação	5,60%
	<hr/>
	99,74% (Florence).

Uma analise desse arenito fosfatado efetuada pelo químico Antonio Furia, revelou um teôr de 20,2% em ácido fosfórico.

PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

E. Hussak: — Relatório inédito da Comissão Geográfica e Geológica. Ano de 1905.

Theodoro Knecht: — Nota sobre novas ocorrencias de fosfatos. Notas prévias, n.º 1, Departamento Geográfico e Geológico, 1938.

VALOR

Dada a ótima situação desta jazida, com respeito ao transporte e á espessura da camada do arenito fosfatado, que varia de ½ metro

até 1 metro, assim como pela sua extensão horizontal, a ocorrência possui provavelmente um certo valor econômico, o qual vai ser precisado ainda pelas pesquisas a serem efetuadas pelos técnicos do I. G. G.

MINERAL: Fosfato secundário.

LOCALIDADE: Fazenda Morro São José, Empireo e São Joaquim.

MUNICÍPIO: Araras.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRÊNCIA

Calcários pobres em ácido fosfórico, que se acha concentrado nos fósseis.

TEOR

Em uma única amostra, foi determinado um teor de 11,62% em ácido fosfórico.

PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Eugenio Hussak: - Relatório inédito da Comissão Geográfica e Geológica, Ano de 1905.

MINERAL: Fosfato secundário.

LOCALIDADE: Porto João Alfredo.

MUNICÍPIO: Piracicaba.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRÊNCIA

Na fazenda Cachoeira ocorrem nos folhélhos do Grupo Estrada Nova, da Série de Passa Dois, delgadas camadas de sílex, as quais revelaram o teor variável de 5 a 6,6 % de P_2O_5 .



Bolsas cheias de fosfato secundário no calcareo da Série de São Roque, na pedreira de calcareo do ribeirão da Lavrinha, perto de Itapéva.

ESTUDOS APROVEITADOS

Estudos do engenheiro Theodoro Knecht.

MINERAL: Fosfato de aluminio.

LOCALIDADE: Ilha dos Alcatrazes. Grupo de ilhas ao Sul de São Sebastião.

PROPRIETÁRIO

Ministério da Marinha.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

A ilha é formada por granito porfírico com hornblenda. Na parte sudoeste da ilha, o granito é atravessado por um dique de augitoporfírito com espessura de 6 metros e direção N-S. É uma rocha melancrática com cristais idiomórfos de augita basáltica. Em diversos pontos, na parte sul da ilha, encontra-se em quantidade reduzida fosfato de alumínio de cor amarela misturado com pequenos grãos de quartzo. Esse material é proveniente da decomposição do granito e fosfatisação posterior pelos excrementos de aves marítimas.

RESERVAS

A quantidade de fosfato existente na ilha é pequena.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

O fosfato de aluminio contém, segundo análise do químico Antonio Furia, do I. G. G.:

SiO ₂	. . . . .	39,80%
Al ₂ O ₃	. . . . .	19,14%
Fe ₂ O ₃	. . . . .	1,86%
P ₂ O ₅	. . . . .	27,98%
Perda ao fogo	. . . . .	16,20%

Trata-se de um fosfato natural de aluminio com 47,85% de fosfato de aluminio.

ESTUDOS APROVEITADOS

Estudos do engenheiro Theodoro Knecht.

Segundo informações do Eng.º Glycon de Paiva a primeira determinação como fosfato de alumínio deste fosfato da ilha dos Alcatrazes, foi efetuada pelo químico Fróes de Abreu.

MINERAL: Fosfato.

LOCALIDADE: Ribeirão da Lavrinha.

MUNICÍPIO: Itapeva.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

As pedreiras de calcáreo situadas no ribeirão da Lavrinha, a cerca de 18 klms. de Itapeva, e distante 1 klm. da estrada de rodagem Itapeva Ribeirão Branco, acham-se sobrepostas, em discordancia, ao arenito devoniano. Os bancos deste arenito de grão grosso estendem-se em posição quasi horizontal sobre os xistos metamórficos e calcáreos, assim como sôbre granito porfírico posterior á Série de São Roque.

Nas bolsas e fendas de duas pedreiras de calcáreo, no ribeirão da Lavrinha, encontram-se enchimentos de fosfato. O fosfato nestas bolsas e fendas consiste de uma massa argilósa, composta de fragmentos de pequenos óssos fraturados e de conchas recentes.

O enchimento destas bolsas possúe um aspécto brechoide, devido aos pequenos fragmentos irregulares de calcáreo e de quartzo que caíram nas cavidades.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E TEOR

O enchimento destas bolsas formou-se em parte pela descalcificação e decomposição do calcáreo, e o seu teor em fósforo provem da matéria orgânica animal, carregada pelas aguas infiltrantes nas cavernas do calcáreo. Uma análise do fosfato, efetuada pelo químico Antonio Furia, revelou um teor de 39,1% em P_2O_5 .

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Theodoro Knecht: — Nota sôbre novas ocorrências de fosfato. Instituto Geográfico e Geológico. São Paulo, 1938.

MINERAL: Florencita.

LOCALIDADE: Pedreira de Manoel Marinho. Linha Mogiana, klm. 491.

MODO DE OCORRENCIA

Incrustações de côr rosa em fendas do arenito de Piramboia.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Fosfato de Ce e Al.

MINERAL: Fosfato de alumina e bário.

LOCALIDADE: Rio das Canôas e vizinhança de Patrocínio de Sapucaí.

MODO DE OCORRENCIA

Seixos rolados de côr parda do tamanho de um grão de feijão.

VALOR

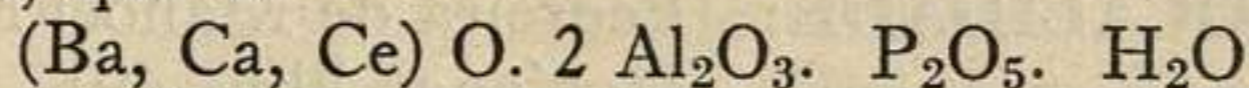
Segundo Hussak, esta ocorrência não possui valor econômico.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E TEOR

A análise quantitativa deu a seguinte composição:

H ₂ O	. . . . .	14,73%	
SiO ₂	. . . . .	6,60%	
Fe ₂ O ₃	. . . . .	1,67%	
P ₂ O ₅	. . . . .	21,47%	
Al ₂ O ₃	. . . . .	35,20%	
BaO	. . . . .	15,30%	
CaO	. . . . .	2,24%	
CeO	. . . . .	2,35%	
TiO ₂	. . . . .	0,75%	(Florence).

Descontando a sílica, que é visivelmente secundária em forma de inclusões de grãosinhos de quartzo, deduz-se pelo cálculo a formula do novo mineral, que é:



Tanto a composição, como a fórmula, provam ser novo o mineral e pertencer ao grupo do plumbogumita, aproximando-se da Svanbergito.

ESTUDOS APROVEITADOS

Eugenio Hssak: — Segundo relatório inédito da Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo, Ano de 1905.

GIPSÍTA

MINERAL: Gipsíta.

LOCALIDADE: Mina de Furnas.

MUNICÍPIO: Apiaí

PROPRIETÁRIO

Sociedade Mineração Furnas.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Calcáreo da Série de São Roque. No afloramento do filão de chumbo desta mina, que se acha encaixado nos calcáreos da Série de São Roque, aparece, raras vezes, gipsíta, proveniente da alteração da piríta.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

A gipsíta ocorre em pinacóides transparentes, encravada na piríta. A's vezes a gipsíta acha-se penetrada por cristais piramidais de anglesíta.

VALOR

A ocorrência não possui nenhuma importancia econômica.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Sulfáto hidratádo de cálcio.



Gipsita fibrosa assentada sobre calcareo da caverna Nr. 22, na margem esquerda do rio Betari, no Municipio de Apiai.

OBSERVAÇÕES

Até hoje, não se conhece jazidas exploráveis de gipsita no Estado de São Paulo. A gipsita usada neste Estado é importada dos Estados do Rio Grande do Norte e do Maranhão.

MINERAL: Gipsita.

LOCALIDADE: Caverna calcárea n.º 22, (na margem esquerda do rio Betarí).

MUNICÍPIO: Apiaí.

PROPRIETÁRIO

Estado de São Paulo.

MODO DE OCORRÊNCIA E COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Na terra que recobre o piso desta caverna foram encontrados agregados terrosos e fibrosos de gipsita.

PRODUÇÃO, VALOR, RESERVAS

A quantidade de gipsita que se encontra nesta caverna é pequena demais para ser explorada. O material terroso contém um alto teor em sulfato de cálcio.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Ricardo Krone: — As grutas calcáreas do rio Ribeira de Iguape. Revista do Museu Paulista, III, São Paulo, 1898.

HISTÓRICO

A caverna n.º 22, na margem esquerda do rio Betarí, que é revestida, em parte, por belíssimas estalactitas, foi descoberta por Ricardo Krone.

GLAUCONITA

MINERAL: Glauconita.

LOCALIDADE: Estrada Torre de Pedra a Guareí.

MUNICÍPIO: Guareí.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

E' um arenito glauconítico da Série de Tubarão (Tatuí). A glauconita é de cor verde clara e forma o cimento entre os grãos de quartzo.

TEOR

A análise efetuada pelo químico Antonio Furia, revelou um teor de 8,96%, em K_2O neste arenito glauconítico.

HISTÓRICO

A ocorrência do arenito glauconítico foi encontrada pelo engenheiro Guilherme Florence durante o levantamento geológico da região de Guareí e Torre de Pedra.

MINERAL: Glauconita.

LOCALIDADE: Ipanêma.

MUNICÍPIO: Campo Largo.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

A glauconita ocorre no arenito da Série de Itararé, o qual se sobrepõe a filitos e calcários da Série de São Roque na parte NO do Morro de Araçoiaba. Este arenito é de cor verde clara e consiste principalmente de grãos de quartzo e feldspato caolinizado cimentados por glauconita.

EXPLORAÇÕES

Pelo serviço de Apatita da Secretaria da Agricultura, foram feitas algumas pesquisas no ano de 1929.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Contém 7% K_2O — a glauconíta é um silicato hidratado de ferro e potássio com alumínio.

APLICAÇÕES

A glauconíta em estado puro pôde ser usada como tinta verde. Mais importante é a sua aplicação como adubo. Nos Estados Unidos da America do Norte, aplica-se a rocha glauconítica moída no estado bruto, dirétamente como adubo. O preço dêste material éra, no ano de 1926, de cerca de 21 dolares.

GRAFÍTA

MINERAL: Grafíta.

LOCALIDADE: Fazenda Salvador da Luz.

MUNICÍPIO: Piedade.

PROPRIETÁRIO

Salvador da Cruz.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Micaxistos grafítosos do Complexo Cristalino.

EXPLORAÇÕES

Durante a grande guerra de 1914 a 1918 foram feitas diversas tentativas para explórar e empregar esta grafíta na industria.

RESERVAS

As reservas deste grafítóxisto são consideraveis, mas o mesmo requer um beneficiamento para separar da grafita as impurezas como: quartzo, mica, etc.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Evaristo Penna Scorza: — Grafíta, Boletim 57 do Serviço Geológico.
O. H. Leonardos: — Grafita no Estado de Minas Gerais, Avulso
n.º 26. 1938, do D. N. P. M.

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

A aplicação principal da grafíta é na fabricação de lápis, cadínhos, lubrificâtes, pintura, induto de fundição, electrôdos, etc. A grafíta encontra-se no E. de São Paulo quasi que exclusivamente em fôrma de xistos grafitosos pertencentes á Série de São Roque ou ao Complexo Crístalino. Os mesmos requerem, para serem aproveitados industrialmente, uma separação rigorosa das suas impurezas, especialmente da mica, silíca, argíla, óxido de ferro, etc. Usa-se a separação mecânica por via sêca ou húmida, e, tambem, a purificação química (Veja Bol. 57 do Serviço Geológico). A grafíta do Estado foi empregada, em pequena escala, sómente para pintura e lubrificante, após uma reduçãõ a pó. Para desenvolver a aplicação da grafíta do Estado, seria necessário o emprêgo dos processos de enriquecimento indicados no Boletim 57 do Serviço Geológico. Recomendâmos tambem o relatório N.º 127 do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, que trata dos ensaios de flutuação efetuados pelo engenheiro Tarcisio de Souza Santos, com grafita procedente de Pindamonhangaba.

MINERAL: Grafíta.

LOCALIDADE: Juquerí.

MUNICÍPIO: Juquerí.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

São xistos grafitosos da Série de São Roque, com baixo teor em carbono.

MINERAL: Grafíta.

LOCALIDADE: Suzano.

MUNICÍPIO: Suzano.



**Exposição de xistos grafitosos num córte da nova estrada de rodagem
Piedade-Juquiá.**

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

A grafita ocorre em fôrma de micaxisto grafitoso do Complexo Críсталino. Nesta jazida já foram feitas numerosas tentativas de exploração.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Evaristo Penna Scorza: - "Grafita" do Serviço Geológico, Rio.

MINERAL: Grafita.

LOCALIDADE: Rio Grande.

MUNICÍPIO: São Bernardo.

PROPRIETÁRIO

José Dotta. N.º 276 do livro A do D. P. N. P. M. 5-2-936.

MINERAL: Grafita.

LOCALIDADE: Vizinhança de Iguape.

MUNICÍPIO: Iguape.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Xistos grafitosos da Série de São Roque.

TEOR

Teor baixo em carbono. (Hussak).

MINERAL: Grafita.

LOCALIDADE: Rio Etá. Encontra-se esta jazida no rio Etá, cerca de 18 klms. da margem esquerda do rio Ribeira.

MUNICÍPIO: Xíririca.

PROPRIETÁRIO

Abi-Azar e Tiddings, em Registro. N.º 76 do livro A do D. N. P. M. 17-8-935.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Série de São Roque. Na vizinhança da jazida aparece diabásio e diorito.

MODO DE OCORRENCIA

Micaxistos grafitosos. Espessura da camada grafitosa: 2 mts. Direção Este-Oeste.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Associada com quartzo e muscovita.

MODO DAS EXPLORAÇÕES

Foi embocada uma galeria do comprimento de 13 mts. Exploração quasi que exclusivamente a céu aberto. No ano de 1935 foi reiniciada a exploração da grafita pelo Snr. Guilherme Móller.

PRODUÇÃO

Foram extraídas 40 toneladas até 1932.

MINERAL: Grafita.

LOCALIDADE: Monte Tabôr.

MUNICÍPIO: Pindamonhangaba.

PROPRIETÁRIO

Dr. Stein, Andrade e Cia.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Micaxistos grafitosos do Complexo Cristalino.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E TEOR

Pelo engenheiro Tarcísio de Sousa Santos, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, foi efetuado um estudo de concentração de grafíta desta jazída. A análise das amostras ensaiadas revelou um teor de 38,4 a 39% em carbono, e um teor de 57,5 a 58,1, em cinza. Segundo o estudo petrográfico do engenheiro Tarcísio de Sousa Santos o minério é constituído de grafíta em grânulos lameláres, biotíta sob fórmula de palhêtas de cor amarela-avermelhada, transparente e de bi-refringência variavel, e quartzo em pequena quantidade.

Conforme conclusão do Engenheiro Tarcisio de Sousa Santos o minério póde ser facilmente concentrado por flutuação seletiva. As recuperações dos concentrados mostram-se, segundo o mesmo engenheiro, plenamente satisfatórias. Recuperação global de 99,2% póde ser atingída com flutuação do 1.º "tailing", recirculando o 1.º "middling" á célula de 1.º estagio. Os consumos verificados em inibidos (silicáto de sódio e promotor (I. P. T. - n.º 1) afiguram-se bastante baixos, garantindo muito reduzido custo na operação de concentrado. Para mais detalhes, veja-se o Relatório N.º 127 do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, dos ensaios efetuados pelo engenheiro Tarcisio de Sousa Santos.

MINERAL: Grafíta

LOCALIDADE: Fazenda Pouso Frio. A jazida dista 16 kms. de Pindamonhangaba.

MUNICÍPIO: Pindamonhangaba

PROPRIETÁRIO

Cia. Nacional de Grafite Ltda.

Os afloramentos de grafíta são encontrados nos contrafortes da Serra de Quebra Cangalha, em filítos característicos da região. O minério se apresenta, sob a fórmula de filões com a orientação aprox. E - W, mergulhando para o sul com 80º a 85º. O material encontrado nos afloramentos se apresenta impuro, contendo aprox. 20% de carbono. A possança dos filões nos afloramentos varia entre 5 e 20 cms. As impurezas dominantes no minério são: quartzo, feldspáto, mica, argila, óxido de ferro, etc.

As ocorrências de grafita parecem ser de natureza primaria endogenetica (Dargo Pinto Viegas).

MINERAL: Grafita.

LOCALIDADE: Monte Tabôr.

MUNICÍPIO: Pindamonhangaba.

PROPRIETÁRIO

Alfredo de Paula Salgado, n.º 229, livro A do D. N. P. M. 6-1-936.

MINERAL: Grafita.

LOCALIDADE: Prainha, Rio São Lourenço, Rio Quilombo.

MUNICÍPIO: Iguape.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Em todas as ocorrências acima citadas a grafita apresenta-se em forma de grafito-xistos da Série de São Roque. Na estrada de rodagem Piedade-Juquiá e nos arredores de Prainha, sobretudo na margem do rio São Lourenço, os grafitos-xistos atingem uma espessura superior a 6 metros. A sua direção é geralmente NE-SO com forte mergulho para N.

TEOR

As análises dos xistos grafitosos da bacia do rio São Lourenço, revelaram teores em carbono entre 7 a 15%.

ESTUDOS APROVEITADOS

Theodoro Knecht e Jesuino Felicissimo Junior: — Contribuição ao conhecimento geológico da bacia do Rio Ribeira de Iguape.

MINERAL: Grafíta.

LOCALIDADE: Mogí das Cruzes.

MUNICÍPIO: Mogí das Cruzes.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Evaristo Pena Scorza: - Grafíta. Boletim 57 do Serviço Geológico Rio.

MINERAL: Grafíta.

LOCALIDADE: Fazenda São José.

MUNICÍPIO: São José dos Campos.

PROPRIETÁRIO

Olinto Oliveira Leite, n.º 107, livro A do D. N. P. M. 19-7-1937.

GRANADA

MINERAL: Granada.

LOCALIDADE: Diversos logares.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

A granada é frequente no granito, gnaisse, pegmatito e micaxisto do Complexo Cristalino da Serra do Mar, Paranapiacaba e Mantiqueira.

**MODO DE OCORRENCIA E
COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA**

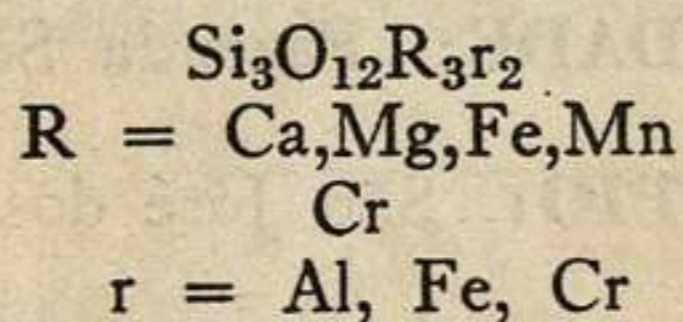
As variedades de granada são abundantes no complexo cristalino. Das numerosas ocorrências de granada são mencionadas sómente algumas das mais características. No klm. 161 da linha Mairink-Santos

encontra-se gnaissé impregnado de piríta e grãos alotrío mórfos de almandita de côr rosa; é frequente no gnaissé da serra de Itatins; foi encontrada em diversos diques de pegmatito, na linha Mairink-Santos; é associada á silimaníta nos xístos metamórficos da série de São Roque, em contáto com pegmatíto perto de Perú; ocorre nos aluviões do rio Verde ao norte da Juréa; os micaxistos expostos na bôca do tunel da adutora entre Santa Luzia e Alto da Serra são ricos em granada.

PRODUÇÃO

Não conhecemos nenhuma ocorrência de granada no Estado, que fosse explorada com o fim de aproveitar este mineral para uso de abrasívos.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA



PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

M. Bauer: — Edelsteinkunde, 1932.

APLICAÇÕES

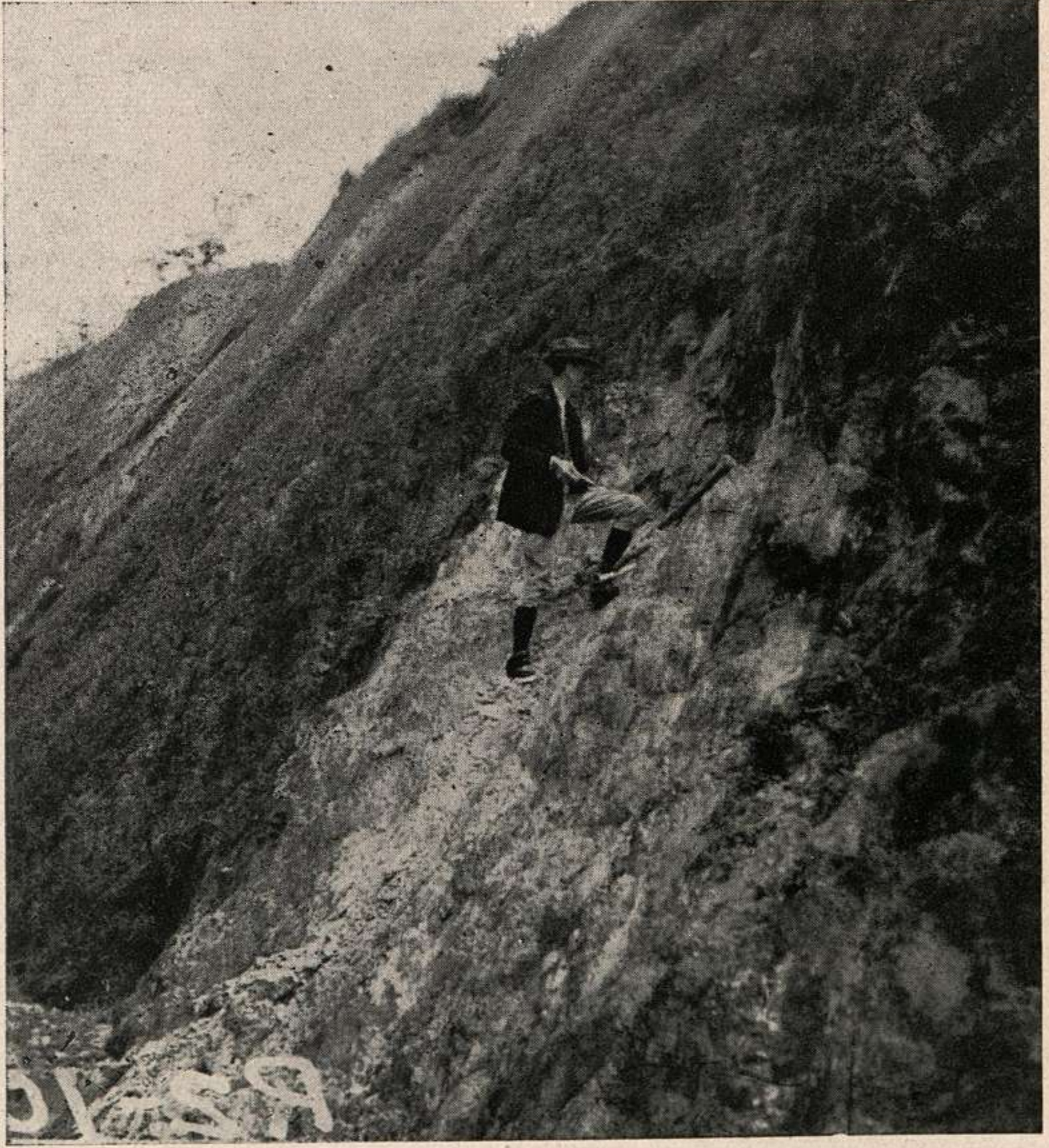
A granada é empregada como pedra semipreciosa nas joalherias. A sua aplicação principal é para material abrasívo. O papel de lixa possui uma cobertura constituída, na sua maior parte, de grãos de granada. Os Estados Unidos e Canadá fornecem grandes quantidades de granada para fins abrasívos. Segundo Bauer, os preços variam de 25 a 300 marcos por tonelada. O valor das diversas variedades da granada, como pedra semipreciosa, é muito variável e depende da côr, transparencia e raridade. Em Idar (Alemanha), em 1932, o preço por quilograma variou de 20 a 500 marcos, e para pedras lapidadas 0,10 a 0,80 marcos por quilate.

Em 1923, a produção mundial de granada era 14.270 toneladas.

MINERAL: Granada.

LOCALIDADE: Iporanga.

MUNICÍPIO: Iporanga.

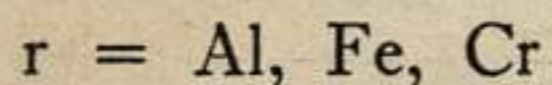
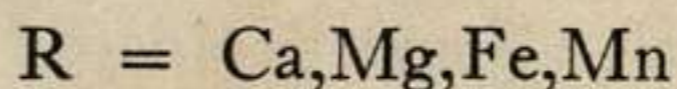
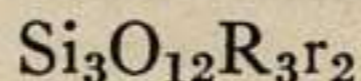


Gnaise granatifero do Complexo Cristalino num córte da linha Mairinque-Santos, no km. 161.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Cristais do decaedro-romboidais até o tamanho de 1 cm., intercrescidos em massas verde escuras de epídoto.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA



OBSERVAÇÕES

O museu geológico do Instituto Geográfico e Geológico possui a amostra com a granada acima descrita, procedente do Município de Iporanga e fornecida pelo engenheiro Henrique Bauer.

Não dispomos, na literatura, de referências a respeito desta ocorrência, e nem por informações conseguimos localizá-la no Município de Iporanga.

ILMENITA

MINERAL: Ilmenita.

LOCALIDADE: Rio das Mortes (Afluente do rio Paranapanema).

MUNICÍPIO: Capão Bonito.

ESTUDOS APROVEITADOS

Segundo informações do engenheiro Renato de Sousa Aranha, ocorrem areias ilmeníticas, em grande quantidade, nas aluviões do rio das Mortes.

MINERAL: Ilmenita.

LOCALIDADE: Ilha de São Sebastião.

MUNICÍPIO: Formosa.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

A ilha de São Sebastião é constituída de gnaisse, granito porfírico, gabros à olivina, norítos, fonolítos, sienítos à augita, foiaítos e tinguiatos. Estes últimos aparecem em grande extensão em todas as partes da ilha, como "sills" e diques no gnaisse e no granito porfírico. O gnaisse, assim como os diques das rochas básicas, são orientados N 60 - 70 E. Mergulho do gnaisse para NO.

MODO DE OCORRENCIA

As principais ocorrências de areias ilmeníticas nas praias da ilha encontram-se, de preferencia, na praia do Veloso, praia das Enxovas e na Ponta das Canas. Estas areias ilmeníticas são provenientes dos sienítos à augita e das outras rochas básicas. Pelo trabalho das ondas do mar, resultou uma concentração deste minério de ferro nas praias da ilha.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

As areias ilmeníticas distinguem-se nas diversas praias, por um pequeno teor em zirconio, monazita, xenotima e espinélio. Areias ilmeníticas com monazita, encontram-se perto de Armazão. Nas areias de Veloso a monazita é escassa.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Segundo informações do engenheiro Pereira de Queiroz, um concentrado de ilmenita da ilha, procedente da praia Veloso, continha 38% em TiO_2 .

ESTUDOS APROVEITADOS

Informações do engenheiro Renato de Sousa Pereira.

MINERAL: Ilmenita.

LOCALIDADE: Morro de Araçoiaba.

MUNICÍPIO: Campo Largo.

PROPRIETÁRIO

Ministério da Guerra.

MODO DE OCORRENCIA

A ilmenita acha-se sempre em intima mistura com magnetita. (Gonzaga de Campos). Tratada com HCl vê-se a interstratificação das lamina de ilmenita na magnetita.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

S. Fróes Abreu: — O titânio na costa do Espírito Santo.

APLICAÇÕES

A ilmenita tem aplicação no fabrico de ferrotitanio, ferrocarbon-titanio, aço titanifero, branco de titânio e electrodos. E' usada na cerâmica para esmaltar a porcelana.

A ilmenita brasileira com 55 a 56% TiO_2 é cotada em 3 libras esterlinas por tonelada.

MINERAL: Ilmenita.

LOCALIDADE: Jacupiranga.

MUNICÍPIO: Jacupiranga.

PROPRIETÁRIO

Terras devolutas.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Veja: As ocorrências de minérios de ferro e pirita no Estado de São Paulo por Theodoro Kuecht, Bol. Nr. 25 do Instituto Geografico e Geologico, 1939.

MODO DE OCORRENCIA

A ilmenita acha-se encravada na magnetita, óra em laminas paralelas ás faces do octaedro, óra em grãos irregulares disseminados na massa de magnetita.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

FeTiO_2 .

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Hussak: — Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1904.

MINERAL: Ilmeníta

LOCALIDADE: Praia da Juréa.

MUNICÍPIO: Iguape

As areias ilmeníticas extendem-se na praia desde da Ponta da Juréa até Porto do Prelado. Pela separação magnetica foi obtida um concentrado com 49,8% TiO_2 .

