

A RIQUEZA MINERAL
DO BRASIL

2400

Série 5.^a

BRASILIANA

Vol. 102

BIBLIOTHECA

PEDAGOGICA

BRASILEIRA

S. FRÓES ABREU

Assistente-Chefe do Inst. Nac. de Technologia
(Secção de Chimica Technologica)

Prof. de Geographia do Inst. de Educação
(Universidade do Districto Federal)
Da Academia Brasileira de Sciencias

A RIQUEZA MINERAL DO BRASIL

(Edição illustrada)



1937

COMPANHIA EDITORA NACIONAL

São Paulo — Rio de Janeiro — Recife

INDICE GERAL

| | |
|--|-----|
| Prefacio | 7 |
| A prospecção de minas no Brasil | 11 |
| O papel da industria mineral no desenvolvimento das Nações | 25 |
| Um seculo e quarto de estudos | 37 |
| Wilhelm von Eschwege | 58 |
| Henry Gorceix | 59 |
| Francisco de Paula Oliveira | 60 |
| Gonzaga de Campos | 61 |
| John Casper Branner | 63 |
| Arrojado Lisboa | 64 |
| Eugen Hussak | 66 |
| Orville Derby | 68 |
| Ferro | 70 |
| Carvão | 101 |
| Ouro | 128 |
| Diamante | 176 |
| Manganez | 205 |
| Chumbo | 218 |
| Chromo | 229 |
| Nickel | 236 |
| Cobre | 244 |
| Pyrita | 248 |
| Zirconio | 251 |
| Areias monaziticas | 255 |
| Titanio | 259 |
| Bismutho | 264 |
| Estanho | 265 |
| Molydenio | 267 |

| | |
|-------------------------------|-----|
| Tungstenio | 268 |
| Mineraes radio activos | 271 |
| Platina e palladio | 278 |
| Bauxita | 282 |
| Quartzo | 285 |
| Agatha | 287 |
| Beryllo | 288 |
| Pedras coradas | 290 |
| Mica | 292 |
| Feldspatho | 295 |
| Barytina | 297 |
| Kaolim | 299 |
| Amiantho | 301 |
| Calcareo | 303 |
| Gesso | 306 |
| Pedra sabão | 308 |
| Graphita | 311 |
| Salitre | 313 |
| Kieselguhr (diatomita) | 315 |
| Phosphato | 319 |
| Turfa | 323 |
| Lignito | 324 |
| Schisto betuminoso | 326 |
| Asphalto | 336 |
| Petroleo | 338 |
| As descobertas recentes | 345 |
| Considerações finaes | 357 |

Este livro foi escripto por suggestão do meu amigo prof. Francisco Venancio Filho, um estudioso, constantemente dedicado aos problemas educacionaes. A promessa firmada no decorrer duma palestra tornou-se mais tarde um serio compromisso pela insistencia do educador, que queria ver na BIBLIOTECA PEDAGOGICA BRASILEIRA um volume dedicado aos recursos mineraes do Brasil.

Accedi ás suggestões, levado principalmente pelo desejo de divulgar alguma cousa isenta das phantasias de que revestem quasi sempre as nossas minas. Até hoje o publico brasileiro não teve um livro onde pudesse apreciar, na justa medida, o valor das cousas do sub-solo.

Dum lado enfileira-se uma multidão a tecer panegyricos que irritam os profissionaes pelas incongruencias e inverdades que encerram. Noutra campo, encontram-se poucos reaccionarios que, dominados pelo pessimismo e descrentes no futuro, tudo negam e tudo destróem.

Os profissionaes, com a concisão e a prudencia ditadas pelo espirito scientifico,

escrevem trabalhos quasi sempre num estylo pouco affeito á massa popular.

Alguns mesmo, certamente os de sciencia mais acanhada, procuram um linguaajar nebuloso e uma terminologia complicada para dar aos leigos a idéa duma cultura invulgar.

Não segui nenhum desses caminhos.

A linguagem adoptada foi a mais simples. Os pormenores technicos foram evitados. As estatisticas reduzidas ao minimo. Em cada capitulo focalizei as feições principaes dos problemas, encarrando-os sempre sob um ponto de vista eminentemente nacional.

Procurando dosar os assumptos de accordo com a importancia que representam ou já representaram, é natural que tivesse discorrido mais sobre ferro, carvão, ouro e diamantes.

Episodios historicos, comparações e informações pessoaes colhidas em viagens, serviram bem para amenizar a aridez propria aos assumptos tratados.

Fiz um livro não para technicos, mas para o grande publico. Um livro onde se

encontram verdades, mesmo quando são contrarias aos nossos interesses. Um livro destinado a incutir na mocidade, não somente um culto pela memoria dos que estudaram para o bem do Brasil, como tambem destinado a estabelecer uma concepção perfeita das nossas possibilidades e consolidar uma fé profunda nos destinos do nosso Paiz.

Petropolis, Junho de 1936.

A prospecção de minas no Brasil

Uma das causas do lento desenvolvimento da mineração no Brasil, nos tempos modernos, é a falta do espirito de empreendimento no brasileiro do seculo XX.

Os negocios de minas tomaram entre nós feição de jogatina; — um jogo em que é possível prever a maior ou menor probabilidade de lucro, sujeito, todavia, ao factor-acaso.

Parecerá estranho aos leigos que externe tal conceito quem tem responsabilidade profissional.

Ha problemas na industria mineral cuja solução pode ser prevista, após uma serie de estudos bem conduzidos. Diante duma planta bem feita, com perfis bem executados e com um estudo chimico detalhado e seguro, pode-se garantir o cubo tal do minerio, e pôr á margem qualquer probabilidade de desastre financeiro, na exploração a tentar.

Naturalmente, as condições necessarias para isso são o estudo profundo da jazida e o empate de capital, em relação ao valor apparente do deposito. Nessa base, o negoció poderia fracassar

se os meios de transporte previstos desaparecessem inopinadamente, ou se o mineral se desvalorizasse de repente. Não são esses factos anormaes que constituem o factor acaso nos negocios de mineração; o que consideramos imprevisivel são os empobrecimentos de minerio no vieiro, o adelgacamento e as perdas do vieiro. São os casos frequentes, em certos terrenos, como no da mineração de alguns filões auriferos, filões de graphita e de pegmatito. A avaliação torna-se difficil, pode-se dizer mesmo impossivel, porque o mineral util varia de proporção numa escala enorme. Para se ter dados proximos da realidade, tornam-se necessarias tantas sondagens e tomadas de amostras tão numerosas, que o serviço de prospecção fica por um preço prohibitivo.

Quando se trata de jazidas dum grande vulto, o serviço se justifica, mas quando são depositos relativamente pequenos, a prospecção ascende a uma tal proporção do valor total, que deixa de ser aconselhavel.

Ahi está o caso do jogo.

A jazida não interessa ás grandes corporações industriaes, e vae cahir nas mãos dos aventureiros que procuram levantar dinheiro de pequenos capitalistas para a exploração sem prospecção.

Joga-se com a sorte.

As vezes, começada a extracção, o vieiro se revela, metros adiante, duma possança invejavel. Outras vezes, verifica-se que se estava diante duma expansão superficial, que não vale a pena ser explorada em profundidade. E lá se vão todos os capitaes immobilizados em machinismos, aquisição de terras, contractos de profissionaes, etc.

Dahi uma crença, já muito arraigada entre nós, de que negocios de minas são para grandes capitalistas.

Nada mais certo.

Só as grandes entidades financeiras podem arcar com as despesas iniciaes duma prospecção bem feita, que assegure uma grande probabilidade de exito num emprehendimento mineiro.

Uma jazida ainda não estudada é um bilhete de loteria; muitas existem ahi, pelo Brasil a fóra, aos milhares, sem que saibamos quaes as que representam um valor ponderavel. Em sua maioria, nunca foram prospectadas e, portanto, não se sabe o que poderão representar para seus proprietarios e para o Paiz.

Um dos grandes entraves ao desenvolvimento da riqueza mineral do Brasil é o habito infenso ao progresso de não pesquisar nem deixar que outrem o faça. Isso provém, ás vezes, do desinteresse que, em geral, vota o brasileiro aos the-

souros do solo; outras vezes, provém da ganancia dos proprietarios de terras.

Descoberto qualquer indício de jazida, ficam conturbados com a falsa visão duma riqueza fabulosa; não acceitam a collaboração de socios ou technicos, não mandam avaliar a extensão e não procuram conhecer o verdadeiro valor da jazida. Só aspiram vendel-a a um syndicato estrangeiro por milhares de contos.

Como responsavel por esta situação, apontam-se a nossa antiga legislação de minas, os negocios extorsivos feitos, ha tempos, e a nossa incommensuravel ignorancia de tudo quanto se refere á constituição da crosta terrestre.

A antiga lei de minas confundia, numa só entidade, a propriedade do solo e a do sub solo, de modo que a posse da terra dava direito a todas as jazidas porventura nella existentes.

A' primeira vista, parece logico e perfeitamente justificavel, mas não o é. Os grandes latifundiarios, ainda tão numerosos no Paiz, ficariam de posse das principaes jazidas, e ninguem, por meio algum legal, poderia explorar aquillo que o grande senhor rico e ignorante, sem necessidades e sem aspirações, conservava improductivo, com prejuizo para o Paiz e para os poucos homens cheios de vida, de saber e de disposição para o trabalho. Nenhuma situação como esta é

tão propicia á proliferação dos germens das revoluções e das revoltas sociaes.

A nova legislação, adoptada no periodo de renovações do Ministerio Tavora, mudou completamente o regime.

Obrigou os proprietarios de jazidas a manifestarem-nas ao poder publico, ficando destarte o Governo com um registro integral dos depositos.

Permittiu que os pesquisadores pudessem exercer sua actividade nas terras do Governo e de particulares, alargando o ambito estreito consignado pela antiga legislação.

Feita no interesse directo de dar maior expansão á industria mineral, ainda se resente a Lei de Minas de graves defeitos que foram apparecendo á medida que foi sendo applicada nos casos mais diversos.

O tempo de gestação do Codigo de Minas foi um periodo de convulsões; atirado immediatamente á execução, em toda sua magnitude, sem um prévio periodo de adaptação e moldagem, é natural que manifeste imperfeições.

Cuida-se agora de modificall-a em certos pontos; nada mais justo e plausivel, desde que importe numa melhor garantia para os interesses do Paiz.

Os negocios feitos por estrangeiros que compraram jazidas por ninharias tiveram repercusão

em Minas Geraes, onde exactamente se effectuaram.

Muitos depositos de ferro e manganez, foram adquiridos por ninharias, mediante os livres desejos dos proprietarios. E' hem verdade que foram, muitas vezes, compras *no escuro*, isto é, sem as devidas pesquisas preliminares, baseando-se tão somente em informações, photographias e reconhecimentos ligeiros.

Nessa base, só quantias infimas conviria arriscar. Arriscaram-nas estrangeiros e ganharam as partidas.

O nativo que accitou a transacção como conveniente aos seus interesses, passou a considerar-se roubado e infeliz, diante das dissertações dos patriotas platonicos que nada fazem pela nacionalidade.

Não ha duvida que tem havido transacções extorsivas, mas é preciso tambem levar em conta as condições de compra e a presumida e muito provavel desvalorização. Porque os capitalistas brasileiros, que poderiam intervir nesses negocios, valorizando as jazidas ou adquirindo-as para liral-as das garras estrangeiras, não tomaram as mesmas attitudes?

Limitam-se a gritar, a appellar para o Governo, sempre apontado como responsavel por tudo; mas não offerecem aos caipiras propieta-

rios nem mesmo o que lhes paga promptamente o estrangeiro.

Responsabilisa-se a Lei de Minas por muita cousa, mas, a nosso ver, os maiores entraves aos negocios de mineração vêm a ser a ganancia do proprietario inculto e a usura do banqueiro.

Um cristal de pyrita com a sua côr amarella é capaz de impossibilitar a exploração de uma grande jazida de chumbo, ferro, ou aluminio. O ingenuo proprietario, sem a menor noção dos valores, nem da importancia dos trabalhos de lavras, deixa-se seduzir sempre pela idéa de ouro e diamantes. Um crystal de rocha no leito dum rio ou uma pyrita encravada num veio de quartzo, são bastantes para interromper ex-abrupto um negocio já encaminhado ou rescindir um accordo verbalmente entabulado.

A falta de comprehensão nitida do que póde possuir e do que é justo exigir ao advena, leva o proponente a mentir, a depreciar a jazida, ou dar a entender que deseja cousa diversa. Se se pesquisa ouro, diz-se que é ferro ou quartzo; se o interesse é bauxita, faz-se acreditar que é barro endurecido, se é feldsphato fala-se sempre em pedra para construcção e assim por diante.

Methodo máo porque assenta na mentira, mas unico possivel diante da ganancia do vendedor. De outro modo, seria preciso, antes de qualquer negocio, dar ao proprietario um curso completo

de geologia, prospecção de minas e economia politica...

Ora, como a educação é o mais grave dos problemas brasileiros, não é de esperar que em annos proximos se modifique a pratica apontada.

Continuarão os prospectores, na maioria dos casos, a contornar a verdade por conveniencia profissional.

O conjuncto de operações que transformam uma simples occorrenca mineral numa mina em exploração, requer a actuação de tres personalidades: — o descobridor, o tecnico e o financiador, em geral, tres elementos de mentalidades completamente differentes.

O descobridor de minas corresponde ao *prospector* dos Estados Unidos e da Africa; é o espirito aventureiro que vê em cada serro escaldado uma mina, em cada baixada um *placer*. Ordinariamente, é homem muito intelligente, dotado de extrema mobilidade e de grande capacidade physica. Viaja como pode, de trem, a cavallo ou a pé. Tem um sacco como bagagem e nelle estão reunidas pedras e roupas, ferramentas e cadernetas. Não raro, parte das grandes cidades com uma bagagem razoavel que vae deixando aos bocados pelos hotéis e hospedarias por onde transita sem pagar as despesas. Quando consegue algum dinheiro, já lhe é tão difficil voltar a reu-

nir o que deixara que mais vale abandonar como eterno penhor dum calote accidental.

Seus conhecimentos de mineralogia não passam, as mais das vezes, de ligeiras lições recebidas diante de uma vitrine de museu, ou da pratica superficial adquirida algures.

Dotados sempre de invejavel memoria visual, commettem erros palmares, quando trahidos pela observação. Classificam pela apparencia, sem levar em conta as propriedades chemicas ou crystallographicas. Confundem barytina com calcareo, porque nunca tiveram em mãos um fragmento da primeira, nem sabem manejar o acido chlohydrico.

Esse — o typo mais commum do descobridor de minas no Brasil; sem cultura, mas activo e sonhador, sequioso de aprender e de ligar-se a quem elle possa, clandestinamente, transformar em seu professor.

Têm, em geral, alma grande e coração aberto; são capazes de grandes rasgos de generosidade, impulsionados pelo idealismo que os caracteriza. Não levam em conta compromissos pecuniarios; se podem, saldamos seus debitos, naturalmente, como quem pratica um acto banalissimo; se não podem, não se affligem por isso.

Têm vida errante, e, á maneira dos antigos bandeirantes, fazem longas e arrojadas incursões

ás mais invias regiões, sempre alentados pela esperança de achados de valor.

Procuram as regiões mineiras e se empregam, temporariamente, para adquirir pratica e terminologia que lhes vae servir de propaganda.

São os mais loquazes propogandistas das lendas de riquezas mineraes; annunciam aos quatro ventos minas de toda a especie, occultando detalhes de localização, encarecendo, assim, seus conhecimentos.

Vagueam de mina em mina, de cidade em cidade.

Não raro conseguem alguém que se promptifica a custear pequenas excursões; hospedam-se nas fazendas, arranjam animaes por emprestimo, e deixam, quasi sempre, aos pobres fazendeiros, falsa supposição da existencia de ouro e diamante em suas terras.

Catam, nessas excursões, uma collecção variadissima de quartzo, calcedonia, granitos decompostos e especimens sem interesse para a industria e a sciencia.

Esses homens, bem orientados, são uteis. Em geral, são viajantes que exigem pouco; os que têm, realmente, alma de aventureiro contentam-se com o necessario aos meios de transporte. Nada exigem para si, — são pesquisadores baratos, que, a troco de gratificações razoaveis, acceitam empreitadas em Goyaz ou na Aamazonia.

O profissional é outro typo: — homem que passou pelas escolas superiores, tem noção do seu valor, não realiza longas viagens, para mais se valorizar. Viaja cheio de precauções. Dissimula quanto possível o objectivo collimado. Fala pouco e observa muito. Faz-se sempre acompanhar da machina photographica.

E' o homem caro, que viaja ás pressas e maldiz as conducções. Sua palavra falada vale mais que um relatorio do aventureiro; é elle quem se manda verificar o que o descobridor jura ter encontrado e, muitas vezes, não passa de mera phantazia.

O financiador é o sceptico, sempre receioso de prejuizos, mais preocupado com a idéa do fracasso do que com as possibilidades do lucro. E' o typo do banqueiro que não se enthusiasma por chumbo ou nickel, não se impressiona com o relatorio tecnico, só vê o *quantum* a ganhar, caso se livre do perigo a que está expondo o capital.

Fornece o numerario com muita parcimonia, na esperança de rehavel-o multiplicado muitas vezes.

Quando se alliam esses tres, com as qualidades que salientamos, é pequena a probabilidade do successo. O sonhador, o commodista e o usurario levam a empresa á ruina; mas quando o sonhador leva o minerio ao tecnico competente

e operoso, e este é amparado pelo financiador, conscio de sua actuação, os resultados são quasi sempre animadores.

Felizmente, temos, aqui, no Brasil, quem represente o verdadeiro papel do profissional idoneo e do capitalista razoavel. São ainda muito poucos, mas é graças a elles que se fazem algumas prospecções em jazidas brasileiras.

*

O ambiente brasileiro ainda é muito acanhado para os negocios de mineração.

Poucos são os grupos financeiros que se interessam pelo assumpto.

Os capitaes são timidos, muito desconfiados de negocios de minas. Os consultores technicos são ainda raros; algumas tentativas que se fazem carecem de uma razoavel orientação profissional.

Os pequenos negocios são levados a uma multidão de pequenos capitalistas, sempre em relação com os descobridores baratos.

Os negocios de vulto que exigem inicialmente custosas prospecções e grandes empates de capital, só podem ser tomados por meia duzia de individuos que, além do elemento monetario, dispõem de notavel confiança em seus empreendimentos.

São os Guinle, Paes Leme, Henrique Lage, Rocha Miranda, Martinelli, Simonsen, Monteiro e Aranha. Fóra dessa elite, ninguém dispende sommas avultadas em pesquisas mineraes.

Num Paiz, ainda por estudar, como o Brasil, meia duzia de financiadores não parece muita cousa.

O papel da industria mineral no desenvolvimento das Nações

Para que uma Nação possa expandir-se livre de premencias impostas por vizinhos, inimigos ou concorrentes, é necessario que disponha de certo numero de recursos animaes, vegetaes e mineraes.

Neste ultimo campo, ha productos que representam um papel fundamental no progresso e no equilibrio da vida dum Paiz.

Não ha Nação no mundo que satisfaça a todas as suas exigencias dentro dos limites das fronteiras. Somente os Estados Unidos e a União Sovietica, privilegiados pela Natureza e bem comprehendidos pelo factor humano, approximam-se desse ideal. Dos recursos mineraes de um povo, os que mais directamente influem no seu desenvolvimento são o carvão, o petroleo, o ferro, os phosphatos e os saes de potassio.

Com essas cinco materias pode-se satisfazer ás necessidades basicas, das industrias, dos transportes e da alimentação.

O carvão é o combustivel de uso mais generalizado e o que se applica ás mais diversas uti-

lizações. Ainda é o rei dos combustíveis; não obstante se tecer lóas ao petroleo, é ainda ao carvão que se deve o grosso das satisfações de combustivel. Ha dois dados que comprovam isso.