MINERAL: Ilmenita.

LOCALIDADE: Ouro Fino, no sitio Corrego Grande.

MUNICÍPIO: Apiaí.

PROPRIETÁRIO

Oswaldo Sampaio.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Sedimentos da Série de São Roque em contáto com anfibolito de origem eruptiva.

MODO DE OCORRENCIA

O cascalho aurífero de Ouro Fino contém um teor superior a 30% em ilmenita, proveniente da decomposição de um anfibólito.

MINERAL: Ilmenita. Areia ferro-titanífera.

LOCALIDADE: Praia ao sul de Ubatuba.

MUNICÍPIO: Ubatuba.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Estas areias titaníferas tem origem numa eruptiva básica, negra e muito densa, que pôde ser classificada como um tipo intermediário entre os augita-porfíritos e os jacupiranguitos. (O. H. Leonardos).

MINERAL: Ilmenita, (areia ferro-titanífera).

LOCALIDADE: Praia de Tabatinga.

MUNICÍPIO: Caraguatatuba.

MODO DE OCORRENCIA

Estas areias formam uma camada com fraca espessura e com uma dezena de metros, em média, de largura (O. H. Leonardos).

MINERAL: Ilmenita, (areia ferro-titanífera).

LOCALIDADE: Praia Cabaraú e Castelhanos, na ilha de São Sebastião.

MUNICÍPIO: Formosa.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

As maiores ocorrências de areia ferro titanifera estão situadas na praia de Cabaraú. Devem ter origem na desagregação dos sienitos e gabros que formam as montanhas em derredor. (O. H. Leonardos).

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Resultado da separação magnetica no Serviço Geológico, Rio:

Magnetita	56,88
Ilmenita	42,19
Monazita	0,47
Quartzo e alguma zirconita . . .	0,46

(O. H. Leonardos).

Material procedente do litoral léste da ilha de São Sebastião foi analisado pelo eng.º Simplicio de Moraes, com os seguintes resultados:

Ferro metálico	50,12
Anhidrido titanico	28,00
Silica	0,94
Anhidrido fosfórico	traços
Agua a 110°C	0,18

MINERAL: Ilmenita, (areia ferro-titanifera).

LOCALIDADE: Enseada da Bertioga.

MUNICÍPIO: Santos.

MINERAL: Ilmenita, (areia ferro-titanifera).

LOCALIDADE: Ponta de Itacurussá na ilha do Cardoso.

MUNICÍPIO: Cananeia.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Segundo opinião dos engenheiros O. H. Leonardos e Luiz Flores de Moraes Rego, a magnetita e ilmenita da praia da ilha do Cardoso provêm

da desagregação dos filitos da Série de São Roque, que afloram na Ponta de Itacurussá. Estes filitos possuem a direção NE - SO e mergulham para o continente.

MODO DE OCORRENCIA

As areias ferro-titaníferas formam um lençol de cerca de 1 palmo de espessura, cobrindo as areias brancas da praia.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Estas areias encerram magnetita, ilmenita, bastante zirconita, pouca monazita e quartzo (O. H. Leonardos).

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Estudos dos engenheiros O. H. Leonardos, Luiz Flôres de Moraes Rego, Theodoro Knecht e Jesuino Felicissimo.

LEPIDOLITA

MINERAL: Lepidolita.

LOCALIDADE: Encontra-se este mineral nas pedreiras de feldspato de Di Sandro, Dell'Antonio, Camargo e outros, perto de Perú.

MUNICÍPIO: São Paulo.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

A lepidolita encontra-se no granito pegmatítico e nos diques de pegmatitos de idade posterior aos filitos da Série de São Roque.

MODO DE OCORRENCIA

Em todas estas pedreiras, observa-se, além dos componentes principais do pegmatito, feldspato, quartzo, muscovita e turmalina preta, um grande numero de minerais acessórios, tais como: rubelita, lepidolita, berílio, granada, minerais de uranio e mica de origem secundária.

MODO DE OCORRENCIA

A lepidolita aparece em escamas arqueadas, quasi sempre acompanhada de rubelita. E' de côr violeta rosada, quando decomposta. No pegmatito alterado em caolim, a lepidolita aparece em laminas talcosas de côr violeta clara.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E TEOR

$3K_6(Al_2)^3Si_6O_{24} + Si_{10}O_8F_{24}$. O teôr em Li_2O na lepidolita foi determinado pelo químico Antonio Furia do I. G. G. que encontrou 3,42%.

ESTUDOS APROVEITADOS

Estudos do engenheiro Theodoro Knecht.

APLICAÇÕES

Os minerais de litio tem aplicação no fabrício dos sais de litio, como o carbonato de litio. Este ultimo obtêm-se pelo tratamento de lepidolita finamente moída com ácido sulfúrico e precipitação por meio de sôda. Os sais de litio tambem são aplicados na medicina, na industria fotografica, na fabricação de fôgos de artificios, de acumuladores e de vidro.

O valor dos minerais de litio depende do teor em Li_2O . No ano de 1926, a lepidolita foi paga nos E. U. 20-30 dolares a tonelada, posto na mina.

MINERAL: Lepidolita.

LOCALIDADE: Môrro do Tico-tico e Manquinhos, perto de Caéiras.

MUNICÍPIO: Juquerí.

PROPRIETÁRIO

Silvio de Campos; Companhia Melhoramentos de São Paulo e outros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

A lepidolita encontra-se no granito pegmatitico e pegmatitos de idade posterior á Série de S. Roque.



Quartzito á biotita sobrepondo um dique de pegmatito no fundo do vale do ribeirão São Miguel, perto da estrada de rodagem Perús - Parnaíba. Na beira da estrada de rodagem, o dique de pegmatito apresenta alto teor em lepidolita e rubelita.

MODO DE OCORRENCIA

As ocorrências de lepidolita de Manquinho e do Morro do Tico-tico, são analogas às de Perú, acima descritas. A ocorrência de Manquinho talvez possua uma certa importância econômica; entretanto até hoje não foram efetuadas pesquisas.

MINERAL: Lepidolita.

LOCALIDADE: Manquinho, distante 4 klms. de Perú. (veja pirrotina, pag. 209).

MUNICÍPIO: São Paulo

PROPRIETÁRIO

Cia. Melhoramentos de São Paulo.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

A lepidolita aparece num dique de pegmatito bem exposto, ao lado da estrada de rodagem de Perú-Parnaíba. A direção deste dique é NE-SO, a mesma da rocha encaixante e dos xistos metamórficos da Série de São Roque. A sua espessura é de cerca de 6 mts. Ele acha-se em contacto com quartzito anfibolítico granatífero.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

O dique de pegmatito é composto de microclina, na maior parte bastante caolinizada, quartzo, turmalina preta, lepidolita e rubelita. Inclue este pegmatito massas quartzíticas quasi completamente litionizadas. Pelo geólogo E. Hussak, foi verificada cassiterita em grãos microscópicos neste pegmatito.

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

A lepidolita compacta de Manquinho pôde ser muito bem aplicada na fabricação de pequenos objetos de bijouteria e em outros fins já acima mencionados.

LEUCITA

MINERAL: Leucita.

LOCALIDADE: Cascata.

MUNICÍPIO: S. João da Boa Vista.

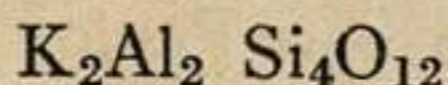
FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Leucitoporfirito.

MODO DE OCORRENCIA

Icositetraedros bem formados de um tamanho até 5 cms. no leucito porfirito.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA



ESTUDOS APROVEITADOS

Amostras na coleção da Comissão Geográfica e Geológica do Estado.

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

A leucita póde ser aplicada como adubo potassico. Sendo tratada com H_2SO_4 , a leucita póde ser aplicada na fabricação de alumen e silicato de sódio. Além dessas aplicações, ela é também empregada na fabricação de fosfato Rhenania e nitrato de potassio.

As ocorrências de leucita da região de Caldas merecem estudos mais pormenorizados a respeito de um possível aproveitamento para os fins acima indicados.

MINERAL: Leucita.

LOCALIDADE: Fazenda Sidow.

MUNICÍPIO: Jacupiranga.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Leucitoedros no leucio-basanito.

X=-14000

X=-13000

X=-12000

X=-11000

X=-10000

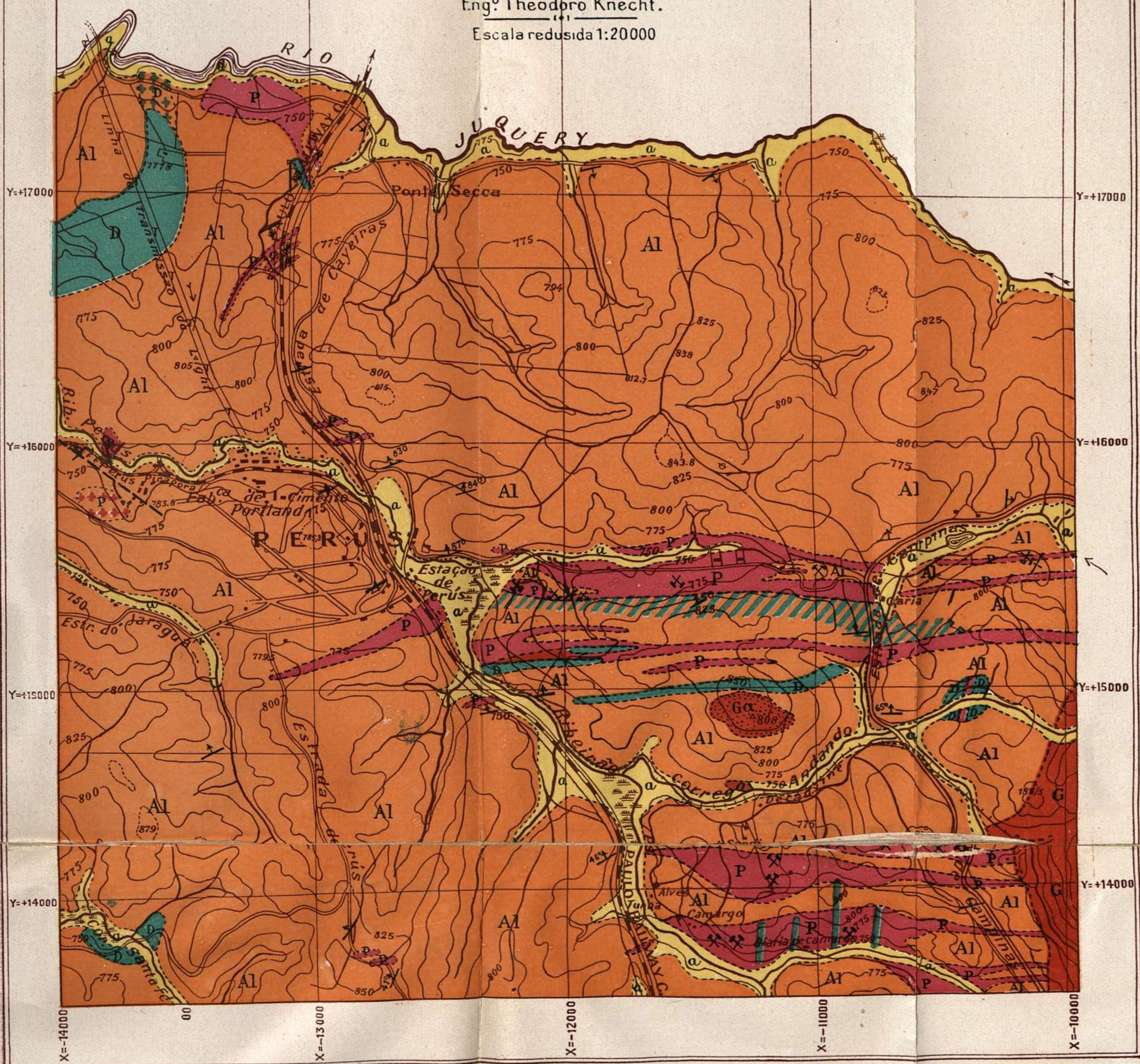
DEPARTAMENTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO DO ESTADO DE S. PAULO

PLANTA GEOLOGICA DAS FOLHAS TOPOGRAFICAS 5 E 6 DO MUNICIPIO DA CAPITAL

(Levantamento da Sara S/A - Escala 1:5000)

Levantamento geologico pelo
Eng.º Theodoro Knecht.

Escala redusida 1:20000



CONVENÇÕES :

Quaternario

a Areia, argila e cascalho dos ribeirões

Serie de São Roque
(Algonquiano)

Al Hidromicachitos, filitos decompostos

Q Quartzito chistos argilosos micacios com silimanite e granada

Rochas eruptivas intrusivas,
posteriores

G Granito a Biotita de grão medio

Gα Granito esmaçado (Milonito)

P Pegmatito e aplito

D Diorito e diabasio

✕ Mineração de caulim e feldspato em exploração

✕ Idem, idem abandonada

↖ Direção e mergulho

G, D Blocos soltos
G=Granito Diabasio=D

Material Refratário e Argila

pelo químico ANTONIO FURIA

REFRATÁRIOS

Entende-se com esta expressão, uma série de materiais, que, sob determinadas condições do meio, não sofrem alteração alguma, ou si isto acontecer, será em grão minimo, quer seja de natureza física, quer química.

Assim, devemos considerar o efeito refratário de um determinado material, conforme a aplicação que do mesmo se fizer.

Classificaremos pois, os materiais refratários na seguinte ordem:

1.º — Refratários aos meios físicos e físico-químicos.

- a) — Calor.
- b) — Metais fluidos.
- c) — Minerais em fusão.
- d) — Gazes quentes.

2.º — Refratários aos meios químicos.

- a) — Ácidos.
- b) — Alcalinos.
- c) — Gazes corrosivos.

No primeiro caso, aplicam-se sómente materiais de natureza mineral, naturais ou combinações de varios minerais; no segundo,

utilizam-se os minerais, os metais e produtos ceramicos especiais (vidros, porcelana, etc.).

No presente escorço, só nos interessam os minerais e deles trataremos, com as respectívas applicações.

A condição primordial de um material refrátario, é a sua alta resistencia aos diversos fatores de destruição ou desagregação, como sejam, temperatura, efeitos mecanicos, efeitos químicos etc.

Podemos resumir estas condições nos pontos principais a saber:

1.º) PUNTO DE FUSÃO — Elevado, e de qualquer fôrma, sempre mais alta do que a temperatura de regimen do forno e de elevações de temperaturas repentinas acima da normal.

O ponto de fusão dos refratários é tanto mais alto, quanto mais pura fôr a substancia empregada para o seu fabriço.

Ele é determinado, pelo inicio de amolecimento, principalmente para os que não apresentam uma fusão nitida. Assim, dá-se para o efeito da fusão dos refratários, essa temperatura maxima em que o material começa a amolecer.

Um material que, a 1400°C, começa a se deformar, tem o seu ponto de fusão proximo a essa temperatura, e só se deve empregar em aparelhos cujo regime de temperatura não seja superior aos 1200°C.

2.º) RESISTENCIA QUIMICA — Devem resistir ás ações químicas, produzidas principalmente pelas escorias, misturas fluidas e semi-fluidas, nas quais predominam os silicatos e pôdem atingir um elevado gráo de acidez ou basicidade.

A ação dos gazes é importante, sob o ponto de vista da reatabilidade, de gazes redutores e oxidantes; os primeiros têm forte ação sôbre os materiais contendo óxido de ferro desagregando-os, os oxidantes excluem os refratários a base de carbono ou grafito.

3.º) RESISTENCIA MECANICA — E' uma qualidade a exigir, nos aparelhos em que se verificam pressões, usuras na marcha dos materiais a tratar e operações de carga e descarga.

A resistencia á compressão é a mais importante e deve ser bastante elevada.

4.º) DEFORMAÇÕES — Os materiais refratários devem ser completamente isentos de deformações durante os aquecimentos elevados, como sejam; as contrações e dilatações em obras.

Estes fenomenos devem ser estudados e eliminados durante a confecção dos materiais desta natureza.

5.º) DILATAÇÃO — Impossivel de se evitarem as dilatações durante os aquecimentos da aparelhagem industrial, ela deve ser restringida ao minimo, afim de se evitarem movimentos capazes de desmoronar os fornos ou revestimentos refratários.

Consegue-se limitar estes coeficientes pelo tratamento adequado dos materiais empregados no fabriço das peças refratárias.

6.º) POROSIDADE — A porosidade é consequencia, quer da granulação, quer da compressão no fabriço dos materiais refratários, ela deve

ser reduzida ao minimo compativel, pois é um dos fatores dos ataques por parte das substancias ativas que reagem quimicamente.

7.º) **Custo** — Um refratário deve ter um custo minimo, em relação à sua aplicação industrial.

Um bom refratário deve, portanto, responder aos pontos acima mencionados, e, quando um deles é fraco, deve apresentar vantagens maiores nos outros.

MATÉRIAS PRIMAS

As matérias primas empregadas no fabrico dos materiais refratários classificam-se segundo o modo de resistencias ou de reatividade em:

- Acidos
- Aluminosos.
- Basicos.
- Neutros.

ACIDOS

Materiais acidos, são os que são formados pelo ácido silicico na forma do seu composto oxigenado Si O_2 , sendo o principal representante dele o quartzito.

Entre os materiais siliciosos, destacam-se os seguintes:

Quartzitos: (Ganister) é o material silicioso, mais comumente empregado no fabrico de peças refratárias.

Não é qualquer quartzito que se presta para este fim, é necessario que os mesmos tenham alta pureza e boas condições mecanicas.

As analises abaixo, correspondem a alguns tipos de quartzitos.

CONSTITUINTE	MEDINA	BAROBOO	ALABAMA	YORKSHIRE	
	E. UNIDOS	E. UNIDOS	E. UNIDOS	INGLATERRA	
Silica (SiO_2)	97.80%	98.22%	97.70	92.05	94.60
Alumina (Al_2O_3)	0.90	1.08	0.96	2.70	1.40
Oxido de ferro (Fe_2O_3)	0.85	0.23	0.80	1.85	1.90
Calcio (CaO)	0.10	0.00	0.05	0.60	0.48
Magnesia (MgO)	0.15	0.01	0.30	0.20	0.16
Alcalis ($\text{K}_2\text{O}, \text{Na}_2\text{O}$)	0.40	—	0.31	0.20	0.14
Agua (H_2O)	—	—	—	2.00	2.60

O quartzito não pôde ser empregado diretamente, pois sofre alteração durante o aquecimento, transformando-se nas formas polimorficas, de CRISTOBALITE $D = 2.27$ e TRIDIMITA $D = 2.33$, enquanto que o quartzo e a calcedonia apresentam $D = 2.00$.

E' necessário transformar o quartzo em cristobalita ou tridimita, para a confeção das peças refratárias com este material, o que se consegue pela queima.

DINAS — Com este nome, são conhecidos refratários de quartzo, fabricados pela primeira vez na Inglaterra na Galles, existindo material identico nos E. Unidos.

O material difere do ganister, por se tratar mais de uma rocha-siliciosa, enquanto que o primeiro é quartzito.

Emprega-se como tijolo e muito comumente, na forma de apisoados dos fundos e sólas de fornos.

ANALISES APROXIMADAS DE DINAS

CONSTITUINTES	VARIEDADES	AMERICANAS
Silica (SiO ₂)	94.40%	98.31%
Alumina (Al ₂ O ₃).	4.21%	0.72%
Oxido de ferro (Fe ₂ O ₃)	0.70%	0.18%
Calcio (CaO)	traços	0.22%
Magnésio (MgO)	traços	traços
Perda ao fogo	0.69%	0.35%

AREIAS QUARTZITICAS — São materiais da mesma natureza que os tijolos refratários, sendo empregados para o reparo das fendas que se formam nas paredes ou sólas dos fornos, geralmente misturadas a um pouco de material argiloso e plastico.

OBSERVAÇÃO — O quartzo, tanto para o emprego do ganister como no fabrico de Dinás, deve sofrer um tratamento termico, afim de se obterem as transformações para CRISTOBALITE e TRIDIMITA, que são as formações alotropicas mais estaveis e cujos coeficientes de dilatabilidade é restrito.

A uma temperatura de 500 a 600°C. tanto o quartzo, como a calcedonia sofrem modificação brusca, o quartzo decresce enquanto que a calcedonia continúa a crescer, a cristobalita sofre a 200-300°C. uma modificação brusca e continúa a crescer; a tridimita entre 100 e 200, também sofre mudança, porém decresce, sómente o quartzo vitreo sofre pouco.

O quartzo aquecido lentamente até 700°C. mantem-se estavel, passando em seguida a cristobalita e tridimita; aquecido bruscamente a 1400°C ele não se transforma.

A cristobalita se apresenta estavel na temperatura ordinaria, mas não é facil encontrá-la, sendo necessário formá-la com o aquecimento prévio do quartzo; a tridimita é instavel á temperatura ordinaria, mas consegue-se obtê-la resfriando bruscamente abaixo de 1100°C. Pelo processo de tempera é possível obtê-la.

O fabrico dos tijolos e outros materiais de quartzito exige um

tratamento térmico até 1600°C, afim de se obterem as transformações apontadas.

Incluem-se nesta categoria também a calcedonia e o silex decomposto ou não.

ALUMINOSOS

Para esta categoria de refratários, o único material que se presta, dada a abundancia com que é encontrado, é a bauxita, existindo também minerais, com alto teor em alumina (Al_2O_3), como a gibbsita.

Argilas aluminosas, contendo de 45% a 56% de Al_2O_3 , são empregadas para os refratários desta variedade.

Acima de 56%, minerais de alumina hidratada tomam os nomes de diasporo, bauxita ou gibbsita; estes materiais geralmente não apresentam grande plasticidade, o que torna delicado o fabrico do material refratário.

A classificação de Dana para estes materiais é como segue:

Diasporo ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) 15% agua de constituição.

Bauxita ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 26,1%.

Gibbsita ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 35% agua de constituição.

ANALISES DE GIBBSITAS

CONSTITUINTES	GUIANA GIBBSITA DURA	GUIANA GIBBSITA MACIA	GEORGIA BAUXITA
Silica (SiO_2)	1.6%	15.42%	4.27%
Alumina (Al_2O_3)	65.0%	71.25%	58.62%
Titanio (TiO_2)	1.1%	2.59%	3.79%
Ox. Ferro (Fe_2O_3)	0.0	0.45	1.51%
Calcio (CaO)	0.0	0.0	
H_2O de constituição	33.0%	9.11%	31.43%

SILIMANITA — Existe um grupo de minerais de composição SiO_2 . Al_2O_3 . com um teor em SiO_2 de 37% e Al_2O_3 de 67%, sendo o mais comum destes minerais, a SILIMANITA e a ANDALUSITA, que apresentam cristais diferentes da silimanita e a cianita.

Todos estes minerais são decompostos e transformados em mulite e silica, pelo aquecimento acima de 1555°C. quando puros.

A mulite natural é rara, e a artificial apresenta a composição $3 \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{SiO}_2$; cristaliza em agulhas e se verifica em quasi todos os produtos ceramicos.

A mulita se obtêm, também, misturando estequiometricamente a silica e alumina e aquecendo acima de 1100°C. sendo um bom material

refratário, e não apresentando modificações abaixo do seu ponto de fusão, 1810°C.

CORINDON — Corindon ou esmeril (Al_2O_3) é encontrado em varios depósitos. Não existe em abundancia, para ser empregado como refratário na industria; é utilizado para pequenos aparelhos, após a eliminação das impurezas.

ALUNDUM e CRYSTOION — São produtos de nomes comerciais, fabricados pela fusão intima em fôrno elétrico, de alumina e carboneto de silicio; empregam-se em trabalhos especiais para construção de fornos, muflas, etc.

ARGILAS

DEFINIÇÃO — A argila pode ser definida, como um material terroso, composto de alumina e silica, com certa plasticidade, devido a materiais coloidais de natureza organica ou mineral.

Alguns autores, acreditam serem as argilas constituídas por caolinita embebida nas mesmas, porém, está provado não ser exáto isto, atravez de trabalhos recentes.

As argilas são de origem sedimentaria, resultando da decomposição das rochas, especialmente dos feldspatos, pela ação das aguas meteóricas.

Argilas residuais, são as que permanecem nas rochas nas quais são formadas. O caolim é uma argila desta natureza; o caolinito apresenta a seguinte composição: $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, sendo encontrado em muitas argila .

As argilas classificam-se conforme o seu modo de sedimentação.

Elas são compórtas de varios minerais em pequena quantidade. As impurezas mais comuns são constituídas pelo quartzo e feldspato, em pequenas parcelas, mica, ferro, gesso, dolomita, granadas e turmalinas

PLASTICIDADE — A plasticidade é o caracteristico mais importante das argilas, que póde ser definida, como a propriedade que elas possuem em se poderem amoldar como se deseja e manter a forma que se lhe dá.

O material mais plastico é a bentonita, segue-se o caolim e, finalmente, os xistos e arenitos argilosos.

Sobre o fenomeno da plasticidade, estabeleceram-se inumeras teorias, mas a que predomina na atualidade, é a teoria coloidal.

TEXTURA — A textura ou tamanho das particulas das argilas é fator importante, permitindo a lavagem das mesmas para a separação das areias ou particulas de quartzo. O ensaio mecanico é feito mediante a agitação em agua e separação das particulas em suspensão; quanto mais finas forem estas particulas, mais tempo tomam para sedimentar, o que facilita a separação do quartzo.

A purificação das argilas é feita pela lavagem e, mais modernamente, pela eletro-osmose.

CAOLIN

O caolin puro tem um ponto de fusão de 1785°C. as impurezas abaixam o ponto de fusão, sendo em média de 1765°C.

ANALISE DE CAOLINS

CONSTITUINTES	AMERICA- NOS SUL	VERMONT RESIDUAL	VERMONT LAVADO	INGLEZ LAVADO
Silica (SiO ₂)	45.84	58.0	48.90	48.26
Alumina (Al ₂ O ₃)	38.50	26.87	34.88	37.64
Titanio (TiO ₂)	1.39	1.40	1.15	
Ferro (Fe ₂ O ₃)	0.69	1.46	0.80	0.46
Calcio (CaO)	traços	0.42	0.30	0.06
Magnésio (MgO)	traços	0.94	0.87	—
Alcalis	—	2.16	1.89	1.56
Agua de combinação . . .	13.58	8.89	11.47	12.02

ARGILA REFRAATÁRIA — Nesta categoria incluem-se todas as argilas, cujos pontos de fusão estão aproximadamente acima de 1600°C., que se caracterizam pela diversidade de plasticidade, sendo geralmente constituídas de duplo silicato de alumínio, contendo um silicato hidratado (caolin) e silicatos alcalinos e alcalino terrosos com ferro.

ANALISES DE ALGUMAS ARGILAS REFRAATARIAS AMERICANAS

CONSTITUINTES	OHIO	WOOD- BRIDGE	PIEDMONT	DEAN	OLIVE HILL
Silica (SiO ₂)	59.92%	51.56%	61.44%	42.02%	39.56%
Alumina (Al ₂ O ₃)	27.56%	33.13%	26.18%	40.53%	43.25%
Ferro (Fe ₂ O ₃)	1.03%	0.78%	0.30%	1.11%	2.57%
Ferro (FeO)	—	—	0.36%	2.68%	—
Calcio (CaO)	traços	traços	0.12%	—	0.56%
Magnésio (MgO)	traços	traços	—	0.46%	0.50%
Potássio (K ₂ O)	—	traços	—	—	—
Sódio (Na ₂ O)	0.67%	traços	0.02%	—	—
Titanio (TiO ₂)	—	1.91%	1.39%	—	—
Ag. constituição	9.70%	12.50%	9.07%	13.20%	13.09%
Humidade	—	—	0.77%	—	—

BASICOS

Os refratários basicos são caracterizados pelo elemento principal nele predominante, ou sejam o calcio e o magnésio, aliás, os dois elemento principais a serem considerados no fabrico de refratários basicos.

Dentre estes, o que apresenta maior importancia é a magnésita, que se encontra sob a forma de carbonato $Mg CO_3$ (Giobertita), o qual se emprega na industria do aço, principalmente nas solas dos fornos, onde fica em contáto com o metal fundido e as escórias, sendo separado do resto do forno por uma cinta de material neutro.

Encontra-se em duas formas, a cristalina mais pura e a densa. A tabéla dá uma ideia deste material.

ANALISES DE MAGNESITAS

	AUSTRIA	E. UNIDOS WASH.	GRECIA	E. UNIDOS CÁLIFORNIA
Oxido de Magnesia (MgO)	35 a 44%	45.2	43.9	43.87
Oxido de Calcio (CaO)	0.5 a 3%	1.7	1.2	1.25
Oxido de Ferro (Fe_2O_3)	4. a 9%			
Oxido de Alumínio (Al_2O_3)	0.2 a 15%	1.0	2.2	2.2
Oxido de Silicio (SiO_2)	1. a 4%	1.9	3.3	3.25
Gás carbonico (CO_2)	45. a 50%	49.7	49.5	49.53

CALCIO — O calcio é de grande valôr como refratário porém de difficil conservação nos fornos, pois sófre tanto a ação do ar, como também da agua (humidade), resistindo porém, si fôr aquecido fortemente em atmosphéa oxidante a $1800^{\circ}C.$, cristalizando-se neste estagio e permanecendo mais estavel.

DOLOMITA — A dolomita presta-se como refratário, em substituição á magnésita, porém sófre decomposições como acontece com o calcio, devido mesmo a presença deste elemento, com o qual se encontra associado o magnesio.

ANALISES DE DOLOMITAS

CONSTITUINTES	TAUBATE'					
Silica (SiO_2)	1.39	0.42	5.69	2.50	0.52%	0.23%
Oxidos (R_2O_3)	0.28	0.29	2.19	0.58	0.68%	0.16%
Oxidos de Calcio (CaO)	34.47	35.13	33.71	43.50	32.74%	32.12%
Oxido de magnésio (MgO)	19.86	19.50	18.78	11.40	21.46%	20.80%
Gaz carbonico (CO_2) .	45.18	46.20	40.50	42.27	45.14%	47.94%
ANALISTA	A.Furia	A.Furia	A.Furia	F. Galha	F. Galha	A. M. Soares

NEUTROS

CROMITA — Entre os refratários neutros, incluem-se as cromitas, cuja formula é $Fe O. Cr_2 O_3$, quando muito pura.

ZIRCONITA — E' um material de grande valôr para o fabrico de refratários, dosando em média 60.44% de $Zr O_2$, com outros constituintes.

CARBONETO DE SILICIO — Obtem-se por fusão nos fornos elétricos, pela reação de sílica e carbono. É um alto refratário, que se presta a temperaturas acima de 1700°C.

CARBONO (grafite) — Encontra-se na natureza e tem aplicação limitada como refratário, sendo empregado de preferência no fabrico de cadinhos, para fusão de metais.

Damos a seguir, na tabela, os refratários mais em uso, com seus característicos.

REFRATÁRIOS

MATERIAL	FORMULA APROXIMADA	PONTO DE FUSÃO		DENSIDADE	DUREZA
		PURO	COMERCIAL		
Bauxita	$Al_2O_3 \cdot 2H_2O$	2035°C.	1800 a 2020°C.	2,0 a 2,6	—
Cromita	$FeO \cdot Cr_2O_3$	2185°C.	—	4,3 a 4,6	—
Dolomita	$CaO (Mg \cdot Fe) 0.2 CO_2$	—	—	2,5 a 3,0	4.0
Quartzito	SiO_2	1715°C.	1700°C.	2,65	7.
Caolim	$Al_2 O_3 \cdot SiO_2 \cdot 2H_2O$	1785°C.	1740° 1785°C.	2,62	2.
Calcarea	$CaO \cdot CO_2$	2570°C.	—	2,4 a 2,8	3.
Argilas	$Al_2 O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$	—	1600° 1650°C.	2,02	2.
Magnesita	$MgO \cdot CO_2$	2800°	—	2,96	3,5 a 4,5

REFRATÁRIOS ENCONTRADOS NA PRAÇA (TIPOS COMUNS)

	COMPOSIÇÃO	FUSÃO	CUSTO	
Aluminoso	30% Al_2O_3	1350°C.	600\$ o milheiro	Ceramica S. Caetano
Extra-aluminoso	40% Al_2O_3	1690°C.	1:000\$ o milheiro	
Silicioso	85% SiO_2	1300°C.	750\$ o milheiro	
Extra-silicioso	93% SiO_2	1700°C.	950\$ o milheiro	

MÉTODOS DE FABRICAÇÃO

O material necessário ao fabrico de peças refratárias, deve ser previamente pulverizado, até a granulação desejada, dependendo do tipo que se deseja fabricar, pois conforme a aplicação, eles dividem-se em refratários de granulação grossa, média e fina, não sendo indiferente o uso de cada tipo para um determinado trabalho.

Assim o refratário em contacto com substancias no estado de fusão deve ser o mais compacto possível, com porosidade minima, enquanto que, para as abobadas condutos etc., o de granulação mais grossa é indicado.

Para a pulverização, conforme a natureza do mineral, empregam-se:

Britadores — de mandibulas — pequena produção.

Britadores — conicos giratórios — grande produção.

Moinhos {
de rolos
de bolas
de barras

Pulverizadores { galgas
de martelos e ciclones (separação pelo ar)
de discos

Peneiras { vibratórias
giratórias
pulsantes, mediante elétro-magnéto.

Obtido o material por qualquer um dos processos de moagem, na finura ou granulação desejada, preparam-se com os mesmos, as peças desejadas.

Para esse fim, empasta-se o material simples ou com elementos varios, com água, afim de se dar a fórmula final. Para que este ponto seja conseguido, é necessário que o material se apresente plastico, afim de manter a fórmula que lhe foi dada.

Varias são as teorias que explicam a plasticidade; damos a seguir algumas delas:

TEORIA DA ÁGUA DE HIDRATAÇÃO — Baseia-se no principio de que a plasticidade é devida a água de hidratação do silicato de aluminio.

TEORIA DAS PARTICULAS FINAS — Baseia-se no principio da ultra-divisão das particulas, quanto mais pulverizado o material, tanto maior sua plasticidade.

TEORIA DAS PLACAS — Johnson e Blake admitem que muitas argilas apresentam formações de placas infinitamente pequenas, as quais se sobrepõem dando plasticidade ao material.

TEORIA DO FILME — ÁGUA — Considera a plasticidade como procedente da atração de particulas entre si, pela água que as rodeia, devido a tensão superficial.

TEORIA COLOIDAL — E' esta a teoria mais aceita, para explicar o fenomeno da plasticidade; pela possibilidade de transformar metais, óxidos e sais, em soluções coloidais, demonstrada em 1893 por Van Bemmelen.

Além disso, foi verificado que todas as argilas apresentam materiais coloidais, como os hidróxidos de aluminio e ferro, ácido silicico hidratado e matérias organicas coloidais.

Admite-se que estas substancias coloidais produzem ao derredor das particulas uma especie de gelatina que fórmula com as mesmas como que, uma lubrificação, que as faz aderir fortemente umas as outras.

As substancias coloidais têm sido separadas das argilas pela osmose, mas sem que estas percam a plasticidade, aliás em muitos casos, a plasticidade é aumentada fortemente pela adição de coloides como o demonstram Ries e Grout.

A plasticidade de uma argila é medida pela sua viscosidade, com um aparelho viscosimétrico, como o de Bingham.

Outro método é baseado na medida de deformação, mediante pressão adequada, até observar-se, nos corpos de ensaio, o fendilhamento

ou desmoramento da esfera ou cilindro, fôrma que se emprêga para o ensaio.

MÉTODO DE FORMAÇÃO DOS ARTIGOS REFRACTÁRIOS

Os varios métodos empregados para a formação de peças refratárias, baseados na consistencia das massas, são os seguintes:

a) — o processo BARBOTIM, quando o material é bastante fluido, aderindo ao molde em camada fina.

b) — o processo em que a massa contém suficiente água, para dar aproximadamente o maximo de plasticidade.

c) — o processo em que a água, é apenas suficiente para dar plasticidade, sendo necessário bastante pressão para a formação das peças.

d) — o processo sêco, em que a quantidade de água é apenas de 10 ou 5%, de fôrma que uma enorme pressão para formar as peças, é necessária.

O processo BARBOTIN, só se emprega para peças de paredes finas, sendo as peças formadas em formas especiais, construidas de gêsso; este processo só serve para cadinhos refratários.

Para as peças comuns, emprega-se o processo de pressão, em que o material é comprimido atravez de uma fieira, sendo cortado nos tamanhos padronizados, ou em que as peças são prensadas em fôrmas proprias, mediante prensas de grande pressão.

Estes processos, são empregados para materiais argilosos.

Para material silicioso o processo é diferente, devido á falta de plasticidade.

O material silicioso (Quartzito), após a pulverização preliminar, é moido em uma galga a humido, até formar granulação, durante 3 a 5 minutos, depois recebe 2% de leite de cal, para auxiliar no cozimento o endurecimento dos tijolos, ou peças formadas.

A quantidade de água, deve ser a extritamente necessária, afim de se conseguir moldagem satisfatória.

Geralmente este material é moldado a mão, e no uso de prensas, os moldes são de aço, devido a abrasividade do material.

Da mesma forma, processo sêco, são moldados os materiais de magnesíta, cromita, zirconita, e altamente aluminosos.

SECAGEM

As peças moldadas deverão ser secadas préviamente, afim de que a eliminação da água se processe lentamente, sem a possivel deformação das peças, o que seria fatal no aquecimento brusco do fôrno de cozimento.

Industrialmente, a secagem é feita em estufas quer do tipo fixo, quer continuas, estas ultimas quasi sempre conjugadas aos fornos continuos de cozimento.

Os fornos de cozimento se agrupam nos seguintes tipos:

PERIÓDICOS — De carga e descarga descontínua, muito emprega los nas pequenas fabricas, econômicos na construção, mas desperdiçadores de calorias, devido á paralizações constantes; empregam-se de preferencia para peças de formato especial, sendo substituídos pelos tuneis.

HOFFMANN — Fornos de camaras, em que o material é carregado e descarregado alternativamente a medida que o cozimento se procesa nas camaras sucessivas.

FORNOS TUNEIS — São atualmente os mais empregados, permitindo uma grande economia de calorias, nêle procedendo em marcha contínua o material a ser cozido

Apresenta inumeras vantagens sôbre os demais tipos, permitindo uma produção contínua, sem grandes reformas nos revestimentos, permite pequenas seções, de fórmula a se obter uma melhor penetração do calôr nas peças a cozer.

Entretanto, só pôdem ser usados economicamente para grandes produções

O aquecimento dos fornos tuneis é feito, quer por gás de gasogenios, quer por electricidade ou óleo combustivel.

REFRATÁRIOS PARA A INDUSTRIA QUÍMICA

Os materiais refratários empregados na indústria química, diférem pouco dos tipos comuns, já indicados anteriormente, sendo apenas reduzidos em número e nas suas qualidades e applicações.

Dividem-se em:

Refratários aos ácidos fortes.

Refratários aos alcalis e líquidos alcalinos.

Refratários aos gases corrosivos.

REFRATÁRIOS AOS ACIDOS FORTES

Os únicos materiais que resistem á ação dos ácidos, inertes em relação aos mesmos, são os produtos naturais ou artificiais com elevadissimo teor em Si O_2 , e os que pelo sistema de fabricação, impedem o ataque de suas particulas.

Os naturais são:

Quartzo

Seixos rolados.

Silex.

Artificiais:

Grês ceramico.

Porcelana dura translucida.

Quartzo fundido.

Cimentos especiais.

QUARTZO: — Emprega-se este material *IN NATURA*, para o enchimento de torres de reação, lavagens, etc., na indústria dos ácidos, quando não é possível obter-se tipos adequados, fabricados para essa finalidade.

Apresentam deficiência quanto ao espaço e distribuição interna, porém em contraposição, é o mais alto refratário aos ácidos conhecido.

Este material é também empregado com vantagem para os gases corrosivos de natureza ácida.

SEIXOS: — São constituídos de material silicioso. Têm sua origem na desagregação das rochas, e são arredondados pelos cursos d'água, por onde vão rolando e polindo as arestas primitivas.

Separam-se das areias colhidas nos fundos dos rios, e são constituídos de alto teor em Si O_2 , aproximando-se do quartzo, porém menos puro que este.

Empregam-se para o enchimento de torres de concentração e lavagens de ácidos e condensação de gases ácidos, em substituição ao quartzo.

ARTIFICIAIS :

Entre os materiais refratários artificiais, os mais importantes são o grês cerâmico, a porcelana, o quartzo fundido e cimentos especiais.

GRÊS CERÂMICO — Este grês, prepara-se partindo-se de uma argila fortemente plástica, misturada à areia siliciosa e material pulverizado de resíduos de grês velho. Esta mistura é submetida à temperatura elevada — 1250° - 1310° em fornos horizontais, até principio de vitrificação.

Com este material finamente pulverizado confeccionam-se peças de formas as mais variadas, de acordo com as aplicações a que se destinam.

Esta indústria requer cuidados especiais de manipulação.

ANALISE DE UM MATERIAL PARA GRÊS

Silica (Si O_2)	60 a 70%
Alumina ($\text{Al}_2 \text{O}_3$)	20 a 25%
Ferro ($\text{Fe}_2 \text{O}_3$)	0.8 a 1.8%
Cal magnésia (CaO MgO).	0.5 a 1.2%
Alcalis ($\text{Na}_2 \text{K}_2$) O	1.5 a 3.5%
Perda ao fogo	4 a 9%

PORCELANA — A porcelana utilizada na indústria química em nada difere da porcelana comum, quanto ao modo de fabricação.

Exige, entretanto, uma escolha bem feita das matérias primas, como seja o caolim, que é utilizado em combinação com a silimanita, para os tipos mais resistentes.

O tratamento prévio do caolim é levado ao extremo, usando-se para a sua purificação o processo eletro-osmótico que produz o mais perfeito e fino produto, com que se confeccionam as peças mais delicadas.

Fabricam-se as mesmas peças, que se fazem com o grês, porém, de preço mais elevado.

QUARTZO FUNDIDO — Constitue a mais moderna e perfeita indústria de refratários para ácidos e gases corrosivos ácidos, construindo-se com êle uma infinidade de aparelhos completos, sendo grandemente utilizados nas fábricas de ácidos puros.

Obtêm-se por fusão de quartzo puro, em fornos elétricos a temperaturas acima de 2000°C., exigindo uma técnica especial de trabalho.

O produto se apresenta em três formas, opáco, translucido e transparente.

Constróem-se aparelhagem de síntese de ácido clorhídrico, vasos de absorção, torres de lavagem etc.

VIDRO — E' por demais conhecido êste produto, para que se o descreva aqui; é, entretanto, um excelente material refratário, porém não têm a resistência e não substitue o grês e quartzo na indústria, devido á sua fragilidade.

Fabricam-se, entretanto, aparelhos metálicos com revestimento interno dêste material.

O vidro precisa ser fabricado para êste fim com boas matérias primas, e constituem especialidades de fábricas, as diversas composições químicas dos mesmos.

CIMENTOS ESPECIAIS — São composições químicamente definidas e variam de fabricante a fabricante, sendo utilizados para assentamento de tijolos refratários, vedação, revestimentos internos etc.

REFRATÁRIOS AOS ALCALIS

Os refratários que acima descrevemos, prestam-se para os alcalis, desde que sejam em soluções fracas e baixas temperaturas, do contrario não resistiriam.

Para os alcalis, utilizam-se o ferro e varias ligas especiais.

Para calcinação, os materiais básicos, como magnesita, alumina e cálcio, pôdem ser empregados.

REFRATÁRIOS AOS GASES CORROSIVOS

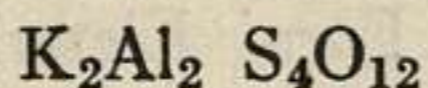
Para os gases corrosivos, e conforme sua natureza, qualquer um dos refratários já enumerados é adequado.

Sendo a temperatura dos gases pouco elevada, prestam-se condutos e grês, quartzo, porcelana e metais vidrados internamente.

BIBLIOGRAFIA

- Mario Mainardis — I Forni Elettrici.
Norton — Refractories.
C. Calcagni — La Combustioni e i Combustibili.
Bray — Principles of Metallurgy.
E. Garuffa — Siderurgia.
General Gages — Cours de Metallurgie.
Austin — Metallurgy of Commons metals.
U. Savoia — Metallurgia e Siderurgia.
H. Salvetat — Produits Hidraulics.
G. Dupont — Cours de Chimie Industrielle.
E. Molinari — Chimica Inorganica.
Liddle — Metallurgy of Non Ferrous Metals.
Trink — Industrial Furnaces.
-

COMPOSIÇÃO QUÍMICA



ESTUDOS APROVEITADOS

Orville A. Derby: — Magnetite of districts ore Jacupiranga.

MINERAL: Leucita.

LOCALIDADE: Pinhalzinho.

MUNICÍPIO: Bragança

MICA

MINERAL: Muscovita.

LOCALIDADE: Alves ou Santa Rita.

MUNICÍPIO: Itapecerica.

PROPRIETÁRIO

Companhia Geral de Minas S/A. — N.º 172, livro A do D. N. P. M.
— 18-10-935.

MINERAL: Muscovita.

LOCALIDADE: Lavra da Roseira.

MUNICÍPIO: Santa Branca.

PROPRIETÁRIO

Irmãos Billitardos

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Segundo informações verbais, as placas de mica ocorrem num veio de quartzo associadas a pouca turmalina preta. A rocha encaixante é micaxisto do Complexo Cristalino.

MINERAL: Muscovita.

LOCALIDADE: Vizinhança da Fazenda Caiacanga.

MUNICÍPIO: Xiririca.

PRÓPRIETÁRIO

Piachini.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Segundo informações, encontra-se num dique de pegmatito que corta xistos metamórficos provavelmente pertencentes á Série de São Roque.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

A muscovita acha-se acompanhada de grandes cristais de turmalina preta.

PRODUÇÃO

A extração mensal era de cerca de 1 a 3 toneladas. A mica foi exportada, em parte, para a Italia (Milão). Atualmente a extração está parada.

ESTUDOS APROVEITADOS

Informação do Snr. Guilherme Frei.

MINERAL: Muscovita.

LOCALIDADE: Perto da cidade de São Sebastião, na estrada de Doria.

MUNICÍPIO: São Sebastião.

MINERAL: Muscovita.

LOCALIDADE: Jequitiba.

MUNICÍPIO: Itapecerica.

MINERAL: Muscovita.

LOCALIDADE: Zanzalá.

MUNICÍPIO: Santo André

MINERAL: Muscovita.

LOCALIDADE: Couros.

MUNICÍPIO: Santo André.

MINERAL: Muscovita.

LOCALIDADE: Braço Grande.

MUNICÍPIO: Itanhaen

MINERAL: Muscovita.

LOCALIDADE: Mina Keith (Nas cabeceiras do rio Juquiá).

MUNICÍPIO: Itapecerica.

MINERAL: Muscovita.

LOCALIDADE: Bananal (margem direita do rio Ipiranga).

MUNICÍPIO: Iguape.

MINERAL: Muscovita.

LOCALIDADE: Salto Acima.

MUNICÍPIO: Paraíbuna.

PROPRIETÁRIO

Autorização de pesquisa: A. Ribeiro Porto.

ESTUDOS APROVEITADOS

L. C. Ferraz: - Minerais do Brasil.

MINERAL: Muscovita.

LOCALIDADE: São Luiz do Paraítainga.

MUNICÍPIO: São Luiz do Paraítainga.

PROPRIETÁRIO

Luiz Cursini.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Dique de pegmatito de cerca de 2 metros de espessura no micaxisto do Complexo Cristalino.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

O pegmatito compõe-se de turmalina preta, muscovita, feldspato caolinizado e quartzo.

MODO DE EXPLORAÇÃO

Ao lado esquerdo da estrada de rodagem que vai para Ubatuba, a 2 klms. de São Luiz do Paraítinga, existe uma pequena escavação de onde foi extraída a mica em pequena quantidade.

MINERAL: Muscovita.

LOCALIDADE: Fazendinha.

MUNICÍPIO: São Luiz do Paraítinga.

PROPRIETÁRIO

Miguel Caetano.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Dique de pegmatito, cuja rocha encaixante é um micaxisto do Complexo Cristalino.

MINERAL: Muscovita.

LOCALIDADE: Santa Branca. Lavra da Roseira.

MUNICÍPIO: Santa Branca.

PROPRIETÁRIO

Arrendatário: Fabio da Silva. Proprietarios: Irmãos Billitardos.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Complexo cristalino.

MODO DE OCORRENCIA

Dique de pegmatito.

PRODUÇÃO

Nos últimos 7 anos foram beneficiadas cerca de 20 toneladas de mica (rubí).

ESTUDOS APROVEITADOS

Informações do Sr. Artur Marschner.

MINERAL: Muscovita.

LOCALIDADE: Engenheiro Marsillac.

MUNICÍPIO: Itapecerica.

MODO DE OCORRENCIA

Vieiro de quartzo com placas de muscovita e pouca turmalina preta; a rocha encaixante é micaxisto arqueano.

MODO DE EXPLORAÇÃO

Foi feita uma excavação perto da Estação de Engenheiro Marsillac.

MINERAL: Muscovita.

LOCALIDADE: Ponte do rio São Lourenço.

MUNICÍPIO: Iguape.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Complexo Críсталino brasileiro.

MODO DE OCORRENCIA

Dique de pegmatito.

PROLOGO

Por que se escreve a historia da patria? Para que se saiba o que se passou no passado e para que se saiba o que se passou no futuro.

INTRODUÇÃO

Historia da patria e historia da humanidade.

METODOLOGIA

Metodologia da historia e metodologia da pesquisa.

CONCEITOS

CONCEITOS DE HISTORIA

Historia de guerra e historia de paz. Historia de guerra e historia de paz. Historia de guerra e historia de paz.

MOMENTO DE HISTORIA

Foi feita uma pesquisa sobre a historia da patria e da historia da humanidade.

METODOLOGIA

Metodologia da historia e metodologia da pesquisa.

CONCEITOS

CONCEITOS DE HISTORIA

Complexo de ideias e sentimentos.

MOMENTO DE HISTORIA

Deus da historia.

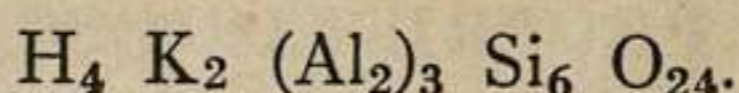


Pesquisas de mica no afloramento de um dique de pegmatito perto de Engenheiro Marsillac, na linha Mairinque-Santos.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

A muscovita encontra-se associada ao quartzo e a grandes cristais de feldspato. A's vezes esta mica atinge dimensões extraordinarias.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA



PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Cardoso: — Relatório apresentado ao Dr. Carlos Botelho 1906.

Djalma Guimarães: — Aspéto econômico da mica.

Publicações diversas sôbre a mica nêste Estado: — A mica de S. Paulo. Boletins do Ministério da Agricultura, 1920, paginas 141, 144.

Anônimo: — Mica deposits in São Paulo, Anual report of the year 1900, Washington, 1900.

Nero Passos e Joaquim Miguel Arrojado Lisbôa: — Mica. Bol. 12 do D. N. P. M. Rio, 1938.

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

A mica é aplicada em placas como isolante na indústria elétrica; em janélas transparentes nos fornos, lanternas, etc.; na fabricação de fonográficos; em estado pulverulento na pintura, nas fachadas de prédios, na decoração de papel de parede, na confecção de gacheta, etc.

Nos ultimos tempos, o preço da mica no Estado de São Paulo tem baixado sensivelmente porque importa-se em grande quantidade dos Estados de Goiás e Minas Gerais.

Preço por libra de mica de 1.^a e 2.^a qualidade nos Estados Unidos, em 1934:

1½ x 2 polegadas	15 a 30 cents.
2 x 2 "	30 a 50 "
2 x 3 "	50 a 65 "
3 x 4 "	90 a 1,25 dolares
4 x 5 "	1,50 a 2,50 "

Mica branca moída, 70 malhas, 60 a 80 dolares a tonelada.

A exportação de mica do Brasil acusou em 1937, 329.936 kgs., no valor de 3.476:591\$000.

MINERAL: Mica.

LOCALIDADE: Sitio do Dique

MUNICÍPIO: Itapecerica.

PROPRIETÁRIOS

Cia. Hanabusa, com séde em São Paulo.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

A região em redor da jazida de mica é constituída de micaxistos do complexo cristalino, orientados N 75°E. A mica ai ocórre num dos numerosos diques de pegmatito déssa zona, os quais possuem, em geral, direção identica a dos micaxistos. O dique de pegmatito, no qual se encontra a mica, possui uma espessura variavel de 1½ a 2½ metros. As placas de mica atingem raras vezes tamanho superior a 30 centímetros.

MODO DAS EXPLORAÇÕES

A exploração da mica se efetua por meio de uma galeria que acompanha o dique e que parte do fundo de um poço de 8 metros de profundidade. Retirada a mica, procedem-se a duas operações: o córte e a classificação das placas em tipos e qualidade, conforme a tabéla.

MINERAL: Muscovita

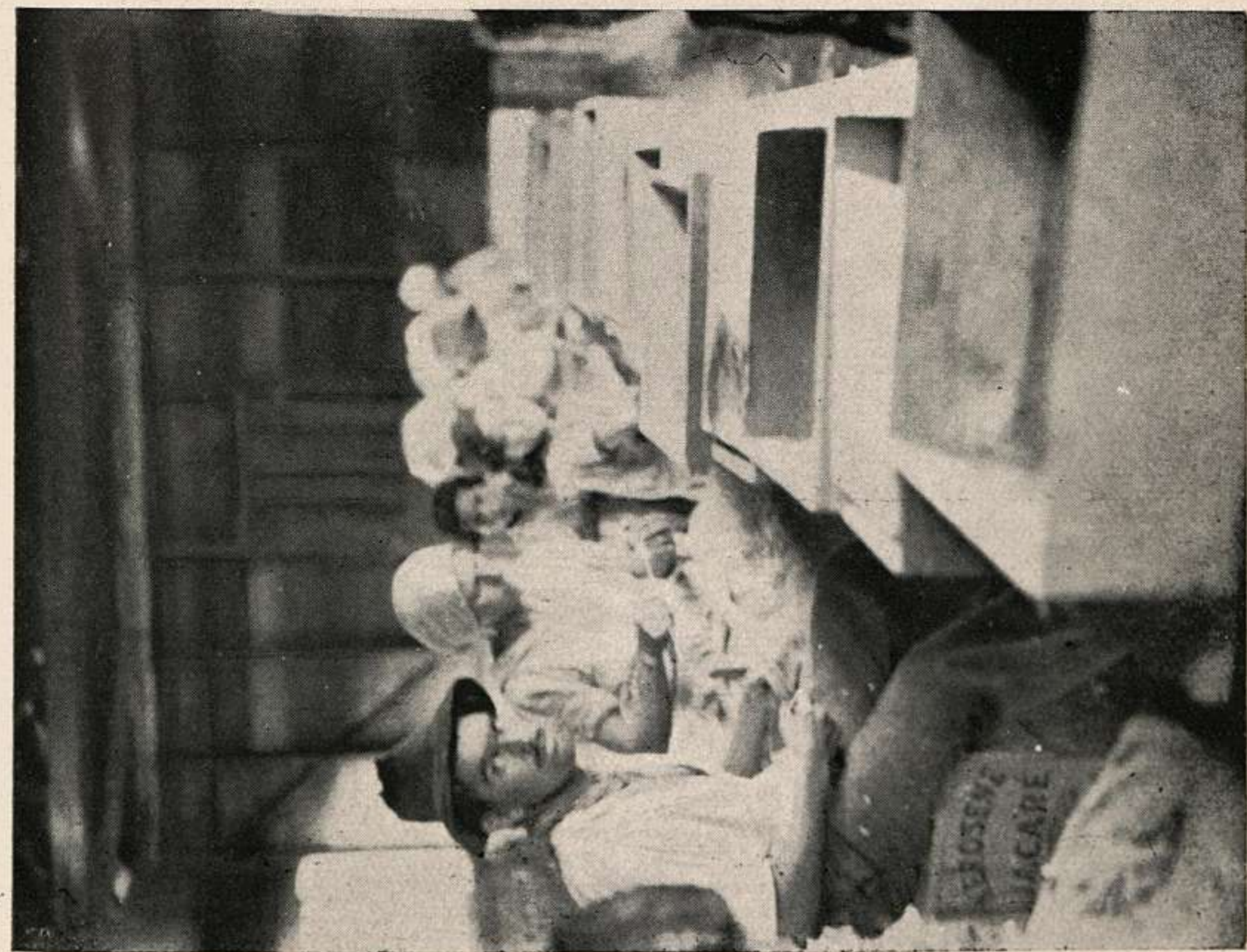
LOCALIDADE: Bôca de Cima

MUNICÍPIO: Prainha.

MINERAL: Muscovita.

LOCALIDADE: Fazenda Pirisal, situada na margem direita do rio São Lourenço.