Nos Estados Unidos, paiz *leader* da producção e utilização de petroleo, apenas 21,4% das necessidades thermicas são satisfeitas pelo combustivel liquido, 58,5% pelo carvão, e 5,5% pela lenha, o que equivale a quarta parte do petroleo.

Ha ahi dois factos a reter: a importancia do carvão no paiz do petroleo, e a importancia da lenha nos mais desenvolvidos campos de actividade do mundo. Na França, o consumo de energia em 1934 repartiu-se entre 9% de petroleo, 8% de electricidade e 83% de carvões, segundo Mr. Peyerimhoff, presidente do *Comite Central dès Houillères de France*. Para comprovar o nosso atraso, costumam allegar detractores do Brasil que é enorme o nosso consumo de lenha; ignoram elles que nos Estados Unidos, paiz do carvão, a lenha ainda é o combustivel usado aos milhões de toneladas.

Com o carvão se faz o ferro e seu derivado aço. A destillação do carvão dá o gaz, tão empregado no aquecimento domestico e nos fornos industriaes, e dá o coke, base da grande industria metallurgica. O alcatrão, obtido na operação da destillação, produz a ammonia, o benzol, o toluol,

os phenóes e uma serie de compostos que representam o ponto de partida para uma multidão de corpos, do mais importante emprego na industria, na guerra e na medicina.

Resumindo, o carvão de pedra é fundamental na industria metallurgica, industria de transportes e em grande parte da industria chimica.

Um paiz sem carvão não pode ter industrias, nem mesmo que possúa materias primas, ao passo que, com carvão, mesmo sem materias primas, pode crear uma grande industria estavel. Para exemplo, a Belgica; possui extensas minas de carvão, em bacias que occupam grande extensão no paiz. Enfileiram-se desde a fronteira com a França, até a região contigua ao Limburgo hollandez e ao Ruhr. São grandes centros carboniferos Mons, Charleroi, Namur e Liège.

Graças á facilidade de manipulação, *ex-vi* da abundancia de energia representada pelo carvão e pela electricidade produzida em grandes centraes thermo-electricas, é que se vão encontrar, localizadas na Belgica, varias industrias que se abastecem de materia prima de procedencia longinqua. Faz-se siderurgia com minerio importado da Lorena; ha grandes fabricas de adubos com phosphatos da Africa do Norte; as grandes usinas de fabricação e refino de cobre recebem os concentrados do Congo; a maior usina de radio que se

conhece está em Ooolen, Antuerpia, e não no Katinga, onde existe o minerio.

A importancia do petroleo é tambem de primeira ordem. Os vehiculos accionados pelo motor de explosão e pelo de combustão interna têm um papel importante na vida moderna. Automoveis, caminhões, aviões, barcos motores gastam derivados do petroleo, sem falar nas usinas que se abastecem de oleo grosso combustivel.

Os lubrificantes representam outro grupo de productos de importancia capital. Para avaliar-se o que representam os derivados do petroleo na vida duma nação, ainda sem grandes exigencias, como o Brasil, basta saber que nos ultimos cinco annos pagamos ao estrangeiro MAIS DE UM MILHÃO DE CONTOS pelo que inportamos de hydrocarbonetos.

O ferro é o material com que se fazem as machinas, o metal mais empregado no mundo. Sua producção depende de tres factores: — o minerio, o combustivel adequado á reducção, e o mercado para o consumo.

Os factores naturaes — minerio e carvão — não bastam para á criação da siderurgia; ha ainda que attender á distribuición dos productos. Temos o caso brasileiro, ainda sem solução, discutido ha mais de cem annos e tentado ainda no seculo do descobrimento pelo arrojo de Sardinha.

Sem ferro barato não se podem desenvolver um grande numero de pequenas industrias de baixo rendimento, só possiveis junto aos centros de produção de gusa e aço.

Os phosphatos parecem menos importantes que os metaes, como o cobre, o chumbo, ou o estanho; no entanto, elles representam um papel de grande destaque na economia das Nações.

Quando se sabe alguma cousa sobre a distribuição e o abastecimento dos phosphatos no mundo, é que se avalia a importancia desses mineraes e o interesse que têm certos Paizes de crearem fontes seguras de abastecimento.

O Japão está nesse caso. Devota ao phosphato attenção especial e explora intensamente os depositos que se encontram nas ilhas do Pacifico, possessões allemãs até a grande guerra.

A Europa abastece-se na Africa do Norte e nos Estados Unidos, apesar de aproveitar todas as substancias phosphatadas recentes, de origem animal.

Com os phosphatos mineraes fabricam-se adubos de tal consumo que não basta o aproveitamento dos residuos animaes. As regiões de cultura intensiva, esgotadas pelas successivas colheitas, não podem dispensar os phosphatos, dahi o florescimento da industria dos adubos em quasi toda a Europa, sobretudo na Allemanha, França, Belgica e Inglaterra.

Finalmente, o quinto elemento de grande utilidade são os saes de pótassio, igualmente empregados para a restituição á terra desses elementos extrahidos pelas culturas intensivas; são de mais difficil aquisição que as materias azotadas ou a cal.

Aquellas são fornecidas pelos esterco e pelas materias vegetaes enterradas, ou pelos saes ammoniacaes obtidos mediante a destillação do carvão mineral; esta é abundantemente encontrada em qualquer paiz.

Os saes de potassio; no entanto, foram concentrados em poucas regiões. As usinas de grande productividade acham-se na Allemanha (Stassfurt), na França (Alsacia), na Hespanha (Catalunha) e nos Estados Unidos (New Mexico).

Ha cerca de 15 annos, os Estados Unidos não tinham ainda descoberto jazidas de potassa e se resentiam dessa falta. As culturas do solo absorviam grande tonelagem dos saes das minas de Stassfurt e da Alsacia, das quaes ficavam numa rigorosa dependencia. Compreendendo essa situação, corporações privadas e os departamentos officiaes se empenharam numa intensa campanha em busca da potassa. Alguns annos levaram essas investigações até que, na aridez do Novo Mexico, foram encontrar a salvação para a lavoura nacional.

Pesquisas geologicas muito detalhadas identificaram camadas de saes de potassio nos sedimentos muito profundos.

A descoberta conduziu logo a realizações practicas e, já ha alguns annos, os Estados Unidos se consideram independentes dos mercados estrangeiros com relação ao problema da potassa. Os phosphatos nos Estados Unidos, já são abundantes, pois, nos Estados da Florida, Tennessee e Alabama, as jazidas em exploração satisfazem ao consumo interno e ainda abastecem grande parte da Europa e do Oriente.

Os Estados Unidos constituem a unica Nação do mundo que tem na mineração as bases para um normal desenvolvimento da agricultura e das industrias fundamentaes.

Como se vê, o ouro, a prata, a platina, os diamantes não têm papel prèponderante; qualquer Nação pode chegar a um grande nivel de civilização e progresso, sem o concurso desses valores.

A Belgica não tem ouro no territorio e pouco produz no Congo Belga; no entanto chega a occupar uma posição eminente na Europa, mesmo antes da exploração de diamantes no Congo. Não fôra o carvão, seu territorio não valeria mais que a Frisia ou o Oldenburgo. Pela falta de alguns dos mineraes fundamentaes, está sempre na dependencia de outras Nações, sem o concurso das quaes se anniquilará sua agricultura. Dada a im-

portancia que os nitratos representam na agricultura, o salitre deveria entrar no rol dos mineraes essenciaes. Tal não se dá modernamente. Nos dias actuaes, já é corrente a fabricação dos nitratos partindo da fixação do azoto atmospherico. Industria nascida na Escandinavia, passou aos Estados Unidos, França, Allemanha e Belgica e já vem chegando ao Brasil. No proximo anno, teremos, em São Paulo, a primeira fabrica de acido nitrico synthetico, do grupo da Nitro Chimica, já em installação.

Estabelecidos estes pontos de vista, analysemos a situação do Brasil em face das necessidades fundamentaes duma Nação, no que diz respeito á industria mineral.

Carvão — Possuimos jazidas exploraveis, de carvão satisfactorio mediante processos de beneficiamento compatíveis com o valor do combustivel.

Mas as bacias carboníferas estão limitadas aos Estados meridionaes e só poderão abastecer com vantagem as zonas industriaes do Sul do Paiz. De São Paulo para o Norte não será economica a utilização do carvão nacional, em vista das distancias dos centros productores.

Alguns typos permitem a fabricação de coke utilizavel na grande metallurgia, porém as distancias a percorrer deixam duvidas sobre a conveniencia da sua applicação em zonas metallurgicas do Brasil. O Norte ainda será, por muito tempo,

abastecido por lenha e combustível estrangeiro, se não se transformarem em realidades as agradáveis suspeitas da existencia de petroleo na Amazonia em Alagôas e Bahia e de carvão westphaleano no Piauhy.

O petroleo, como vemos, ainda está no dominio das probabilidades, á mingua de trabalhos que o levem á phase de realidade.

O ferro depende do coke, e, emquanto não se resolve se vale a pena ampliar a siderurgia nacional á custa de reductor importado ou de coke nacional ou ainda de carvão de madeira, vamos nos conformando com alguns milhares de toneladas de gusa e aço fabricados no Paiz.

Os phosphatos ainda não têm grande influencia em nossa economia.

Com ser o paiz essencialmente agricola, tambem o é essencialmente rotineiro; com excepção de meia duzia de municipios, os methodos utilizados pouco differem dos que nos legaram os tupinambás. A queimada e o nomadismo cultural são, ainda hoje, tão praticados quanto ha quatro seculos atraz.

Dahi não se sentir essa necessidade com a premencia que a sentem europeus e norte-americanos. Entretanto, nas zonas mais intensamente exploradas, o problema dos adubos já se esboça com certa nitidez. Em São Paulo, ha consumo de adubos e, no governo de Julio Prestes, cuidou-se de apro-

veitar a apatita (phosphato de calcio) que occorre nas celebres jazidas de ferro de Sorocaba.

Capitalistas de São Paulo interessaram-se pelas jazidas de apatita da Bahia, manifestando o ponto de vista que já se faz sentir naquella importante região agricola do Paiz.

Gonzaga de Campos comprehendia bem esses problemas; empenhou-se bastante em descobrir depositos de phosphatos e saes de potassio.

A ironia da sorte fez que só depois da sua morte fossem reveladas importantissimas jazidas de phosphatos, justamente no seu Estado natal (Maranhão).

Os saes de potassio faltam ao Brasil. Ainda não foram descobertas jazidas de interesse commercial, não obstante as pesquisas do antigo Serviço Geologico e de particulares.

O autor destas linhas fez alguns estudos, visando o problema no oeste do Ceará, onde noticias antigas tratam da existencia de potassa natural. As investigações merecem uma campanha mais pormenorizada afim de melhor precisar certos pontos essenciaes para uma interpretação do problema geologico. O que ha de positivo são efflorescencias salinas e aguas com carbonatos e chloretos de potassio e sodio, nas lapas e frinchas dos arenitos inferiores ao Norte do Ipú, no Ceará, mas apenas como indicios que não têm valor como jazidas.

A potassa para o solo esgotado pelas culturas successivas é uma das necessidades nacionaes; oxalá seja o problema mais tarde solucionado, como foi o dos phosphatos.

Analysando, assim, os grandes factores de progresso, no campo da industria mineral, verifica-se que o Paiz, com sua grandeza territorial fóra do commum, não deve ser classificado de *rico*. E' antes um paiz de mediocres recursos mineraes. E' como o "ferreiro da maldição" do dito popular, — tem ferro mas não tem carvão, isto é, está tão longe do ferro, que, praticamente, falta. De Luro Müller a Itabira, mesmo em linha recta, ha mais de mil kilometros equivalendo á distancia entre a Lorena e a Polonia.

Com carvão inferior limitado ao Sul, ainda sem petroleo, com insignificante metallurgia, com phosphatos não explorados e sem jazidas de potassa, effectivamente não se pode dizer que o Paiz apresenta actualmente condições assáz promissoras... A exagerada riqueza mineral attribuida ao Brasil, tão exaltada nos seculos passados e divulgada nos dias que correm, precisa ser posta nos seus verdadeiros termos, combatida a bem do interesse nacional.

Essa grande falta de estimulo e de iniciativa não pode deixar de ser tambem influenciada pelas lôas com que se tem até hoje embalado o nosso povo. Julgamos que o verdadeiro patriotismo se

deve manifestar de modo differente do que o fizeram os antigos; não é mostrando o Brasil do seculo XVIII com o esplendor do ouro de Congo Socco e dos diamentes do Tijuco, mas pedindo ao capital e á technica que se atirem ao districto plumbifero do Apiahy, ao nickel de Goyaz, á exploração do ferro, á lavagem do carvão ou á pesquisa do petroleo.

A industria mineral no Brasil é insignificante; em 1933 contribuiu apenas com 1.7 % em valor da exportação do Paiz; em 1934 e 1935 com pouco mais ou pouco inenos.

Não seria máo que o Governo iniciasse um serviço de propaganda das verdadeiras riquezas nacionaes, apontando-as ao publico. Talvez assim, fossem devidamente acolhidas pelos grupos financeiros capazes de transformal-as de riquezas latentes em factores economicos.

Já é tempo de passarmos das possibilidades propaladas pelos escriptores ás realidades sentidas pelos financistas.

Um seculo e quarto de estudos

A siderurgia despertou no alvorecer da nossa Civilização; porém as difficuldades sobrevindas fizeram-na logo esquecida.

Em 1590, Affonso Sardinha estuda os mineraes de São Paulo, descobre ferro e installa a primeira fabrica desse metal no Brasil.

Essa tentativa foi, certamente, menos um estudo que um emprehendimento arrojado, a modo das tentativas daquelles heroes doutro tempo, cuja coragem supera muito a ignorancia e a falta de meios.

Verdadeiramente, os primeiros estudos geologicos feitos no Brasil datam do fim do seculo XVIII e começo do XIX com a intervenção de Eschwege.

O Intendente Camara e o Dr. Vieira do Couto tambem tratam da industria mineral com certo criterio; afóra estes, o que havia eram “noticias” emanadas de aventureiros, sem a garantia duma observação moldada no espirito scientifico da época.

Wilhelm von Eschwege chega ao Brasil em (1811) conduzido pelo Conde de Linhares, de tão

benefica influencia sobre o desenvolvimento das Sciencias e Artes na Colonia.

No principio do seculo XIX, nasceu a siderurgia em Minas, pela influencia de Camara e Eschwege: este, allemão, de genio truculento, escriptor mordaz que não tinha acanhamento de deixar á posteridade o que pensava acerca de alguém; aquelle, brasileiro, protegido pelo Governo e com grande prestigio na terra, typo de technico-politico. Eschwege foi o difundidor das pequenas forjas que abasteciam a Capitania, Camara o autor de projectos grandiosos para a grande siderurgia e exportação dos productos através do Rio Doce. Já no tempo de Eschwege, a intriga nasce e cresce entre os homens de mineração. O germanico atacava o intendente Camara, a quem negava capacidade profissional, allegando que o Intendente iria construir uma fabrica ás expensas do Rei, para o que não lhe faltavam nem poder nem dinheiro, pois estava autorizado pelo Governo a usar do primeiro e empregar o segundo, retirando-o da Caixa da Administração dos diamantes. (Hoje, se retira da Caixa Economica... Os tempos são outros, os processos os mesmos...)

O barão, conscio da sua competencia e de sua actuação em beneficio da industria mineral, então nascente, não poupava os collegas. A respeito dum tal João Manso que teve a empreitada de construir um fôrno para ferro, de sociedade com

um dos irmãos de José Bonifácio, escrevia nesses termos: — “João Manso, mulato de nascimento, que tendo tirado de livros alguns conhecimentos chimicos e que, portanto, conforme o modo de pensar portuguez e brasileiro, devia estar habilitado a fabricar ferro”; do Andrada, escrevia “que só fôra nomeado inspector das minas porque traduzira a mineralogia de Bergmann”.

Os mesmos processos dos dias que correm... Aparte a descortezia do estrangeiro que deste modo se referia aos naturaes, ainda hoje os conhecimentos livrescos dão a muita gente o titulo de profissional.

Eschwege, encarado como geologo, tem uma feição mais sympathica; escreveu obras (*Gebirskunde e Pluto brasiliensis*) que se tornaram classicas.

Derby, com sua grande autoridade, o considera “fundador da geologia brasileira”. O que é verdade é que as linhas geraes da geomorphologia e da estructura da Serra do Espinhaço são devidas ao maldizente allemão, que aqui ficou até 1820.

Depois de Eschwege, os verdadeiros estudos geologicos tomaram vulto com a criação da Escola de Minas de Ouro Preto, em 1875.

Gorceix, o primeiro director da Escola, fez estudos fundamentaes no centro de Minas, systematizando as formações algonkianas, já esboçadas por Eschwege, estudando os cascalhos diamantiferos,

os minerios de ferro, os depositos de lignitos e fazendo os primeiros estudos chimicos das rochas brasileiras.

Formam-se alguns discipulos, sob a orientação da escola franceza.

Foram os primeiros engenheiros de minas formados no Brasil. Destes, Gonzaga de Campos e Francisco Paula Oliveira foram os mais eminentes. Grande somma de conhecimentos trouxeram esses homens: Gonzaga actuou durante longo periodo, perto de 40 annos, distribuindo sua actividade por Minas, São Paulo, Maranhão, Sta. Catharina e Amazonia. Vida proficua, dedicada aos estudos geologicos.

Começou nas minas de ouro de Minas e do Sul de São Paulo, passando depois aos estudos de reconhecimento geologico; dedicou-se ao computo da nossa reserva ferrifera; pesquisou a bacia carbonifera do Tubarão e, finalmente, foi á Amazonia em busca de *coal-measures*. Em São Paulo, fez-se um dos melhores auxiliares de Derby, na Commissão Geographica e Geologica, que tanto contribuiu para a cartographia e a geologia desse Estado.

A dedicação ao estudo, a competencia e a incomparavel probidade grangearam-lhe um prestigio sem igual na classe, sendo o escolhido para successor do grande Orville Derby, no Serviço Geologico e Mineralogico do Brasil.

Paula Oliveira, outro discipulo de Gorceix, tambem se notabilisou pelos estudos de geologia economica; deixou escriptos valiosos sobre as minas de chumbo do Abaeté, molybdenita de Sta. Catharina, industria siderurgica, diamantes e carvão. Seus estudos escriptos abrangem o periodo de 1879 a 1913. Deixou inedita uma grande mineralogia que vae ser editada graças aos esforços do seu filho Euzebio de Oliveira.

A Escola de Minas tornara-se um grande centro de actividade mineral, com seu fundador e os professores importados: Bovet, Ferrand, Thieré, e com seus distinctos alumnos Oliveira e Gonzaga.

Em 1859, a vinda ao Brasil da *Thayer Expedition* deu ensejo á criação dum grupo de pesquisadores no campo geologico. Luiz Agassiz, chefe da expedição, já consagrado no mundo scientifico pelos estudos sobre os Alpes, sobre os phenomenos glaciaes e sobre os peixes fosseis, trouxe ao Brasil o jovem Charles Frederick Hartt, que se tornou um dos mais eminentes conhecedores da nossa terra. Hartt fixa-se no Paiz, torna-se director da Commissão Geologica do Imperio e professor do Museu Nacional, e se dedica, principalmente, á Geologia e *Geographia physica*, deixando o volumoso tratado *Geology and Physical Geography of Brazil* (1870). A morte prematura nos priva das regalias que seu espirito certamente haveria de nos proporcionar.

Contemporaneamente aos estudos de Agassiz, que annunciou uma glaciação pleistocénica no Brasil, contestada por Capanema e mais tarde pelos proprios americanos (Branner), criou o Governo Imperial a Commissão Scientifica de Exploração, destinada a fazer investigações no Nordeste do Brasil.

A Secção Geologica fôra confiada ao esclarecido Barão de Capanema (Guilherme Schüch de Capanema), que, embora não fosse um especialista, tinha conhecimentos muito seguros sobre o assumpto.

Lamentavelmente tudo se perdeu num naufragio, não se salvando nenhuma das ricas collecções organizadas em dois annos de trabalho de campo, no interior do Ceará. Mesmo assim, Capanema poudes escrever valiosas observações sobre aquella região.

Orville Derby, discipulo e successor de Hartt no Museu, continuou a brilhante tradição dos scientistas americanos no Brasil. Deixando a Universidade de Cornell, estabeleceu-se em nosso Paiz e aqui consolidou ainda mais a corrente de estudos iniciada por Hartt no Museu e por Gorceix na Escola de Minas.

Estudou a bacia do São Francisco, a geologia do Reconcavo, a geologia do baixo Amazonas e deu-se a muitos outros trabalhos que ainda hoje são consultados com apreço.

Passando á Commissão Geographica a Geologica de São Paulo, reuniu ali a elite da época: o químico Florence, o petrographo Hussak, o geologo Gonzaga Campos, o topographo Theodoro Sampaio.

Comprehendera a complexidade dos estudos e a necessidade de uma especialização, ficando elle, com taes auxiliares, apto a fazer trabalho verdadeiramente scientifico.

O que são as cartas do Estado e as memorias sobre a geologia e geographia physica de São Paulo não é preciso encarecer.

São Paulo teve a gloria de conhecer bem cêdo o seu territorio, que, aliás, não é dos mais beneficiados no reino mineral; esse facto concorreu, sem duvida, para uma mais rapida expansão da actividade agricola.

Os ultimos annos do seculo passado e os primeiros do actual constituiram um periodo de grande desenvolvimento de estudos em São Paulo, enquanto, em Minas, o territorio era percorrido por profissionaes estrangeiros, interessados na mineração.

Em 1907, funda-se o Serviço Geologico e Mineralogico do Brasil. Derby vem dirigil-o, e o centro de actividade intellectual no campo mineral desloca-se para o Rio. O novo departamento dedica-se, principalmente, á geologia pura, physio-graphia e palenthologia, obedecendo aos pendores naturaes do Director.

As figuras mais notáveis são Hussak, logo arrebatado pela morte, Williams, Gonzaga e o chimico Theophilus Lee.

O governo, empenhado no conhecimento dos recursos mineraes do Paiz, essencialmente no que se refere ao combustivel, chamara o notavel geologo I. C. White, irmão do não menos celebre David White, duas figuras de notavel esplendor na Sciencia Geologica norte-americana.

Forma-se a Comissão de Estudos do Carvão sob a chefia de I. C. White (1904-1905), com o dr. Paula Oliveira como primeiro engenheiro, e Prado Seixas, Carlos Moreira, Cicero de Campos e Benedicto José dos Santos. Estudam-se as bacias de Sta. Catharina e Rio Grande e systematizam-se os conhecimentos da stratigraphia do Sul do Brasil.

Arrojado Lisboa e Pandiá Calogeras, dois egressos da Escola de Minas, deixaram nome na industria mineral.

O primeiro entregou-se á actividade mineral por mais de vinte annos, occupando-se principalmente com as feições technicas e commerciaes dos problemas de mineração no Brasil. Tomou parte em muitos empreendimentos importantes, na exploração de ouro, diamantes e manganez, sendo, nessa campo, bastante proficiente. Os estudos de ouro de Arrojado Lisboa não se limitaram aos depositos de Minas Geraes; elle realizou prospecções até nos invios sertões do Maranhão, na zona do alto

Gurupy, infestada de indios bravios e campo de endemias perigosas. Dentre seus trabalhos, em geral de feição utilitaria, destacam-se dois de perfeita cogitação scientifica: o estudo sobre a occorrença de seixos facetados no Planalto Central, elaborado em 1906 e publicado nos *Annaes da Escola de Minas e no American Journal of Science*, e o nótavel estudo da geologia do Maranhão, Piauihy, — *Permian Geology of Northern Brasil*, — tambem dado á luz nos Estados Unidos, nas paginas do *American Journal of Science*, em Maio de 1914.

Calogeras tomou rumo bem diverso. Intelligencia brilhante com pendor accentuado para a política, collaborou no engrandecimento da nossa industria mineral principalmente no ambiente administrativo, como deputado, ministro e homem de influencia junto aos paredros. Escreveu uma obra descriptiva das nossas jazidas e actividades mineiras — *As minas do Brasil e sua legislação*, em 3 volumes, tornados classicos na literatura technica nacional.

Costa Senna, substituto de Gorceix na cadeira de mineralogia e director da Escola de Minas, estudou as jazidas de topazios, hydrargilita, estaurotidas e cassiterita de Minas Geraes. Foi mais professor que technico de acção.

O professor Branner, da Universidade de Stanford, attrahido ao Brasil pelos estudos de Agassiz, Hartt e Derby, muito contribuiu para os conheci-

mentos geológicos do Paiz. Viajando e recolhendo os dados já existentes, organizou o mappa geológico que tantos serviços tem prestado. Occupou-se especialmente com os Estados da Bahia, Sergipe e a costa do Nordeste; organizou um compendio de geologia para as escolas secundarias, pelo qual estudou a geração que não conheceu o livro do prof. Ruy de Lima e Silva.

Devem-se ao prof. de Stanford os trabalhos sobre os recifes de coral e arenito do Nordeste, os horizontes geológicos da chapada Diamantina, de Sergipe, do Norte da Bahia e da costa do Nordeste, além de trabalhos sobre diamantes, manganez e folhelhos betuminosos. Trouxe-nos varios scientistas americanos que produziram trabalhos de valor.

A Inspectoria Federal de Obras Contra as Secas promoveu uma serie de trabalhos na região semi-arida; para bem conhecer o meio em que deveria operar. Como complemento á cartographia do Nordeste que muito melhorou, a Inspectoria publicou diversos trabalhos de geólogos norte-americanos sobre a geologia no ponto de vista do supprimento dagua. Foram os primeiros estudos importantes de hydrogeologia feitos pelos Governo. Nesses trabalhos tornaram-se conhecidos os nomes de Horace Williams, Roderic Crandall, Horatio Small e Ralph Soper.

Após um grande hiato nesses estudos, a Inspectoria contractou o geologo Luciano Jacques de

Moraes, que produziu a obra *Serras e Montanhas do Nordeste* (1924) em 2 volumes, onde são explanadas importantes questões de geologia, physiographia e riqueza mineral.

Alberto Betim Paes Leme, representando a escola franceza, inicia-se na geologia estructural estudando os gneiss do Rio de Janeiro, aborda questões de genese do lignito de Caçapava, dos mineraes radioactivos de Pomba, e depois se especializa na analyse espectral quantitativa, por processo original. No Museu, organiza um mappa geologico completando e melhorando o mappa de Braner, com as novas aquisições.

Com a tragica morte de Derby, em 1915, o Serviço Geologico e Mineralogico passa a ser dirigido por Gonzaga de Campos, até 1924, época em que, já muito alquebrado, afasta-se do serviço publico.

A Repartição fadada a um papel tão importante na vida economica do Paiz, poucos fructos produz, relativamente, pelo desprezo em que é tida pelo Governo.

O grande Derby mata-se num momento de desanimo e allucinação por se ver sem meios para realizar seus projectos — desautorado pelo Ministro da Agricultura e incomprehendido pelos politicos. Leva para o tumulo as maguas que talvez fosse confessar a um de seus amigos.

Sobre sua mesa de trabalho, no local onde morreu, deixa um papel onde se lê apenas: "My dear Dr. Calogeras".

No laboratorio do Serviço Geologico, o chimico inglez Theophilus H. Lee realizou importantes trabalhos sobre os mineraes de zirconio de Caldas, sobre as terras raras e os combustiveis do Sul. De notavel competencia em analyse mineral, deixou discipulos que, mais tarde, honraram o mestre.

Gonzaga não era um espirito fadado ás luctas e ás manobras politicas. Dirige o Serviço numa phase de morosidade, com pouca gente, verbas apertadas, numa perfeita symbolização da Repartição Pública. Chega enfim o periodo presidencial de Epitacio Pessôa, com suas grandes realizações. A industria mineral entra em fóco com o caso de *Itabira Iron*, e o Serviço Geologico, bem comprehendido pelo ministro Simões Lopes, entra numa phase de esplendor.

Realiza-se uma das aspirações do velho Gonzaga — a criação duma Estação Experimental de Combustiveis e Minerios, para ensaiar praticamente os productos das jazidas estudadas pelos geologos. A nova Repartição, annexa ao Serviço, teria uma apparelhagem para ensaios de concentração de minerios, fornos para ustulação, redução e fusão, praças de caldeiras para ensaios de combustiveis, retortas para destillação de schistos

betuminosos e tudo quanto fosse necessario para a *mise en valeur* dos nossos productos mineraes.

O projecto visava uma organização nos moldes do Kaiser Wilhelm Institut de Mülheim, ou da Secção de Ensaios de minerios da Krupp Grusonwerke em Magdeburgo.

Cria-se a Estação Experimental, confia-se a direcção a Fonseca Costa, que empreehde uma serie de experiencias sobre os methodos de queima do carvão nacional, novamente em ordem do dia, graças ao interesse com que encaram o problema os dirigentes do Paiz.

Na sua phase inicial, trata a Estação Experimental do carvão, passa aos schistos betuminosos e envereda pelo campo fecundo da metallurgia do ferro e outros metaes.

No Serviço Geologico a pesquisa de petroleo toma incremento, fazendo-se sondagens em varios pontos do Paiz, encontrando-se nalguns o gaz natural. Gonzaga de Campos confia a Euzebio de Oliveira a direcção geral das pesquisas de petroleo e este insiste, especialmente, nos trabalhos em São Paulo, Paraná e Alagôas. Só então começa a Repartição a dar ao publico uma demonstração dos seus trabalhos por meio da publicação systematica dos resultados colhidos. Em 1920, sae a lume o boletim n.º 1 referente ás pesquisas de petroleo em Alagôas, termo inicial duma serie que attingiu, em fim de 1932, ao numero 62.

Desde 1920 vêm á publicidade os trabalhos de geólogos duma nova geração representada, principalmente, por Moraes Rêgo e Djalma Guimarães, aquelle na geologia economica, este na petrographia e mineralogenese. Ruy de Lima e Silva, substituindo Everardo Bakheuser na cathedra de geologia e mineralogia, forma com Othon Leonardos um centro de estudos na Escola Polytechnica.

Em 1929 sae a lume a importancia obra *Compendio dos Mineræes do Brasil*, do eng.º Luiz Caetano Ferraz, professor da Escola de Minas de Ouro Preto.

Alli se encontram preciosos dados sobre mineæes e minerios do Paiz, com a citação de trechos dos autores mais conceituados e abundante informação bibliographica.

O livro do prof. Ferraz veio substituir o obsoleto *Diccionario Geographico das Minas do Brasil*, de Francisco Ignacio Ferreira, publicado em 1885, que cataloga, por Estados, as mais interessantes informações sobre recursos minæes colhidas em relatórios e descripções de viajantes.

Com a morte de Gonzaga de Campos, com justo merecimento é nomeado Euzebio de Oliveira director effectivo. O corpo tecnico do Serviço vae sendo accrescido com elementos de valor; a disciplina imposta produz um melhor rendimento de trabalho. Os serviços de medição de rios e cachoeiras desenvolvem-se regularmente.

Os particulares interessados na industria mineral, sobretudo estrangeiros, entretanto, não encaram a Repartição official com uma grande sympathia e procuram occultar suas actividades. Esboça-se certa incompatibilidade entre o mundo official e os interessados na Industria Mineral. Pelos pesquisadores, o Serviço é olhado com temor, e mercê das idéas semeadas por Clodomiro de Oliveira, um discreto xenophobismo páira no espirito dos geologos officiaes.

O descontentamento contra o director Euzebio de Oliveira vae ganhando adeptos entre o publico pela campanha desencadeada pelas Companhias de Petroleo de S. Paulo e Alagôas. Mesmo dentro da Repartição, varios geologos criam incompatibilidade e a corrente, já avolumada, influencia o ministro Juarez Tavora, que, dynamizado pelo espirito revolucionario, reforma o Serviço Geologico e Mineralogico, e cria um Departamento Geral da Producção Mineral. Considerando que a centralização dos serviços era prejudicial, o ministro separa o Serviço de Aguas, cria o Fomento da Producção Mineral, a Directoria de Minas e o Laboratorio Central, e attribue ao Serviço Geologico os estudos de Geologia Pura e Paleonthologia.

Fleury da Rocha é nomeado director-geral e o Serviço de Fomento passa a ser dirigido por Djalma Guimarães, já sobejamente conhecido como especialista em petrographia. São contracta-

dos especialistas estrangeiros como Oppenheim e Victor Leinz.

Nova phase de produção com caracter eminentemente utilitario. Aparecem publicações sobre jazidas de ouro, chumbo, nickel, rochas gondwanicas e petroleo, etc.

Emquanto, no Rio, dão-se essas transformações, nos Estados de Minas e São Paulo, trabalha-se um pouco. No primeiro, remodela-se a Comissão Geographica, outrora dirigida por Alvaro da Silveira, que fazia principalmente a cartographia do Estado. Djalma Guimarães orienta o Serviço e, com Octavio Barbosa, emprenhe varios estudos sobre ouro e jazidas diamantiferas.

Em São Paulo, Theodoro Knecht e Moraes Rêgo continuam suas pesquisas e publicam notas sobre os mineraes de São Paulo, geomorphologia e geologia.

No Governo Julio Prestes, São Paulo contratava o conhecido especialista Chester Washburne para fazer pesquisas sobre petroleo.

Os resultados são resumidos numa excellente publicação intitulada *Petroleum Geology of the State of São Paulo Brazil*. Nos estudos do solo paulista surge um novo pesquisador — Theodoro Knecht, que escreve sobre os recursos mineraes e sobre os minerios de Furnas. Von Freyberg, geologo allemão, faz varias viagens, publica innumerous opusculos e, reunindo os dados relativos á riqueza

mineral e geologia, dá-nos dois bons livros sobre Minas Geraes.

Ainda no tempo do diastrophismo reformador de Juarez Tavora, é desmenbrada a antiga Estação Experimental, que passa a ser o Instituto Nacional de Technologia, sob a égide protectora do Ministerio do Trabalho, iniciando as publicações sobre assumptos relativos á technologia mineral.

*

Ahi estão, em traços grossos, o trabalho realizado em cerca de 125 annos, com relação á riqueza mineral e ao solo do Brasil.

Sem entrar em detalhes, expondo apenas phases, vultos e trabalhos principaes, bem se pode avaliar a somma de conhecimentos já adquiridos. Computado isso em publicações, ascendem a mais de 200 as que representam contribuições de valor fóra de duvidas.

A contribuição estrangeira foi muito grande e sobretudo influente. Orientou e fez escola onde se aperfeiçoaram os profissionaes indigenas. Ninguem poderá negar o valor que representa para a cultura geologica nacional a orientação de Gorceix e de Derby.

Esses dois nomes, muito merecidamente acatados nos meios profissionaes, devem passar á veneração do publico leigo, porque lembram duas vidas

que estiveram, por longos annos, voltadas inteiramente para os interesses do Brasil.

Quando, hoje, a imprensa guiada por meia duzia de interessados ataca a pratica de contractar estrangeiros para os nossos serviços technicos, sentimos quanto de injusto ha nessas invectivas; e nos vem logo á mente essa legião de homens de valor que constituem Eschwege, Varnhagem, Gorceix, Agassiz, Hartt, Derby, Branner, Ferrand, White, Hussak, Willians, Freyberg e outros. E depois de recebermos os conhecimentos que esses homens nos legaram, fala-se em resguardar os segredos do nosso sub-solo do conhecimento de estrangeiros...

Em artigo recente, Glycon de Paiva Teixeira, mostrando a influencia dos geologos estrangeiros no conhecimento do nosso Paiz, escreve:

“Os conhecimentos geologicos do Brasil originaram-se de tres “cellulas” iniciaes, ao Norte, Centro e Sul do paiz, cujos creadores foram, respectivamente um professor da Universidade de Cornell, um “freiheir” prussiano e dois judeus americanos”.

Refere-se o distincto geologo a Charles Frederick Hartt, ao barão de Eschwege e aos irmãos Israel e David White.

E adiante, diz o citado autor: “é perfeitamente possivel esrever uma geologia e uma encyclopedia economica do Brasil, representando

por pouco a *mise au point* actual dos conhecimentos neste ramo sem utilizar, de todo, o producto de cerebros de formação brasileira. Quero dizer com isso o seguinte: não existem segredos relativos á economia mineral do Brasil; quem souber ler francez, inglez e allemão poderá conhecê-los e delles se servir como bem entender”.

Nisso não vae desacato aos grandes nomes da geologia indigena como Gonzaga de Campos, Paula de Oliveira, Euzebio de Oliveira, Djalma Guimarães, Moraes Rêgo, Alberto Betim, Joviano Pacheco, Guilherme Florence, Glycon de Paiva, Burdot Dutra, Avelino Oliveira, Odorico de Albuquerque, Othon Leonardos, Octavio Barbosa, Andrade Junior, Pedro de Moura, e tantos outros.

*

Foram os cento e vinte e cinco annos de estudos, ora mais intensos, ora arrefecidos, que nos deram a somma de conhecimentos que possuímos sobre a nossa terra.

O que já se conhece, é, no entanto, ainda muito pouco, porque se reparte sobre uma area duns 4 milhões de kmq dos 8,5 do Brasil. Poucas são as regiões do Paiz já devidamente prospectadas; em quasi todas, ha muito que fazer ainda e sobre algumas nunca passou o olhar prescrutante do geologo.

Inicia-se agora uma nova phase de estudos com a applicação dos methodos geophysicos. Nos ultimos annos, o processo de pesquisa geologica tem tomado grande impulso, com a applicação dos methodos para o conhecimento das propriedades electricas, magneticas e elasticas do sub-solo.

Da interpretação das medidas phisicas, na superficie do terreno, pode-se diagnosticar a natureza das camadas profundas.

Euzebio de Oliveira, quando director do Serviço Geologico, adquiriu aparelhagem para empregar taes methodos, o que foi continuado pela Directoria do Fomento da Produçãõ Mineral, dando assim ás nossas Repartições meios para melhor prescrutar as profundezas do solo.

E' contractado o geophysico norte americano Mark Malamphy para iniciar os brasileiros nesses ensaios tão delicados. Formam-se os primeiros geophysicos brasileiros habilitados a trabalhar com o magnetometro, a balança de torsão e os sismographos, tão bem quanto americanos ou allemães. Profissionaes como Capper de Souza, Irnack do Amaral, Nero Passos e Decio Oddone podem representar honrosamente a geophysica nacional.

Com esse novo systema de pesquisas rompem-se horizontes novos.

A applicação em São Paulo, na zona onde se procurava petroleo, poucos resultados offerece e

nenhum dado denuncia francamente favoravel á existencia de oleo. Em Alagôas, o Governo Estadual, descontente com a morosidade dos trabalhos officiaes, contracta a prospecção geophysica com a firma Piepmeyer do grupo Elbof. Numa campanha de menos de tres mezes, annunciam os allemães dados altamente animadores, como a existencia de sedimentos de espessura da ordem de 1.000 metros, perturbações das camadas e emanações de gaz methana (*).

*

Neste resumo mal coordenado e certamente falho, fizemos passar aos olhos de leitor os grandes vultos que mais contribuíram para o conhecimento do patrimonio mineral do Paiz.

Não tem este capitulo outra finalidade sinão a de pedir ao grande publico um gesto de homenagem aos que se devotaram a essa causa, desde o velho Eschwege, o fundador da geologia brasileira, no dizer do grande Derby, até os nossos contemporaneos, hoje tão injustamente maltratados pela opinião publica erradamente conduzida.

(*) Os trabalhos realizados, em 1936, pelo S. F. P. M. sob a orientação do geophysico Mark Malamphy, posto que divergentes em certos pontos das conclusões da Elbof, confirmaram a existencia de grande espessura de sedimentos na costa de Alagôas.

Censuras que caberiam antes ao autor do Código de Contabilidade ou á Administração Superior do Paiz, convergem todas ao Departamento Nacional de Producção Mineral, apontado ao Povo Brasileiro como nucleo de trahidores, de deshonestos e incompetentes.