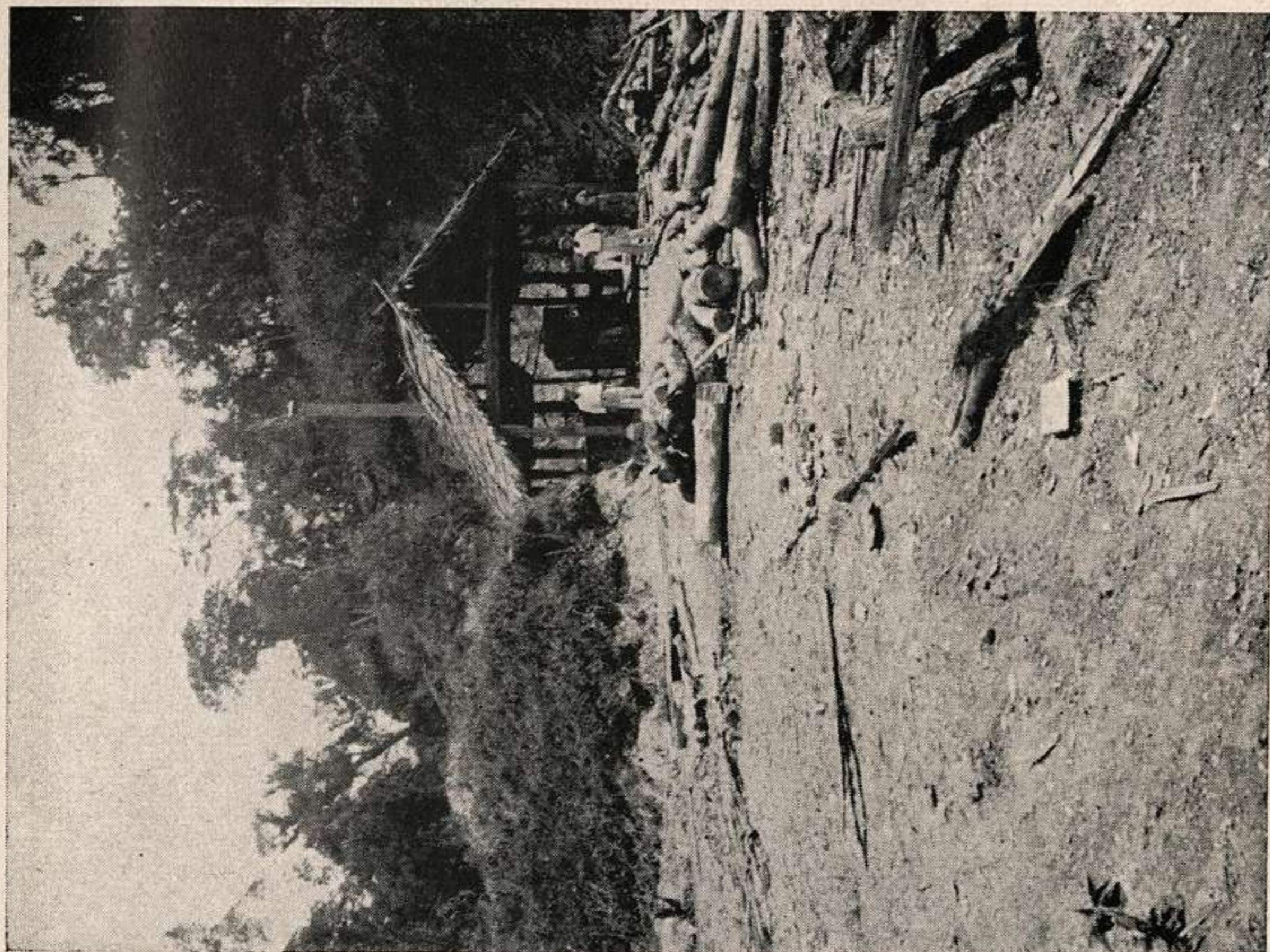
MUNICÍPIO: Iguape



Beneficiamento da mica á faca e classificação por tamanho.

Cortam-se as partes imprestáveis.

Mina de mica da Cia. Japoneza, no Mun. de Itapeceirica.



Poço para a extração da mica. No fundo deste poço, que tem 8 metros de profundidade, segue uma galeria na direção do dique de pegmatito. Mina de mica da Cia.

Japoneza, no Mun. de Itapeceirica.

PROPRIETÁRIO

Dr. Marckmenn

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Dique de pegmatito atravessando filitos da Série de São Roque.

Segundo informações verbais do administrador, foram encontradas placas de mica de tamanho superior a 15 cms.

MONAZITA

MINERAL: Monazita.

LOCALIDADE: Itapecerica.

MUNICÍPIO: Itapecerica.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

E' um fosfato do grupo cério com tório.

ESTUDOS APROVEITADOS

O. H. Leonardos: — Monazita no Estado da Baía. Avulso n.º 23, 1937, do Departamento Nacional da Produção Mineral.

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

O valor da monazita, assim como dos minerais das terras raras, cério, lantano, didímio e tório, depende das suas propriedades de incandescencia e são utilizadas no fabrico de camisas incandescentes, mesotório, pedras para acendedores, etc.

A exportação brasileira esteve suspensa de 1923 até 1936. Segundo O. H. Leonardos, surgiram no ano de 1936, ofertas de compra de firmas norte americanas e alemãs. Estas se propunham a pagar 400\$000 pela tonelada de monazita com 5% de ThO_2 e 700\$000 pelo produto com 6%; aquelas ofereciam \$120 a tonelada, na base de 6% de ThO_2 .

MINERAL: Monazita.

LOCALIDADE: Serra de Quebra Cangalha.

MUNICÍPIO: Cunha.

MODO DE OCORRENCIA

Areias monazíticas.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

(Ce, La, Di)
(PO₄)₂

ESTUDOS APROVEITADOS

L. P. Ferraz: - Minerais do Brasil.

MINERAL: Monazita.

LOCALIDADE: Fazenda Recreio.

MUNICÍPIO: Pinha'.

PROPRIETÁRIO

Alberto Florence.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E TEOR

Contém ThO₂ — 1,99%.

MINERAL: Monazita.

LOCALIDADE: Sumit-control (no rio das Pedras entre Zanzalá e rio Pequeno) e no rio Bororé.

MUNICÍPIO: Santo André.

PROPRIETÁRIO

Cia. Light and Power.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Cascalhos e argilas provavelmente de idade terciária. O cascalho de fraca coerencia é composto de seixos de quartzo com fragmentos de feldspato caolinizado, palhetas pequenas de muscovita, cristais e grãos de turmalina preta embutidos numa argila caolinosa. Todo esse material é proveniente dos xistos cristalinos e dos pegmatitos.

MODO DE OCORRENCIA

Na base do cascalho, que se sobrepõe a micaxistos, aparece maior enriquecimento de monazita.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

O residuo pesado destes cascalhos contém, além de poucos grãos de magnetita e ilmenita, na maior parte, cristais prismáticos de zirconio branco e grãos redondos e amarelos de monazita.

OCRAS

pelo químico F. Galha

OCORRENCIA — As ocras amarelas são argilas coloridas por sesquióxido de ferro hidratado ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$); sua cor pôde ir do amarelo ao pardo escuro, variando segundo a riqueza em óxido de ferro e outros compostos, como manganês e combinações de bário e cálcio.

Existem depósitos espalhados por todo o globo, sendo de importancia os da França, localizados em Yonne, Nièvre, Vancluse e em Allier.

Na Italia encontram-se ocras grandemente apreciadas pela sua coloração amarela-parda, conhecidas tambem com os nomes de: mineral amarelo, ocras Romana, terra Romana, ocras de Oxford, amarelo Chinês.

Aquecida, essa ocras escurece, pela desidratação do óxido de ferro, sendo conhecida por terra de Siena queimada muito empregada nas pinturas de arte.

A ocras amarela, em geral, quando calcinada, produz, pelo mesmo fenômeno, a variedade chamada rôxo terra.

No Estado de São Paulo existem depósitos bastante numerosos. Muitos deles, entretanto, não oferecem importancia econômica ou não

pódem ser explorados economicamente, seja devido ao conteúdo de impurezas que apresentam, seja pelas dificuldades de transporte. Comtudo existem ocorrências em exploração que fornecem ás fábricas, não sendo mencionadas devido não terem sido estudadas devidamente.

As substancias que impurificam as ocras e as tornam inutilizaveis são comumente silica e matéria organica.

Os depósitos de ocras apresentam-se em vieiros, filões, camadas ou leitos.

EXPLORAÇÃO — A extração da ocras de seus depositos não apresenta dificuldades de monta, porquanto o seu desmonte é de relativa facilidade e se realiza a céu aberto, por meio de córtes ou de poços.

SECAGEM — A ocras, logo após a extração é submetida a uma secagem tão completa quanto possivel; essa operação é feita comumente ao ar e ao sol, estendendo-se o produto em camadas sobre o terreno.

O processo de secagem é terminado na fábrica, em áreas cobertas e ventiladas, para que depois possa ser pulverizada.

TRITURAÇÃO, MOAGEM, PENEIRAÇÃO, VENTILAÇÃO — A ocras depois de bem sêca é triturada em moinhos rotativos ou de bolas. Essa operação é realizada em varias fazes, nas quais se vão obtendo produtos cada vez mais finos; na obtenção do produto final entram em jogo peneiras graduadas e ventiladores por meio dos quais são obtidos os diversos tipos de ocras amarélas não lavadas.

TRATAMENTO POR VIA HUMIDA — Os produtos mais finos são preparados por decantação. A ocras bruta é misturada com água formando uma suspensão, que flue em canais mais ou menos longos de declive suave, onde a silica vai se depositando, enquanto a ocras, mais leve, é arrastada para os depósitos de sedimentação. O sedimento é desecado a temperatura ambiente e pulverizado finamente dando um produto de grande pureza e de valor comercial elevado.

Existem vários métodos de tratamento de acôrdo com a natureza da ocras e o modo de ocorrência.

Nos Estados Unidos da America do Norte tem-se estabelecido vários métodos.

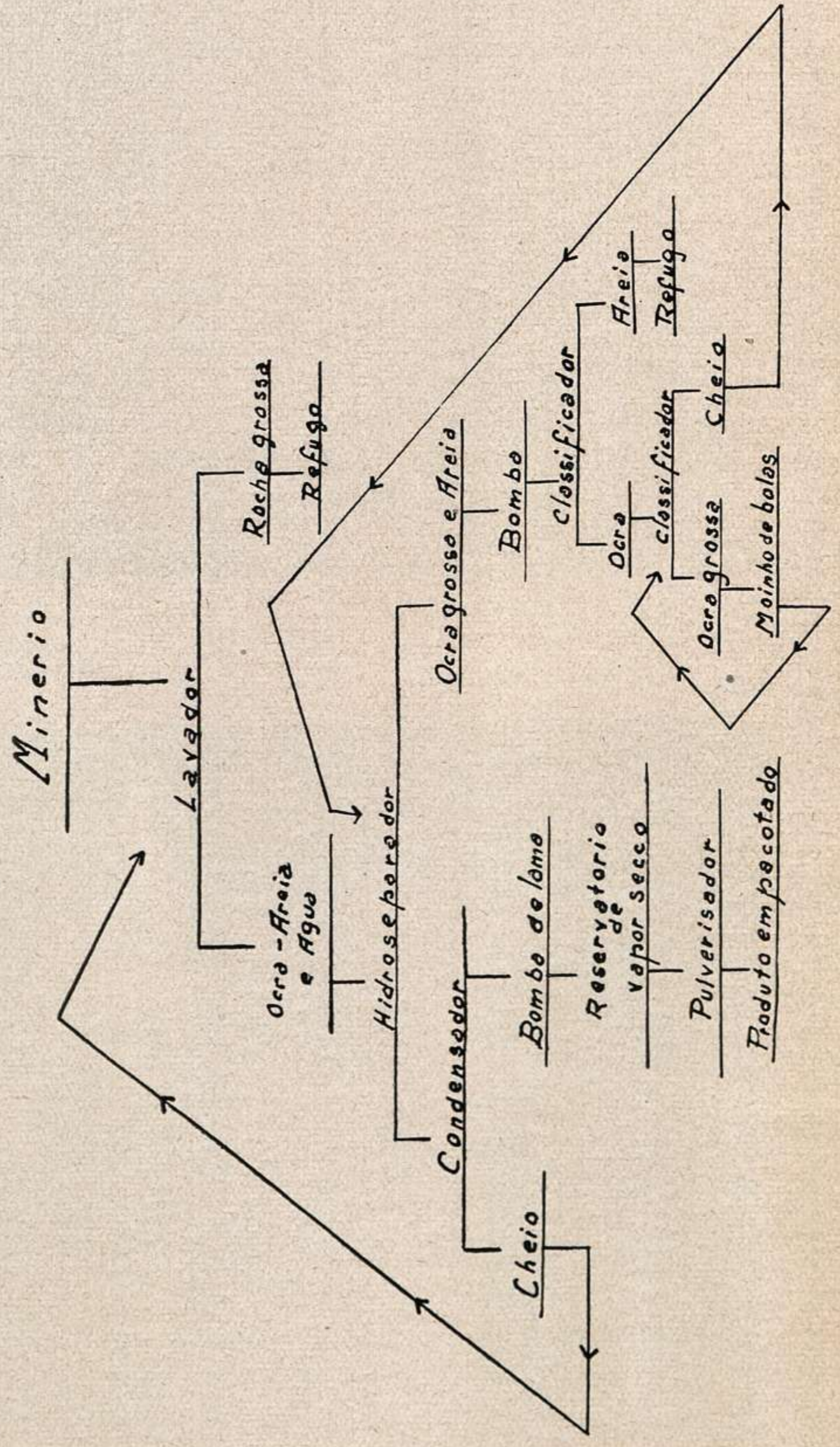
Um dos melhores métodos usados como se mostra abaixo é o de produção continua, dando um produto uniforme e bastante fino. (*)

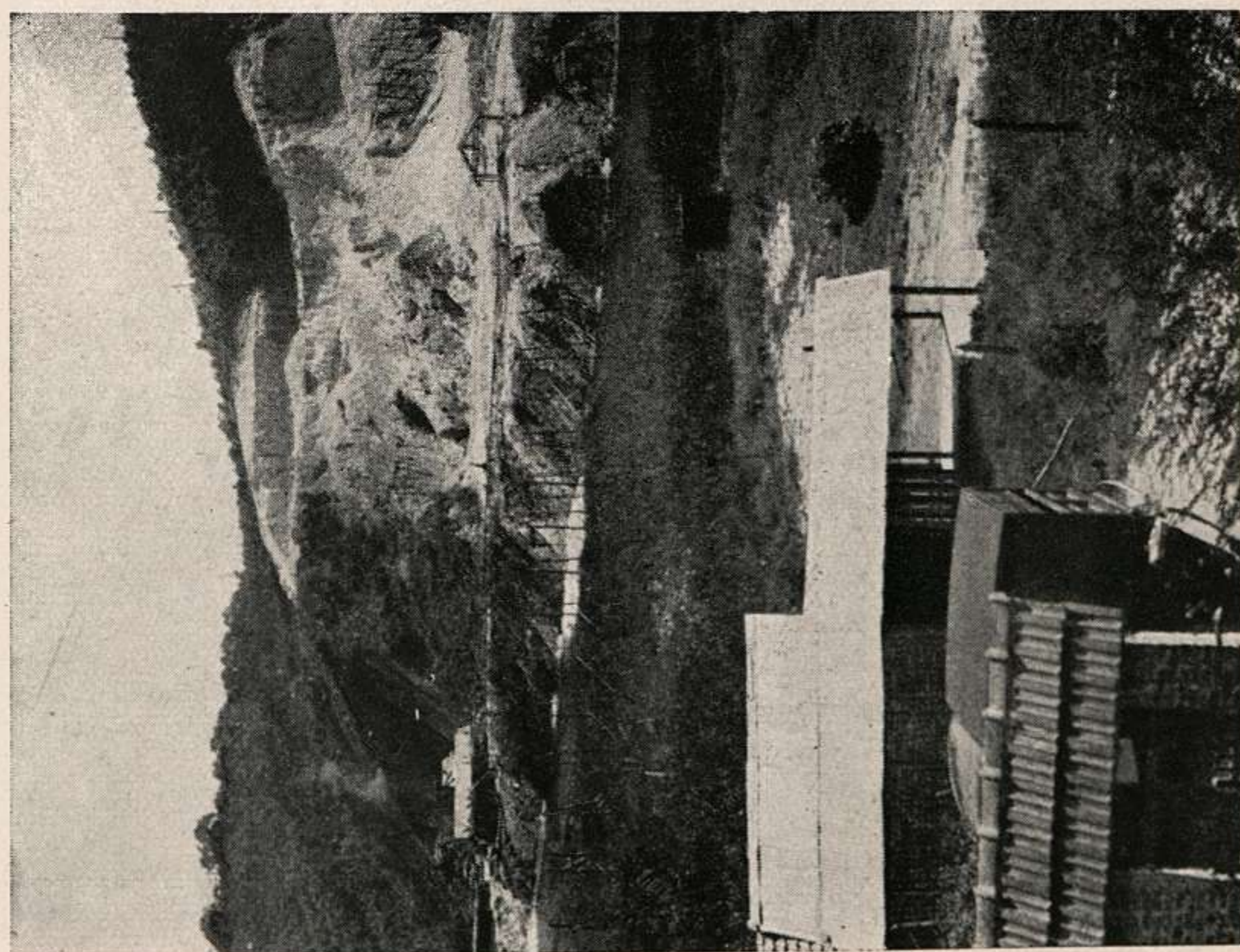
EMPREGO — As ocras são empregadas nas pinturas comuns a água e a còla, em ceramica, e ladrilhos, quando o produto é do tipo de ocras não lavada. As de tratamento por via humida são utilizadas nas pinturas a óleo, na pintura de papeis, fabricação de linoleum e de oleados.

ESPECIFICAÇÃO — Em vista da enorme variedade de ocras no comércio, existem especificações fixando os caracteristicos dêsse material especialmente no estrangeiro.

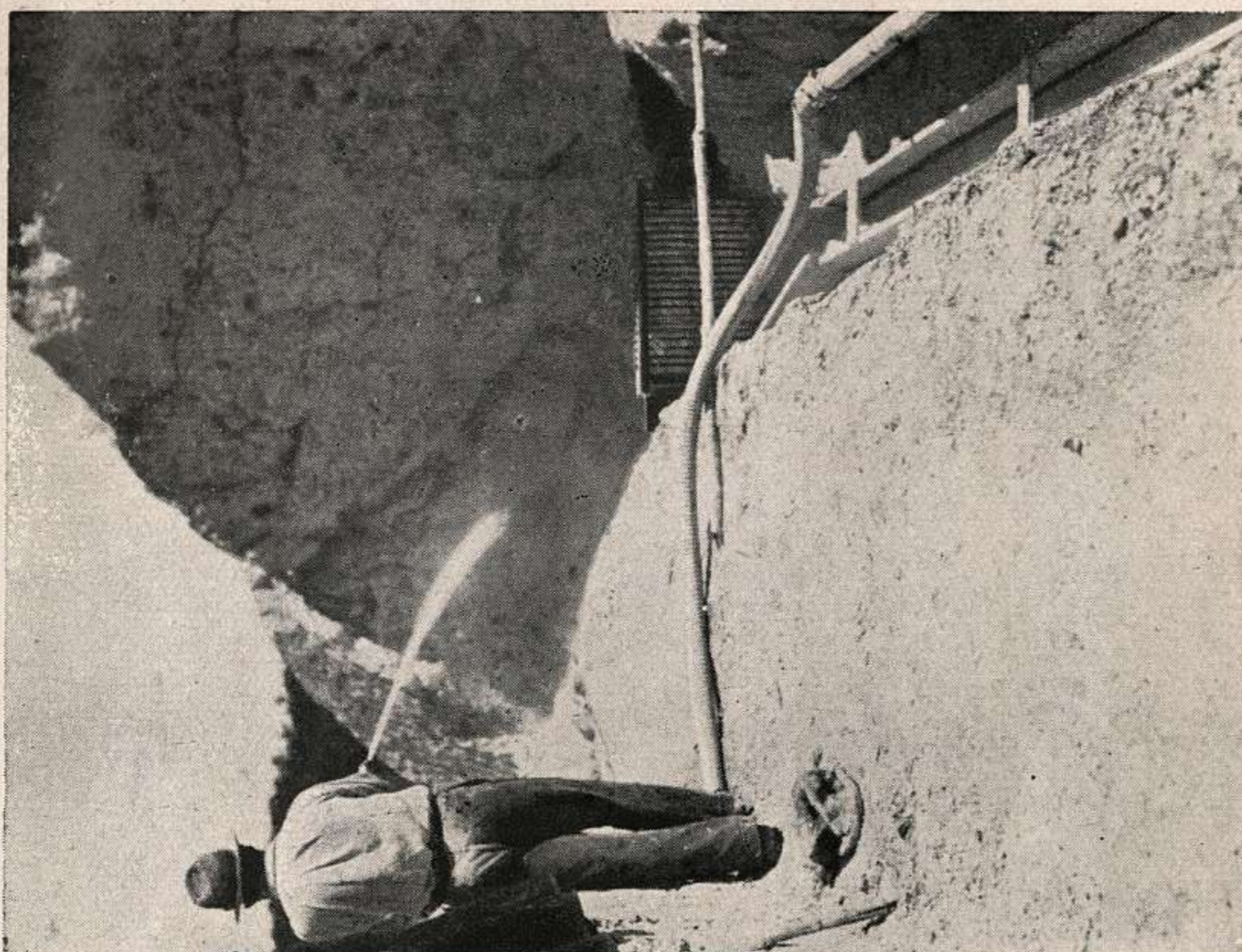
O valor do pigmento mineral depende de um certo número de fatores, dos quais os mais importantes são: a côr, absorção do óleo e gráu de finura.

(*)





Exploração de caolim na mina Santa Rita, no Município de Itapeceerica.



Desmonte do caolim por meio de játo hidráulico na mina Santa Rita, no Município de Itapeceerica.



Concreções hematíticas extraídas de uma valeta nas visinhanças da cidade de Altinópolis.

Em São Paulo, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas, por solicitação da divisão de Compras da Prefeitura Municipal de São Paulo, estabeleceu uma especificação cujos característicos principais se referem ao grau de finura e ao conteúdo em Fe_2O_3 e CaO e são os seguintes:

	MAXIMO	MINIMO
Teôr em Fe_2O_3	—	17%
Teôr em CaO	5,0%	—
$\text{Pb Cr}_2\text{O}_4$	ausente	
Matéria corante de natureza organica	ausente	
Particulas retidas na peneira normal n.º 325 (abertura de malha de 0, 44m.m.)	2,0%	

Em nota do I. P. T. esta especificação está sujeita a ser revista de conformidade com a evolução da indústria.

PIRITA, PIRROTINA E MARCASSITA APLICAÇÃO TÉCNICA

A PIRITA (FeS_2) cristaliza no sistema cubico e ocorre no habitus cubico, octaedrico, pentagonal-hemiedrico, massiço e granular e possui cor amarela. A cor do traço é preta com tom verde. A mesma é termoelétrica e fracamente magnética. O seu peso especifico é 5. O teor em Fe é 46,63% e em S é 53,37%.

A PIRROTINA (Fe_6S_7) cristaliza no sistema hexagonal, de dureza 3,5-4,5 de cor amarelo bronzeada e possui cor de traço cinzenta. É atraída pelo magneto. Contém frequentemente pequeno teor em Ni. O seu teor em Fe varia de 59,96 á 61,56% e em S de 40,04% á 38,44%.

A MARCASSITA (FeS_2) de dureza 6-6,5 e de peso especifico 4,8, cristaliza no sistema rombico e possui cor amarela. A sua cor é cinzenta verde no traço. Ocorre no habitus irradiado, globular e em forma de concreções. Contém 46,63% Fe e 53,37% S.

A PIRITA têm hoje em dia grande aplicação técnica na fabricação do ácido sulfurico, de sulfitos, de celulose para papel e de sulfato de ferro. Para o primeiro fim a pirita não deve conter arsenico, uma vez que se usa o processo de contacto.

O óxido de ferro proveniente da ustulação da pirita na fabricação do ácido sulfurico é o "purple-ore" o qual serve para tintas e na

siderurgia. Até hoje a pírta proveniente do Estado de Minas foi empregada sómente na fábrica de polvora de Piquete. Segundo Fróes de Abreu e Aguinaldo Queiroz Oliveira a fábrica de Piquete pagou ultimamente 212\$000 por tonelada de pírta com 50% S e 180\$000 por tonelada de pírta com 42%.

A cotação da pírta depende do seu têor em S por tonelada e a fábrica de Piquete paga mais 4\$000 por unidade acima do têor de 42%S. A maior parte do ácido sulfurico vendido no Estado é fabricado com enxôfre importado. S. Fróes de Abreu distingue 3 fontes principais de pírta no Brasil: Os depósitos do municipio de Rio Claro, no Estado do Rio, os de Ouro Preto e os das minas de carvão nos Estados do Sul.

A MARCASSITA têm a mesma aplicação técnica que a pírta. **NA PIRROTINA** o têor em S é baixo para ser aproveitado por si só na fabricação de ácido sulfurico. Na Alemanha usa-se a mesma sómente em mistura com pírta na fabricação de ácido sulfurico e, tambem, na fabricação de sulfáto de ferro. O seu valor é quasi exclusivamente determinado pela presença dos metais como Cu, Ni e Co.

MINERAL: Pírta

LOCALIDADE: Mina de Furnas e Sérra das Lavras.

MUNICÍPIO: Apiaí

PROPRIETÁRIO

Sociedade Mineração Furnas.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Calcareo da Série de São Róque, orientado N 65° E e mergulho para NO.

MODO DE OCORRENCIA

Na sérra das Lavras foi encontrada pírta em blócos rolados até de $\frac{1}{2}$ m³. Na mina de Furnas aparece a pírta na “Gruta Nóva” atualmente o ponto mais fundo do serviço de mineração. Néssa gruta ha um alargamento importante do filão, o qual atinge nêsse lugar uma espessura além de 9 metros.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA

Constitue a pírta na mina de Furnas na “Gruta Nóva”, junto com a galena, blenda de zinco, pouca arsenopírta e quartzo, o minério

primitivo do filão. Aparece raras vezes cristalizada em pequenos pírtoedros.

PRODUÇÃO E RESERVAS

Até hoje foram extraídas da “Gruta NÓva” sómente algumas centenas de toneladas de pírta associada com galena e blenda. O serviço de mineração na mina de Furnas parou desde 1936. As reservas de pírta existentes nêssa mina são grandes.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E TEOR

Uma analise de pírta da Sérra das Lavras revelou um teor de 15 grs. de ouro e 600 grs. de prata por tonelada. O teor em ouro da pírta procedente da “Gruta NÓva”, da Mina de Furnas, foi determinado em 6,65 grs. por tonelada. (Antonio Furia).

A analise de uma amóstra média de pírta procedente da “Gruta NÓva”, da mina de Furnas, revelou um têor de 44,15% em Fe e 51,01% em S. (A. Furia).

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Theodoro Knecht: As minas de Furnas, no municipio de Iporanga. São Paulo, 1929.

MINERAL: Pírta

LOCALIDADE: Morro do Ouro.

MUNICÍPIO: Apiaí

PROPRIETÁRIO

Cia. de Mineração Apiaí.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

O Mórro do Ouro é constituído de filitos da Série de São Róque, dirigidos NE-SO.

MODO DE OCORRENCIA

A pírta ocórre em pequena quantidade nos vieiros de quartzo do Mórro do Ouro, como minério aurífero primitivo.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA

Alem dos minerais referidos, encontra-se, tambem, a limonita, que é proveniente da alteração da pírta.

MINERAL: Pírta

LOCALIDADE: Fazenda Furquim

MUNICÍPIO: Apiaí

PROPRIETÁRIO

Oswaldo Sampaio, proprietario do sub sólo.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

A Fazenda Furquim é constituida quasi inteiramente de calcareos da série de São Róque.

MODO DE OCORRENCIA

Aflóra nessa fazenda um filão metasomático de pírta de 6 kms. de comprimento e 1,5 mts., em média, de espessura. Esse filão representa a continuação para sudoéste dos filões da Sérra dos Mótas.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA

No afloramento, o sulfurêto de ferro é profundamente alterado em limonita compata, estalactitica e, tambem, terrósa. Essa alteração da pírta não se estende ás partes profundas. No filão aparece quartzo, em maior ou menor quantidade, ás vezes cristalizado em pequenos prismas hexagonais.

EXPLORAÇÕES

Toda a zôna está quasi completamente recobérta com intensa mata virgem. Devido á situação afastada déssa jazida, não foram feitas, até hoje, pesquisas de monta.

RESERVAS

A jazida de pírta da fazenda Furquim é sem duvida a maior jazida de pírta até hoje conhecida no Estado de São Paulo.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E TEOR

A pírta contém 2 grs. de ouro por ton. e, também, prata. O seu teor em prata ainda não foi determinado quantitativamente. O teor em S da pírta procedente da fazenda Furquim foi determinado em 42,7% (A. Furia).

OBSERVAÇÕES

A aplicação principal da pírta encontra-se na fabricação de ácido sulfurico. Para êsse fim ela não deve conter arsenico. O óxido de ferro proveniente da ustulação de pírta póde ser empregado como minério de ferro (purple ore) para tintas. E' empregada para outros fins, tais como: fabricação de sulfáto de ferro e do alumen.

Até hoje, a pírta proveniente do Estado de Minas tem sido empregada sómente na fábrica de pólvora de Piquete de S. Paulo.

As maiores jazidas do Estado acham-se situadas no municipio de Apiaí, mas devido ao alto custo de transporte (cerca de 150\$000 a tonelada pósta em São Paulo), o seu emprêgo é atualmente impraticavel. A maior parte do ácido sulfurico vendido no Estado é fabricado com enxôfre importado.

MINERAL: Pírta

LOCALIDADE: Fazenda Vital

MUNICÍPIO: Apiaí

PROPRIETÁRIO

Raphael Sampaio & Cia., e outros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Calcareo da Série de São Róque.

MODO DE OCORRENCIA

A pírta foi encontrada em blócos rolados, parcialmente alterados em limonita, no calcareo metamórfico, perto da casa da fazenda.

EXPLORAÇÕES

Devido a dificuldades de transportes naquêla zôna, ainda não se fizeram pesquisas até hoje.

DADOS HISTORICOS

A jazida foi descoberta pelo eng.º Theodoro Kuecht, no ano 1932.

MINERAL: Pírita.

LOCALIDADE: Vieira.