Passado esse periodo de odios, infamias e villanias, certamente a verdade resaltar á aos olhos de todos, e virá o reconhecimento do Paiz aos continuadores da obra genial dos Gorceix, dos Derby e dos Gonzaga.

WILHELM VON ESCHWEGE

Chegou no Brasil em (1810) com 34 annos de idade, a convite do Conde de Linhares. Sua vinda é um dos fructos da transmigração da familia real. Aqui esteve de 1810 a 1820, tendo partido por questões politicas. Organizou o Gabinete de Mineralogia na Capital e passou-se para Minas Geraes onde diffundiu os melhores methodos de mineração e metallurgia. Dedicou especial interesse ao ouro e á pequena siderurgia. Estudou a geologia de Minas, criando a denominação Serra do Espinhaço e systematisando os conhecimentos acerca das varias camadas da Serie de Minas. Escreveu sobre a origem do diamante e sobre o itacolumito, descrevendo-o como quartzito elastico. Ainda se externou sobre a galena de Abaeté, sobre viagens no interior de São Paulo e Minas, sobre a geognostica do Brasil etc.

Suas obras fundamentaes são o *Beiträge zur Gebirgskund Brasiliens*, de 488 pgs., publicado em Berlim em 1832

e o *Pluto Brasiliensis*, de 622 pgs., publicado em Berlim em 1833.

Collaborou em varias revistas da Europa, tratando sempre de cousas brasileiras. Seu primeiro trabalho, logo ao chegar aqui, foi publicado em 1811 na Academia de Sciencias de Lisbôa com o titulo: "*Extracto de huma memoria sobre a decadencia das minas de ouro da Capitania de Minas Geraes, e sobre varios outros objectos montanisticos*".

A industria siderurgica, no seu alvorecer, encontrou em Eschwege um dos mais solidos esteios; graças a elle, installaram-se varias forjas no centro de Minas. Tambem o ouro lhe mereceu a attenção, fundando uma companhia para a exploração da mina da Passagem.

HENRY GORCEIX

Claude Henry Gorceix, nascido em Limoges (França) em 1842 e fallecido na mesma cidade em 1919, foi um grande professor que deixou no Brasil brilhante tradição. Veio ao nosso Paiz em 1875 contractado para organizar a Escola de Minas de Ouro Preto, da qual foi director emerito, além de professor de Mineralogia e Geologia.

Fez estudos de importancia primacial sobre geologia do Estado de Minas Geraes e sobre varios mineraes.

Foi o primeiro a se occupar com o estudo das rochas de Minas, sob o ponto de vista chimico e chamou a attenção para enganos em que laboraram os technicos, entre outros, quando tomaram os schistos sericiticos por talcosos. Occupou-se longamente com o problema da origem do diamante e com o estudo das "favas" dos cascalhos diamantiferos. Sobre o ferro, nos deixou tambem trabalhos de valor como *o Ferro e os mestres de forja na Provincia de Minas Geraes*. Fez a primeira avaliação dos

immensos depositos sidericos do Estado. Possuia uma valiosa bibliotheca que legou á Escola que dirigiu com tanto carinho.

E', por todos esses meritos, encarado pelos que cultivam a mineralogia e a geologia como um dos mais eminentes amigos do Brasil, e dos mais competentes prescru-tadores das rochas e dos mineraes de nosso sub solo.

FRANCISCO DE PAULA OLIVEIRA

Nascido na Capital Federal em 1857 e fallecido nessa mesma cidade em 1935. Foi o primeiro engenheiro de minas formado no Brasil, fez parte da primeira turma da Escola de Minas de Ouro Preto.

Dedicou-se, principalmente, ao estudo economico dos depositos mineraes, e exerceu sua actividade como funcionario do Governo e em Companhias.

Seus principaes trabalhos versaram sobre minas de ouro de Minas Geraes, sobre o chumbo de Abaeté, sobre as jazidas de cobre da Bahia, sobre os depositos diamantiferos de Minas Geraes e Bahia (Salobro), sobre a molybdenita de Santa Catharina e sobre as formações carboniferas do Sul do Brasil.

Em Minas trabalhou como analysta de ouro em Cuyabá; e montou e dirigiu uma fabrica de ferro em Abaeté.

Conheceu minuciosamente todas as minerações de ouro no Estado de Minas e dellas nos deixou interessantes descripções publicadas entre 1893 e 1894 na Revista Industrial de Minas Geraes. (Minas do Congo Socco, Morro Velho, Catta Branca, Cocaes, S. Vicente, Passagem, Roça Grande, Pary, Itabira, S. João, Conceição, Pitanguy, Descoberto, Faria, Tapera, Bahú, Charco, Falcão, Venda

do Campo, Carrapato, Outo Falla, Juca Vieira, Vira Copo, Não Catharina, Barra e S. Bento).

Na sua carreira publica, occupou os cargos de prof. do Museu Nacional, membro da Commissão Geographica e Geologica de São Paulo e do Serviço Geologico e Mineralogico do Brasil. Em São Paulo fez o reconhecimento geologico do valle do Paranapanema. Na Commissão de Estudos do Carvão, (commissão White) occupou o posto de primeiro engenheiro, desempenhando um papel de destaque no estudo dos sedimentos do Systema de Santa Catharina. Collaborou nos estudos sobre o planalto de Goyaz tendo escripto sobre a physiographia da zona da futura Capital e dos valles do Corumbá e São Bartholomeu.

Collaborou muito na imprensa do Paiz, escrevendo noticias sobre minas e assumptos correlatos. Preparou uma grande mineralogia mas não teve a satisfação de vel-a publicada, por difficuldades financeiras. Essa obra vae ser agora publicada graças aos esforços de um de seus filhos o geologo Euzebio de Oliveira, director do Serviço Geologico.

GONZAGA DE CAMPOS

Foi um grande geologo brasileiro, nascido no Maranhão em 1856 e fallecido no Rio de Janeiro em 1925.

Estudou em Ouro Preto onde se formou após um curso brilhante. Notabilizou-se pelo pendor para os estudos geologicos e se tornou a figura mais acatada nesses assumptos no Brasil.

Iniciou a carreira estudando as jazidas de ouro em São João d'El Rey e depois no Apiaby. Mais tarde ingressou no corpo tecnico da Commissão Geographica e Geologica de São Paulo, onde fez importantes reconhecimentos geologicos.

Estudou o celebre ferro-nickel de Santa Catharina, escrevendo sobre elle um trabalho publicado em varias revistas do estrangeiro.

Em 1890, dedicou-se á pesquisa da bacia carbonifera do Rio Tubarão, em Santa Catharina, escrevendo sobre o assumpto um profundo e minucioso relatorio, onde esclarecia os problemas relativos tanto á lavra quanto ao beneficiamento e transporte do carvão.

Estudou as formações diamantíferas de Agua Suja e em 1902 occupou-se em pesquisas de petroleo na região de Marahú. Sobre o combustivel ali encontrado (marahuito) fez um valioso estudo, no ponto de vista industrial, mostrando a possibilidade de aproveitá-lo para a fabricação de gazolina, kerozene, oleos lubrificantes, combustiveis e parafina.

Tendo viajado muito no interior e conhecendo as descrições dos grandes naturalistas que percorreram o nosso *hinterland*, organizou um Mappa Florestal (1912) acompanhado de um longo texto explicativo, descrevendo as formações vegetaes mais caracteristicas e as principaes paisagens *phytogeographicas*.

Na ultima phase da vida, entregou-se inteiramente aos problemas do carvão e da siderurgia.

Trabalhou com Orville Derby, em São Paulo, depois no Rio, e foi escolhido para substituí-lo na direcção do Serviço Geologico e Mineralogico do Brasil.

Foi um grande conhecedor dos depositos ferríferos de Minas Geraes; foram seus estudos que serviram de base para a organização da memoria apresentada por Derby ao congresso de Stockolmo, sobre as reservas sidericas do Brasil.

Em 1913, fez uma longa excursão á Amazonia investigando as formações paleozoicas com o fim especial descobrir camadas de carvão.

No Maranhão fez estudos dos terrenos suppostos petrolíferos, na bacia do Itapicurú, e iniciou uma sondagem no Codó.

Um tanto desordenado nos seus trabalhos, nunca sentia disposição para escrever longas memórias, preferindo guardar no cerebro todos os conhecimentos adquiridos nos longos annos de pesquisa.

Bondoso e desinteressado, transmittiu a muita gente sciencia que mais tarde apparecia sem a menor referencia ás origens.

O verdadeiro valor de sua obra não pode ser devidamente apreciado sinão por aquelles que com elle viveram e que puderam sentir a pureza dos seus actos e o fulgor da sua intelligencia.

JOHN CASPER BRANNER

O prof. Branner foi um dos distinctos americanos que se occuparam com a geologia do Brasil. Nascido em 1850, no Tennessee, e graduado em 1882, na Universidade de Cornell, veio ao Brasil pela primeira vez em 1875 em companhia do prof. Charles Frederick Hartt. Fez depois varias viagens ao Paiz que absorveu tão grande parte de suas actividades. O campo de estudos de Branner foi principalmente o Nordéste e na literatura occupou-se em organizar uma excellente bibliographia sobre a geologia, mineralogia e paleonthologia do Brasil, publicada em 1909 no boletim da *Geological Society of America*.

Em 1899, organizou com Alexandre Agassiz uma expedição scientifica para estudar os recifes e as formações de coral do Brasil, publicando os resultados nos *Proceedings of the Washington Academy of Science* e no *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*.

Em 1911, dirigiu a Stanford Expedition, composta de sete cientistas que fizeram investigações no Nordeste, e escreveram varias memorias sobre geologia, paleontologia e physiographia, sobre insectos, peixes e molluscos enfeixados num grande trabalho: *The Papers of the Stanford Expedition to Brazil in 1911*.

Na longa lista das produções scientificas do prof. Branner, destacam-se o *Mappa Geologico do Brasil*, com o respectivo texto e a bibliographia, impresso em portuguez, a *Supposta Glaciação do Brasil*, a *Decomposição das rochas no Brasil*, *The oil bearing shales of the coast of Brazil* o compendio de *Geologia Elementar*, muito conhecido dos nossos estudantes, *The Diamond Bearing Highlands of Bahia*, *Earthquakes in Brazil*, *The Geography of North — Eastern Bahia, Brazil* e muitos outros trabalhos, que ultrapassaram de 70, incluidas as traducções.

Só ha outro exemplo de tanta productividade no campo da geologia e da geographia physica: — é o de Derby. O prof. Branner não viveu inteiramente no Brasil, como Derby; foi director da Universidade de Stanford, na California, desde 1913, e esteve no Brasil sempre em caracter temporario.

Foi um grande admirador do nosso Paiz e possuiu uma excellente bibliotheca sobre assumptos brasileiros.

Falleceu em 1922, deixando tanto nos Estados Unidos quanto no Brasil uma honrosa e notavel tradição de geologo.

ARROJADO LISBÔA

Foi o engenheiro brasileiro de maior actuação em questões da industria mineral; teve ligações com quasi todos os grandes empreendimentos mineiros do Paiz.

Numa vida de intenso trabalho, durante mais de 30 annos, grangeou para o seu nome uma das mais solidas reputações como engenheiro de minas.

Formou-se na Escola de Minas de Ouro Preto e viajou pela Europa alguns annos depois para completar seus estudos com o conhecimento dos principaes centros mineiros do Velho Continente.

No anno de sua formatura (1894) empenhou-se no estudo da região de Antonio Pereira, a pedido do barão de Capanema. No anno seguinte, foi por elle encarregado de estudar a zona aurifera do Gurupy, tendo feito um notavel trabalho, publicado somente em 1935, graças aos esforços de Djalma Guimarães.

Em 1907, percorreu grande parte de Minas Geraes, com Hussak, estudando as occurrencias de platina e palladio e as jazidas de diamantes.

Fez parte da Commissão Schnoor, no estudo da estrada de ferro para Matto Grosso e publicou as observações sobre geologia, flora, fauna e geographia physica num relatorio intitulado *Oeste de São Paulo e Sul de Matto Grosso*.

Em 1910, foi encarregado pelo Governo de organizar a Inspectoria de Obras Contra as Seccas, da qual foi Inspector varias vezes, tendo focalizado sua actividade no combate aos effeitos do clima nas regiões semi-aridas.

Teve um papel muito saliente na exploração do carvão nacional, tendo sido director das Companhias Urusanga, Jacuhy e Carbonifera do Rio Grande. Quando director da E. F. Central do Brasil introduziu o emprego do carvão pulverizado. Esteve intimamente ligado a explorações de diamantes, de ouro, de monazita e manganéz e pesquisas de petroleo. Organizou uma bibliographia da Industria Mineral, publicada nos Annaes da Escola

de Minas. Entre os trabalhos scientificos de mais renome, destacam-se os estudos sobre os Seixos facetados do planalto Central do Brasil, publicados nos *Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto* e no *American Journal of Science* e o *Permian Geology of Northern Brasil*, publicado no *American Journal of Science*.

Por serviços prestados á botanica, teve seu nome ligado a varias especies novas. Na geologia, Carlota Maury crion o *Conus Lisboaë*, gasteropodo do terciario e Pelourde dedicou-lhe o *Psaronius Arrojadoi*. Na mineralogia, depara-se com a arrojadita, um novo phosphato de ferro e manganez descoberto no Nordeste por Luciano de Moraes e descripto como especie nova por Djalma Guimarães.

EUGEN HUSSAK

Foi um grande mineralogista, verdadeiro introductor dos methodos petrographicos no Brasil, já esboçados em Ouro Preto por Gorceix.

Nascido na Austria, em Wilden, Steiermark, em 1856, estudou no Gymnasio e na Universidade de Gratz e depois em Leipzig. Foi discipulo dos grandes mestres da mineralogia naquella época, como o prof. Zirkel de Leipzig, o prof. Dœlter de Gratz e do grande Tschermak. Escreveu em Vienna um compendio para a determinação dos mineraes, que foi traduzido em varias linguas e se tornou classico.

Vagou por varios annos na Allemanha, como assistente em Universidades, vivendo difficilmente apezar da sua já reputada competencia. Conheceu em Bonn um estudante paulista, Jordano Machado, que preparava uma these sobre as rochas de Caldas.

Por influencia delle, veio ao Brasil tentar uma melhor sorte, num paiz novo onde tão largos horizontes se offerciam ao mineralogista. Aqui chegando, teve de lutar com o meio, chegando a encontrar-se em difficuldades que foram logo sanadas quando dellas teve conhecimento o Imperador. Chamado ao Paço, foi-lhe confiada a instrucção do Principe D. Pedro de Saxe. Passou depois á Commissão Geographica e Geologica de São Paulo, a convite de Derby e por 20 annos brilhou a petrographia no Brasil.

Trabalhou na Commissão do Planalto, estudando as rochas e os mineraes da região. Estudou com Arrojado Lisbôa as jazidas de platina e palladio de Minas Geraes. Escreveu sobre os augito-porphyritos e os zeolithos do planalto meridional.

Fez pesquisas nos depósitos de areias monaziticas da Bahia e tratou particularmente das magnetitas titaniferas de Goyaz e São Paulo.

Estudou varios mineraes raros dos cascalhos diamantiferos, e outros, como Chalmersita, Raspita, Stolzita, e as favas phosphatadas.

Estudou especialmente o filão de Passagem e a genese dos depositos de manganez, attribuindo aos depositos do typo de Queluz, uma formação influenciada por accões dynamométricas.

Com o mineralogista Prior, escreveu sobre os novos mineraes Lewisita e Zirkelita, Tripuhyta, Derbylita, Senaita e Florencita, e com Reitinger sobre Monazita, Xenotima, Senaita e oxydo de zirconio.

Collaborou muito nas revistas scientificas da Alemanha e Austria, tendo publicado mais de 40 trabalhos scientificos, no campo da petrographia e realizados aqui no Brasil.

Falleceu em Caldas, em 1911.

ORVILLE DERBY

Nascido no Estado de Nova York em 1851. Depois de formado na Universidade de Cornell em 1874, leccionou durante algum tempo e logo em 1875 veio ao Brasil como auxiliar do prof. Hartt. O paiz o agradou e Derby sentio aqui o campo virgem e attractivo para as pesquisas scientificas. Em 1879, entrou para o Museu Nacional e identificou-se de tal maneira ao Brasil que dispensou outras offeras e aqui ficou até a morte.

Começou sua actividade na geologia do Amazonas, estudando os fosséis de Itaituba e as formações paleozoi-cas do grande valle.

Fez trabalhos notaveis sobre geologia do valle Amazonico, do valle do São Francisco e da bacia cretacea de Todos os Santos.

Occupou-se com a genese do diamante, escrevendo varios trabalhos de grande valor scientifico.

A cartographia antiga e a historia das bandeiras tiveram em Derby um apaixonado cultor. Cuidou do problema das seccas, do regime de chuvas no Nordeste e das manchas solares.

Sua grande predilecção eram as questões de paleontologia, assumpto em que foi emerito, graças ao ambiente, em que formou o espirito em Cornell. Fez trabalho notavel sobre madeiras silificadas e o Psaronius. No campo da petrographia, que versava com admiravel capacidade, cuidou das rochas nephelinicas, das maguetitas titaniferas e das rochas diamantiferas.

Estudou a genese dos minerios de ouro, de ferro e de manganez, criando um novo typo de rocha — o que-luzito. Occupou-se em varios escriptos com os meteoritos do Brasil.

E' a expressão maxima da influencia scientifica norte-americana nos estudos do solo brasileiro. Sua extensa bibliographia consta de 150 trabalhos publicados, em grande parte, nas mais acatadas revistas scientificas dos Estados Unidos. Foi um grande collaborador do *American Journal of Science*, fazendo alli sempre lembrado o nome do Brasil.

Apresentou ao Congresso de Stockolmo uma memoria intitulada *The Iron Ores of Brazil*, onde divulgou, atravez dos trabalhos de Gonzaga de Campos, a grande riqueza siderica do Brasil.

Tendo o Governo a intenção de criar a Comissão Geographica e Geologia de S. Paulo, o escolheu para dirigir-a, o que fez magistralmente, reunindo alli os mais brilhantes cultores da mineralogia, geologia e geographia.

Na Bahia esteve a convite de Miguel Calmon, e deixou estudos valiosos sobre o manganez e os diamantes.

Formado o Serviço Geologico Mineralogico do Brasil, foi nomeado director, cargo que occupou até a morte, occorrida em 1915.

Em 1892, recebeu o premio Wollaston da Geological Society of London conferido tambem a D'Orbigny, Dana, Agassiz, Daubrée e Elie de Beaumont. Foi a recompensa de notaveis trabalhos sobre geologia, paleonthologia e petrographia, divulgados nas revistas scientificas estrangeiras.

O prof. Derby foi o geologo de mais solida formação scientifica que abordou os problemas brasileiros e a maior prova de sua capacidade é o acato que ainda hoje se dispensa á sua obra.

FERRO

Já está amplamente divulgada a noção de que o Brasil é dos paizes que encerram as maiores jazidas de ferro no mundo, contendo minerios de excellente qualidade.

Moraes Rêgo, uma de nossas autoridades em questões de geologia economica, começa uma monographia sobre os recursos siderurgicos de Minas Geraes com as seguintes palavras, altamente significativas: — “Encarecer o valor dos minerios de ferro de Minas já se tem tornado banal. São bastante conhecidas as excellencias desses minerios e a possança de suas jazidas, nas quais, em um futuro não mui longinquo, a industria mundial se abastecerá”.

O ferro e o manganez são os dois metaes que levam o nome do Brasil ás estatisticas referentes á riqueza mineral do mundo; as outras contribuições do nosso Paiz, como a do ouro, do chumbo, da prata, são de importancia muito restricta, quando se considera o mundo em actividade.

O manganez se apresentou á competição mundial através a exportação no periodo da guerra européa e nos annos que se seguiram; o ferro exalçou o nome do Brasil no Congresso de Sto-

(1) *As jazidas de Ferro do Centro de Minas Geraes.* Bello Horizonte. Imprensa Official. 1933.

kolmo, em 1910, quando foi pela primeira vez divulgado, por technicos idoneos, o valor real das jazidas brasileiras.

Já nos tempos coloniaes foi conhecida a abundancia de ferro no Brasil, constatada em São Paulo no seculo XVI. Nos albores do seculo seguinte ao descobrimento, foi iniciada a fabricação do ferro no morro do Araçoyaba, proximo a Sorocaba; foi ahi o berço da siderurgia indigena que, em principios do seculo XIX, resurgiu sob o influxo benefico de Frederico Varnhagen.

Em Minas Geraes, o intendente Camara — o illustre Dr. Antonio Ferreira da Câmara de Bittencourt e Sá — foi um dos pioneiros do aproveitamento dos ricos minerios da zona central do Estado, devendo, por isso, ser collocado ao lado do eminente barão de Eschwege, do Dr. José Vieira do Couto e mais modernamente do Dr. Monlevade, nomes dos mais significativos na historia do ferro em Minas Geraes, no seculo XIX.

Henry Gorceix, trazido ao Brasil para dirigir a Escola de Minas de Ouro Preto, foi, além de criador duma escola de geologos, um habil pesquisador do solo brasileiro.

Em seus estudos na zona central da provincia de Minas, assignalou a surprehendente abundancia de minerios de ferro, cujos depositos foram por elle avaliados em cerca de 5.000 milhões de toneladas, avançando que esse numero não representava o total, podendo mesmo adiantar que seria razoavel duplicar a estimativa. Foi o conhecimento desses enormes depositos de ferro e dos innumerados filões auriferos, que o levaram a proclamar que Minas Geraes tinha num peito de ferro um coração de ouro.

Gorceix explanou esses conceitos nos ultimos annos do regimen monarchico; depois disso começaram a ser melhor estudadas as reservas ferri-feras de Minas.

Paul Ferrand, Costa Senna, Paula Oliveira, Guimarães, Antonio Olyntho, Gonzaga de Campos, Kilburn Scott, Domingos Rocha, Alvaro Silveira, Caetano Ferraz, Gathman, Harder foram os profissionaes que mais se dedicaram ao estudo das nossas jazidas de Minas.

Quem talvez melhor conheceu o assumpto foi Gonzaga de Campos. Por determinação de Orville Derby, fez elle o computo geral das reservas ferri-feras, publicando uma excellente memoria sobre o assumpto, apresentada ao Congresso Internacional de Geologia que se reuniu na Capital da Suecia, em 1910.

Na monographia de Derby, intitulada *The Iron Ores of Brazil*, apresentava-se o nosso Paiz como detentor de nada menos de 3.000 milhões de toneladas de minerio rico, de teôr em ferro superior a 60% e baixa percentagem de phosphoro. A noticia causou sensação e despertou interesse nos grandes centros siderurgicos da Europa e America do Norte; os Estados Unidos mandaram especialistas para se inteirarem das condições de nossas jazidas.

Como diz Clodomiro de Oliveira, desde essa época começou a caçada ás jazidas do Brasil, que, em grande parte, realmente, foram adquiridas por grupos norte-americanos, allemães, inglezes e franco-belgas.

Minerios de ferro occorrem em varios Estados, sendo conhecidas algumas jazidas no Ceará

(Itaúnas, Cangaty), Alagôas (Palmeira dos Índios), Bahia (Jequié, Bomfim), Paraná (Antonina), Santa Catharina (Annitapolis), Goyaz (Catalão) e Matto Grosso (Urucum); entretanto, apenas os depósitos do centro de Minas Geraes representam um interesse internacional.

A região ferrifera desse Estado está dentro da região definida por Moraes Rêgo, com o Quadrilatero Central que tem por vertices Bello Horizonte, Santa Barbara, Congonhas e Marianna. Ahí predominam as rochas da Serie de Minas, salvo uma pequena area onde afflora o archeano.

Dentro do Quadrilatero Central as jazidas se distribuem pelas zonas dum certo nivel da Serie que Gonzaga de Campos chamou de Formação de Itabira, correspondente ao andar médio da Serie de Minas, conforme a nomenclatura de Derby.

As jazidas sidericas de Minas representam lentes encaixadas entre as camadas de rochas sedimentares metamorphizadas que receberam de Derby o nome de Serie de Minas.

Sua Origem tem sido muito discutida por Harder, Chamberlin, Miller e Singewald, Derby e Djalma Guimarães, parecendo firmar-se o conceito de serem sedimentos ferriferos, depositados no mar algonkiano, sob a influencia de microorganismos.

Não obstante sua origem sedimentar, devido ás acções posteriores á sua formação, apresentam-se com aspectos differentes.

Os typos principaes do minerio de ferro de Minas são: as hematitas compactas, as hematitas em laminas, as hematitas pulverulentas friaveis, as jacutingas, os rubios e as cangas.

As hematitas compactas apresentam varios aspectos; ora são especulares, ora fibrosas e se caracterizam por uma alta pureza. São minerios duros, pouco porosos e de reducção difficil. Frequentemente são magneticas, pela presença de quantidades sensiveis de magnetita.

As hematitas em laminas são minerios igualmente puros, de estructura schistosa. Muitas vezes estão intercalados em leitos finos de quartzito e têm, assim, como impureza, a silica. Quando o teor de quartzito cresce, ha tendencia para a classificação como itabirito (2).

As hematitas pulverulentas receberam o nome vulgar de jacutinga; são formadas de pequenas palhetas de hematita, que se desagregam facilmente. De ordinario, vêm misturadas á silica.

Os rubios são minerios fragmentarios, de hematita vermelha, em geral mais ricos em phosphoro. Representam um estado de alteração parcial, com tendencia para o typo de canga, que é o minério secundario, hidratado, semi-phosphoroso, que cobre certos depositos e fórma um grande lençol abrangendo enorme arca da zona ferrifera.

A canga é o minério mais pobre; mesmo assim, tem uma riqueza que ultrapassa de muito certos typos actualmente explorados na Europa. Seu valor para a industria siderurgica é bem grande, e, sob certos pontos de vista, é preferivel ás hematitas compactas de alta pureza que, pela estructura, se tornam mais difficilmente reducti-

(2) O itabirito nome derivado do pico de Itabira é uma rocha brasileira formada essencialmente de grãos de quartzito e laminas de hematita.

veis no alto forno. Enquanto os minerios compactos correspondem chimicamente ao oxydo ferriquo quasi puro, as cangas são essencialmente constituídas pelos oxydos hydratados. Dahi seu menor teor de ferro, mesmo quando isentas de materia extranha.

A composição dos minerios de ferro de Minas Geraes já está bastante conhecida pelos estudos effectuados nos laboratorios do antigo Serviço Geologico e da Escola de Minas de Ouro Preto, assim como pelos ensaios nos laboratorios estrangeiros para onde as firmas interessadas têm remetido as amostras colhidas pelos profissionaes a seu serviço.

Os trabalhos estrangeiros, infelizmente, não estão ao nosso alcance; são dados particulares que as Companhias, quasi sempre, evitam ao conhecimento do publico.

A *Itabira Iron Ore Co. Ltd.* tem feito estudos muito particularizados de suas jazidas, e a *St. John d'El Rey Mining Co.*, proprietaria tambem de varios depositos importantes de minerio de ferro, fez, ao que se sabe, nada menos de 570 analyses dos seus minerios, obtendo uma média de 67,3% Fe e 0,053% P.

Nas jazidas de Minas, encontram-se grandes massas de minerio com quasi 70% de ferro metallico, maximo possivel na composição de uma hematita. Como, algumas vezes, as hematitas estão misturadas a magnetica, que no estado de pureza absoluta contém 72,4% de ferro, certos minerios compactos revelam, na analyse, até um pouco mais de 70% de ferro.

Podemos citar exemplos:

| JAZIDA | Fe % | Mn % | SiO ² % | P % | H ₂ O ² % | AUTOR |
|---------------------------------|---------|---------|-----------------------|--------|------------------------------------|------------------|
| Piedade do Pa- raópeba | 70.82 | 0.098 | 0.87 | 0.094 | 0.10 | Serv. Geolog. |
| Morro Grande.. | 70.24 | — | 0.48 | — | 0.08 | ” |
| Gaya | 70.23 | — | 0.66 | 0.018 | 0.06 | ” |
| Caué | 70.70 | — | 0.08 | 0.000 | 0.02 | ” |

Isto não representa, contudo, a média geral, que se obtém numa exploração normal de jazida. Tomamos, a Moraes Rêgo os computos dos teôres médios de ferro prováveis dos diversos typos de minerio:

| | |
|-------------------------------------|-------------|
| Minerios maciços | 68 a 70 % |
| Minerios pulverulentos (jacutingas) | 50 a 69,5 % |
| Minerios lamelares | 50 a 68 % |
| Rubios | 50 a 68 % |
| Cangas | 50 a 65 % |

De importancia capital é o teôr de phosphoro; é elle que vae determinar qual o processo de tratamento do minerio e seu valor commercial.

Os minerios de Minas Geraes, de um modo geral, são de baixo teôr em phosphoro, o que os colloca em condições muito vantajosas para a fabricação de aço pelo processo acido. Os minerios maciços contêm sempre menos de 0,02% P, os pulverulentos chegam a 0,05%, os lamelares até 0,07%, nos rubios de 0,05% a 0,10% e nas cangas de 0,10% podendo alcançar em casos especiaes 0,2% e mais.

A silica, impureza menos nociva que o phosphoro, é mais variavel, conservando-se, entretanto, nos typos communs de minerios, abaixo de 2%.

A média de 200 analyses brasileiras dá para os minerios de Minas:

| | |
|------------------|-------|
| Fe | 69.2% |
| Silica | 0.88% |

Depois de tantos ensaios é realmente banal apresentar uma analyse isolada para attestar a superioridade dos nossos minerios da formação de Itabira.

*

E' interessante mostrar como, á medida que os estudos têm sido continuados, mais se avoluma nossa reserva ferrifera, ao contrario do que se deu com o manganez, cuja exploração veio mostrar que, em muitos casos, o que se avaliava como minerio era apenas a rocha carbonatada, de baixo teôr em manganez metallico.

O numero inicial na lista de avaliações da reserva ferrifera de Minas são os 5.000 milhões de Gorceix, em 1881, com a possivel duplicação; e, annos depois, sua avaliação em 8.000 milhões, sómente para o minerio das encostas da Serra do Caraça.

Gonzaga de Campos, na campanha feita por indicação de Orville Derby, estudou apenas as 9 jazidas primarias do Gaya, Conceição, Esmeril, Cauê, Pitanguí, São Luiz, Pico de Itabirito, Rio do Peixe e Cocaes, encontrando para esse conjunto 247 milhões de metros cubicos, o que, multiplicado por 5, nos dá 1.235 milhões de toneladas.

O calculo de Derby, baseado em Gonzaga de Campos, é 5.710 milhões, sendo 2.000 milhões de minerio em rocha, 2.000 milhões em fragmentos, e o restante de canga.

Merrinson, computou os minerios de Minas em 7.000 milhões de tons, incluindo sómente, segundo Leith e Harder, os typos acima de 62%.

Euzebio de Oliveira, recentemente, avaliou as reservas em apreço em 8.000 milhões, julgando que as avaliações maiores são baseadas na hypothese duma continuidade subterranea das jazidas, o que ainda não foi verificado.

O Serviço de Estatistica do Estado de Minas Geraes, em 1925, avaliou em 11.000 milhões, baseando-se nos estudos até agora comprehendidos; finalmente Alcides Lins, num estudo recentissimo (1934), admite 13.000 milhões.

Qualquer dos numeros que se admitta garante ao Brasil uma posição de destaque incontestavel quanto á sua posse de reservas ferriferas.

Segundo um quadro das reservas mundiaes, publicado na obra de Warner *The St. Lawrence Waterway*, os Estados Unidos possuem 10.452 milhões de tons, de minerio entre 35 e 50%, a Grã Bretanha 5.968 milhões, a Suecia 2.203, a Russia 2.056, a França 8.164 mas de minerio de 25 a 30%, a India 3.326 de minerio rico (55 a 60%), Cuba 3.159 (3).

Num total de cerca de 57.812 milhões, o Brasil figurava com 7.000, hoje com 13.000, isto é, mais de 22%.

Entretanto, os dados mais recentes vão mostrando os progressos que se tem feito no conhe-

(3) Desprezamos as fracções.

cimento dos depositos de ferro na Russia, India e outras regiões. A actividade prospectora nos outros paizes tende a diminuir a importancia do Brasil no futuro mercado de minerio. As reservas totaes de U.R.S.S., segundo Gubkin, é da ordem de 250.000 milhões, havendo, só na Ukrania, 21.000 milhões (4).

*

A industria siderurgica foi uma das primeiras a desabrochar no Brasil, pouco depois da industria do assucar, muito antes da do ouro e dos diamantes.

Os historiadores ensinam que, já no anno de 1597, se fabricava ferro na Capitania de São Vicente em Biraçoyaba, graças á iniciativa do portuguez Affonso Sardinha. A industria, entretanto, não se desenvolveu e mais tarde desapareceu completamente.

Nos seculos XVII e XVIII nada se fez, para, no começo do XIX, haver um novo surto, graças aos influxos de Camara, Eschwege e Monlevade. Em 1785, a politica já intervinha para destruir as fabricas de ferro que existissem, afim de concentrar toda a actividade da colonia na mineração do ouro e na agricultura. Só em 1795 foi permittida a siderurgia no Paiz. Em 1800, cuida-se de reiniciar a fabricação em Sorocaba, commissionado-se para irem a Ipanema o cap. gal. Anto-

(4) Os dados foram colhidos no livro de Alcan Hirsh *Industrialized Russia*, edição da The Chemical Catalog Company, Inc. New York, 1934.

nio Manoel de Mello e Castro e o chimico João Manço Pereira.

A vinda de D. João VI reflectiu-se muito beneficentemente, permittindo o inicio da verdadeira phase siderurgica no Brasil. As forjas de Eschwege e os fornos do intendente Camara foram as sementes da pequena industria siderurgica que por muitos annos suppriu o interior de Minas, Goyaz e Bahia dos utensilios de primeira necessidade.

O *Director das minas de Ouro e Curador do Gabinete de Mineralogia do Governo* não satisfez rigorosamente ás attribuições de seu titulo de nomeação, pois cuidou mais especialmente da siderurgia que da exploração do ouro, e, não obstante seus erros, suas intrigas, e tudo mais quanto lhe attribuem, foi, sem favor algum, um grande fomentador da industria mineral em Minas Geraes e um habil pesquisador no campo da geologia.

O declínio da pequena siderurgia de Minas Geraes manifestou-se nos fins do seculo XIX, com a gradual facilidade de transportes entre o sertão e o litoral. A' medida que as vias de communição foram melhorando, o ferro estrangeiro foi ganhando terreno na concorrência com o similar indigena. O producto nacional era feito em pequenas forjas, por processos directos, com carvão de madeira das mattas então bem extensas. A qualidade do ferro era bôa, mercê da pureza dos minerios usados; ferro doce, que desdobrava especialmente em ferraduras para as tropas e instrumentos para a lavoura e mineração. Essa pequena siderurgia chegou a contar 30 forjas em 1821, com a producção de 1200 toneladas annuaes, segundo o barão Eschwege. Em 1864, havia cer-

ca de 120 forjas, porém a produção por unidade decresceu muito, de modo que o total sommava apenas cerca de 1550 tons, annuaes, segundo o presidente João Chrispiniano Soares. Em 1881, Costa Senna cita apenas 30 fabricas que foram fechando, reduzindo ainda o numero a uma dezena, talvez, na actualidade, escondidas nos recantos mais afastados das vias ferreas.

O declinio dessas fabricas não foi seguramente a falta de mattas, preço do carvão, ou as difficuldades de collocação do producto; foi a impossibilidade de concorrer, economicamente, com o ferro da grande siderurgia. Em ultima analyse, foi a facilidade de communicações que matou a pequena siderurgia de Minas Geraes.

E' esse o grande problema que, ainda hoje, entrava o surto de grande parte da nossa industria mineral. Quando se cuida de exportar o minerio de Minas, um dos factores que mais pesam no balanço economico é o transporte do minerio a mais de 500 kilometros para chegar ao porto de embarque.

Como se viu, é indiscutivel a riqueza dos minerios de ferro de Minas Geraes; no entanto, diante duma massa mineral de tanto valor, o Brasil tem ficado estatico... tendendo a persistir indefinidamente, não obstante as influencias exteriores.

Não se pode comprehender a attitude inerte do Paiz diante de suas grandes jazidas, deixando intacto o "peito de ferro" quando o "coração de ouro" foi conquistado por portuguezes, inglezes e alguns brasileiros do seculo XX.

Já que as maiores autoridades do estrangeiro são unanimes em reconhecer a superioridade dos

nossos minerios — da mais alta pureza, — e das nossas jazidas — exploraveis a ceu aberto, — é profundamente estranho que tenham ficado sem aproveitamento até nossas dias.

Para esse estado de cousas, intervieram dois factores: um natural outro humano; difficuldades de natureza geographica e de caracter politico.

O eng.º Alcides Lins, estudando, em 1933, as possibilidades economicas da nossa exportação de minerio de ferro e as causas da sua inexistencia até aquelle anno, procura descobrir as origens dessa situação. Cita uma opinião de Mr. E. C. Buley que vê na legislação de minas um entrave á exportação, porém julga que o problema politico (o da legislação) poderá ser resolvido tanto quanto os problemas que se apresentam aos constructores das estradas de ferro. E o Dr. Lins conclue que “o unico elemento natural que tem força para impedir esse commercio (o do minerio de ferro) é o custo do transporte”. “De facto, as jazidas distam de 500 a 700 kms. do mar e delle estão separadas por duas cadeias accidentadas de montanhas. E, depois de alcançado o porto, o frete maritimo é elevado, por faltarem mercadorias em retorno e por estarmos distantes dos portos de consumo”.

Esse grande problema da exportação dos nossos minerios de ferro tem sido uma questão apaixonadamente debatida ha muitos annos. Dum lado enfileiram-se alguns nacionalistas extremados, ciosos da grandiosidade das nossas jazidas, os quaes montam guarda ás riquezas com um fanatismo fetichista e agridem insolitamente os estrangeiros que se approximam do nosso Paiz com a intenção de exploral-as. Doutro lado agrupa-se

uma pleiade de brasileiros moços, com a perfeita compreensão dos nossos problemas, suas dificuldades e sua influencia sobre o futuro do Paiz; estes, independentemente, se declaram favoraveis á exportação.

E nesse tumulto de opiniões e interesses, mantem-se erguida, ha annos, uma alta personalidade que advoga a causa dum grupo de estrangeiros, com uma serenidade e uma elevação que o tornam por todos admirado e muito attenúa as manifestações do sentimento nacional contra a cobiça exagerada da *Itabira Iron*, ha 16 annos passados. Esse homem é o Snr. Percival Farquhar, algumas vezes desattenciosamente tratado pela imprensa, e apontado á opinião publica como uma personificação da expansão do imperialismo americano sobre as nossas riquezas naturaes.

Nada, entretanto, perturba o embaixador commercial, que argumenta com os dados fornecidos pela technica e pela economia politica, e que, com uma paciencia inegualavel, aguarda as soluções dos processos burocraticos interminaveis, discute e argumenta com o maior acatamento as idéas levantadas contra o "crime" da exportação de minerio.

Bateram-se contra a exportação, julgando-a uma delapidación da riqueza nacional, os homens publicos de Minas, da facção politica do Dr. Arthur Bernardes, chefiados pelo Dr. Clodomiro de Oliveira, que exercia uma grande influencia em tudo quanto se relacionava com a industria mineral.

Tambem não era favoravel á exportação o Dr. Gonzaga de Campos, um tanto xenophobo pela identificação com o sentimento mineiro. Gonzaga de Campos, indiscutivelmente, tinha um pendor natural para os problemas geologicos, não se reve-

lou jamais homem de negocios, que o não deixavam ser sua extrema bôa fé e seu natural desinteresse monetario. Não o seduziam os grandes lucros e chegava a desinteressar-se de um problema em estudo quando se lhe falava em ganhar somma elevada. Preferia abster-se, a parecer a alguém um negociista.