MUNICÍPIO: Apiaí

A jazida dista 1½ km. da estrada de rodagem Apiaí - Iporanga - Num calcareo muito fendilhado da Série de São Roque ocorrem impregnações e delgados vieiros de quartzo com buchos de galena e pírita. Nos arredores da jazida foram encontrados blócos rolados de m.3 parcialmente alterados em limonita. Segundo informações do Snr. Alvaro Jurema, existe nessa jazida de pírita, que ainda não foi pesquisada, maiores reservas de minério.

DADOS HISTORICOS

A jazida foi descoberta no ano de 1932.

MINERAL: Pírita

LOCALIDADE: Mina de lenhito.

MUNICÍPIO: Caçapava.

MODO DE OCORRENCIA

Encontram-se pequenas concreções de pírita no lenhito da mina na fazenda Bom Fim, perto de Caçapava.

MINERAL: Pírita

LOCALIDADE: Mina de Ouro.

MUNICÍPIO: São Roque.

PROPRIETÁRIO

General Ralston.

MODO DE OCORRENCIA

Predomina a pírita nos sulfuretos dos vieiros de quartzo aurífero desta mina.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA

Simultaneamente com a galena e blenda, a pírita é minério primitivo. É o mais aurífero na composição mineralógica do veio e possui um elevado teor desse metal. Segundo Djalma Guimarães, os concentrados colhidos nas mesas vibrantes e células de flutuação do engenho, encerram 126 gramas de ouro e 134 gramas de prata, por tonelada.

MINERAL: Pírita

LOCALIDADE: Parnaíba.

MUNICÍPIO: Parnaíba.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Calcareos e filitos da Série de São Róque.

MODO DE OCORRENCIA

A pírita forma impregnações no calcareo e ocorre, também, nos vieiros de quartzo no mesmo.

MINERAL: Pírita

LOCALIDADE: Morro Porunduva.

MUNICÍPIO: Parnaíba.

MINERAL: Pírita.

LOCALIDADE: Represa de Estamparia, perto de Pilar.

MUNICÍPIO: Pilar.

MODO DE OCORRENCIA

A pírita aparece, em pequena quantidade, em vieiros de quartzo no granito.

MINERAL: Pírita

LOCALIDADE: Obras do Rio Claro.

MUNICÍPIO: Mogí das Cruzes.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Granito arqueano impregnado de pírita.

MINERAL: Pírita

LOCALIDADE: Km. 161 da linha Maírinque-Santos.

MUNICÍPIO: São Paulo.

MODO DE OCORRENCIA E COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA

Gnaise decomposto do Complexo Cristalino orientado N 72° E e mergulho para Norte. O gnaise acha-se fortemente impregnado de pequenos cristais otaedricos de pírita e grãos de granada de côr rosa-violeta.

EXPLORAÇÕES

Não foram feitas pesquisas.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E TEOR

A análise de uma amóstra média dêsse gnaise impregnado com pírita, revelou 13% de enxôfre. (A. Furia).

ESTUDOS APROVEITADOS

Estudos dos engenheiros Theodoro Knecht e Plinio de Lima.

MINERAL: Pírita

LOCALIDADE: Fazenda S. Martinho.

A ocorrência acha-se situada na nova estrada de Tatuí á Porangaba.

MUNICÍPIO: Tatuí.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Xistos argilócos de cor cinzenta da Série de Tubarão (Tatuí), impregnados com cristais cúbicos de pírita.

ESTUDOS APROVEITADOS

Informações do Dr. Affonso Tritta, em Tatuí.

MINERAL: Pírita.

LOCALIDADE: Mato Sêco.

MUNICÍPIO: Tatuí.

RESERVAS E TEOR

A camada de carvão de Mato Sêco está intercalada na Série de Itararé, respectivamente na base da Série Tubarão e possui uma espessura média de 30 cms. O teor em pírita no carvão é cerca de 10%. O Engenheiro Estevam A. Pinto avaliou as reservas de carvão de pedra, á vista, em 200.000 toneladas.

MINERAL: Pírita

LOCALIDADE: Alto da Sérra e nos córtes da estrada de rodagem perto do Rio do Ouro Fino.

MUNICÍPIO: Caraguatatuba.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

No alto da Sérra aparecem, em alguns córtes da nóva estrada de rodagem assim como ao pé da sérra e perto do rio Ouro Fino, bancos de quartzito micaceo, orientados NE-SO com mergulho para N. Os mesmos acham-se frequentemente atravessados por diques de pegmatitos. Ao longo de numerosas fendas nêste quartzito observam-se impregnações, ás vezes bastante fortes, com pequenos cristais cubicos de pírita.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Segundo analyse do quimico A. Furia do I. G. G., a pírita procedente do pé da Sérra de Caraguatatuba contém traços de ouro. Diversas experiencias de lavagem com areia do rio do Ouro, que passa péto e atravessa o quartzito, não revelaram, entretanto, ouro livre no concentrado da batea.

MINERAL: Pírita

LOCALIDADE: Guapiara

MUNICÍPIO: Capão Bonito.

PROPRIETÁRIO

Cobrasil.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Filitos da Série de São Róque.

MODO DE OCORRENCIA

Em redór da jazida de galena, no km. 7 da estrada de rodagem entre Guapiara e Apiaí, são frequentes delgados vieiros de quartzo com pequenas inclusões de pírita. Estas ocorrências de pírita até hoje não foram estudadas e, provavelmente, não possuem valôr econômico.

ESTUDOS APROVEITADOS

Informação do eng.º Karl Wulf.

MINERAL: Pírita

LOCALIDADE: Sitio Fregadoli no córrego da Pedreira, perto de Xarqueada.

MUNICÍPIO: Piracicaba.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Folhelhos arenosos de côr verde cinzenta do Grupo Estrada Nova, da Série de Passa Dois.

MODO DE OCORRENCIA E COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA

Observa-se a pírita como impregnações em fórmula de cristais otaedricos e concreções nêstes folhelhos. Nos mesmos folhelhos encontram-se escamas e dentes de peixe.

EXPLORAÇÕES

Foram feitos estudos pelo Serviço de Apatita, no ano de 1932.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA,

FeS₂.

ESTUDOS APROVEITADOS

Estudos, plantas e informações do Snr. Charlie Frankie.

MINERAL: Marcassita

LOCALIDADE: Farto.

MUNICÍPIO: Apiaí.

PROPRIETÁRIO

Reinhold Wendel.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Série de São Róque.

MODO DE OCORRENCIA

O Snr. Reinhold Wendel encontrou marcassita, em concreções redondas e fibro-radiadas, no sitio Farto.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Fe S₂.

MINERAL: Pirrotina

LOCALIDADE: Jacupiranga.

MUNICÍPIO: Jacupiranga.

PROPRIETÁRIO

Patrimônio do Estado de São Paulo.

MODÓ DE OCORRENCIA

Aparece a pirrotina como impregnação num calcareo branco e cristalino que aflóra no Mórro de Pédra. Essa ocorrência não possui valôr econômico.

MINERAL: Pirrotina

LOCALIDADE: Fazenda Vital e Rio Acima.

MUNICÍPIO: Apiaí.

PROPRIETÁRIO

Rafael Sampaio & Cia.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Calcáreo metamórfico e muito silicoso da Série de São Róque.

MODO DE OCORRENCIA

Pirrotina foi observada como impregnação no calcáreo metamórfico, perto do contacto do granito porfirico intrusivo, na Fazenda Vital.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

$Fe_{11}S_{12}$.

OBSERVAÇÕES

A ocorrência dêste mineral é pequena para ser explorada economicamente.

MINERAL: Pírita.

LOCALIDADE: Sitio de Kerozene (A jazida dista 11 kms. da Vila de Xarqueada).

MUNICÍPIO: São Pedro.

PROPRIETÁRIO

Herdeiros de Teixeira de Barros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Arenito de Botucatú, atravessado por um dique de diabasio em direção este-oeste e mergulho forte para o Sul. No contacto dêste arenito com o diabasio, o arenito é impregnado de querozene e asfalto.

MODO DE OCORRENCIA

A pírita encontra-se, tanto na lapa como na capa do dique de diabasio, numa argila esverdeada, produto da alteração dêste diabasio.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA

Pequenos cubos e agrupamentos de pírta na argila.

MODO DAS EXPLORAÇÕES E BENEFICIAMENTO

A jazida foi explorada pelo Serviço de Apatita da Secretaria da Agricultura durante os meses de Julho e Agosto do ano de 1932. Foram embocadas duas galerías, num comprimento total de cerca de 18 mts. e construída uma pequena usina de enriquecimento, contendo um moinho e duas mêsas oscilantes.

PRODUÇÃO

A produção era de cerca de 15 toneladas. A argila extraída continha 25 a 30% de pírta.

TEOR,

Têor em enxôfre do concentrado de pírta obtido pela lavagem 49,5%.
(Sylvio Tricanico).

DADOS HISTÓRICOS

A jazida foi descoberta pelos pesquisadores de petróleo, no ano de 1895.

MINERAL: Pirrotina

LOCALIDADE: Ribeirão São Miguel.

A jazida acha-se situada no vale do ribeirão São Miguel, afluente da margem esquerda do rio Juquerí. A distancia da jazida até a estação de Perú é de cerca de 3 kms. A estrada de rodagem Perú-Parnaíba passa 50 mts. distante desta ocorrência.

MUNICIPIO: São Paulo.

PROPRIETÁRIO

Cia. Melhoramentos e outros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Nas margens do ribeirão São Miguel e, também, na estrada de rodagem Perú-Parnaíba, que passa perto desta ocorrência de pirrotina, acham-se os xistos da Série de São Róque atravessados por um dique de pegmatito. Este dique possui a mesma direção NE-SO dos xistos metamórficos, (filitos decompostos). Na beira da estrada de rodagem, a cerca de 50 mts. da jazida, existe uma excelente exposição de um hialomito (greissen) com alto teor em lepidolita e rubelita. Pelo geólogo E. Hussak, foi verificado cassiterita neste hialomito litio-nífero.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA

No fundo do vale do ribeirão São Miguel, acha-se o contacto do dique de pegmatito com os sedimentos da Série de São Róque, muito bem exposto numa pedreira, hoje abandonada. Observa-se o pegmatito em contacto com um quartzito a biotita, o que se apresenta fortemente impregnado de pirrotina e pírta. O quartzito á biotita sobrepõe-se ao afloramento do pegmatito em forma de banco, quasi em posição horizontal e possui alguns metros de espessura. O contacto é muito nitido. Trata-se de um metamorfismo de contacto do xisto da Série de São Róque pela intrusão do pegmatito. A impregnação deste quartzito á biotita pelo sulfureto de ferro é mais forte no contacto.

No quartzito á biotita, foram encontrados os seguintes minerais: pirrotina, pírta, calcopírta (pouca), arsenopírta (pouca) molíbdenita (pouca). Predomina a pirrotina. Perto do contacto o pegmatito composto de quartzo, microclina, turmalina, preta, muscovita, lepidolita (pouca) é muito granatífero.

PRODUÇÃO

Existe, no fundo do vale uma exploração antiga do pegmatito. Segundo informação, foi abandonada a exploração por causa do desmonte e da dureza do quartzito, que se sobrepõe ao pegmatito.

RESERVAS

O quartzito piritífero aflora ao longo da margem do ribeirão São Miguel numa extensão de 60 mts. A espessura da impregnação com sulfureto de ferro é de cerca de 2 á 3 mts.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E TEOR

A análise de uma amostra média do quartzito impregnado de

pirrotina não revelou Au e Ni. O teor em S nesta amostra foi determinado com 18%.

ESTUDOS APROVEITADOS

Theodoro Knecht: Nota sobre uma ocorrência de lepidolita em São Paulo — Revista Mineração e Metalúrgica. Março-Abril, 1938.

ARSENOPIRITA

APLICAÇÃO TÉCNICA E OBSERVAÇÕES

A ARSENOPIRITA (FeAsS), de dureza 5,5-6 e peso específico 6, cristaliza no sistema romboico e possui a cor branco prateada a cinzenta de aço. O habitus da mesma é, em regra, tabular ou em prismas curtos. O seu teor em As é 46%.

A arsenopírita serve exclusivamente para a fabricação do arsenico metálico e dos sais de arsenico (arsenico branco). Sob a forma de arseniato de chumbo têm grande aplicação como veneno no combate às pragas de algodão etc., na fabricação de tintas, industria de vidro, preparo de compostos de arsenico e no preparo de couro. A cotação da arsenopírita depende do teor em arsenico e quando este não atinge 30%, o seu teor em enxôfre determina o seu valor.

MINERAL: Arseno-pírita

LOCALIDADE: Moreiras.

MUNICÍPIO: São Róque.

PROPRIETÁRIO

Dr. Gaspar Perucci.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Rochas metamórficas (quartzitos, filitos e arenitos) da Série de São Róque, que se acham dirigidas N 80-85° E com mergulho forte para o Norte.

MODO DE OCORRÊNCIA

A arseno-pírita é associada com quartzo e ocorre em diversos vieiros de quartzo, que possuem uma direção aproximada N-S e mergulho

forte. A espessura das partes impregnadas varia de poucos até 10 cms. Os quartzitos acham-se nas salbandas dos vieiros impregnados de pirita.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA

O enchimento dos vieiros consiste de quartzo leitoso de cor branca com buchos de arseno-pirita compacta. Nos afloramentos dos vieiros a arseno-pirita está alterada em escorodita e limonita.

EXPLORAÇÕES

Pelos técnicos do Instituto Geográfico e Geológico, foram efetuadas pesquisas durante o ano de 1936 e descobertos os afloramentos de diversos vieiros.

TEOR

O teor em arsenico, de uma amostra média do minério, foi determinado em 29,6%, pelo químico Antonio Furia.

ESTUDOS APROVEITADOS

Theodoro Knecht: Contribuições mineralógicas etc. Boletim da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 1935.

HISTORICO

A jazida foi descoberta pelo autor, no ano de 1935.

MINERAL: Arseno-pirita

LOCALIDADE: Rio dos Pilões.

MUNICÍPIO: Xiririca.

MODO DE OCORRENCIA

Anfibolito impregnado de arseno-pirita.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Fe As S.

MINERAL: Arseno-pírita

LOCALIDADE: Margem esquerda do rio Tieté.

MUNICÍPIO: São Róque.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Segundo informação ésta ocorrência de arsenopírita encontra-se no contácto de granito e filitos, êstes ultimos, provavelmente, pertencentes a Série de São Róque. Ela acha-se situada a cerca de 10 kms. a NO de Araçariguama.

EXPLORAÇÕES

A jazida ainda não foi estudada.

OBSERVAÇÕES

Amóstras recebidas pelo Snr. Hartmann.

MINERAL: Arseno-pírita

LOCALIDADE: Visinhança da Capéla de São Lourenço

MUNICÍPIO: Itapecerica.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA

As amóstras de arsenopírita existentes na coleção do I. G. G., estão quasi que completamente alteradas em escorodita e limonita. A jazída ainda não foi estudada.

MINERAL: Arseno-pírita

LOCALIDADE: Mina de Furnas.

MUNICÍPIO: Apiaí.

PROPRIETÁRIO

Sociedade Mineração de Furnas.

MODO DE OCORRENCIA E COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA

No fim do ano de 1936, a arsenopírita apareceu, em pequena quantidade, na parte mais funda da mina, na “Gruta NÓva”, junto a galena, blenda de zinco e pírita.

A arsenopírita apresenta-se em massas, óra compactas óra granulares e, raras vesês, também, em cristais colunares de comprimento até 4 mm., intercrescidos na pírita.

TEOR

O teor em As de uma amóstra média, separada á mão, do minério extraído da “Gruta NÓva”, foi determinado pelo químico A. Furia, do I. G. G., em 6,5%.

MINERAL: Arseno-pírita

LOCALIDADE: Estrada de rodagem S. Paulo-Rio.

MUNICÍPIO: Guararema.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Gnaisse do Complexo Críсталino.

MODO DE OCORRENCIA

Junto á estrada de rodagem S. Paulo-Rio, encontram-se, entre Mogí das Cruzes e Guararema, diversos vieiros de quartzo que incluem pequenos grãos de arseno-pírita.

MODO DAS EXPLORAÇÕES

Ha cerca de 10 anos atrás, foram embocadas duas galerias acompanhando êstes delgados vieiros em direção NE-SO.

QUARTZO

MINERAL: Quartzo róseo.

LOCALIDADE: Arredores de Guapiára.

MUNICÍPIO: Capão Bonito.

PUBLICAÇÕES, PLANTAS E ESTUDOS APROVEITADOS

Segundo informações do engenheiro K. Wulf, o quartzo róseo ocorre na margem esquerda do rio São José, em vieiros no granito porfiritico.

O. H. Leonardos: — Quartzo róseo no Brasil, Avulso n.º 11, 1936, do Departamento Nacional da Produção Mineral.

Bauer — Schlossmacher: — Edelsteinkunde, 1932.

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

O quartzo róseo serve para fabricar pequenos objetos de bijouteria, como colares, broches, etc. O seu valôr depende da côr, clivagem e transparencia. O preço em 1931 variou de 1 a 3 marcos por libra. Na avaliação do preço para quartzo róseo lapidado é necessário considerar-se que, muitas vezes, somente 50% do material em bruto é utilisavel e dêste somente 10 a 15% pôde ser lapidado. Os preços correntes do quartzo róseo, por kilograma, no Rio de Janeiro, para blócos de 1 até 50 kgs., eram, no ano de 1936, os seguintes:

Jequetinhonha e Joáima: —	Extra	10\$000
	Bom	8\$000
	Médio	5\$000
	Inferior	3\$000
Piauí, e Paraíba: —	Extra	4\$000
	Bom	3\$000
	Médio	2\$000
	Inferior	1\$500

(O. H. Leonardos).

Firmas que negociam com quartzo róseo:

Emilio Schupp, Rua dos Ourives, 47. Rio de Janeiro.

S. Pereira & Cia. Zona de São Bento. Rio de Janeiro.

Hachyia Irmãos, Rua Teófilo Otoni, 85. Rio de Janeiro.

Vitor Remer. Rua Ledo, 70. Rio de Janeiro.

José Medeiros Cruz, Rua Goiás, 310. Bélo Horizonte.

Hipolito J. Ribeiro, Campo Formoso, Baía.

Guilherme Vaugenheim, C. P. 1, Bomfim, Baía.

Avelino Macambira Monte Flôres, Castro Alves, Baía.

Manuel Francisco Monteiro, Pedra Lavrada, Paraíba.

MINERAL: Quartzo róseo.

LOCALIDADE: Capão Bonito

MUNICIPIO: Capão Bonito.

PROPRIETÁRIO E TÍTULOS

Ernesto Riegger. Decreto 24.244 de 15-5-934.

MINERAL: Quartzo róseo.

LOCALIDADE: Rio Taquarí, perto de Tabatinguéra. Ultimamente o autor recebeu quartzo roseo de ótima qualidade, procedente da Sérra de Canha e das cabeceiras do rio das Minas.

MUNICIPIO: Cananea.

PROPRIETÁRIO

Roberto Alves

MINERAL: Quartzito.

LOCALIDADE: Alto da Serra.

MUNICIPIO: Santo André.

PROPRIETÁRIO

As pedreiras de quartzito do Alto da Serra pertencem aos seguintes proprietários: Martinho Polilo, Dell'Antonio, Jorge Pinto, José Enchisto e Irmão, São Paulo Railway, João dos Santos e Avelino Nunes de Souza.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Gnaise e micaxisto do complexo cristalino constituem a rocha encaixante do quartzito. Em alguns lugares, como perto da Estação do Alto da Serra, aparecem filitos (Série de São Róque).

MODO DE OCORRENCIA

Banco de quartzito com espessura de mais de 6 metros, em contacto com gnaise ou micaxisto.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Quartzito branco, sacaróide.

MODO DE EXPLORAÇÃO

Exploração a talho aberto em varias pedreiras ao longo da estrada que liga o Alto da Serra com a estrada de Rio Preto.

PRODUÇÃO

A produção é, mais ou menos, de 15 vagões de 12 toneladas por mês.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

SiO₂.

ESTUDOS APROVEITADOS

Informações do Snr. Guilherme Frey.

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

O quartzito comum, sem outras impurezas como ferro etc., pode ser empregado em sapólios, filtros, como material ceramico e refratário, na fabricação de vidros e, tambem, como material de construção.

A possibilidade da exploração do quartzito depende da distancia da jazida aos centros industriais, isto é, do custo de transporte. Para as aplicações acima indicadas, as fabricas preferem



Vista do Morro de Jaraguá com as pedreiras de quartzito

o quartzito mais ou menos friavel, em vista do seu custo de moagem ser mais baixo do que do quartzo leitoso.

O valor do quartzito em bruto, posto na fabrica em São Paulo, é cerca de 40\$000 a 55\$000 por tonelada.

MINERAL: Quartzito.

LOCALIDADE: Jaraguá

MUNICÍPIO: São Paulo

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Quartzito da Série de S. Roque.

MODO DE OCORRENCIA

Banco de quartzito orientado NE - SO.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Quartzito branco, sacaróide.

MODO DE EXPLORAÇÃO

Exploração a talho aberto na fralda sul do Jaraguá, perto de Taipas.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

SiO₂

APLICAÇÕES TÉCNICAS

As aplicações deste quartzito são as mesmas do existente no Alto da Sérra, anteriormente descrito.

MINERAL: Quartzito.

LOCALIDADE: Capão Bonito.

MUNICÍPIO: Capão Bonito.

PROPRIETÁRIO E TÍTULOS

Ernesto Riegger. Decreto 24.244 de 15-5-1934.

MINERAL: Quartzito.

LOCALIDADE: Rio Mogí.

MUNICÍPIO: Santos.

PROPRIETÁRIO

Dr. Manuel Ay. Exploração pelo Snr. Paulo Burckhardt.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

A rocha encaixante do quartzito é o gnaïsse.

Em alguns lugares do vale do rio Mogí, afloram micaxistos do complexo cristalino.

MODO DE OCORRENCIA

Esta ocorrência de quartzito acha-se situada na margem do rio Mogí entre 300 a 400 metros de altura. A espessura dos bancos de quartzito varia de 10 a 40 mts.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Quartzito branco, sacaróide.

MINERAL: Cristal de rocha ou quartzo hialino.

LOCALIDADE: Vale do rio Ribeira.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Com rutilio cabelo de Venus.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

SiO₂

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES SOBRE CRISTAL DE ROCHA

E' empregado na indústria ótica (lentes, prismas, etc.), pesos para balanças de precisão, radiotransmissão e para determinação da radioatividade, etc. Para estes fins, o preço do cristal de rocha é superior ao alcançado do que no seu uso como pedra semi-preciosa.

O seu valôr é determinado pelo tamanho, limpeza, transparencia, isenção de côr e não existencia de inclusões, manchas e fendas.

Sobre o preço do cristal de rocha brasileiro, na Alemanha, seguem os seguintes dados:

Pequenos pedaços, de 1,20 — 2,50 marcos por kilograma; pedaços de 200-500 grs., cerca de 4 marcos por kg.; pedaços de 500-1000 grs., cerca de 8 marcos por kg.; de 1-2 kgs., cerca de 15 marcos por kg.; de 2-3 kgs., 35 marcos por kg.; acima de 3 kgs. conforme tamanho e pureza 50 a 200 marcos por kg.

No ano de 1937 foram exportadas pelo porto de Santos 1.615 kgs. de cristal de rocha, no valôr de 38:730\$000.

Algumas partidas de cristal de rocha em blócos perfeitos e faces nitidas, de 1 a 2 kgs., atingiram, ultimamente, o preço de 65\$000 por kg.

A exportação total de cristal de rocha em 1937 era 299.875 kgs. no valôr de 3.930:657\$000, conforme os dados da Diretoria de Estatística Econômica e Financeira do Ministério da Fazenda.

PUBLICAÇÕES E ESTUDOS APROVEITADOS

L. C. Ferraz: — Minerais do Brasil.

Luciano Jaques de Moraes: — Quartzo no norte de Minas Gerais.

Não dispomos de dados sobre ocorrencias de valôr econômico ou exploração de cristais de rocha no Estado. Os cristais encontrados são pequenos e apenas tem interêsse mineralógico.

MINERAL: Cristal de rocha.

LOCALIDADE: São José dos Campos.

MUNICÍPIO: São José dos Campos.

MINERAL: Cristal de rocha.

LOCALIDADE: Ribeirão dos Cristais.

MUNICÍPIO: Jundiaí.

PROPRIETÁRIO

D. Candida Joly da Silva.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

A região ao longo do ribeirão dos Crístais, afluente da margem direita do rio Juquerí, é constituída de xistos metamórficos (filitos e arenitos argilóso micaceos) da Série de São Roque, profundamente decompostos. O cristal de rocha ocorre em drusas de um veio de quartzo dirigido NE – SO e, também, solto no cascalho que se sobrepõe o veio. Os cristais de rocha, geralmente de tamanho pequeno, acham-se bem cristalizados. Os cristais maiores, que foram encontrados, pesavam de 140 a 200 grs. Em alguns deles foram observados inclusões de um mineral verde-claro, provavelmente clorita.

Esta ocorrência foi ultimamente pesquisada pelo Sr. Donaldson.

MINERAL: Cristal de rocha.

LOCALIDADE: Rio Coruja. (afluente do rio Assunguí).

MUNICÍPIO: Iguape.

OBSERVAÇÕES

Pelo Snr. Bruno Bambi, de Itapeçerica, recebemos alguns cristais de rocha bem desenvolvidos, completamente transparentes e sem defeitos, pesando alguns, mais de 200 grs. Estão entre os maiores cristais de rocha até hoje encontrados no Estado. Não foi possível obter informações mais exatas sobre o local da ocorrência, no rio Coruja.

MINERAL: Cristal de rocha.

LOCALIDADE: Morro Queimado (na ex-colônia).

MUNICÍPIO: Cananéia.

MINERAL: Cristal de rocha

LOCALIDADE: Serra de São João e Aparição.

MUNICÍPIO: Caconde.

MINERAL: Cristal de rocha.

LOCALIDADE: Serra de Canha.

MUNICÍPIO: Cananeia.

OBSERVAÇÕES

Do engenheiro Othon Leonardos recebemos um cristal de rocha de perfeita transparencia e de tamanho de 7 x 18 cms. procedente da Serra de Canha. Provavelmente, é o maior cristal de rocha até agora encontrado no Estado.

MINERAL: Ametista.

LOCALIDADE: Serra de Botucatu.

MUNICÍPIO: Botucatu.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Augito-porfirito-amigdalóide.

MODO DE OCORRENCIA

Encontrados em geodos no augito-porfirito desta serra.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

SiO₂

OBSERVAÇÕES

Os cristais de ametista encontram-se em drusas de calcedonia, de augito-porfirito. Raras vezes atingem a um tamanho que possam ser lapidados. Para as ametistas procedentes do Rio Grande do Sul, paga-se, na Alemanha, 500 dólares por libra e para as da Baía, 250 dólares por libra. O valôr da ametista varia muito com a intensidade da tinta e a tonalidade. O Brasil é um dos grandes produtores de ametista.

Produtores:

ERNESTO BRAND MULLER, Caixa Postal 506, Cidade do Salvador, Baía, Lavras no municipio de Joazeiro.

GUILHERME VAUGENHEIM, Caixa Postal 1, Bomfim, Baía.

FERNANDO SURBRACK, Carasinho, municipio de Passo Fundo, Rio Grande do Sul.

HENRIQUE RIES, rua Buenos Aires, 128, 1.º andar, Rio de Janeiro, Lavra no distrito Reeve, municipio de Alegre. Espirito Santo.

Revendedores:

EMILIO SCHUPP & CIA., rua Miguel Couto, 42, Rio de Janeiro.

J. PEREIRA & CIA., rua São Bento, 3, 1.º andar, Rio de Janeiro.

REDELVIN ANDRADE, Avenida Amazonas, 1695, Bélo Horizonte, Minas.

J. MORONI, Avenida São Rafael, 467, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

MINERAL: Ametista.

LOCALIDADE: Serra de São Pedro e Itaquerí.

MUNICÍPIO: São Pedro.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Augito-porfirito amigdalóide de idade triassica.

MODO DE OCORRENCIA

Geodo no augito-porfirito-amigdalóide.

MINERAL: Ametista.

LOCALIDADE: Barra do rio Aguapeí com o Paraná.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Augito-porfitiro-amigdalóide.

MINERAL: Silex.

LOCALIDADE: Morro de Araçoiaba de Ipanema.

MUNICÍPIO: Campo Largo.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Numerosos blócos de silex de côr parda encontram-se acumulados perto da mina "Fernando Costa" e em muitos outros pontos da área das intrusões magmaticas. Segundo Viktor Leinz, a silicificação é causada por um processo secundário por soluções de SiO_2 migrante; essas soluções podem provir de soluções magmaticas residuais ou de soluções provenientes de decomposição superficial.

ESTUDOS APROVEITADOS

Viktor Leinz: — Petrologia das jazidas de apatita de Ipanema. — Bol. 40 do D. N. P. M. — Rio, 1940.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

SiO_2

APLICAÇÕES

O silex pôde ser aplicado em filtros, material para polir, pedras de afiar, papel de lixa substituindo a granada etc.

MINERAL: Silex

LOCALIDADE: Diversas localidades.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Sedimentos do Grupo Estrada Nôva da Série de Passa Dois (Corumbataí); parte superior da Série de Tatuí (Tubarão).