São do chefe da corrente anti-exportadora as seguintes palavras que denunciam o ponto de vista em que se collocara, ha 20 annos, o emerito geologo maranhense:

— “Vi com satisfação esposada a minha opinião por Carlos Peixoto Filho com a autoridade de homem publico e de notavel parlamentar do periodo republicano. Não menor prazer experimentei quando Gonzaga de Campos, em 1916, defendeu o meu ponto de vista e fez intensa campanha contra a exportação de nossas riquezas naturaes” (5).

A corrente pro-exportação teve os vultos mais eminentes a prestigial-a.

Uma das personagens mais acatadas nos grandes meios da engenharia e da finança, o Dr. João Teixeira Soares, manifestou-se favoravelmente á exportação.

— “Nunca pude capacitar-me de que poderia haver qualquer inconveniente para a nossa nacionalidade e para a sua riqueza, na exportação de um producto que possuímos com extraordinaria abundancia e do qual não tiramos partido algum.

(5) Clodomiro de Oliveira — Problema Siderurgico. Conferencia realizada no Centro Academico de Ouro Preto a 1.º de Janeiro de 1924.

“Até hoje todos os argumentos apresentados pelos que se oppõem a essa exportação me parecem provir da má apreciação dos factos e têm tido o effeito de tornar mais firme a minha convicção de que é absolutamente impatriotico embarçar essa exportação, deixando desaproveitado aquelle elemento de riqueza.

“Como já affirmei em outra occasião, estou convencido de que sem a exportação do minério não poderíamos vir a crear a grande siderurgia no Brasil”.

Ferdinando Labouriau, o mallogrado professor de metallurgia da Polytechnica, em 1924 e 1925, repetidamente se manifestou em favor da grande siderurgia com coke importado e da exportação dos minerios pelo valle do Rio Doce.

Nos ultimos annos, a corrente pro-exportação tem se accentuado muito e ganhou adeptos da mais alta responsabilidade, como Euzebio de Oliveira, director do Serviço Geologico, e Fonseca Costa, director do Instituto Nacional de Technologia.

Oliveira e Soares, num relatorio da Comissão Nacional de Siderurgia, em 1931, manifestam-se pela exportação, com as seguintes palavras incisivas:

— “O Brasil deve exportar minerios de ferro e incrementar sua siderurgia”.

“De ambos elle precisa tirar o maximo proveito para o seu progresso e sua grandeza”.

Euvaldo Lodi, tambem membro da Comissão e directamente interessado no desenvolvimento da Siderurgia, como proprietario da usina Gorceix, assim se exprime: — “Os resultados que advirão de uma exportação em larga escala, como a que devemos fazer, são de maior importancia para

o Brasil, a ponto de se transformar em columna mestra do desenvolvimento nacional. Organizando um serviço de exportação de minerio de ferro em grande escala, com grandes lucros para o Brasil, surgirá, então, a tão desejada grande siderurgia”.

O prof. Moraes Rêgo considerando que não é possível siderurgia no Paiz, em escala compativel com as reservas de minerio, dado o afastamento do nosso centro ferrifero das jazidas de combustivel e das zonas consumidoras, julga que devemos acceitar a exportação sem restricções — que elle considera, num ponto de vista moral, — uma falta de solidariedade humana.

Essa grande corrente venceu as ultimas resistencias, e a Commissão nomeada em 1933 pelo Ministro da Viação, para emittir parecer sobre a revisão do contracto da *Itabira Iron Ore Co.* com o Governo Federal, opinou pela exportação, considerando, entre outras vantagens para a Nação. — “a criação de uma nova fonte permanente de exportação para o paiz representada pelo minerio de ferro que possuímos em quantidades quasi inexgotaveis, o que repercutirá favoravelmente em nosso mercado cambial pelo accrescimo de lettras de exportação”.

A minuta do contracto de revisão, da qual essa é uma das idéas fundamentaes, foi assignada sem restricções pelos senhores generaes Sylvestre Rocha e Horta Barbosa, engenheiros Alcides Lins e Fonseca Costa, Coronel Mendonça Lima e Com-mandante Firmino dos Santos.

Parece que ficará assim encerrada a discussão sobre as vantagens ou não de exportar minerio.

Emquanto se debate a questão, nomeiam-se commissões, criam-se delongas, o Snr. Farquhar com a frieza britannica e uma pertinacia israelita, espera calmamente, ha 20 annos, uma decisão do Governo.

Na Velha Republica, teve de vencer a grande barreira apposta pelo Dr. Clodomiro de Oliveira; só o conseguiu parcialmente, em 1927, com o accordo feito com o Governo de Minas, representado na pessoa do Dr. Antonio Carlos.

Vem a Nova e continuam as protelações até que se chegue ao periodo constitucional. Chega o periodo, submettem-se á apreciação de varias commissões, nada menos de cinco! Expurgado por todas ellas e elaborada uma minuta, por pessoas absolutamente idoneas, que procuraram "atender aos mais legitimos interesses nacionaes", continúa o processo o seu longo e lento caminho burocratico, qual rio meandrico sulcando lodosa planicie litoranea. O sentido da corrente depende da maré...

*

O problema da exportação de minerio de ferro foi movimentado pela *Itabira Iron* que, já ha 16 annos passados, se propunha exportar minerio de suas jazidas em Minas Geraes, e trazer coke do estrangeiro para a siderurgia nacional. Em suas linhas geraes, nada mais logico e benefico ao Paiz. Havia, entretanto, clausulas de monopolio que tornavam o contracto prejudicial aos interesses nacionaes, e o governo de Minas pode invalidar a realização do contracto, já referendado pelo Poder Central, no Governo Epitacio Pes-

sôa. O processo de que lançou mão a politica mineira foi o augmento do imposto de exportação de minerio de ferro tornando-a prohibitiva.

Passou-se, então, a confundir o “caso” da Itabira com a exportação de minerio, duas cousas absolutamente distinctas. Como o primitivo contracto da Itabira iria golpear profundamente a pequena siderurgia de Minas Geraes, passou-se a ver na exportação de minerio o veneno para as nossas minusculas usinas siderurgicas. Só recentemente poude ser melhor esclarecido o problema, separando-se, definitivamente, as duas questões distinctas — siderurgia e exportação de minerio.

Foi, certamente, prevendo as difficuldades na exploração das jazidas da Europa e America do Norte e a possivel exportação do minerio brasileiro para aquelles grandes centros siderurgicos, que varias companhias estrangeiras adquiriram nossas melhores jazidas, em Minas Geraes.

Fizeram sempre muito bons negocios, comprando pechinchas, graças á incuria dos nossos patricios. Desses factos que se passaram em geral, ha mais de 30 annos, resultou uma reacção indigena, e hoje nós mesmos, brasileiros, não podemos adquirir qualquer jazida por preços razoaveis, porque o caipira, proprietario da terra, pede sempre mais de mil contos, seja por um vieiro aurifero ou por simples deposito de kaolim.

A titulo de curiosidade damos aqui os preços por que foram vendidas as nossas melhores jazidas de ferro, conforme os dados reproduzidos no Boletim 61 do S. G. M. B.:

| JAZIDAS | COMPRADOR | PREÇO |
|--|---|------------|
| Conceição e Esmeril | Itabira Iron Ore Co. Ltd. | 400 contos |
| Candonga | Société Franco-Bresilienne, e Bernard Gondchaux & Cia. | 200 " |
| Alegria e Cota .. | Brazilian Steel Co. | 150 " |
| Corrego do Meio | Syndicato Allemão por intermedio de Phel Hartenback | 450 " |
| Corrego do Feijão | Deutch Luxemburgische Bergwerks Aktiengesellschaft | 100 " |
| Serra do Mascate e Mendonça .. | Bracuhy Falls Co. | 70 " |
| Casa da Pedra .. | A. Thun & Cia. | 60 " |
| Morro Agudo ... | The Brazilian Iron and Steel Co. | 80 " |
| Jangada | Soc. Civile de Mines de Fer de Jangada | 10 " |
| Cauê e Sta. Anna | The Brazilian Iron and Steel Co. | 300 " |
| S. João Baptista .. | Herman Haesch | 400 . |
| Nhotim | Bracuhy Falls Co. | 100 " |
| Aguas Claras | The St. John d'El Rey Mining Co. | ? |
| Antonio Pereira .. | A. Thun & Cia. | ? |
| Tripuhy | A. Thun & Cia. | ? |
| Serra dos Pintos, Matta Paulista e Batateiros | A. Thun & Cia. | ? |
| Gaya | Comp. Sid. Belgo-Mineira (Arbet. Terres Rouges) | ? |
| Paracatú e Bana-nal | Minas Geraes Iron Syndicate | ? |

Das 16 jazidas cujo preço de aquisição é conhecido, tem-se uma média de 145 contos por jazida. Algumas foram excessivamente baratas, como as compradas pela *Itabira Iron* a cerca de um conto de reis por milhão de toneladas ou seja 1 real por tonelada; as de Jangada, adquiridas pela *Société Civil de Mines de Jangada*, custaram 1,5 réis por tonelada.

Bons negocios que se tornaram ináos com as restricções politicas, impondo um periodo de inactividade que já passa de 20 annos.

*

A siderurgia é uma das consequencias da industria extractiva dos minerios de ferro, mas é funcção de 3 factores principaes: minerio, combustivel e mercado.

E' um engano pensar que a simples existencia duma jazida de ferro condiciona o estabelecimento da siderurgia; o factor combustivel tem uma influencia tão grande, que ha regiões metalurgicas onde não ha minerio e só o combustivel é abundante. A Belgica é um exemplo de paiz onde a industria siderurgica tem um desenvolvimento relativamente grande, não obstante a inexistencia de minerio, que é quasi todo importado do Luxemburgo e da França.

No Brasil, dá-se o contrario: — temos minerio e não temos combustivel —; e não se desenvolveu a siderurgia. Parece, á primeira vista, então, que o minerio nenhuma importancia tem, — o combustivel é o elemento essencial.

Na verdade, nem o combustivel nem o minerio são essenciaes. Se tivessesmos no centro de

Minas Geraes carvão cokeificavel, ao envez das hematitas, certamente não teriamos industria metallurgica á custa de minerios importados da Bahia, de São Paulo, de Goyaz ou do Lago Superior.

O que influe é, sem duvida, o factor mercado, mais que qualquer um dos outros. Mercado é essencial, pesa mais que o combustivel ou o minerio, porque seu estabelecimento em bases economicas é um problema muito mais complexo que o abastecimento da materia prima ou do reductor.

A industria siderurgica despertou cêdo no Brasil, mas só se pode manter quando o conjuncto de condições que regulavam o mercado lhe foi favoravel. O declinio da pequena siderurgia não foi absolutamente consequencia da maior difficuldade na obtenção de carvão de madeira, foi a concurrencia e, sobretudo, a existencia do mercado, que se modificou com a chegada do transporte facil.

Em certo tempo, propalou-se que a siderurgia no Brasil não poderia se desenvolver á mingua do coke metallurgico; dahi a idéa da *Itabira Iron*, de exportar minerio, aproveitando as vias de transporte para trazer o coke de retorno.

Mas a discussão do assumpto levou a caminhos differentes, visando o mesmo fim. A siderurgia a carvão vegetal, defendida por Clodomiro de Oliveira, não encontrou muitos outros defensores, porque, estudado o problema florestal, logo foram percebidas as condições precarias do abastecimento de carvão. A marcha duma industria de vulto exigiria condições de difficil realização, mesmo nas grandes areas florestaes da bacia do

Rio Doce, aliás um tanto já afastadas da principal zona de minerios que não dispõe de florestas. Comprehendendo a situação, já pelas difficuldades actuaes no supprimento de carvão ás usinas de Minas, já pelos resultados de calculos theoreticos, Gonzaga de Campos abraçou a idéa da electro-siderurgia que tinha a vantagem de reduzir ao minimo o consumo de carvão, limitando-o ao necessario para a redução dos oxydos.

A idéa reflectiu-se em varias publicações do Serviço Geologico e em relatorios officiaes; e terá, certamente, encorajado o Dr. Flavio Uchôa, que deliberou fundar a *Companhia Electro-Metallurgica Brasileira*.

Ergueu-se em 1922 um alto forno electrico em Ribeirão Preto (São Paulo), para a fabricação de guza e posterior transformação em aço Bessemer.

Esta usina destinada a aproveitar as sobras de energia duma Companhia local, recebia minerio da jazida do Morro do Ferro, no municipio de Jacuhy, em Minas Geraes.

Difficuldades varias levaram a Companhia á fallencia, a despeito do successo de seus productos no mercado interior de São Paulo e dos favores que lhe concedera o Governo Federal.

Essa arrojada tentativa, por tudo louvavel, não surtiu effeito, não obstante a tenacidade do seu bravo dirigente, ferido de morte por dois inimigos traiçoeiros: o cambio e o *dumping* estrangeiro.

O Governo empenhou-se desde cêdo em dotar o Paiz de combustivel mineral e se, logo nos albores da Primeira Republica, commissionou o Dr. Gonzaga para estudar as minas de Carvão de

Santa Chatarina, só em 1920 mandou á Europa o Prof. Fleury da Rocha para estudar, especialmente, a viabilidade de fabricação de coke metallurgico com os carvões brasileiros.

Os resultados das experimentações em escala industrial feitos na Belgica e na Inglaterra revelaram a possibilidade de cokeificação do carvão catharinense, que, depois de lavado, poderia fornecer um coke com todos os requisitos necessarios aos methodos correntes na siderurgia.

Essa nová aquisição nenhuma actuação pratica teve sobre nossa industria siderurgica; nunca se chegou a realizar a fabricação de coke metallurgico no Brasil.

Fonseca Costa pugnou pela siderurgia no littoral do Estado do Rio de Janeiro, fazendo vir o minerio de Minas e o coke de Santa Catharina.

As vantagens dessa localização seriam a decida do minerio por gravidade, a localização das usinas proximo aos mercados consumidores e a facilidade de conducção dos productos manufacturados, por via maritima, para outros pontos do Paiz.

Essa idéa nunca foi bem vista pela corrente mineira que esquecida dos pontos de vista nacionaes, procurou pôr em primeiro plano os interesses regionaes. E' forçoso confessar que a questão siderurgica tem sido encarada sempre sob um prisma muito egoista, procurando-se vantagens immediatas em detrimento dos sagrados interesses da collectividade.

Como ultima phase das discussões em torno do capital problema siderurgico, surgiu, por volta de 1930, a idéa da fabricação de ferro por meio

de processos directos, sem passar pelo estado de guza.

Aos que não conhecem o significado da palavra, convem explicar que ferro guza ou abreviadamente guza é o ferro fundido bruto, contendo muitas impurezas de que tem de ser expurgado na transformação em aço. O guza tem cerca de 90 % de ferro, 6 % de carbono, 3,5 % de silicio e 0,5 % de outras impurezas.

Um dos propagandistas desse processo, annuciado como grande novidade, foi o impetuoso escriptor Monteiro Lobato que publicou um livro *Novo Ferro*, defendendo a idéa da siderurgia pelo processo Smith.

Esse tão debatido processo Smith que, na opinião de Monteiro Lobato e Fortunato Bulcão, viria revolucionar a siderurgia nacional, nada mais é que uma modalidade dos velhos methodos de fabricação de ferro esponja, devidos a Sjerin e outros. A novidade de Smith é o forno que tornaria o methodo mais efficiente e permittiria o emprego dum sem numero de substancias residuaes, como reductores dos oxydos de ferro.

Os processos de fabricação do typo Smith consistem essencialmente em gazeificar um combustivel, pondo os gazes quentes em contacto com minerio finamente pulverizado. Dá-se a redução do minerio por meio dos gazes, e resta uma massa de particulas de ferro misturadas ás impurezas do minerio, tudo, porém, no estado solido. A temperatura em que se dão as reacções é relativamente baixa, insufficiente para fundir as substancias.

Uma das propaladas vantagens é a possibilidade de fazer-se a redução em baixa temperatu-

ra, economizando calor e evitando a conspurcação do metal reduzido. Mas se esquecem os defensores do processo de que a velocidade da reacção é directamente proporcional á temperatura, de modo que a uma economia de calor corresponde um dispendio de tempo, isto é, uma pequena capacidade de reduccção.

No processo preconizado como solucionador do caso brasileiro separam-se as particulas de ferro da ganga inutil por meio dum electro iman; aquellas poderão ser então fundidas, dando o metal já num grande estado de pureza.

Para os nossos minerios, duma classe fóra do commum, em theoria, o processo é ideal. Além disso, é um processo especialmente adequado ás regiões desprovidas de combustiveis puros, pois permite o aproveitamento de serragem, palha de café, de arroz, e detricos organicos de varias especies.

Dahi o enthusiasmo que se apoderou de Monteiro Lobato, Fortunato Bulcão e alguns outros que sonharam com uma industria siderurgica pelo processo esponja (6).

Esta phase durou de 1930 a 1935 e teve uma repercussão relativamente grande, porque surgiu numa época de novidades com caracter de salvacão nacional.

Muitos pensaram em dotar a Republica Nova de processos novos no dominio da technica, mas essa, de forma alguma, pode acompanhar as vicissitudes da politica.

(6) Como o ferro nesse processo se obtém sob a forma duma massa porosa, deu-se o nome de ferro esponja.

O processo do ferro esponja que, em 1922 e 1923, foi tão estudado por Gonzaga de Campos e Fonseca Costa, resurgiu como novidade, e, aproveitando o ambiente renovador, quizeram alguns fazer delle o processo official da siderurgia brasileira.

A campanha iniciada por Monteiro Lobato, que conhecera installações e inteirara-se do processo nos Estados Unidos, foi muito fortalecida pelo apoio de Calogeras, de Luciano de Moraes e Euzebio de Oliveira que a elle manifestaram sympathias inequivocas.

O grupo dirigido por Fortunato Bulcão, reflectindo idéas tão do gosto do pensamento mineiro, prometeu abastecer o Paiz de ferro e aço, por preços reduzidissimos, baseando-se no "milagroso" processo Smith, que não fôra considerado por Fonseca Costa, como inteiramente satisfactorio ás necessidades do Brasil. Em São Paulo constituiu-se uma empresa destinada a implantar o processo esponja entre nós, e para demonstrar suas vantagens, construiu, nos terrenos do Instituto Nacional de Tecnologia, um forno para demonstrações.

Com todo o material vindo de São Paulo e com os technicos paulistas, orientados tambem pelo francez Raffré, do grupo Monteiro Lobato-Afranjo do Amaral, ergueu-se um forno que nunca funcionou satisfactoriamente, tendo sido desmontado logo após o fracasso das operações. Nesse interim, morre Raffré num hospital do Rio, em consequencia duma intervenção cirurgica.

Tres dias depois, num restaurant do Rio, conversavam um brasileiro e um norte-americano sobre o tal forno e as actividades do grupo: critica-

vam o idealismo de Lobato, verdadeiramente obcecado pela idéa do ferro esponja, achando que São Paulo podia tornar-se o maior centro siderurgico da America do Sul, fazendo ferro e aço com a terra roxa e a palha do café. . .

Os interlocutores conheciam bem o assumpto.

O peor é que viam na installação do forno no I. N. T. um apoio incondicional dessa repartição e já adiantavam juizo pouco favoravel á orientação do director.

Quem os ouviu achou melhor deixar sem contestação certos conceitos referentes ao Instituto, e as inverdades affirmadas, deprimentes do character do mallogrado francez que elles suppunham ainda vivo e em actividade em beneficio do forno e do processo.

Logo no inicio da Republica Nova, quando o *novo ferro* ainda não estava desacreditado, realizou-se uma experiencia na Capital Federal, em presença das altas autoridades do Paiz, altas patentes do Exercito, funcionarios publicos e representantes da imprensa.

Feita uma demonstração, não com palha de café, mas com o legitimo gaz da *Société Anonyme* — fabricado com carvão estrangeiro — fez-se uma documentação do acto com uma photographia do Snr. Assis Brasil — o velho republicano — a malhar o novo ferro.

O autor destas linhas recebeu de um amigo uma amostra da esponja fabricada nessas experimentações "*pour épater les hommes d'État*" e teve occasião de verificar que aquillo que havia sido annuciado como "ferro de excellente qualidade"

não passava de uma esponja incompletamente reduzida e de baixo teor metallico.

Nessa demonstração, feita para os leigos que enfeixavam nas mãos o poder, sem ser conduzida por um profissional de responsabilidade, deu-se por bem realizada uma operação imperfeita. Os presentes não tinham outra attitude sinão agradecer a delicadeza dos convites e apresentar felicitações pelo "exito" da operação.

Como era natural, tudo isso passou, ficando apenas os escriptos laudatorios em letra de fôrma, nas bibliothecas e archivos.

De pratico, nada se fez, porque as actividades exercidas não tiveram a solidcz necessaria aos emprehendimentos dessa categoria.

O ferro esponja poderá algum dia ser feito no Brasil, porque tem aspectos vantajosos para nós. Em pequena escala, já é feito na Suecia, no Japão e nos Estados Unidos.

Nunca, porém, virá a constituir uma verdadeira e cabal solução do problema siderurgico nacional.

*

Nos ultimos 20 annos, as descobertas de novas zonas ferriferas tem se multiplicado, graças á intensificação das pesquisas e aos methods geophysicos de prospecção.

Grandes extensões, outrora desconhecidas, têm revelado enormes riquezas mineraes, onde quasi sempre figura o minerio de ferro.

Ao contrario de se tornar cada vez mais premente a carencia de minerio para os grandes cen-

tros metallurgicos, as novas descobertas trazem certa tranquillidade aos metallurgistas.

Ademais, a grande procura não é de minerio purissimo, como os nossos, que ao lado de excellentes e incomparaveis propriedades chemicas, têm algumas desvantagens, como a compacidade e a dureza.

A muitos se afigura a riqueza ferrifera brasileira, como um dom da Natureza invejado pelo resto do mundo.

Esse conceito firmou-se tão radicalmente que nossos politicos, orgulhosos da superioridade suprema, desdenharam todas as tentativas feitas para o seu aproveitamento.

As grandes reservas ferriferas são bem conhecidas desde Gorceix, e ha mais de 50 annos nos embalamos com essa riqueza que não deu um ceutil ao Paiz. Continuamos a guardal-a, com muito orgulho, sem olhar para os lances rapidos na evolução da metallurgia.

Os progressos da technica ampliam cada vez mais as possibilidades de aproveitamento dos minerios pobres.

As ligas de metaes leves e os aços especiaes ganham terreno em detrimento da producção do aço commum.

Os fornos Thomas e Simens-Martin cada vez mais levam vantagem sobre o Bessemer.

A todos esses aspectos tenebrosos para o futuro do Brasil continuamos impassiveis. Alguns olham para isso com um indiferentismo de incrível, outros nem sequer podem vislumbrar o que significa para a nossa economia.

E quando, daqui a 30 ou 40 annos, resolvermos sahir da apathia em que vivemos e pensarmos em aproveitar nossos minerios, teremos talvez a disillusão de ver a grande transformação que soffreram os processos siderurgicos, ante a perseverança dos especialistas dos varios paizes que tudo fizeram para adaptar as necessidades da industria ás possibilidades mineraes de cada um.

Tempo houve em que o minerio da Lorena não prestava porque tinha muito phosphoro; hoje é procurado, justamente pelo phosphoro.

Quem nos garante que, depois de 1950, o minerio rico, typo Bessemer, seja ainda procurado?

Quem nos pode assegurar que seu preço seja tal que permitta transportes de 600 kilometros de via ferrea, e mais 4.000 milhas sobre o mar?

Mesmo agora, bem poucos sabem como é difficil collocar no mercado alguns milhões de toneladas de nossos itabiritos e jacutingas. Já é tempo de se cuidar mais seriamente do problema do ferro, si não quizermos, mais tarde, olhar para as montanhas de Minas, com aquella mesma desolação com que hoje se contemplan de avião os seringaes da immensa floresta amazonica.

CARVÃO

O carvão de pedra é a alma das indústrias. A elle se liga intimamente o desenvolvimento material duma Nação; é elle que dá força a um Paiz. Sem o carvão a Belgica, a Inglaterra ou a Allemanha não teriam o papel de destaque na politica européa.

Talvez por uma questão de rotina, talvez mesmo por certas qualidades, o carvão se impõe aos destinos dum Paiz, dum modo mais preciso que o petroleo. Haja vista sua preponderancia sobre aquelle, mesmo em paizes como os Estados Unidos, onde o combustivel liquido se acha espalhado de leste a oeste e de norte a sul.

Não é, portanto, demasiado encarecer o papel que o combustivel nacional deve representar na obra de engrandecimento do nosso Paiz. Mais que qualquer outro producto mineral, deve-se dar ao carvão a maior das atenções; elle será sempre o alicerce em que se fundarão os grandes empreendimentos no Sul do Brasil. Si bem que essa idéa fosse sentida pelos nossos dirigentes desde tempos muito remotos, somente neste ultimos annos a industria carbonifera se sentiu fortalecida pelo interesse dum grupo de patriotas que não tem medido esforços para dotar o Paiz duma fonte segura de abastecimento de carvão.

Vejamos, nos traços mais geraes, o desenrolar dos factos capitaes na industria carbonifera nacional.

São conhecidas occurrencias exploraveis de carvão de pedra nos tres Estados meridionaes, Rio Grande do Sul, Santa Catharina e Paraná; delgadas camadas tem sido perfunctoriamente pesquisadas no Sul de São Paulo. Em nenhuma outra unidade da Federação foi revelada a existencia do carvão mineral em quantidades exploraveis. Fala-se de terrenos carboniferos da Amazonia, mas o termo se refere ao andar geologico e não ás camadas que encerram o combustivel. Fazem-se referencias a carvões encontrados em varios Estados, mas a verdade é que se trata de outros combustiveis, de aspecto semelhante, porém de origem diversa ou de formação mais moderna. O verdadeiro carvão mineral está limitado aos tres Estados meridionaes.

No Rio Grande do Sul, logo nos primeiros annos do seculo passado, surgiram referencias ás jazidas de carvão.

Antonio Xavier de Azambuja, residente no Municipio de São Jeronymo, remette para o Rio tres saccas de carvão para serem experimentadas por um ferreiro. Era ao tempo da chegada de D. João VI; ainda não se haviam organizado os serviços technicos para pesquisas de nossos productos. Um ferreiro era a maior autoridade para attestar o valor dum combustivel. . .

A exploração não vingou porque a cotação offerecida pelo ferreiro do Rio de Janeiro foi 640 reis por arroba, sejam 42\$ por tonelada, preço que foi julgado abaixo do custo de extracção.

Encontram-se muitas referencias ao carvão do Rio Grande, no decorrer do seculo passado; viajantes que transitavam, escriptores que descreviam os recursos da Provincia, não deixaram de referir-se ás jazidas de carvão, prevendo o papel que estavam fadadas a desempenhar no desenvolvimento da região.

Um espirito adiantado, o capitão do Imperial Corpo de Engenheiros, Ignacio Velloso Pederneiras, em 1848, já se preocupava sériamente com o futuro do Rio Grande do Sul, e escrevia as palavras adiante transcriptas, que reflectem a clareza de visão, numa época em que ainda tão poucos sentiam a influencia do combustivel na economia nacional.

Em officio ao Ministro e Secretario de Estado dos Negocios da Marinha, dizia:

“O carvão de pedra e o ferro, estes dois fócios de toda a industria e civilização moderna, ao lado um do outro, na margem de um rio navegavel como o Jacuhy, é presente que nos depara a Providencia para o mais facil desenvolvimento industrial do nosso paiz. Si outrora o governo de Sua Magestade julgou tão importante a descoberta de carvão de pedra no Brasil que pagou a um individuo especial para explorar as minas de Santa Catharina, que se manifestam a 10 e 14 legoas de maus caminhos ao embarque, estou intimamente convencido que, hoje que a navegação por vapor no Brasil tem tomado um incremento espantoso, que se tem augmentado o numero de nossas poucas industrias que tem por motor de suas machinas o vapor, hoje que o consumo de carvão se tem multiplicado consideravelmente, o mesmo Gover-

no de Sua Magestade não exitará em escolher entre o enorme tributo que pagamos á Inglaterra, de uma parte, o emprego desses capitaes no mesmo paiz, e a importação de população branca e industriosa de outro, e que as minas de carvão da Provincia do Rio Grande merecerão sua solitudine”.

Em 1839, o Governo provincial encarrega o eng.º Mabilde de estudar o carvão de Curral Alto (São Jeronymo); chegou aquelle profissional a uma conclusão desfavoravel, em vista do resultado das experiencias praticas effectuadas num pequeno vapor da esquadra.

Em 1864, nova commissão official attribuida pelo Governo da Provincia leva o eng.º Feliciano Prates ao estudo dos depositos de Curral Alto, Candiota e Capellinha.

Dois annos depois, sempre interessado naquellas pesquisas, abre o Governo um credito de 12 contos para custeio de trabalhos que pudessem trazer resultados definitivos acerca da extensão e valor daquellas jazidas, até então muito discutíveis. Nessa phase, iniciam-se poços para avaliação do cubo, toma-se a ajuda dum mineiro allemão residente em São Leopoldo (Felipe Helm) e continuam-se as experiencias no Arsenal de Guerra e nos vapores da navegação estadual.

Prolonga-se essa phase de estudos officiaes até 1849, agora sob a orientação do eng.º Ferreira Cabral e com o reforço de mais de 8 contos de reis.

A actuação official não se transformou numa realização, certamente pela qualidade do carvão,

que desanimava os experimentadores, já acostumados á excellencia do similar britânico.

Em 1853, Cansação de Sininbú, no Governo Provincial, entrega os estudos ao inglez James Johnson, descobridor do carvão no Herval, ainda na bacia do Arroio dos Ratos. Este abriu varios poços e, finalmente, encontrou a 38 metros uma camada em boas condições de explorabilidade, com 1m.45 de espessura e dividida por uma camada de schisto. O Governo, mantendo sempre esses estudos, evitava o descredito completo das minas, si bem que as grandes difficuldades iniciaes, numa obra desse character, obrigassem sempre Johnson a abandonar os poços abertos e perfurar novos. As difficuldades de transporte ainda pesavam sobre a novel industria. Finalmente em 1866, o Governo desiste de tomar a seu cargo o problema e dá uma concessão ao mesmo James Johnson que vae a Inglaterra e fórma uma companhia *Imperial Brazilian Collieries Co. Ltd.* com o capital de £ 100.000. A Companhia adquire material, constróe a linha ferrea das minas ao porto de São Jeronymo e traz pessoal adestrado da Inglaterra, mas não consegue exito, e, ao cabo de algum tempo, entra em fallencia. O material é arrematado por uma firma allemã, a qual vende muitos machinismos, inicia uma exploração em escala mais modesta.

Essa firma — Holzweissig & Cia. — depois passa o negocio a uma empresa nacional denominada *Companhia das Minas de Carvão de Pedra do Arroio dos Ratos*. A nova empresa modifica a linha ferrea, introduz melhoramentos na mina, monta uma installação de briquetagem e constróe

o porto de Xarqueadas, que se tornou definitivamente o porto carvoeiro daquella bacia.

Os negocios continuam mal e, em 1888, a companhia pede concordata, já com um passivo superior a 1200 contos de reis.

Os debenturistas ficam de posse da propriedade e bens, dando uma quota aos antigos accionistas e criam a *Sociedade Anonyma Estrada de Ferro e Minas de S. Jeronymo*, que, depois de grandes vicissitudes, veiu a tornar-se a maior e mais solida empresa carbonifera do Paiz.

*

Em Santa Catharina, segundo a tradição, a descoberta do carvão é devida a uns caçadores, que, vagando pelas cabeceiras do Tubarão, recolheram tres pedras para servirem de suporte a uma vasilha onde deviam preparar as refeições. Com grande espanto notaram que as pedras queimavam. A noticia propalou-se, conduzindo á região alguns engenheiros interessados no assumpto.

Já em 1832, um pequeno grupo, em Santa Catharina, teve a idéa de explorar o carvão de pedra, mas não chegou a realizações.

Nessa época, as jazidas foram visitadas pelo naturalista allemão Frederich von Sellow, que colheu amostras e as enviou ao Governo. Pouco tempo depois, o Estado pagou ao inglez Alexandre Davidson para dar parecer sobre os depositos, sendo a opinião desse engenheiro inteiramente favoravel á exploração, pela extensão dos depositos e sua facilidade em serem trabalhadas.

Em 1837, Augusto Kersting pede privilegio para explorar o carvão mineral em Laguna, mas desiste logo a seguir "pela distancia da mina ao porto de embarque".

Em 1838, chega a Sta. Catharina o francez Guilherme Bouliech, com a intenção de examinar as jazidas do Tubarão. Tres viagens faz, chegando até Lages e firmando a idéia da vantagem na exploração.

Em 1839, o Governo commissionou o Dr. Julio Parigot para estudar o carvão, o qual, depois, pede um privilegio que lhe não foi concedido.

Cuida o Governo de fazer a exploração por conta propria, mas tudo fica em projecto até 1853, quando o eng.º Valée vae á região fazer estudos por conta de José Rodrigues Ferrreira.

Em 1890, Gonzaga de Campos, encarregado por Francisco Glycerio, estuda a bacia do Tubarão e apresenta um notavel relatorio, onde relata minuciosamente essa bacia. A concessão que fôra dada ao Visconde de Barbacena, resultou na formação de um syndicato inglez que construiu a estrada de ferro ligando o porto ás minas, hoje D. Theresa Christina. A exploração começou no lugar Barro Branco Novo, e fracassou ao cabo de alguns mezes. A concessão Barbacena passou a Antonio Lage, que se transformou depois no grupo Lage & Irmãos.

*

Só tardiamente appareceram noticias sobre o carvão do Paraná. Em 1906 foi descoberto o carvão de Barra Bonita.

A Comissão White, no mesmo anno, encarrega Paula Oliveira de estudar a região de Cedro,

onde se descobrem pequenas camadas, sem significação economica.

Com a continuação do desbravamento do Norte do Paraná, foram sendo descobertos novos affloramentos, que hoje constituem ainda um campo pouco explorado que poderá occupar uma posição interessante, graças á proximidade de São Paulo — o grande centro consumidor de carvão nos annos a chegar. Considerando esse aspecto, o Fomento da Produção Mineral mandou publicar uma monographia sobre o carvão do Norte do Paraná.

*

A influencia da missão White sobre os rumos da nossa industria carbonifera é tão significativa que convém dedicar a ella algumas palavras, rendendo uma homenagem a Lauro Müller que a organizou, a Israel Charles White que a orientou e a Francisco de Paula Oliveira, seu primeiro engenheiro.

*

No Governo Epitacio Pessôa o carvão volta a preoccupar os estadistas.

O benemerito Simões Lopes, a instancias de Gonzaga de Campos, cria a Estação Experimental de Combustiveis e Minerios, destinada, especialmente, a estudar o melhor aproveitamento do nosso carvão.

Com os esforços do Governo coincidem os de particulares vivamente empenhados no desenvolvimento da industria carbonifera. Luiz Betim Paes Leme e Henrique Lage, representando os

interesses no Rio Grande e Santa Catharina, fomentam experiencias em navios e locomotivas.

Na Central do Brasil, na ilha das Cobras, repetem-se os ensaios tendentes a demonstrar a possibilidade do emprego de nosso combustivel. O prof. Fleury da Rocha, acompanha, na Europa, os ensaios de lavagem e fabricaçãõ de coque metalurgico, enquanto o cap. Coelho Rodrigues se preocupa com a destillação em baixa temperatura, lavagem e producção de carburantes e semi-coke. Seguindo os conselhos de Gonzaga de Campos, o grupo Ribeiro Junqueira monta lavadores nas suas jazidas e inicia a lavra do carvão Rio Deserto, de typo antracitoso, proximo ao *steam-coal* de Cardiff.

Este surto é a consequencia dum ambiente favoravel, criado pelo interesse que o Governo manifesta sobre a magna questão — pela influencia benefica de Gonzaga de Campos.

As difficuldades financeiras são em parte cobertas com emprestimos ás companhias de carvão; as nebulosidades technicas são esclarecidas pelos estudos feitos no estrangeiro, nas casas Humboldt, Evence Copée, em Gelsenkirchen e nos Estados Unidos. Já o relatorio de White lançara as bases do problema do beneficiamento, porém, agora, estudos modernos vinham alicerçar as directrizes traçadas ha cerca de quinze annos.

Nessa phase, salientam-se os estudos de Fonseca Costa e Moraes Rêgo.

Os relatorios do Serviço Geologico, reflectem a actividade da época. Em Santa Catharina entram em plena actividade as lavras de Lauro Müller, Cresciuma, Urussanga, Paulo Marcus

(Cresciúma) e varios pequenos productores que extraem e catam o carvão, produzindo os melhores typos que vêm ao commercio.

A viação ferrea do Rio Grande, com locomotivas adequadas ao carvão brasileiro, comprova a possibilidade do emprego do nosso carvão, e as *Companhias de Navegação Costeira* (Itas) e os navios de Carlos Hoepke navegam accionados pelo carvão catharinense.

Vem depois um periodo de depressão. Algumas empresas, em Santa Catharina, suspendem a lavra e passam a ter uma actividade intermitente. A razão está na vida artificial que vinham mantendo, sem adequado aparelhamento de transporte, sem um porto carvoeiro e com fretes maritimos exagerados. No Rio Grande, a situação foi diversa porque o mercado consumidor era uma garantia de exito. A *Companhia S. Jeronymo* foi em crescente progresso, e a *Companhia Carbonifera Rio Grandense*, que explora as minas de Butiá, chegou a uma situação invejavel, graças ao aparelhamento e orientação commercial.

Feito esse ligeiro esboço, muito incompleto e apenas com o interesse de mostrar as linhas geraes da historia de nossa industria carbonifera, passemos a falar propriamente do carvão.

Tratemos do carvão do Rio Grande do Sul.

As principaes bacias e as unicas exploradas estão na região do Arroio dos Ratos, pequeno affluente do Jacuhy, no seu baixo curso.

Duas grandes companhias lavram carvão no Rio Grande: a *Companhia Estrada de Ferro e*

Minas de S. Jeronymo e a Companhia Carbonifera Rio Grandense, que fornecem ao mercado um combustivel do mesmo typo, porém conhecido por carvão São Jeronymo e Butiá (*).

A primeira é aparelhada com 3 poços, de profundidade de 50 ms. e conta já muitos kilometros de galerias.

O combustivel é transportado das minas ao porto de Xarqueadas em via ferrca, ali embarcado no rio Jacuhy até Porto Alegre. A S. Jeronymo é a nossa maior empresa mineira; produz mais de 1000 tons de carvão por dia. O carvão está contido em dois bancos separados por uma camada de schisto e, segundo as avaliações já feitas, o cubo de combustivel é da ordem de muitas dezenas milhões de toneladas. Como qualidade, deixa muito a desejar, como todos os carvões da formação gondwanica.

Aqui, na Africa ou na India, o carvão permiano é de qualidade muito inferior ao do verdadeiro carbonifero. Seus inconvenientes são diversos: a presença de grande quantidade de enxofre, sob a fórmula de pyrita; o elevado teor de cinzas, de composição fusivel em temperatura relativamente pequena; e, finalmente, a grande quantidade de agua e o estado de oxydação da parte organica.

Quando se examinam os resultados de estudos elementares do nosso carvão do Rio Grande, é que se pode fazer uma idéa de sua inferiori-

(*) Essas companhias acabam de fazer uma fusão, constituindo a CADEM, consorcio administrador que cuida dos interesses carboniferos do Rio Grande do Sul.

dade, em relação aos optimos carvões de Cardiff, do Ruhr ou da Pennsylvania; é então que se comprehende o valor dos brasileiros, que conseguem, no Rio Grande do Sul, manter todas as suas industrias e suas estradas de ferro com um producto mediocre, mas nosso.