MODO DE OCORRENCIA

Aparecem leitos de sílex na parte inferior, média e superior da Série de Passa Dois e, também, no topo da Série de Tubarão, com uma espessura variável de poucos centímetros até mais de um metro.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

SiO₂

ESTUDOS APROVEITADOS

Luiz Flôres de Moraes Rego: — Geologia do petróleo no Estado de São Paulo, Rio, 1930.

APLICAÇÕES

Também pôde ser aplicado para filtros, material para polir, pedras de afiar, etc.

MINERAL: Sílex.

LOCALIDADE: Jacupiranga.

MUNICÍPIO: Jacupiranga.

MODO DE OCORRENCIA

Encontra-se em massas pardas e compactas no jacupiranguito, especialmente no Sítio Areia Preta e no lado direito do caminho que vai de Pouso Alto para Itaúna.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

SiO₂



Afloramento de uma camada de silex do Grupo Estrada Nova da Série de Passa Dois, na fazenda Cachoeira, perto de Porto João Alfredo.

MINERAL: Agata.

LOCALIDADE: Rio Mogí Guassú.

MUNICÍPIO: Mogí Guassú.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

SiO₂

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

A ágata tem aplicação em joalheria e objetos de ornamentação. O valôr da ágata depende do seu tamanho e da sua propriedade em aceitar uma coloração artificial. Algumas destas ocorrências na região do Rio Grande (Faz. Araras e Ponta Pensa), podem, talvez, fornecer uma quantidade limitada para os fins acima citados.

O preço médio da ágata brasileira, que o Rio Grande do Sul exportou para a Alemanha, em 1931 foi de 30 dólares por 50 kgs. (Bauer-Schlossmacher Edelsteinkunde). O Brasil exportou no ano de 1937, 176.400 kgs. de ágata, no valôr de 279:868\$000.

Amóstras de seixos arredondados de ágata, atingindo até 10 cms. e procedentes do cascalho do rio Mogí, acham-se na coleção do I. G. G., da Secretaria da Agricultura.

MINERAL: Agata.

LOCALIDADE: Ilha Sará, no Rio Grande.

OBSERVAÇÕES

Encontra-se nesta ilha grande quantidade de seixos de ágata de tamanho, às vezes, maior do que 15 cms.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

SiO₂

ESTUDOS APROVEITADOS

Informações do Dr. Guilherme Florence.

MINERAL: Agata.

LOCALIDADE: Rio Paranapanema.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Aluviões do rio Paranapanema.

MODO DE OCORRENCIA

A agata é encontrada nestes aluviões em forma de seixos redondos de cor cinzenta azulada e parda, de tamanho até 10 cms.

MINERAL: Agata.

LOCALIDADE: Estação de Vitória e Serra de Botucatu

MUNICÍPIO: Botucatu.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Augito-porfirito.

MODO E OCORRENCIA

Em cavidades amigdalóides do augito-porfirito da Serra de Botucatu

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

SiO₂

ESTUDOS APROVEITADOS

Gonzaga de Campos: — Relatório.

RUTILO

MINERAL: Rutilo.

LOCALIDADE: Jacupiranga.

MUNICÍPIO: Jacupiranga.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E TEOR

TiO ₂	98,06
CaO	0,31
Fe ₂ O ₃	0,20
Al ₂ O ₃	0,41
	(Florence).

MINERAL: Rutilo.

LOCALIDADE: Diversos lugares.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

O rutilo é frequente nas aluviões de muitos rios do Estado de São Paulo. Nos jacupiranguitos, como mineral acessório, é, às vezes, muito abundante. Muito disseminado, em pequenas agulhas, nos filitos e outros sedimentos da Série de São Roque.

ESTUDOS APROVEITADOS

- L. C. Ferraz: — Minerais do Brasil.
S. Fróes Abreu: — Rutilio no Brasil, Instituto Nacional de Tecnologia, Rio, 1936.
S. Fróes de Abreu: — O titânio na costa do Espírito Santo, Rio, 1933.
Simplicio Jaques de Moraes: — Revista Mineração e Metalurgia, N.º 17, 1939.
O. H. Leonardos: — Rutilo em Goiás, Bol. 30 do D. N. P. M., Rio, 1938.

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

O rutilo tem aplicação na fabricação de tintas a base de óxido de titânio, alvaiades de titânio, etc. O mercado estrangeiro exige

em geral, um teor mínimo de 94% de TiO_2 (S. Fróes Abreu). Até hoje não se conhecem jazidas de rutilo de valor econômico no Estado. (veja ilmenita).

O preço do rutilo com 96 a 98% em TiO_2 era de 6 dolares por libra, em junho de 1937. O preço do minério é variavel e depende do teor em TiO_2 . A ultima cotação de Nova York era \$80.00 a \$125.00 por tonelada de minério acima de 92% em TiO_2 (L. Jaques de Moraes).

Segundo os dados da Diretoria de Estatística Econômica e Financeira do Ministério da Fazenda, o Brasil exportou em 1937, 654.233 kgs., no valor de 637:521\$000.

MINERAL: Rutilo.

LOCALIDADE: Rio Grande.

MODO DE OCORRENCIA

Abundante no residuo pesado do cascalho deste rio, segundo os estudos do engenheiro Guilherme Florence.

SILIMANITA

MINERAL: Silimanita.

LOCALIDADE: Em terras de Julio de Oliveira, num córte da estrada de rodagem São Paulo-Campinas.

MUNICÍPIO: São Paulo.

PROPRIETÁRIO

Julio de Oliveira.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA

Granito pegmatítico em contacto com xistos metamórficos da Série de São Roque. Os xistos da série de São Roque foram transfor-



Agulhas finas de silimanita atravessam os grãos redondos de quartzo e, também, as palhetas de biotita. Os pequenos grãos pretos são magnetita.

mados em micaxistos granatíferos, pela ação termica do magma granítico intrusivo. Pela alteração superficial resultaram rochas de pouca coerencia, mostrando ainda a sua xistosidade primitiva. A olho nú, observações nos xistos, mostram: quartzo, hídros biotita de cor amarela parda e granada.

MODO DE OCORRENCIA E COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

Pelo exame microscópico de uma lamina do xisto, em estado mais fresco de cor verde escura, verificou-se que:

A rocha consiste de granada, quartzo, biotita e silimanita. Agulhas finas de silimanita atravessam os grãos redondos de quartzo e, tambem, as palhetas de biotita. Como minerais acessórios aparecem pequenos prismas de apatita e turmalina.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

SiO_2AlO_3

ESTUDOS APROVEITADOS

Estudos do engenheiro Theodoro Knecht.

HISTORICO

Esta ocorrência de silimanita foi encontrada pelo autor, no ano de 1936.

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

A silimanita devido ao seu alto ponto de fusão (1850°), póde ser aplicada, semelhantemente á andaluzita e cianita, como material refratário, tijólos refratários, para fabricação de vidro, fornos elétricos, etc.

Segundo Dammer, o ponto de fusão dos produtos de silimanita é de 1850°. Eles possuem uma porosidade de 21 a 22% e uma dilatação de 0,4%, na temperatura de 1000°C. e distinguem-se pela sua alta resistêcia contra diferenças fortes de temperatura e, tambem, não são atacados por vidro em fusão.

Em 1926, o preço de tijólos com 85% de silimanita era de 275 marcos, na Alemanha.

TALCO

MINERAL: Talco.

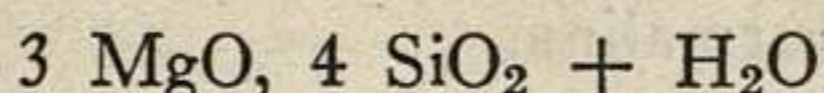
LOCALIDADE: Arredores de Batatal.

MUNICÍPIO: Xiririca.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Ocorre em forma de xistos talcosos da Série de São Roque.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA



APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

O talco tem numerosíssimas aplicações como seja: na fabricação de talco, papel (em lugar de caolim), sabão, borracha, couros, graxa, tintas, e na indústria farmaceutica. Possui grande aplicação como material de construção e na fabricação de pedras artificiais. Também é um ótimo material para polir. O valôr do talco depende da sua côr, pureza e ductibilidade. As impurezas são: quartzo, ferro, argila e, às vezes, certo teôr em cal. Uma extração razoavel do talco da zona do rio Ribeira, torna-se, por enquanto, difficil devido ao alto custo do transporte e á situação afastada das ocorrências.

Talco moído a 200 malhas foi cotado, em 1937, em 8,5 a 9 dolares a tonelada f. o. b. mina nos Estados Unidos.

MINERAL: Talco

LOCALIDADE: Salto do rio Guaraú.

MUNICÍPIO: Jacupiranga.

MINERAL: Talco.

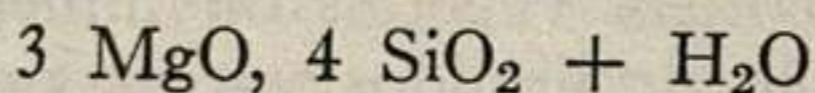
LOCALIDADE: Piquete.

MUNICÍPIO: São Bento do Sapucaí.

OBSERVAÇÕES

Proveniente da alteração de tremolita

COMPOSIÇÃO QUÍMICA



MINERAL: Talco

LOCALIDADE: Fazendas Pouso Alto e Borda, situadas perto da localidade "Cedro".

MUNICÍPIO: Itapeva.

"Terra Fuller"

(ADSORVENTES MINERAIS)

pelo químico **ANTONIO FURIA**

Com o nome de "adsorventes minerais" designamos os produtos naturais e ativados de origem mineral, vulgarmente conhecidos com o nome de terra-fuller ou FULLER EARTHS dos ingleses. O nome FULLER, vem do verbo TO FULL, apisoar, ou seja, tratamento dos panos em pisão, com o fim de torná-lo mais compacto. Para se atingir melhor este desideratium, é necessário eliminar certas impurezas, notadamente as matérias gordurosas da lã, para o que se empregam certas argilas, com poder adsorvente, as quais foram experimentadas posteriormente no tratamento de óleos vegetais, e daí generalisar-se com o nome supra indicado.

Adotando o termo "adsorventes minerais" estamos mais de acôrdo com os conhecimentos modernos, neste campo, e mesmo cientificamente corrêto é o seu emprêgo, dentro dos fenomenos físico-químicos que se observam, com êstes minerais, quer de origem argilósa, quer siliciósa.

Um estudo pormenorizado, quer sob o ponto de vista químico, (análise) como físico-químico, das diversas espécies geológicas, é de muita importancia no momento atual visto serem poucas as ocorrencias conhecidas em exploração industrial, como a da Cia. de Argila Sant'Ana em Jaçanã.

Estes materiais se caracterizam pela presença do grupo da montmorillonita, constituídos por silicatos hidratados de alumínio, e compostos dos minerais beidelita, nontronita e saponita.

Os varios minerais, que apresentam os caracteristicos da adsorção, se apresentam, sob a forma argilosa a silicosa. Encontram varias applicações, no refino de óleos vegetais ou minerais; e como auxiliares na industria da filtração de liquidos varios, mais ou menos viscosos, clareando ou diminuindo a viscosidade.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

O estudo químico destes minerais póde dar uma orientação acerca do valôr destes materiais, não sendo, entretanto, uma prova suficiente, sendo necessário o estudo físico-químico.

O tipo classico destes adsorventes se apresenta nas terras da Florida E. Unidos, muito conhecidas e muito empregadas. Estas terras de natureza argilosa, apresentam os seguintes caracteristicos químicos:

SiO ₂	. . . . .	44.0 a 72.0%
Al ₂ O ₃	. . . . .	5.0 a 33.0%
Fe ₂ O ₃	. . . . .	1.2 a 15.0%
CaO	. . . . .	0.3 a 7.4%
MgO	. . . . .	0.4 a 4.3%
Alcalis (Na ₂ O e K ₂ O)	. . . . .	0.4 a 8.3%
H ₂ O	. . . . .	4.4 a 25.0%
P ₂ O ₅ , SO ₃ etc.	. . . . .	pequena quantidade.

Segundo certos autores, estas argilas provêm da decomposição pela ação do tempo, das hornblendas e augitas e não como as comuns, dos feldspatos.

Sob o ponto de vista mineralógico elas se agrupam como segue:

GRUPO	MINERAL	COMP. QUÍMICA	ESTRUTURA
Caolim	(Nacrita	Al ₂ O ₃ . 2SiO ₂ . 2H ₂ O	Nacrita
	(Dichita	Al ₂ O ₃ . 2SiO ₂ . 2H ₂ O	Dichita
	(Caolinita	(Al ₂ O ₃ . 2SiO ₂ . 2H ₂ O	(Caolinita
	(Anauxita	(Al ₂ O ₃ . 2SiO ₂ . 2H ₂ O	(
	Haloisita	Al ₂ O ₃ . 2SiO ₂ . 2H ₂ O	Haloisita
	Alofana	Al ₂ O ₃ . nSiO ₂ . nH ₂ O	irregular
Montmori- lonita	(Montmorilonita	Al ₂ Si ₄ O ₁₀ (OH) ₂	(
	(Beidelite	Al ₂ Al Si ₃ O ₉ (OH) ₃	(Montmori-
	(Nontronita	Fe ***Si ₄ O ₁₀ (OH) ₂	(lonita
	(Saponita	Mg ₃ Si ₄ O ₁₀ (OH) ₂	(
Ilita	Ilita (OH) ₄ K _y (Al ₄ .Fe ₄ .Mg ₄ .Mg ₆) (SiO _{8y} .Aly)O ₂₀		Ilita

Entretanto, a maioria das argilas adsorventes dos tipos naturais e ativáveis, é composta de montmorilonita.

O tipo montmorilonita, que ocorre nos adsorventes minerais, varia em diferentes depósitos, com índices de refração baixos, médios e altos; similarmente a relação alumina-magnésia e alumina-silica, pôde variar dentro de limites mensuráveis.

O teor em umidade varia também com o variar da montmorilonita presente.

Apesar disso, ainda não foi possível, a despeito de muitos estudos, correlacionar entre os tipos montmorilonitas, a atividade ótica, composição química e a eficiência do clarificante dos diversos adsorventes minerais.

Elementos do grupo da caolinita, como preponderantes nos adsorventes minerais, são raros e estes tipos têm menor eficiência adsorvente do que os que se apresentam com o grupo montmorilonita.

A composição e conseqüentemente a análise química não permitem um juízo perfeito, quanto ao aproveitamento de certos minerais, como adsorventes, embora seja ainda um criterio seguro para um estudo qualificativo.

Pôde-se fazer uma generalização, computando-se, que quando o teor da sílica (SiO₂) varia grandemente dos valores 55 a 65% e o da alumina entre 12 e 22%, o material em apreço, não apresenta valôr comercial tanto no estado natural, como depois de ativação.

Não obstante, muitos minerais siliciosos, que formam exceção, apresentam importancia comercial.

Esta generalização, apresenta-se com mais evidencia, quando se quer preparar um material ativado, em que o excesso de alumina conduz a uma dificuldade na eliminação dos elementos soluveis nos ácidos empregados para esse fim.

COMPOSIÇÃO QUIMICA DE PRODUTOS COMERCIAIS

CONSTITUINTE	ADSORVENTES NATURAIS			ADSORVENTES ATIVAVEIS			
	CALI-FORNIA	GEORGIA	TEXA	ARIZONA	NEVADA	MISSISSIPE	CALI-FORNIA
SiO ₂	67.92	60.46	62.17	61.17	56.94	56.60	55.68
Al ₂ O ₃	14.68	11.38	22.27	19.76	8.54	21.30	17.66
Fe ₂ O ₃	2.34	4.06	2.46	1.94	1.13	5.91	0.96
TiO ₂	0.18	0.59	0.72	0.06	Traços	0.24	—
CaO	2.08	1.46	0.69	3.40	0.93	3.65	1.37
MgO	5.24	10.39	1.21	0.24	14.55	0.95	7.23
Na ₂ O	0.11	0.02	0.17	1.36	1.84	3.74	1.32
K ₂ O	0.07	0.73	1.18	0.13	0.12	0.72	0.50
Cl	0.18	0.03	0.03	0.03	0.38	—	—
SO ₃	—	0.02	0.03	0.02	—	—	—
P ₂ O ₅	0.02	0.14	0.11	0.34	Traços	0.14	—
CO ₂	—	0.06	0.05	—	—	Traços	—
Perda ao fogo . .	7.18	10.60	8.21	11.19	15.23	6.52	13.96

VANTAGENS NO ESTUDO DOS ADSORVENTES NACIONAIS

O estudo pormenorizado, quer sob o ponto de vista químico, como físico químico, dos diversos tipos de minerais, quer de natureza argilosa, como arenosa, é de importancia no momento atual, em vista não só das aplicações destes adsorventes, como também pela continua procura e poucas occurencias conhecidas.

Começam a desenvolver-se no país um grande número de industrias, que necessitam destes materiais, não só como agentes clarificantes, como também necessários em processos industriais.

Damos a seguir uma série de aplicações industriais destes materiais.

OLEOS VEGETAIS

A industria dos óleos vegetais consome grande quantidade de terras adsorventes, para clarear os mesmos após a refinação.

O consumo, na proporção de 5% de adsorventes, tende a aumentar, devido ao incremento que vem tendo esta industria no País.

OLEOS MINERAIS

Embora ainda não possuamos esta industria em pleno desenvolvimento, já existem diversas refinarias, que produzem querosene, utilizando o óleo Diesel e óleo cru.

O produto refinado das distilações destas matérias primas, ainda se apresenta colorido, sendo necessario um adsorvente mineral para clareá-lo.

Além deste efeito físico-químico nos derivados do petróleo, ele favorece a desodorização parcial.

Nesta industria, os adsorventes minerais concorrem também para a refinação, extraíndo dos produtos do petróleo, os elementos combinados ao enxôfre.

Como elemento de catalise, os adsorventes minerais vêm encontrando um franco desenvolvimento, e a utilização destes materiais é dia a dia maior.

INDUSTRIA DE ASSUCAR E OUTRAS

Uma das dificuldades que se apresentam na industria do assucar, é a filtração de caldos concentrados, devido ás particulas coloidais e mucilagem que os acompanham, que imediatamente fecham os póros dos panos dos filtros-prensas, obrigando a uma superpressão, com risco de inutilizar os panos, e romper os quadros do filtro-prensa.

Este inconveniente é obviado, mediante o emprêgo de materiais adsorventes de alto teor em sílica, com grande capacidade de adsorção.

Entre êstes destacam-se os silico-gêl, produtos artificiais obtidos de silicatos.

Materiais com poderes adsorventes naturais ou ativados conduzem ao mesmo fim e provavelmente com maior economia.

O mesmo fenomeno se observa na filtração de materiais finissimos, como precipitados em reações químicas, dos quais se necessita a fase líquida e que se deseja limpida.

PREPARO DOS ADSORVENTES MINERAIS

Muito variavel é a técnica empregada para êstes materiais, muitos dos quais se apresentam naturalmente ativos, necessitando apenas uma secagem e pulverisação determinada.

Outros devem ser ativados, quer fisicamente, (calôr) quer por processos químicos (lixiviação ácida, lavagem e calcinação).

O aquecimento depende de estudos preliminares, e vae de 150 a 1100° e, cuja finalidade é eliminar substancias organicas, água de hidratação ou modificar a constituição física, muitas vezes necessária.

Estes tratamentos dependem naturalmente do tipo mineralógico do material a estudar.

CONCLUSÃO

Em vista das poucas ocorrências dêstes materiais é de toda a conveniencia um estudo profundo dos recursos minerais, capazes de produzir êstes adsorventes, afim de suprir as necessidades do país, sempre crescentes.

BIBLIOGRAFIA

Engineering and Mining Journal.
Mining Technology.
Gurwitsch — Petroleum Refining.
Kalichewsky — Petroleum Refining.
G. Tamman — Petroleum Derivatives
Giornale de Chimica Applicata.
Norton — Refractories.

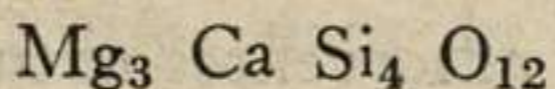
TREMOLITA

MINERAL: Tremolita.

LOCALIDADE: Entre São Roque e Paiol.

MUNICIPIO: Cotia.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA



MINERAL: Tremolita.

LOCALIDADE: Entre Capela do Ribeirão e Ribeirão Pires.

MUNICÍPIO: Mogí das Cruzes.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

SiO ₂	. . . . .	81,46%
R ₂ O ₃	. . . . .	1,78%
CaO	. . . . .	5,78%
MgO	. . . . .	10,98%

Esta tremolita de cor branca sedosa é intercrescida com grãos de quartzo.

TRIPOLI E CHERT

MINERAL: Tripolita. (tripoli)

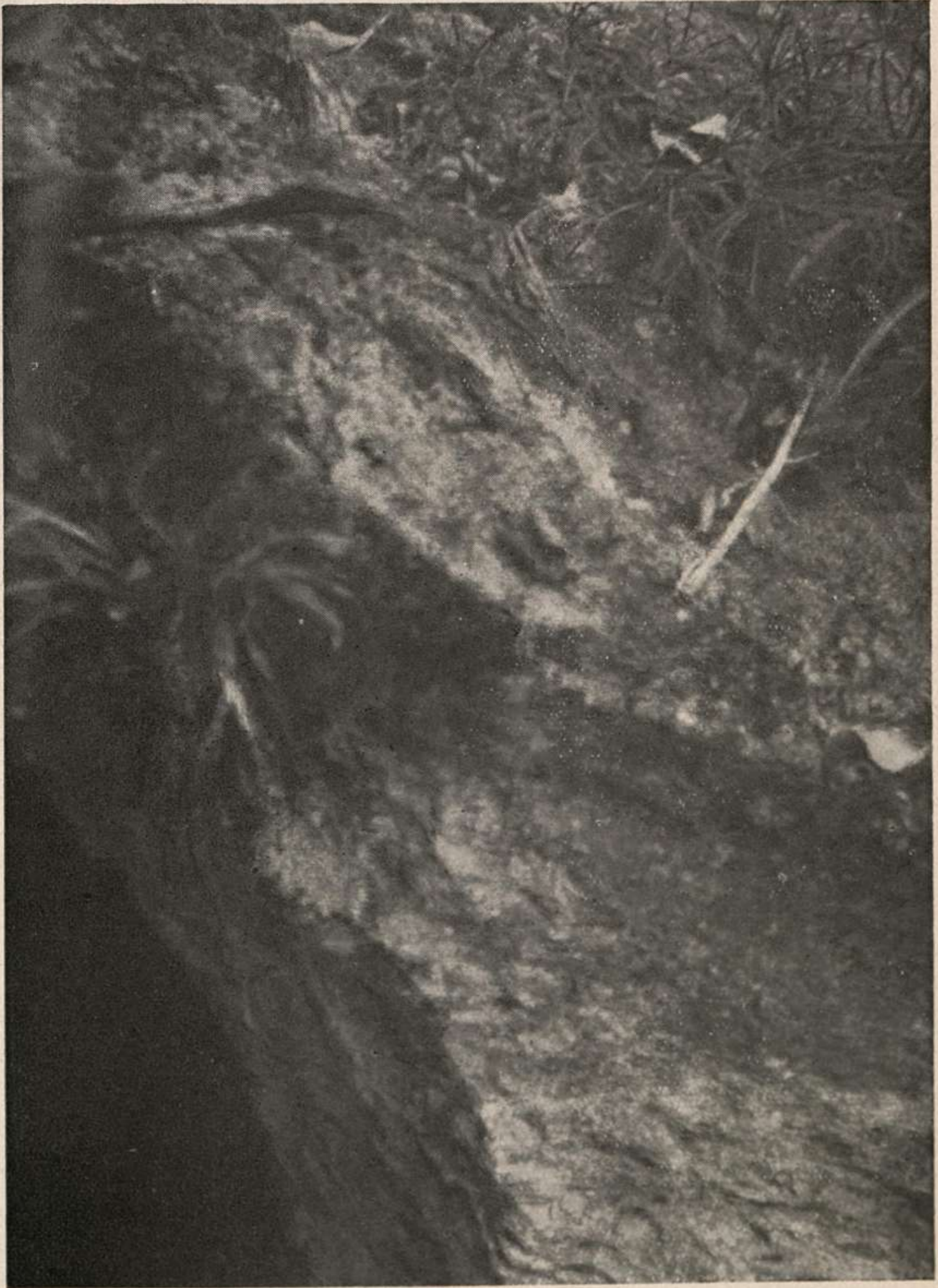
LOCALIDADE: Zonas do Estado de São Paulo, onde ocorrem camadas do Grupo Estrada Nova.

FORMAÇÃO GEOLOGICA E MODO DE OCORRENCIA

O tripoli propriamente dito, também conhecido por kieselguhr, farinha fóssil ou terra de diatomáceas, foi encontrado pelo geólogo Guilherme Florence, sob a forma de massas cinzentas e friáveis, nos arredores de Xarqueada.

De propriedades abrasivas próximas das do tripoli, são os nossos silex ou cherts, depósitos silicócos de origem química, resultantes da silicificação gradual e paulatina de primitivos bancos calcários.

Nos sedimentos denominados Grupo Estrada Nova, que possuem grande extensão nos municípios de Fartura, Bom Sucesso, Angatuba, Guareí, Tatuí, Conchas, Piracicaba, São Pedro, Rio Claro, Limeira, Araras e Pirassununga, ocorrem camadas de xistos, em posição quase horizontal e com espessura variável de poucos centímetros até 1 metro



Exposição de tremolita entre Mogi das Cruzes e Sabaúna.

mais ou menos, que se encontram, em muitos logares, em estado adiantado de decomposição. A decomposição, que se dá da periferia para o interior, onde, em geral, ha um nucleo fresco, produz crôstas branco amareladas ou rosadas de grão muito fino, de consistência friável e geralmente com teor acima de 96% em SiO_2 .

Em alguns lugares dos municipios de São Pedro, Piracicaba, Rio Claro e outros, este material ocorre em maior quantidade e, com a sua aplicação para os fins abaixo descritos, talvez tenha, futuramente, algum valôr econômico.

ESTUDOS APROVEITADOS

S. Fróes de Abreu: — Kieselguhr (Diatomita) no Brasil, Rio, 1935.

Dammer und Tietze: — Die nutzbaren Mineralien, 1927.

Ladoo: — Non metallic minerals, 1925.

Estudos do engenheiro Theodoro Knecht na região de Piracicaba, Rio Claro e Xarqueada.

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

Este material silicoso, residual, resultante da desidratisação do sílex, pôde ter as seguintes aplicações:

1) — Na indústria cerâmica para fabricação de material refratário: tijolos silicosos refratários (Dinas). Considerando-se que este material se transforma mais rapidamente em cristobalita e tridimita do que o quartzo cristalino, necessita-se, para o cozimento dos tijolos refratários, uma temperatura mais baixa e uma queima de menor duração. A esta vantagem sobre o quartzo cristalino, junta-se outra: - a do custo mais baixo para a moedura dêste material que é pouco duro e mesmo friável.

2) — Com material procedente da região de Porto Alfredo, foram feitos ensaios satisfatórios aplicando-se como abrasivo.

Para este fim o material não deve conter grãosinhos de quartzo cristalino.

3) — Dada a sua alta porosidade, o material pôde servir ainda como absorvente de líquidos e, também, como filtrante de óleos vegetais.

TURMALINA

MINERAL: Turmalina preta

LOCALIDADE: Diversos lugares.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

A turmalina preta aparece frequentemente em cristais, que podem, às vezes, atingir tamanho superior a 15 cms. segundo o eixo principal, nos numerosos diques de pegmatito do Complexo Cristalino e, também, dos xistos cristaló-filianos da Série de São Roque. Entre os diversos lugares onde ocorre a turmalina nos pegmatitos, mencionamos as pedreiras de feldspato de Perú, os pegmatitos da região de Itapeçerica. Santo Amaro e Juquiá. Nestas regiões encontram-se, também, vieiros de quartzo com turmalina preta, que se acham com respeito a sua genesis, estreitamente ligados aos pegmatitos. Além deste modo de ocorrência, a variedade "Schörl" da turmalina é abundante nos granitos, gnaisses e micaxistos da Serra da Mantiqueira, Serra do Mar e Serra de Paranapiacaba.

Raras vezes observa-se o habitus hemimórfo na turmalina dos pegmatitos. Os cristais dos pegmatitos de Perú e de outras regiões do Complexo Cristalino, são sempre estriados e possuem a forma trigonal.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Silicato de alumínio com B_2O_3 e pequenos teores variáveis em Fe, Mg, Mn, F, Ca, Na, K, L.

ESTUDOS APROVEITADOS

M. Bauer und Schlossmacher: — Edelsteinkunde, 1932.

APLICAÇÕES TÉCNICAS E OBSERVAÇÕES

Diversas experiencias satisfatórias foram feitas, empregando-se a turmalina preta no revestimento de fachadas de prédios na capital do Estado.

Cristais de turmalina verde ou rósea, próprios para serem lapidados, ainda não foram encontrados no Estado.

O preço para turmalina verde em bruto era no ano de 1931, em Idar (Alemanha), 0,20 - 20 marcos por grama e 0,60 - 35 marcos para turmalinas lapidadas.

A turmalina mais barata é a variedade verde escuro; as turmalinas de cor verde claro e verde esmeralda têm cotação de preço mais alta. A mesma relação existe entre as variedades de cor rósa e vermelha rubí.

ZIRCONIO

MINERAL: Zirconita, Caldasita, Badeleíta.

LOCALIDADE: Triangulo (Campos de D. Mariana).

MUNICIPIO: São José do Rio Pardo.

E' a jazida de zirconio de maior importancia economica no Estado de São Paulo. Está situada pouco mais de 1 klm. ao norte de Cascata.

As outras jazidas de zirconio acham-se situadas no planalto de Poços de Caldas, no Estado de Minas Gerais.

MUNICIPIO: São João da Bôa Vista.

PROPRIETÁRIO

Cossac, Simões & Cia., arrendatários.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MODO DE OCORRENCIA

Segundo o engenheiro E. A. Teixeira, a região entre Cascata e Poços de Caldas é composta de rochas nefelinicas, principalmente por fonolitos e foiaítos em suas diferentes graduações. Na serra do Paiol observam-se tinguaitos e fonolitos formando o seu cume.

Nos arredores de Cascata, passamos do fonolito do Durval para o foiaito da Pedreira e depois para o fonolito da Cachoeira. De Cascata para Pocinhos do Rio Verde, encontram-se fonolitos na serra do Paiol, foiaítos nas vertentes léste e oéste do Serróte e fonolitos no campo de D. Mariana.

A formação zorconífera é de concentração superficial, quasi só de favas. As camadas são muito irregulares atingindo até 60 cms. de espessura. Do lado sul da estrada de ferro, já em territorio mineiro, diversas excavações mostraram que a ocorrencia ali é profunda e menos espessa. Cobre-a uma camada de terra entre 1 e 2,50 mts. Em alguns poços observam-se duas camadas, onduladas, havendo, portanto, dois periodos de concentração.

Esta formação não oferece vantagem de exploração. (E. A. Teixeira)

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA DA JAZIDA

O engenheiro Emilio Alves Teixeira divide os minérios de zirconio da região de Poços de Caldas em 4 tipos.

- 1) — minério favas, côr negra, encontrado nos leitos dos corrégos, contendo 90 a 95% de oxído de zirconio.
- 2) — minério compacto de brilho sub-metálico, vem de delgados vieiros, teôr 90%.

3) — minério friavel, geralmente cinzento claro e pobre, qualidade inferior, teor até 80%.

4) — minério mixto, oxído e silicato.

Sobre o ponto de vista de ocorrência, o engenheiro Emilio Alves Teixeira distingue os seguintes tipos:

1) — minério fava (aluvial).

2) — minério rolado (eluvial).

3) — minério de vieiro.

MODOS DAS EXPLORAÇÕES

Exploração a talho aberto em ambos os lados da estrada de autos que vai a Cascata.

PRODUÇÃO, VALOR, RESERVAS

O eng.º E. A. Teixeira calcula em 10.000 metros quadrados a área da ocorrência na jazida do Triangulo e as reservas existentes entre 300 a 400 toneladas de minério. A exportação total do planalto, segundo o Dr. Paiva de Oliveira, até hoje é de cerca de 25.000 toneladas.

As vendas efetuadas para entrega no vagão, em Cascata, oscilam entre 120\$000 e 180\$000 por tonelada de minério. Para o tipo fava, cujo teor vai até 95%, obtem-se cotação até 60 dolares f. b. Santos.

Segundo os engenheiros Emilio Alves Teixeira e Paiva de Oliveira, as reservas de minério de zirconio no planalto de Poços de Caldas, atingem no total de 1.790.000 toneladas.

No ano de 1937, o Brasil exportou 2.253.670 kgs. de zirconio, no valor de 1.329:591\$000.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E TEOR

Os tipos mais exportados estão entre 80 e 90%. O tipo Cruzeiro do Sul, da Cia. Geral de Minas é um minério padrão, standardizado. Tem teor entre 85 e 90% e é composto geralmente de favas. Os tipos B e C estão entre 70 e 80%. (E. A. Teixeira).

ESTUDOS APROVEITADOS

Emilio Alves Teixeira: — Zirconio no planalto de Poços de Caldas. Avulso n.º 14, de 1936, do Departamento Nacional de Produção Mineral.

Otávio Barbosa: — Notas preliminares sobre o planalto de Poços de Caldas e suas possibilidades econômicas.

MINERAL: Zirconio

LOCALIDADE: Fazenda Cascata

MUNICÍPIO: Aguas da Prata.

MINERAL: Zirconio.

LOCALIDADE: Capão Bonito.

MUNICÍPIO: São João da Boa Vista.

PROPRIETÁRIO

Carlos Alberto de Loyola e s/m. N.º 612, livro A do D. N. P. M.
8-3-1937.

MINERAL: Zirconio.

LOCALIDADE: Fazenda Córrego do Leme.

MUNICÍPIO: Gramma.

PROPRIETÁRIO

Josefa de Andrade, N.º 587 do livro A do D. N. P. M. 5-2-937.

Minerais orgânicos

CARVÃO DE PEDRA

NOTA PRELIMINAR SOBRE A JAZIDA DE CARVÃO DA FAZENDA MATO-SECO — MUNICIPIO DE TATUI

pelo eng.º Estevam A. Pinto.

O presente trabalho foi feito a título de relatório de pesquisa e destinado a satisfazer exigências do Código de Minas.

A área a que nêle nos referimos fica situada na fazenda Mato-Sêco, a cerca de 20 kms. de Tatuí e junto á estrada de rodagem Tatuí-Tieté.

A autorização de pesquisa foi outorgada á “Sociedade de Carvão Brasileiro Ltda” pelo Governo da União e os trabalhos de pesquisa orientados em carater de colaboração pelo Instituto Geográfico e Geológico.

GEOLOGIA

A estratigrafia da região envolvente da área em questão póde ser resumida nas palavras seguintes:

A noroéste, no leito do ribeirão da Onça e a distancia de cerca de 2 kms. afloram os folhelhos e calcáreos do Grupo Itatí cuja linha de contacto com a série imediatamente inferior está, entretanto, mais chegada á área e tem orientação aproximada NE-SO.

Dentro da área e ao sul afloram sedimentos do último andar da Série Itararé-Tubarão, no qual está incluída a camada de carvão.

A oéste, a erosão realisada pelo rio Sorocaba e seus pequenos afluentes e sub-afluentes pôs á mostra sedimentos glaciais típicos, sendo geral, em todas as depressões a ocorrência do tilito um pouco abaixo do horizonte do carvão.

Acima do carvão não ocorrem tilitos.

A espessura dos sedimentos intercalados entre o carvão e a base do Iratí é de ordem de 60 metros.

A descrição geológica que acaba de ser feita interessa apenas às imediações da área.

Feito êsse pequeno esboço passemos aos trabalhos de pesquisa.

PESQUISA

Constaram êlas:

1.º — De um grande talho, aberto no afloramento principal, cobrindo área aproximada de 500 metros e indicado com a letra A na planta;

2.º — De um segundo talho feito no afloramento indicado em A1;

3.º — De um poço, excavações e pesquisas diversas nas exposições de rocha a leste dos afloramentos de carvão;

4.º — De sondagens em numero de sete (7) indicadas com algarismos romanos na planta.

O primeiro talho — em A — pôs á mostra uma extensão linear de cerca de 50 metros da camada de carvão, e em profundidade onde menor foi a ação do intemperismo. Esse trabalho permitiu a medida detalhada da espessura da camada que varia do minimo de 27,5 centímetros ao máximo de 61, sendo a média calculada em 40 centímetros. O carvão é medianamente piritoso e a camada não apresenta intercalação de folhelhos. A lapa é um sedimento cinzento escuro, de granulação fina, sem estratificação, extremamente resistente quando fresco, que se desagrega sob a ação do ar e que provisoriamente classificamos como arenito, até que tenhamos oportunidade de melhor defini-lo pelo estudo da granulação. A capa é formada por um banco de arenito de caráter fluvio-glacial, de granulação grosseira e que em afloramento se apresenta friavel. Essa qualidade desaparece onde a cobertura é mais espessa, conforme se verificou pelas sondagens, onde o mesmo arenito é de cimento calcifero, e lixiviação dêsse elemento nos afloramentos tem acarretado o carater enunciado.

No segundo talho — em A1 — observam-se os mesmos caracteristicos. Aí tambem a espessura verificada foi de 40 centímetros para a camada de carvão.

As pesquisas feitas nos grotões situados a léste dos afloramentos de carvão não revelaram a existencia dêsse combustivel, fáto esse confirmado pela sondagem n.º 7 (FII).

Quanto ás sondagens, até agora praticadas, permitiram verificar que o perfil stratigráfico dentro da área pesquisada não apresenta variações horizontais pronunciadas, pelo que podemos resumir como segue a sequencia de sedimentos, partindo dos mais modernos: Folhelhos e arenitos argilósos de côres vivas e variadas (20 ms.).

Arenitos calcíferos de côres verdes e marron interestratificados com calcáreos argilósoz cinzentos (28 ms.) — arenito de granulação média, calcífero, bem estratificados, claro (6 ms.) — carvão — arenito cinzento e tilito.

Tal perfil resumido é o de todos os furos feitos e quanto ás espessuras e cotas da base da camada de carvão vão indicadas no quadro N.º I.

Os testemunhos das sondagens permitiram verificar que o aspécto do combustivel é identico ao dos afloramentos e que a porcentagem de pirita grosseira, salvo no furo I onde é excessiva, é proximamente constante. Quanto á intercalação de folhelhos não foi notada.

QUADRO N.º I

POSIÇÃO DA PLANTA	ESPESSURA DA CAMADA DE CARVÃO CMS.	COTAS DA BASE DA CAMADA DE CARVÃO MS.	PRODUNDIDADE DA CAMADA DE CARVÃO MS.
A	40	557,70	0
A1	40	555,60	0
I	15	554,10	34,30
II	25	546,30	54,50
III	50	550,90	32,50
IV	25	539,50	43,05
V	—	—	—
VI	0	—	—
VII	0	—	—

Pelas cotas alinhadas acima verifica-se que o mergulho regional da camada se dá NO-50° e é da ordem de 2%, ou seja pouco mais de 1° (um gráo).

Uma observação minuciosa das referidas cotas permite concluir que a camada apresenta leves e largas ondulações. Não foi notada a existência de falhas.

O mergulho referido se dá em sentido proximamente oposto ao do declive do terreno.

CUBAGEM

Relativamente á cubagem, da parte da jazida interessada pela primeira autorização de pesquisa, podemos obtê-la pelo calculo das áreas, figuradas na planta anéxa, interessadas pela camada. A distribuição da espessura foi feita, em parte, "au sentiment".

Na área interna, achurada por rétas orientadas NE-SO, a espessura média é de 40 centímetros e na circundante, com achuras orientadas NO-SE a espessura média é de 25 centímetros. Achurada NS está a parte erodida da jazida e sem achuras a parte não interessada pela camada.

Pelo exposto o resultado da cubagem será:

QUADRO N.º II

ESPESSURA DA CAMADA/CARVÃO cms.	AREA DISTRIBUIDA ms.2	QUILOS DE CARVÃO POR m.2	TONELAGEM DE CARVÃO
40	160.000	520	83.200
25	280.000	320	89.600

Tonelagem total aproximada — 170.000

ENSAIOS E EXPERIENCIAS

Foram feitas diversas analyses imediatas do combustivel. Transcrevemos o resultado daquêlas realisadas no Laboratório do Instituto Geográfico e Geológico.

Nrs. das analyses — 569 e 570
Analista — Antonio Furia.
Amostra colhida em A (V. planta)
Coletor — Eng. Estevam A. Pinto.

RESULTADOS DO ENSAIO.

Umidade de 100-105°C. 5.66%
Matérias volateis 950°C. 22.85%
Cinzas 21.46%
Carbono fixo p. dif. 49.04%

Enxofre 14.95%

Poder calorifico 5.342 kcal.
Poder calorifico do carvão seco . 5.599 ”
Kcal. = p. cal. superior.

Numero da analyse — 578
Analista — Antonio Furia.
Amostra colhida em A (v. planta)
Coletor — Eng. Estevam A. Pinto.

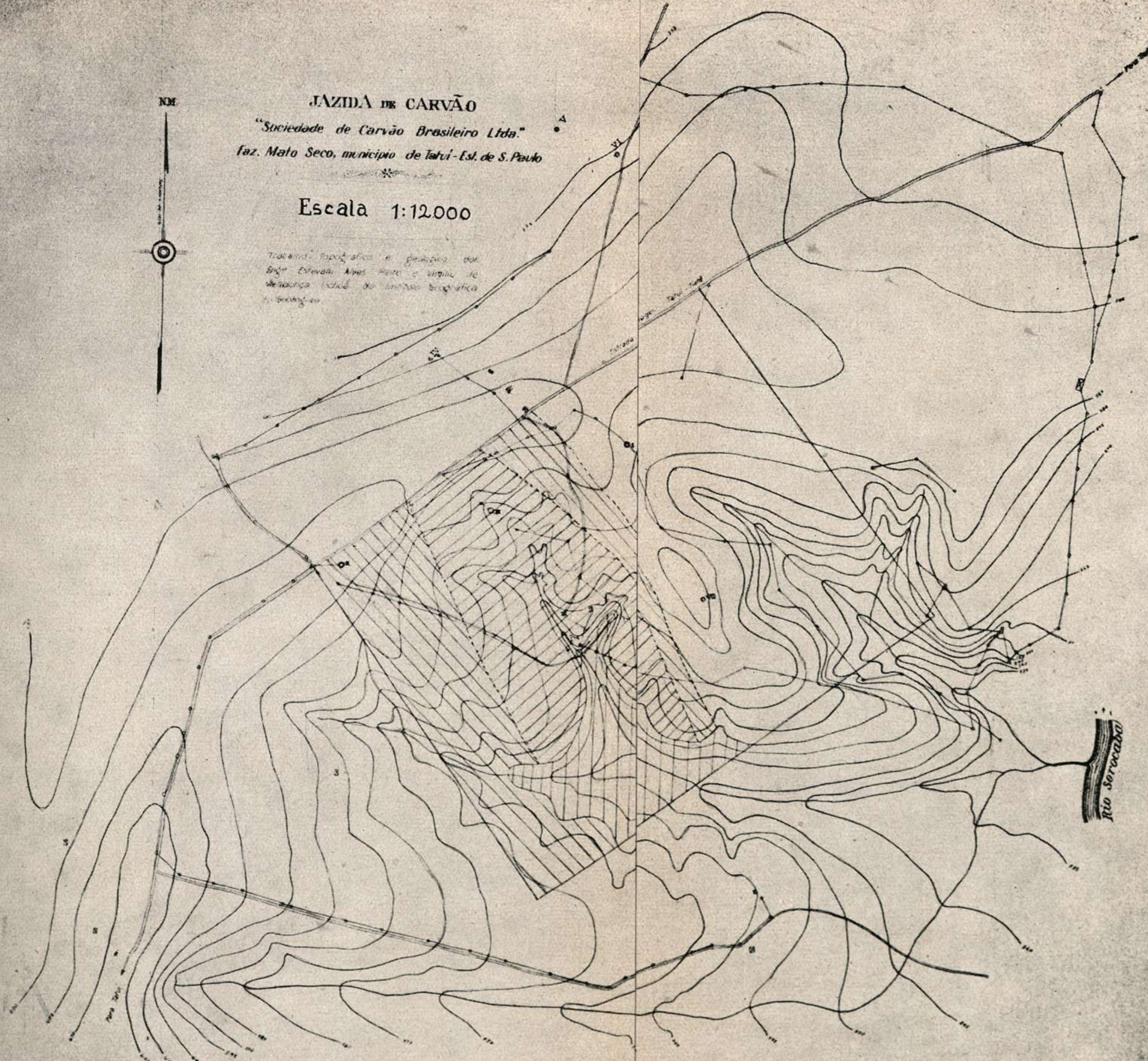
NM

JAZIDA DE CARVÃO

"Sociedade de Carvão Brasileiro Ltda."
faz. Mato Seco, município de Taubaté - Est. de S. Paulo

Escala 1:12000

Trabalho topográfico e geológico do
Eng. Estevão Alves Pinto e outros do
Serviço Geológico do Instituto Geográfico
do Brasil



Mapa da jazida de carvão, sup. a nível do mar
S. Paulo, 0 11/39

RESULTADO DO ENSAIO.

O carvão original foi lavado com água pura, sem reagente especial.

Residuo da lavagem 18,57%

Analise do residuo.

Pírita 86,95%

SiO₂ 1,01%

Carvão, p. dif. 12,08%

Analise do carvão lavado.

Matérias volateis 23,45%

Água 7,85%

Enxôfre 5,95%

Cinzas 11,48%

Carbono fixo p. dif. 51,27%

Poder calorifico 6.507,7 kcal.

Experiencias em locomotivas foram realizadas com o carvão pela E. F. Sorocabana. Os resultados foram satisfatórios.

O relatório que acaba de ser feito tem caracter provisório. Prosseguindo ainda as pesquisas em torno da mesma jazida, mas na área objeto da outra autorização, faremos, assim que estejam finalizados os trabalhos, um relatório mais circunstanciado e contendo todos os detalhes geológicos, colhidos em afloramentos e nas sondagens e elementos que permitam o perfeito conhecimento da jazida em toda sua extensão.

São Paulo, 26 de Janeiro de 1940.

MINERAL: Carvão de pedra.

LOCALIDADE: Fazenda Jacuba e Fazenda Amaral.

MUNICÍPIO: Campinas.

Segundo O. H. Leonardos, que examinou esta ocorrência de carvão, acha-se a jazida situada entre as estações de Jacuba e Rebouças, da Companhia Paulista, e a rodovia Campinas-Monte Mór, a vinte e cinco quilômetros de Campinas e a uns 2 quilômetros da estrada de rodagem. As pesquisas levadas a efeito por volta de 1918, revelaram uma única camada de carvão com 30 a 35 centímetros de espessura. A capa da camada de carvão é um arenito argiloso branco muito móle pertencente á série de Tubarão.

A ocorrência de carvão de Monte Mór é exatamente idêntica ás de Tatuí, Burí e Faxina, onde restos de sedimentos da formação de Tatuí ficaram insulados na série de Itararé, em virtude da erosão. Em todos esses afloramentos o carvão é do mesmo tipo.

No relatório do eng.º O. H. Leonardos encontramos as seguintes análises do carvão de Monte-Mór.

Análise imediata:

	I	II	III	IV
Agua higroscópica	2,9	1,890	7,34	5,46
Matérias volateis	28,7	29,518	34,69	30,30
Carbono fixo.	58,3	58,992	52,84	52,54
Cinzas	10,1	9,600	5,13	11,70
	100,0	100,000	100,00	100,00
Poder calorífico	6817 c.	7661 c.		

Análise elementar:

Carbono total	72,6			
Hidrogênio.	4,3			
Oxigênio	8,5			
Nitrogênio	nihil			
Enxôfre	1,6	3,798	2,67	8,22
Cinzas	10,1			
Agua	2,9			
	100,0			

Ensaio de combustão:

Cóque sem cinzas 68,4%

I, Análise da Escola Politécnica de Zurich; II, Análise de H. Potel; III-IV, Análises do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil.

Revelaram essas análises estar-se diante de um combustível muito oxigenado, rico em matérias voláteis, com composição próxima de um lenhito.

COMPOSIÇÕES IMEDIATAS DE HULHAS DO E. DE S. PAULO

LOCALIDADE	AGUA HYGR.	MAT. VOL.	C. FIXO	CINZAS	ENX.	P. C.	COLETOR	LABORATORIO
Enxovia	8.53	27.51	35.27	28.64	2.15	4978	A. Alves Bastos	S. Geológico
Enxovia margem rib.	11.60	26.40	51.40	10.60	1.65	—	L. F. Moraes Rego	”
Córrego, Serrinha, Enxovia	10.80	31.80	40.84	16.56	—	5985	Eng. E. F. Sorocabana	Esc. Polit. de São Paulo
Casa Teodoro, Enxovia	12.40	19.93	46.31	21.36	—	5600	”	”
Monjolo, Enxovia	12.90	30.12	39.21	17.77	—	6680	”	”
Margem do rio Enxovia	19.50	28.95	39.55	12.00	—	6235	”	”
Alegre Faz. Sta. Cruz - a	1.05	35.31	38.04	25.60	6.04	6858	”	”
Alegre Faz. Sta. Cruz - b	4.68	30.92	38.90	18.58	0.94	6370	”	”

ESTUDOS APROVEITADOS

O. H. Leonardos: — Relatório do ano de 1934.

MINERAL: Carvão de pedra.

LOCALIDADE: Ribeirão da Enxovia.

MUNICÍPIO: Burí.

Segundo o eng.^o Luiz Flôres de Moraes Rego, os afloramentos mais conhecidos estão situados na Campina da Enxovia, no vale do ribeirão do mesmo nome, a cerca de 12 kms. da Cidade de Burí, Estrada de Ferro Sorocabana.

Em diversos pontos foram realizados trabalhos de perfuração, e cachimbos, abrangendo distancia superior a 700 metros. A espessura das camadas de carvão varia de 0,50 até 1 metro.

Os principais locais, com as respectivas espessuras das camadas de carvão, são:

- 1 — Córrego Serrinha 0,40 m.
- 2 — Serra Theodoro 0,50 m.
- 3 — Monjolo 0,50 m.
- 4 — Margem do Enxovia . . 0,70 a 1,00 m.

Outros afloramentos pesquisados localizam-se nas cabeceiras do rio Caçador, na Fazenda Santa Cruz, a cerca de 20 kms. de Campina de Enxovia, na vertente oposta do chapadão, em encosta de vale tributário do Taquarí. Comquanto a espessura observada nesse local seja pequena, o afloramento indica a possibilidade da existência de duas camadas no chapadão compreendido entre o Apiaí e o Taquarí.

Ao longo de linha dirigida mais ou menos na direção Norte Sul, que passa por Caputera, afloram os folhelhos de Iratí, sob os quais, pelo favôr da inclinação para oeste, mergulham os arenitos contendo as camadas de carvão. Para reconhecê-las sob a Série Passa-Dois, seria de todo recomendável a execução de sondagens, cujas profundidades não seriam grandes.

Ha noticias bastante fundamentadas de afloramentos á margem esquerda do Taquarí, que sugerem existir camada de carvão no planalto compreendido entre esse rio e o Verde.

A extensão horizontal da camada mesmo a leste da linha de afloramento do horizonte Iratí é grande. Si em pesquisas futuras foram encontradas camadas de espessuras aceitáveis, a bacia meridional será digna de toda atenção.

ESTUDIOS ALPINITOS

O. H. Sauerbrey - Relato de un viaje de 1911

CONTENIDO

INTRODUCCION

ALPES

Se trata de un viaje hecho en el mes de Mayo del presente año a los Alpes de los Pirineos. El viaje se hizo en un coche de viajeros de la línea de Madrid a Barcelona. El viaje se hizo en un coche de viajeros de la línea de Madrid a Barcelona. El viaje se hizo en un coche de viajeros de la línea de Madrid a Barcelona.

- 1 - Campesinaje
- 2 - Santa Eulalia
- 3 - Montaña
- 4 - Montaña de Barro



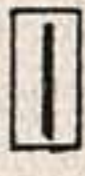


Entre otros puntos de interés en el viaje se encuentran los pueblos de Santa Eulalia de Górriz y Barro. En Santa Eulalia de Górriz se encuentra el castro de Santa Eulalia. En Barro se encuentra el castro de Barro. En Barro se encuentra el castro de Barro. En Barro se encuentra el castro de Barro.



Ribeirão entre os sitios dos snrs. Antonio Padovani e José Rostadello, que fazem parte da Fazenda Jacuba. Fotografia tirada pelo conde A. Siciliano Junior do relatorio do eng.º Othon Leonardos.



Secção esquemática através da bacia hulheira do Paranapanema segundo o Eng.º Luiz Flores de Moraes Rego

-  Folhelhos da Estrada Nova *n*
 -  Folhelhos do Irati *z*
 -  Leitos de hulha *h*
 -  Arenitos *a*
 -  Depósitos morainicos *m*
- h* } *Serie Itararé-Tubarão*
a }
m }
- n* } *Serie Passa Dois*
z }
- Escalas approx.
 Horizontal 1:400.000
 Vertical 1:20000

LENHITO E TURFA

Por JESUINO FELICISSINO JR.
Assistente do I. G. G.

MINERAL: Lenhito.

LOCALIDADE: Fazenda Bomfim.

MUNICIPIÓ: Caçapava.

Segundo o eng.^o Luiz Flôres de Moraes Rêgo, a ocorrência de lenhito é restrita á bacia do Bomfim, cerca de 12 kms. ao sul de Caçapava, na encosta da serra do Jambeiro, contraforte da Serra do Mar. A Companhia Norte Paulista de combustíveis lavrou durante algum tempo esse depósito, tendo montado uma instalação, técnicamente inadequada, para manufatura de aglomerados ovóides.

Posto que o lenhito de Caçapava seja um combustível mediocre, sua utilização é indicada para consumo em estabelecimentos fabris instalados nos arredores das jazidas.

Na Alemanha, não longe dos opulentos depósitos de hulha do Ruhr, são aproveitados, para mistéres locais, os lenhitos do Rheno, eguais ou inferiores ao de Caçapava.

A reserva do lenhito é computada em mais de um milhão de toneladas.

Embóra já relativamente antigas, pois datam de 1924, as melhores informações sôbre éssa ocorrência nos são dadas pelo relatório do Dr. Betim Paes Leme, publicado no Boletim n.^o 7 do antigo Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil.

Assim, o ilustre técnico citado se manifestou sôbre a genese da referida ocorrência:

“Considerando um córte da jazída, temos uma camada de folhelho betuminoso, cuja espessura é superior a um metro, assentado sem transição sobre a argíla sedimentaria azulada.

Sobre o folhelho betuminoso apresenta-se o lenhito, cuja composição se vai modificando a partir da lapa de sua camada, modificação característica por um aumento gradual da proporção de cinzas e uma diminuição correspondentes do carbono fixo. O lenhito passa, dêste modo, quasi insensivelmente á argíla que o capeia.

O folhelho betuminoso, uma vez sêco, contém, após distilação, perto de 18% de óleos condensaveis, em uma totalidade de 30% de materiais volateis e de 15 a 18% de carbono fixo.

O lenhito, tambem sêco, contém 4% de cinzas na base de sua camada. Aí a proporção de carbono fixo avizinha-se de 55% e a de materiais volateis de 40%. Estas matérias volateis dão 12% de óleos condensaveis. Na parte alta da camada (3 a 4 metros de altura), a

proporção de cinzas póde atingir 50%, sendo a proporção de carbono fixo reduzida a 10%, e mantendo-se as matérias volateis em 40%, dando, entretanto, apenas 4% de óleos condensaveis”.

A vista da ótima situação geográfica dèssa ocorrência que representa riqueza real, é possível que, em futuro próximo, seja reiniciada a sua exploração.

MINERAL: Turfa.

LOCALIDADE: Taubaté.

MUNICÍPIO: Taubaté.

A turfa, matéria carbonacea de côr parda ou preta, é menos rica em carbono que o lenhito e, em geral, de formação mais recente.

Originou-se dos residuos de certos vegetais inferiores, principalmente musgos, que medraram em terrenos alagadiços, sob condições climaticas especiais que permitiram a sua decomposição parcial e a formação de seus depósitos.

E' um combustivel pobre, contendo muita água e fornecendo porcentagem elevada de cinzas.

São conhecidas pequenas ocorrências nas bacias do rio Paraíba e do Rio Tieté.

PROPRIEDADE

Cia. Taubaté Industrial.

	BRIQUETE DE TURFA AMASSADA NA MAQUINA E SECADA AO SOL	TURFA AMASSADA SECADA AO SOL
Agua	15,63%	16,41%
Substancia volatil	22,02%	24,64%
Carbono fixo	24,55%	22,60%
Cinza	37,80%	36,35%

Analista: — Dr. Guilherme Florence.

Obs.: — Dados obtidos por distilação.

XISTOS PIROBETUMINOSOS E ARENITOS ASFALTICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Por **JESUINO FELICISSIMO JUNIOR**
Assistente do I. G. G.

Ainda não se deu, por causas diversas, o devido aproveitamento dos minérios pirobetuminosos do Estado de São Paulo, que, em quantidade notavel, existem em varios pontos do seu território.

E' de revelação antiga a existencia, nêste Estado, de grandes reservas de dois tipos de xisto pirobetuminoso; um, no vale do Paraíba, em camadas sedimentares pliocenicás — Terciário, conhecido por xisto pirobetuminoso de Taubaté, e, o outro, no Andar Iratí, da Série de Passa Dois — Permiano Superior, que se estende horizontalmente dêse São Paulo á Republica do Uruguai, em estrato com espessuras mais frequentes compreendidas entre 40 a 70 mts., conhecido por xisto pirobetuminoso do Iratí. Tanto êste como aquêle, por distilação destrutiva, fornecem combustiveis liquidos.

Infelizmente, nada podemos ajuntar ás antigas contribuições para os estudos desses xistos, visto que, ainda, não tivemos oportunidade de realizar tal trabalho ha muito projetado.

Ha uma outra rôcha betuminosa atualmente em exploração nêste Estado, conhecida por "Betumito" ou arenito asphaltico, pertencente ao Andar Piramboia — Triássico Superior, que está sendo explorada e empregada com sucêso nos serviços de pavimentação de ruas no Distrito Federal, nêsta Capital e em Curitiba.

XISTOS PIROBETUMINOSOS DE TAUBATE'

LITERATURA:

Djalma Guimarães: — Nótas sôbre os folhelhos betuminosos de Tremembé — Rev. Minério, Mineração e Transporte, n.º 9.

Fróes de Abreu: — Os xistos pirobetuminosos como reserva nacional e Rochas oleigenas do Brasil.

Morais Rego L. F.: — Formações Cenozoicas de São Paulo.

Com uma situação geográfica ótima, servida pela Estrada de Ferro Central do Brasil, mais ou menos entre as cidades de São Paulo e Rio — grandes centros consumidores de combustiveis — localizam-se varios depósitos do xisto pirobetuminoso de Taubaté, com teôres variaveis até 22% em betume de natureza parafinica, calculados em milhões de toneladas.

A área de distribuição dos depósitos é grande e pôde-se considerá-la como equivalente a um retangulo de 60 kms. de comprimento por 5 kms. de largura. As espessuras dos depósitos oscilam bastante e êstes estão dispostos em níveis varios dêse os afloramentos até, às vezes, profundidades superiores a 150 mts. O xisto pirobetuminoso é de côr cinzenta baça, com maior ou menor intensidade de côr conforme o teôr em betume, separando-se em laminas flexiveis os mais ricos em betume, conhecidos por xistos papiraceos e semi-papiraceos e com divisão imprecisa os menos ricos ou estereis, que se apresentam em massas mais ou menos compâtas.

De facies de água doce, os depósitos se formaram em bacias e lagos tranquilos, mais ou menos profundos, alimentados por tributarios de fraca velocidade, que permitiram a sedimentação calma de uma vasa argilôsa com pequena porcentagem de silica fina.

A vasa argilôsa era desprovida de particulas organicas e a grande quantidade de matéria organica que deu lugar á formação das camadas pirobetuminôsas, originou-se dos restos de uma vegetação potentissima de algas que cresciam e morriam nas águas do lago e que, misturando a vasa argilôsa, iam-se acumulando "in situ", e formaram, posteriormente, com a evolução diagenetica dêsta mescla de sedimentos terrigenos e hidrocarbonosos, êstes xistos pirobetuminosos autoctonos. Não obstante haja possibilidade da contribuição de remanescentes animais para a formação da matéria betuminôsa dêstes xistos, é mais plausivel que esta contribuição se fez quasi exclusivamente ás expensas dos remanescentes vegetais das algas de água doce. Estas são uma fonte mais importante de hidrocarbonos, e mais sugestiva é a conclusão oriunda do simples exame da intima relação existente entre as condições geológicas e os processos favoraveis para a formação dos xistos oleigenos e dos depósitos de carvão.

Djalma Guimarães foi quem mais detalhadamente estudou êstas camadas e baseou suas conclusões em 15 sondagens e em mais de 300 análises que revelaram teôres inferiores a 8% na maioria, sendo que algumas variaram entre 8 a 14% e poucas acima dêste último teôr, atingindo a mais rica 23%.

Damos a seguir o resultado de uma análise completa de xisto betuminoso procedente de Tremembé, feita pelo químico A. Furia, do Laboratório de Química dêste Instituto.

ANALISE IMEDIATA

Residuo Mineral . . .	53,31%
Carbôno fixo	4,70%
Oleo	10,00%
Gâses p. diff.	7,57%
H ₂ O(humidade e agua)	24,40%

ANALISE MINERAL DO RESIDUO

SiO ₂	57,92%
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃ . . .	35,65%
CaO	2,71%
MgO	2,84%

DISTILAÇÃO DO OLEO 100 cc.

Início 1.º gotta		80°C.			
de	80	a	110°C.	2%	} 80 a 170° 9%
de	110	a	140°C.	4%	
de	140	a	170°C.	9%	
de	170	a	210°C.	22%	} 170 a 270 31%
de	210	a	240°C.	31%	
de	240	a	270°C.	40%	
de	270	a	300°C.	54%	} 270 a 350° 35%
de	300	a	330°C.	66%	
de	330	a	350°C.	75%	
Residuo de	350	a	380°	25%	

Comquanto a atual situação econômica não seja propicia á criação de industria para distilação dêstes xistos, o insucêsso das emprêsas que tentaram a obtenção remuneradora dos seus prodútos distilaveis foi devido a fatôres tais como a impropriedade das instalações empregadas para a preparação e distilação dos xistos, a insignificancia dos capitais invertidos na tentativa do seu aproveitamento e, sobretudo, no pouco carinho e cuidado com que procuraram solucionar tão complexo problema, sem primeiro estudar bem e ordenadamente as possibilidades e ordem de grandeza das reservas, das instalações precisas e dos trabalhos obrigatórios a serem realizados para se obter uma produção capaz de compensar o empreendimento.

S. Frões de Abreu é de opinião que, na época atual, sómente poderá uma distilaria de xisto similar a de Taubaté trabalhar com possibilidade de sucêsso, se tratar, no minimo, 500 toneladas diarias, para o que êle considera necessário um capital próximo de 10.000:000\$000 isto é, distilação em grande escala e aparelhagem eficiente.

O teôr econômico do material a ser tratado deverá ser de 12% ou 140 lts. por tonelada de material bruto dessecado, o que é possível se obter com a seleção nas zonas mais ricas dos diversos depósitos.

Por aí vemos que, em tais condições, sómente se poderá aproveitar cerca de 10% das reservas dos xistos estudados.

Atualmente, um país cuja indústria de distilação dos xistos tem sido verdadeiramente compensadora é a Estonia.

A sua produção anual de óleo crú é de 185.000 mts. cubicos e o custo do litro de gazolina distilada do xisto na sua capital — Tallinn, vale, aproximadamente, 1\$500, em nossa moéda. Os xistos estonianos dão, em média, 24% de óleo e a reserva visível é de 700.000.000 toneladas métricas. O principal prodúto obtido é um óleo bruto que é transformado

em óleo combustível, betume, produtos asfálticos e substâncias fenólicas.

Em Nova Galles do Sul — Australia, apesar da existência de grande cubo de xisto com teor altamente elevado, que é da ordem de 500 lts. de óleo cru por tonelada, e, ainda, das instalações modelares, condições favoráveis e amparo constante, a indústria de destilação de xisto pirobetuminoso não se desenvolveu.

XISTOS PIROBETUMINOSOS DO IRATÍ

LITERATURA :

Otto Rothe: — Estudo dos combustíveis nacionais.

Fróes Abreu: — Os xistos pirobetuminosos como reserva nacional e Rochas oleígenas do Brasil.

Os xistos pirobetuminosos do Iratí são, em geral, escuros e com teores comumente variáveis entre 5 a 10% de betume de natureza asfáltica.

Esses xistos depositaram-se em águas salinas, em lagos ou bacias costeiras do mar epicontinental, pouco profundos, onde se desenvolveram organismos e microorganismos, dos quais se originou a matéria betuminosa.

São xistos em que a matéria orgânica e a inorgânica, em proporções variáveis, se misturaram intimamente durante a deposição.

Autores há que consideram para o Grupo Iratí, um fácies terrígeno, de água doce; contudo, parece mais evidente que condições marinhas ou de águas salobras altamente turvas existiram, mesmo temporariamente, ocasionadas por ingressões periódicas do mar sobre as bacias costeiras ou, mesmo, por invasões mais conspicuas.

Vem ainda em auxílio desta asserção a magnitude do Grupo Iratí, com continuidade e uniformidade notáveis, que condizem mais com influência marinha do que com a lacustre de água doce, mais limitada e menos uniforme.

O valor econômico, mesmo das melhores ocorrências deste xisto é, no momento, bastante pequeno.

Fazendo um cálculo estimativo para o valor de nossas reservas de xisto do Iratí, Victor Oppenheim, aproveitando os melhores trabalhos, dados e análises existentes, chegou à conclusão que, em média geral, uma tonelada de xisto bruto produz 52,5 lts. de óleo, isto é, quantidade bastante abaixo do limite de explorabilidade de xistos estabelecidos pelo Governo Norte-Americano, que é de 67,6 lts. por tonelada.

Proseguindo os cálculos, considerando as cotações atuais, concluiu que o valor dos produtos extraídos de uma tonelada de xisto alcançará, no máximo, 17\$000. Para o tratamento industrial, a razão de, aproximadamente, 500 toneladas diárias de xisto de elevado teor

em betume, chegou, finalmente, a um valor médio de 80\$000 por tonelada ou sejam 5 vêses o valor alcançado pelos seus produtos.

Calcula-se que dos depósitos de xistos do Iratí conhecidos no Brasil, poderão se extraír perto de 120 bilhões de toneladas de óleo crú, o que, porém, só se levará a efeito, como já vimos, quando os processos de distilação se tornarem mais aperfeiçoados e menos onerosos; portanto, no momento, os nossos xistos pirobetuminosos são considerados como reservas para o futuro remoto, sendo possível que o problema de seu aproveitamento se resolverá com antecipação si forem necessários á segurança nacional como substituintes do petróleo.

Transcrevemos a seguir uma análise detalhada de xisto Iratí, feita no antigo Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil.

Análise n.º 68 — Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil.

Xisto de Tapéra, Municipio de Angatuba, Estado de São Paulo, apresentado pelo Dr. Vieira Junior.

A distilação do xisto forneceu:

- 8,35% de óleo
- 4,00% de água
- 78,00% de residuo
- 9,65% de gáses e perdas

O volume de gás foi 31,832 m³ por tonelada.

Os gáses foram colhidos em três frações e éstas foram analisadas dando o seguinte resultado:

	1. ^a FRAÇÃO	2. ^a FRAÇÃO	3. ^a FRAÇÃO
CO ₂	8,8	9,8	4,9
H ₂ S	7,7	11,0	7,5
C _n H _{2n}	7,1	6,5	1,2
CO	1,0	0,6	3,2
O	1,6	0,0	0,0
CH ₄	46,3	55,6	39,9
H	6,4	3,0	28,7
Az	21,1	13,5	14,6
	100,0	100,0	100,0

2.º Fracionamento do óleo.

Fração até 150º (gazolina)	0,40%	
Fração de 150º a 200º (kerozene)	8,10%	Dens. 0,829
Fração de 200 a 250º (óleos léves)	10,00%	" 0,891
Fração de 250º a 300º (óleos médios)	46,60%	" 0,917
Residuos e perdas	34,90%	
	100,16	

Análise das cinzas: O residuo da destilação do xisto deu 12,40% de perda ao fogo. A análise do residuo calcinado é:

Sílica	64,90
Alumina	16,36
Oxido Férrico	9,66
Oxido de Manganês	0,58
Cal	1,35
Magnésia	0,32
Anhidrido sulfúrico	0,89
Enxôfre	0,43
Potassa	1,49
Sóda	2,28

98,26

Djalma Guimarães.

Em São Gabriel, no Rio Grande do Sul, foi instalada uma usina de pequena produção, com finalidade de explorar o xisto Iratí, que julgamos sem possibilidade de algum sucesso.

Embóra supérfluo, insistimos em frisar que técnico algum ignóra as possibilidades de extração de óleo dos nossos xistos, principalmente os de Taubaté, mas a verdade é que, mesmo com as melhores instalações e assistência, ésta indústria será pouco produtiva e compensadora, no momento atual.

Ha o caso de uma usina para destilação de xisto de baixo teor em óleo, instalada em Fushun, na Mandchuria, com capacidade para tratar 500 toneladas diarias. Com quanto seja uma usina moderna, cuja instalação ficou em, aproximadamente, 100.000 contos, a sua existencia é devida ao amparo do Govêrno Japonês, que adquire todo o produto para o consumo de sua marinha dada a deficiência do petróleo no Japão e, ainda, porque a extração do xisto, sendo forçada, por ser o capeamento de um depósito de carvão ativamente explorado, decresce grandemente o preço de custo dos produtos destilados.

ARENITO ASFALTICO

LITERATURA :

- Ari F. Torres: — O arenito asphaltico em S. Paulo. — Boletim n.º 12.
Glycon de Paiva: — Arenito Asphaltico S. F. P. M., 1939.
Frões de Abreu: — Asfaltos e sapropelitos M. T. I. C., 1937.



Jazida de Anhembi - Est. de São Paulo - Frente atual de trabalho

Sómente neste último decenio, iniciou-se, primeiramente no Estado de São Paulo, o aproveitamento dos arenitos betuminosos do Grupo Piramboia, da Série de São Bento — Triassico Superior, que, paulatinamente, vão se impondo ao mercado nacional como material eficiente para pavimentação de ruas e pisos rodoviarios.

Entre as jazidas em exploração neste Estado, destacam-se as de Anhembí e Guareí, principalmente a primeira, onde foram levados a efeito prospecção rigorosa e estudos longos e cuidadosos, quer sobre a composição química e petrográfica dos componentes da rocha, quer sobre sua aplicação como material para pavimentação.

Pelos estudos ali realizados, chegou-se ao conhecimento da existencia de cerca de 2 milhões de toneladas de material com teor suficiente para imediata aplicação nos serviços de pavimentação, sem necessidade de correções, e de quantidade igual ou superior, com impregnações irregulares, que pôde ser aproveitada, após correção e homogenização, com a mesma finalidade.

Sugestões precisas e oportunas, prestadas principalmente pelos autores acima citados, oriundas de estudos e observações cuidadosas, quer sobre os processos de exploração e beneficiamento, quer sobre a aplicação técnica do material, foram propostas; medidas e diretrizes a serem seguidas, foram indicadas. O assunto sobre o aproveitamento dos arenitos betuminosos já está completamente esclarecido e o sucesso integral depende agora, sómente, de se seguir os conselhos dados pelos técnicos e os indicados pelas experiencias já adquiridas.

A situação geográfica das nossas jazidas de arenito betuminoso é boa, embora as atualmente em atividade distem pouco das vias ferreas.

Existem varias ocorrências de arenito betuminoso neste estado, em geral isoladas, bem distanciadas umas das outras e, as maiores, com reservas ainda não conhecidas, ocupando cada uma, no máximo, area inferior á abrangida por um raio de 1 km.

O processo de exploração usado na jazida de Anhembí, não obstante satisfazer regularmente ás solicitações atuais, está muito aquém do requerido e aconselhado por suas reservas. Com aparelhamento apropriado para exploração, o preço de custo do material selecionado e preparado em blócos normais para transporte não deverá exceder a 25\$000 a tonelada, considerando-se o preço atual de mão de obra e explosivos e um coeficiente de aproveitamento igual a 25% do material desmontado.

O modo de exploração mais economico, função da relação entre o material util e esteril desmontado, tem sido, até agora, em todas as jazidas conhecidas, a céu aberto, em vista, principalmente, da natureza superficial das ocorrências que estão ou estiveram em atividade; os trabalhos foram realizados apenas nas vizinhanças dos seus afloramentos. Não sendo encontradas, mesmo fortuitamente, nas sondagens ou excavações efetuadas neste Estado, camadas impregnadas profundas

de afloramentos desconhecidos, a exploração subterranea ainda não teve lugar.

Caracteristica das nossas jazidas de arenito betuminoso é a existencia de camadas altamente impregnadas alternadas com outras pouco ou completamente isentas de betume, sendo de notar que, na maioria das vezes, a passagem de um horizonte a outro é brusca, isto é, não se dá com modificação gradativa de teôr.

A solução de continuidade da impregnação se dá tanto no sentido horizontal como no vertical, e é frequente verem-se cunhas e lentes ricas em betume, encaixadas por camadas de arenito completamente estereis. Isto é consequencia do modo como se deu a sedimentação dos arenitos eolicos, em camada com declives e texturas diferentes, cruzando-se em angulos diversos. A impregnação betuminosa, que se processou preferencialmente nos arenitos porosos, fugiu dos já préviamente impregnados com matéria argilôsa, que se distribuem irregularmente por toda a formação.

Observam-se na jazida de Anhembí, nos dias quentes, em diversos logares, gotejamentos constantes e regulares de asfalto púro, vindo pelas juntas e fendas das camadas.

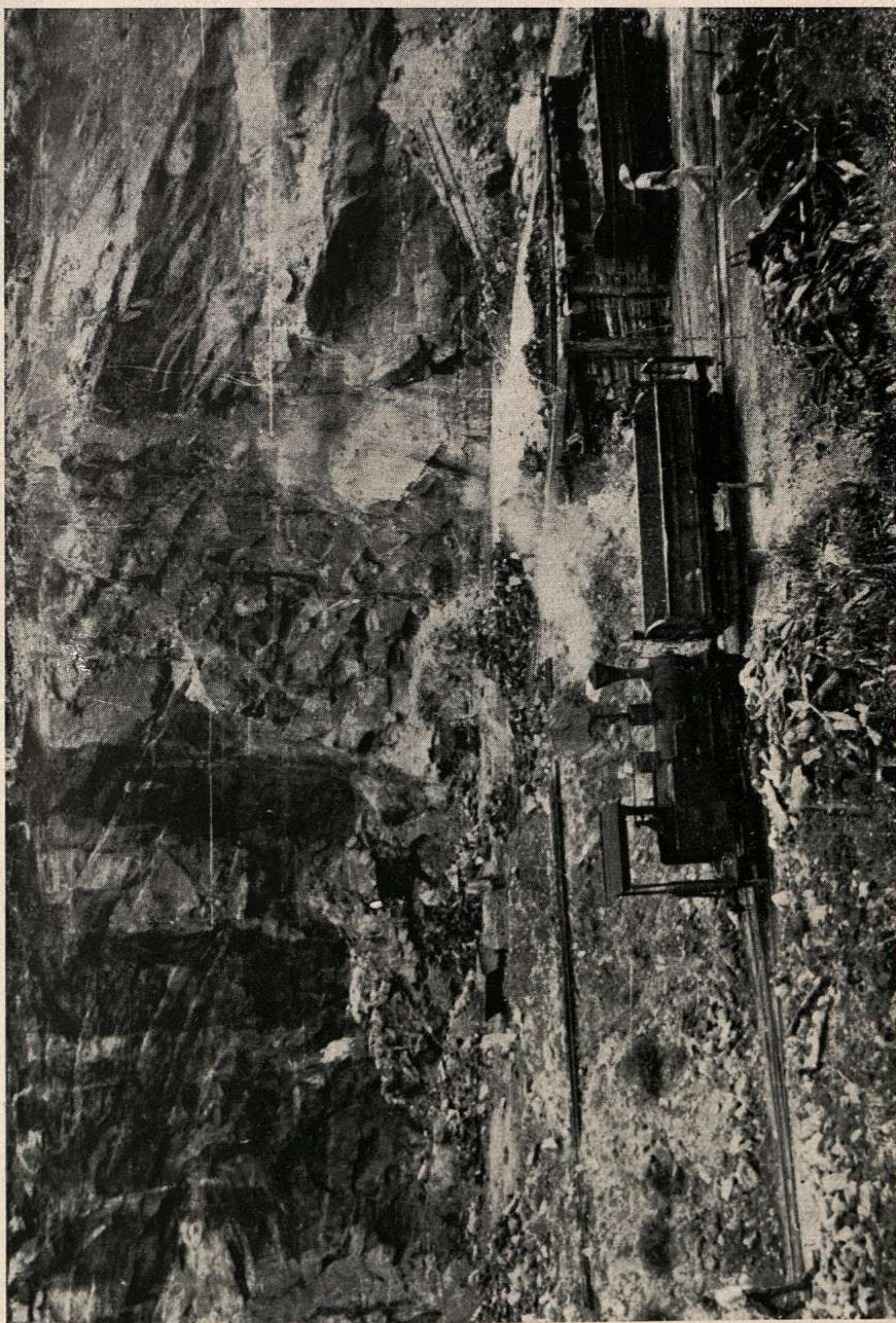
As espessuras mais frequentes do estrato impregnado variam entre 20 a 40 metros.

A fonte da matéria betuminôsa pôde ser encontrada nas camadas pirobetuminôsas do Grupo Iratí ou em depósitos de petróleo, tanto êstes como aquêlas, influenciados, posteriormente, pela ação das eruptivas básicas ou outra causa qualquer capaz de ocasionar a migração da matéria impregnante.

Comquanto técnicos conceituados, que ha tempo vem estudando com grande interesse êste assunto, opinem mais para o lado dos depósitos de petróleo, destruidos por causas várias, como fonte originária da matéria impregnante, somos, todavia, mais seduzidos pela hipótese da distilação do xisto do Iratí, sob a influência das intrusões básicas, em vista das sobejas próvas que a fortificam, como seja principalmente a existência do diabasio nas imediações de quasi todas as occurencias. Este fáto pôde ser facilmente constatado na jazida n.º 2, da Companhia Itatig, em Guareí, em Saltinho, onde o Dr. Guilherme Florence sugeriu, pela primeira vêz, éssa hipótese, e, mais significativamente, na jazida de Anhembí, onde o diabasio sómente foi revelado em profundidade, pelas perfurações para prospecção, não se conhecendo nas suas imediações algum afloramento.

Nos Estados Unidos são encontrados e explorados depósitos de arenito asphaltico que ocórrem em diversas regiões dos Estados de Kentucky, Oklahoma, Arkansas, Aláabama, Texas, Utah, California e outros.

E' notavel a semelhanças existente, quer sobre o ponto de vista de jazimento, quer sob o de localização relativa e condições de transporte, entre algumas de nossas occurencias asphalticas e as que occurrem, princi-



Jazida de Anhembi - Est. de São Paulo - Vista parcial da jazida

palmente, no Estado de Kentucky, cuja rocha, conhecida por "Kyrock", está sendo intensamente empregado como material de pavimentação tanto nos Estados Unidos, como, também, em diversos outros países, entre os quais se inclui o Brasil.

A título de confronto transcrevemos aqui, em tradução, uma descrição de Herbert Abraham — *Asphalts And Allied Substances*, sobre a ocorrência de Kyrock.

"Na atualidade, os únicos depósitos de arenito asfáltico trabalhados, no Estado de Kentucky, com alguma intensidade, ocorrem em Kyrock e na cidade de Asfalto, sobre o Rio Nolin, cerca de 16,093 Kms. (10 milhas) a oeste da celebre Caverna Mammoth, perto de Brownsville. Eles consistem em um estrato de arenito fino impregnado com 8 a 10% de asfalto, ocorrendo em camadas irregulares de 1,524 a 10,973 mts. (5 a 36 pés) de espessura, estando o estrato em posição horizontal, sob um capeamento de argila e arenito esteril de 1,829 a 9,144 mts., (6 a 30 pés) de espessura.

A capa (*overburden*) é removida por jato hidráulico e, onde ela não cede a este, uma escavadeira a vapor é usada.

A rocha asfáltica é removida por processos de desmonte usuais em pedreiras e transportada por gravidade, em linha férrea, a um britador que reduz a rocha, em fragmentos de 12,70 a 25,40 cms. (5 a 10 polegadas), a pedaços do tamanho de um ovo. E', depois, passada através uma bateria de pulverisadores que reduz ainda mais a rocha asfáltica até pequenos grãos de tamanhos aproximados aos dos grãos de farinha. Um transportador de caçamba leva o asfalto aos batelões sobre o rio Nolin que, em seguida, são comboiados rio abaixo até o Rio Green e sobem pelo Rio Barrem até a estrada de ferro em Bowling Green. E' usado exclusivamente para fins de pavimentação e está relatado como dando excelentes resultados.

Na preparação de mistura para pavimentação, rochas de teores variáveis em asfalto são misturadas para obter um produto contendo uniformemente 7% (+ 1/4%) em asfalto solúvel no bisulfurêto de carbono.

Na aplicação, o asfalto pulverulento é espalhado em manto com cerca de 7,62 cms. (3 polegadas) de espessura sobre base de macadame de 22,86 a 25,40 cms. (9 a 10 polegadas) de espessura ou base de concreto de 15, 24 cms. (6 polegadas) de espessura, com superfície previamente escorvada, e comprimido a frio, por um compressor de rolo de 15 toneladas, até espessura de 5,08 cms. (2 polegadas), levando em consideração, contudo, que a temperatura não seja inferior a 15°,56 C. (60°F). Se necessário, a superfície pode ser aplainada após a primeira compressão com o que o material excedente é retirado dos lugares mais elevados e depositado nas depressões.

O produto tem a vantagem de não requerer instalação para misturar a quente. Ele apresenta uma superfície bastante áspera, que evita deslisamentos, não fica ondeada com o tráfico e pode ser perfeitamente

reparada. De outro lado, êle têm a desvantagem de ficar marcado pelo tráfico até varios dias após sua colocação, e, além disso, é dito que as cavidades das rodagens dos autos facilmente retiram o conteúdo asfáltico, deixando areia solta”.

A “Asfalto Paulista Betumita S. A.”, que vêm ativamente trabalhando a sua jazida nas cercanias de Anhembí, lutou, a principio, com um sistêma de transporte mais arduo do que o atual, que ainda não é dos melhores.

Primeiramente, o material explorado, para atingir esta Capital, sofria três modalidades de transporte: transporte rodoviario, em caminhões com capacidade de 3 ton., da jazida ao Porto Tanquan, com 12 Kms. de percurso; transporte fluvial pelo Rio Piracicaba acima, em chatas com capacidade de 35 ton., até o Porto João Alfredo, num percurso de 55 kms., e transporte ferroviario de Porto João Alfredo a São Paulo, num percurso de 261 Kms. Atualmente, o material é transportado em caminhões até a estação de Remedios, (E. F. Sorocabana) num percurso de, aproximadamente, 32 Kms. e, daí, embarcado para São Paulo, em gondolas com capacidade de 30 ton., fazendo um percurso de 246 Kms.

O arenito betuminoso, como já vimos, ainda não está sendo explorado e preparado de acôrdo com os requisitos necessários; contudo, já se impoz positivamente ao mercado nacional de maneira marcante e vitoriosa, constatavel dirétamente em se inspecionando os 120.000 metros quadrados de área pavimentada pela “Asfalto Paulista Betumita S. A.”, parte na cidade de São Paulo, parte na cidade de Curitiba.

A análise efetuada no Laboratório de Ensaio de Materiais da Escola Politécnica de São Paulo, pelo eng.º Ary Torres, apresentou o seguinte resultado:

COMPOSIÇÃO DO ARENITO NACIONAL ESTUDADO

COMPONENTES	EM % DO BETUME	EM % DO ARENITO	EM % DA PARTE NÃO MINERAL
Betume (solúvel em CS ₂)			
a) Carbenos (insolúveis em CCl ₄)	0	0	0
b) Asfaltenos (insolúveis em óleo de nafta a 88° Baumé)	21,8	1,9	16,0
c) Maltenos (solúveis em óleo de nafta a 88° Baumé))	78,2	7,0	58,8
RESIDUO TOTAL DA EXTRAÇÃO			
a) Parte mineral)	—	88,1	—
b) Perda ao fogo)	—	3,0	25,2



**Asfaltamento com arenito betuminoso de Anhembi,
Estado de São Paulo, em Curitiba**

A exploração do arenito betuminoso de Anhembí começou em 1935, atingindo o máximo de produção no ano de 1937. Por motivos de ordem técnica, sua produção decresceu em 1938, tomando novo incremento durante o ano de 1939.

Segue abaixo a relação das produções anuais a partir de 1935.

1935	1.000.000 Ks.
1936	830.000 Ks.
1937	4.557.420 Ks.
1938	1.356.701 Ks.
1939	2.138.223 Ks.

9.882.344 Ks., cujo valôr é, aproximadamente, 1.200 contos de réis.

Area pavimentada:

São Paulo	70.000 metros quadrados
Curitiba	49.500 metros quadrados

A Companhia Itatig, possuidora de diversas jazidas de arenito betuminoso, entre as quais sobressaem as de n.º 2 e n.º 1, em Guareí, deu inicio em 1939 aos Serviços de exploração, tendo já feito diversas aplicações, em pisos, tanto no Rio como nesta Capital, do material extraído nas aludidas jazidas.

Ignoramos os resultados obtidos por causa da recente realização desses serviços, contudo, somos forçados a declarar, por termos verificado de viso, que o material não representa o tipo aconselhado que deveria ter sido empregado. Ha atualmente em estóque na jazida n.º 1 de Guareí, cerca de 300 metros cubicos de arenito asphaltico que, em hipótese alguma, deveria ser aplicado sem correção, pois, é material resequido e oxidado, influenciado por intemperismo, apresentando qualidades muito aquem de suas possibilidades.

A Companhia Itatig ainda não fez os serviços de cubagem de suas jazidas, mas, nos parece que a sua jazida n.º 2 é uma das melhores, até agora conhecida neste Estado, tanto em potencial como em localização, possuindo, ainda, condições ótimas para exploração.

Ambas as companhias deveriam logo, em vista da potencia e da qualidade do material de suas jazidas, cuidarem com mais interêsse da exploração, abandonando a conduta rotineira presentemente usada e adotando os processos de exploração mais rapidos e compensadores oferecidos pela técnica atual.

Quanto ao caso do beneficiamento, nada de importancia ainda foi feito.

Pelo exposto, vemos que alguma coisa já se fez, principalmente por intermédio de iniciativas particulares colaboradas pelos serviços técnicos oficiais, no sentido de bem conhecer e aproveitar economicamente os minérios oleigenos e oleiferos do Estado de São Paulo.