A unica vantagem do carvão do Rio Grande é ser nacional; os outros attributos não lhe são favoraveis: é sulfuroso, é cendroso, é humido... mas é nacional.

Ha até quem lhe negue o titulo de carvão, chamando-o de schisto ou de lignito, com grande impropriedade e maximo impatriotismo, porque falta com a verdade e tende a desmoralizar uma actividade das mais beneficas ao nosso Paiz.

Depois de fazer um termo de comparação entre o nosso e os melhores do mundo, dizendo que o rio grandense contém 25% de cinzas e produz 4500 calorias, ao passo que o Cardiff ou do Ruhr contém 3% e 8000 calorias, tem-se de dizer que, na Allemanha e em quasi toda a Europa Central, consomem-se, annualmente, algumas centenas de milhões de toneladas de lignitos de qualidade sensivelmente inferior ao carvão do Rio Grande. O descredito do carvão nacional provém do facto de ser sempre comparado ao carvão "almirantado", o typo mais puro do mundo, ao envez de ser cotejado aos carvões inferiores dos Estados Unidos, da Allemanha, da Belgica e França, já não falando nos lignitos que abastecem uma importante industria na Allemanha.

Ha um argumento favoravel ao carvão rio grandense, contra o qual não têm expressão quaesquer estudos de laboratorio: é o seu consu-

mo no Estado, pelas fabricas, pela navegação e pelas estradas de ferro.

Num trabalho recente demos as characteristics principaes dos carvões nacionaes actualmente postos no mercado.

Fixado o conceito de inferioridade do carvão rio grandense, as companhias que tão patrioticamente se empenharam em utilizal-o tiveram diante de si um grande problema — a purificação do carvão. Começaram estes estudos com White, nunca foram descurados nos trinta annos decorridos, mas ainda hoje, não se chegou a uma solução inteiramente satisfactoria. O progresso da technica, no que diz respeito a beneficiamento de carvão, tem sido notavel, mas ainda não está na phase definitiva.

Os principios mais usados no beneficiamento, são a separação por gravidade em meio liquido, a separação em mesas oscillantes e por fluctuação (*flotation*). O primeiro é o mais geral e corrente em todas as installações no mundo, porque existe sempre uma grande differença de propriedades entre o carvão e as impurezas, e um e outro se apresentam em condições de serem facilmente separados.

Mas, no Rio Grande, a natureza foi ingrata. Se dum lado ella nos deu as camadas carboníferas a poucos metros de profundidade, dispensando os poços de 500 a 1.000 metros, como no Paiz de Galles, na Escossia, no Hainaut ou na Westphalia, em compensação nos attribuiu um carvão entremeiado de schistos cuja separação é difficilima. Os methodos correntes que dão optimos resultados na Allemanha fracassam no Bra-

sil. Isto é facto já verificado e confirmado muitas vezes. O beneficiamento dá resultados parciaes, nunca resolve a questão, dahi a impossibilidade de melhorar muito o carvão. Por meio duma perfeita selecção e lavagem, já se tem chegado a um producto capaz de se manter em uso, não obstante dar mais trabalho aos que o manuseiam nas fornalhas. E' a lei do menor esforço o que mais actúa na campanha contra o carvão nacional. Quem quizer acompanhar o esforço brasileiro pelo beneficiamento do carvão, não precisa mais que ler o grande relatorio da Commissão de Estudos do Carvão, de White, os relatorios de Gonzaga de Campos, o trabalho de Fleury da Rocha e do Com. Coelho Rodrigues. As minucias de technica a que seria preciso referir, escapam do ambito em que foi moldado o presente livro.

Como synthese, podemos annunciar que o carvão rio grandense apresenta maiores difficuldades no beneficiamento, que os de Santa Catharina, e que todas as tentativas para a producção de coke metallurgico têm sido infructiferas.

O carvão tem certa character lignitico, accusado por um elevado teor de humidade intrinseca, e um mais adiantado estado de oxydação, que o de Santa Catharina.

A destillação em baixa temperatura pode produzir alcatrões de onde se pode partir para uma serie de productos da classe dos chamados derivados da hulha.

A metallurgia é que se resentirá da falta dum coke, pois o chamado semi-coke é destinado principalmente ao aquecimento domestico.

Os maiores defeitos do carvão nacional são o elevado teor de enxofre e de cinzas, bem como sua natureza fusível.

O enxofre queimado produz gaz sulfuroso que incommoda e damnifica a saúde dos operadores e passageiros de trens e dos paquetes. Além disso, a fornalha e todo o material fica deteriorado, ao cabo de pouco tempo. A fusão das cinzas engloba o carvão ainda não queimado, forma um cascão, entope as grelhas e não permite um funcionamento normal das caldeiras. Além disso, sendo a proporção de cinzas no carvão bruto, sempre superior a 30 % pode-se facilmente imaginar os embaraços que causa. A lavagem, entretanto, limita o inconveniente do enxofre, e o carvão de 10 % e 12 % de enxofre quando sahe da mina pode ser reduzido a 2 e 3 %; a cinza pode ser diminuída por lavagem ou selecção ao nível dos 20 %, e todas as desvantagens apontadas ficam sensivelmente diminuídas. Dahi, com aparelhagem adequada aos carvões de longa chamma, e com bôa dose de sentimento nacionalista, já se pode prescindir parcialmente dos carvões finos, utilizando satisfactoriamente o brasileiro.

A *Companhia Carbonifera Rio Grandense* (carvão Butiá) comquanto tenha uma producção quasi metade da de São Jeronymo, por sua aparelhagem e facilidade de transporte, representa um papel de muito destaque na industria carbonifera. A navegação propria permite a distribuição de seu combustivel ao longo de toda a costa brasileira, e suas modernas installações, entre as quacs se destaca o poço Farroupilha, permitem obter um custo de producção muito baixo.

Ao carvão de Butiá cabem todas as reflexões que se possam fazer sobre o de S. Jeronymo; pertencem os dous á mesma bacia carbonifera e manifestam as mesmas propriedades.

*

As jazidas de Santa Catharina ficam situadas ao SE. do Estado, nos municipios de Cresciuma, Urussanga e Lauro Müller, nas bacias dos rios Tubarão e Araranguá.

As camadas que contêm o carvão são tres: a do Barro Branco, já explorada, a do Bonito, em geral alguns metros abaixo do solo, e a do Irapuá, com o melhor carvão porém inexploravel devido á pequena espessura. Emquanto no Rio Grande do Sul, o carvão tem de ser explorado em poços e galerias por se achar a cerca de 50 ms. abaixo do solo; em Santa Catharina, bastam apenas galerias de encosta, o que diminue muito o custo de producção. A bacia carbonifera nesse Estado acha-se a cerca de 100 km. dos portos de embarque. Isto representa um grande impecilho ao seu desenvolvimento. Só uma estrada de ferro — a D. Theresa Christina — põe em communicação o districto carbonifero com os portos de Laguna e Imbituba, os quaes ainda mais aggravam a situação do districto pelas difficuldades que apresentam ao accesso de grandes cargueiros; de maneira que a situação de vantagem apresentada pela qualidade do carvão catharinense torna-se prejudicada por factores geographicos como a posição das jazidas e as difficuldades portuarias.

O rio Tubarão e as lagôas de Sta. Catharina não são navegaveis como o Jacuhy ou a lagôa dos

Patos; a barra da Laguna é impraticavel e o porto de Imbituba é desabrigado.

No dia em que florescer a industria carbonifera em Santa Catharina, devemos render uma grande homenagem aos que houverem conseguido supplantar essas barreiras oppostas pela propria Natureza.

O carvão catharinense differe bastante do rio grandense; embora betuminoso como aquelle, tem um mais alto gráo de desoxygenação. No estado de pureza, tem mais carbono, e consequente maior poder calorifico. Acompanham-no as pyritas como no do Rio Grande, porém os schistos acham-se em melhores condições para a separação. Nalgumas minas, o carvão pode ser catado a mão, dando um producto bem valorizado. O melhor carvão apparecido no mercado, ha annos, era o da mina Prospera, onde o allemão Paulo Marcus seleccionava tão bem o combustivel que era o unico bem acceito na Marinha.

Representa uma grande desvantagem para nossa economia o facto de ser nosso carvão de typo betuminoso, isto é, conter grande teor de materia volatil. Não é do typo adequado á combustão em caldeiras de locomotivas ou vapores. Emquanto o carvão Cardiff contém 14 % de materia volatil, o do Ruhr 16 %, os nossos têm 25 a 28 %. São carvões mais adequados ao fabrico do gaz (Santa Catharina), si bem que, para tal, sejam um pouco deficientes. O teor de cinzas do carvão catharinense do mercado anda em volta de 24 %, porém o poder calorifico é bem mais alto que o do Rio Grande. O do Rio Grande oscilla entre 4500 e 5200, este entre 5500 e 6200.

Encontrou-se, em Santa Catharina, uma area onde o carvão é antracitoso, isto é, tem um baixo teor de materia volatil. As minas de Rio Deserto, exploradas em certo tempo, accusavam o teor de 8 %, isto é, inferior ao Cardiff. Da mistura dos dois typos de carvão catharinense se poderia formar varios typos adequados a fins diversos. Foi a orientação que se manteve durante certo tempo e que depois foi abandonada.

Em resumo, esse Estado dispõe de reservas carboniferas de grande significação para a economia nacional, faltando apenas medidas complementares para que se tornem exploradas no rythmo das minas sul-rio-grandenses.

Operaram nesse Estado as companhias *Carbonifera de Araranguá* e *Companhia Nacional do Barro Branco*, do grupo Lage Irmãos, a *Companhia Urussanga* e *Minas do Rio Carvão*, do grupo Ribeiro Junqueira, a *Companhia Prospera Limitada*, do allemão Paulo Marcus, que, após a morte deste, passou ao grupo Castro Maya, com interesses de Hugo Stinnes.

A chave do problema carbonifero em Sta. Catharina depende de dois factores: o beneficiamento e o transporte. Aqui, o transporte representa um papel de mais destaque do que no Estado visinho, porque todo o carvão produzido terá de emigrar para as zonas industriaes de São Paulo e Rio de Janeiro, ao passo que, no Rio Grande, ha o mercado interno. Esse mercado, em Sta. Catharina, não existe, e, sem duvida, por uma razão geographica — a grande muralha basaltica que forma a escarpa do planalto meridional.

O beneficiamento não tem sido descurado.

Já é sabido que se pode obter em boas condições economicas um carvão de 18 % de cinza, de baixo teor de enxofre e poder calorifico superior a 6300 calorias. E' corrente já a lavagem menos cuidada, com a qual se consegue um typo commercial de 24 % de cinza e 6000 calorias.

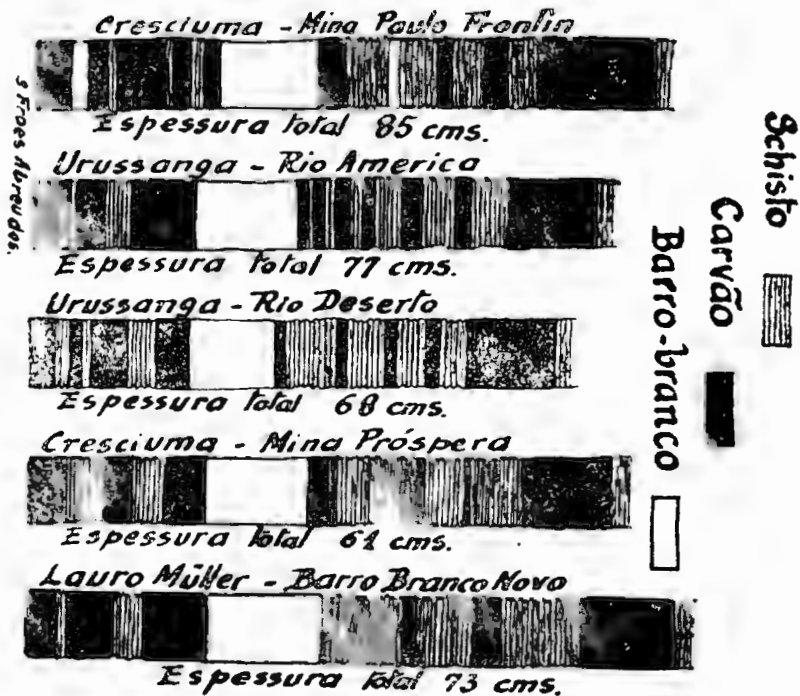
O segredo da lavagem do carvão catharinense está nos differentes grãos de fragmentação a que é preciso submettel-o para ter varios teores de cinza. Devido a interestructificação do carvão bom e do schisto em camadas millimetricas, não se pode chegar a um bom resultado sinão fragmentando o carvão a dimensões que o reduzem a moinha. Assim, pode-se obter carvão lavado com 10% de cinzas, pouco mais que um typo common de carvão estrangeiro.

Esta pratica, entretanto, fornece um producto quasi pulverizado que não pode ser empregado nas fornalhas communs, pois todo o material ficaria entre as barras das grelhas, não deixando a necessaria permeabilidade para a passagem do ar; demais, seria difficilmente transportavel. Um tal processo de beneficiamento exigiria uma posterior operação de briquettagem, o que já viria encarecer mais o processo.

Nos ultimos annos, os technicos, na Europa, têm investigado muito o beneficiamento do carvão por meio do *flotation process* (7). Entre nós, Fonseca Costa fez varios ensaios na antiga Esta-

(7) Os processos de "flotation" consistem em agitar agua, oleo e um mineral, formando uma espuma com reagentes adequados. Devido ás forças de tensão superficial, obtem-se uma separação dos mineraes.

Perfil de algumas minas de carvão em Sta. Catharina.



ção Experimental de Combustíveis e Minerios, e chegou a resultados satisfactorios.

Com um carvão da mina do Barro Branco contendo 27% de cinza, obteve 73% de producto lavado com 11 % de cinza; com um carvão da mina Paulo Frontin, de 30 % de cinza, conseguiu 65 % com 12.5 % de cinza.

Ha, portanto, uma possibilidade technica de obter carvões com 10 a 15 % de cinza, e acreditamos que, praticada em larga escala, o custo da lavagem possa ficar dentro de limites economicos.

Não usando os processos em que se pulverize o carvão, o producto lavado terá um teor de cinza em função do tamanho, e não ha vantagem em reduzir muito a cinza, reduzindo tambem a dimensão. Além disso, o preço subirá á medida que baixar o teor de cinza, de modo que mais vale escolher um ponto optimo em que se tenha o maximo toleravel de cinza e o minimo de custo.

Isso se obtém, traçando para o carvão de cada mina, ou de cada camada, as curvas de lavabilidade, como fez Fonseca Costa (8).

Nas experiencias em grande escala, effectuadas, na Belgica e na Inglaterra sob a direcção do prof. Fleury da Rocha, foram obtidos resultados animadores. Deixamos de dar aqui os dados que podem ser consultados no relatorio geral publicado pelo Serviço Geologico em 1927. (8-a)

*

(8) *Possibilidades economicas do Carvão de Santa Catharina.* — Rio, 1928.

(8-a) Carvão Nacional. Monographia n.º V.

Problema de grande interesse para o Brasil é o da possibilidade de fabricar coke metallurgico com o carvão de Santa Catharina, o que ficou definitivamente comprovado pelos estudos, na Europa.

O nosso coke terá um teor de cinza mais elevado que o commum, porém isso é compensado pela excessiva pureza dos nossos minerios. Os estudos mostram que, para a formação das escorias, será ainda necessario accrescentar certa quantidade de silica. Desde que se fabrique o coke com os carvões lavados, os teores de phosphoro e enxofre não serão nocivos á fabricação dos typos communs de ferro guza.

Em synthese: pode-se contar com o coke metallurgico nacional, desde que se organize convenientemente a industria carbonifera de Santa Catharina.

Os empreendimentos principaes da organização carbonifera serão: a lavagem, a briquetagem, a carbonização e o transporte.

O problema da carbonização é de importancia primacial, porque ultrapassa o ambito dos negocios de combustivel; é tambem a base de numerosas industrias de valor fundamental.

Com a carbonização se terá o benzol e o toluol essenciaes á defesa nacional. Os estudos, na Europa, mostraram que se pode obter do carvão catharinense cerca de 13 kilos de benzol, 13 kilos de sulfato de ammonio e 64 kilos de alcatrão, por tonelada de carvão distillado. Esses productos são indispensaveis a um paiz civilizado. O benzol é necessario aos explosivos, no tempo de lucta, e ás industrias chemicas, nas épocas de paz. O sulfato de ammonio, fertilizante das terras esgotadas,

tão valioso numa região agrícola de cultura intensiva. O alcatrão, depois de redistillado, além doutros productos, fornece o breu de pixe para briquetagem das moinhas e dos carvões finos lavados.

Como se vê, o problema carbonifero envolve um complexo de operações encadeiadas e outras interdependentes. A lavagem de finos exige breu para agglutinação em briquettes; este é derivado da destillação que, por sua vez, necessita de carvão lavado para dar productos aproveitaveis.

Essas operações não têm como consequencia apenas a producção de combustivel para as machinas, fornecem o elemento reductor para a siderurgia, produzem os compostos basicos das industrias chemicas, dos corantes, dos explosivos e varios saes organicos usados na medicina.

*

O carvão do Paraná ainda não entrou definitivamente no mercado brasileiro. Algumas companhias formadas para exploral-o têm tido vida ephemera. Os estudos realizados mostram que o campo carbonifero paranaense é do mesmo horizonte que o de Santa Catharina. As camadas não são espessas; em geral, mais delgadas que nesse Estado, dahi certas difficuldades advindas ás companhias pioneiras. Além disso, o transporte é ainda oneroso. O typo do carvão pouco differe do catharinense. O aspecto é agradável e o carvão brilhante mostra estar acamado em leitos delgados. A maior parte dos affloramentos é de carvão betuminoso, porem na fazenda do Pinhão ocorre um carvão antracitoso de bello aspe-

cto. As amostras apresentadas dão um teor de 8% de materia volatil, cerca de 11% de cinza e poder calorifero superior a 7.000 calorias. E' provavel que dentro em breve as companhias que operam no norte do Paraná entrem definitivamente no mercado nacional, fornecendo ás industrias de São Paulo um combustivel equivalente ao de Santa Catharina.

*

Como já salientamos, nosso carvão fica em condição de inferioridade quando é comparado aos melhores do mundo. Se o cotejo for feito com os carvões inferiores, como os *braunkohle* da Allemanha, ou os carvões gondwanicos da Africa do Sul e India, ou ainda os carvões permeanos e cretaceos dos Estados Unidos, fica attenuada a nossa tão propalada inferioridade.

Não se podendo comparar quantidades heterogeneas, para estabelecer o preço da compra do carvão nacional, a E.F.C.B. adoptou, em certo tempo, o criterio do custo da calorìa, fixando um preço para a unidade de calor. Nessa base, verifica-se que o carvão nacional, inferior em qualidade ao estrangeiro, em compensação é vendido por um preço tambem muito mais baixo. O custo da calorìa de carvão estrangeiro tem sido nos ultimos tempos cerca de 23 reis e o do nacional 13 reis.

O carvão nacional custa nos portos do Sul 55\$ e o estrangeiro 180\$, no entanto aquelle tem no maximo 5200 calorias e este no minimo 8000 calorias. (*)

(*) Refiro-me aos carvões do Rio Grande do Sul, pois os de Santa Catharina alcançam 6200 calorias.

O que mais onera o producto nacional é o transporte marítimo, que fica em perto de 30% com as despesas de capatazia.

O preço é função das difficuldades portuarias; só pequenos navios carregam o carvão e não ha aparelhamento proprio para carga nos portos de Santa Catharina. Em vista das difficuldades de transporte que oneram de tal modo o carvão, como solução mais proxima figura a utilização do combustivel na frota maritima. Seria um mercado farto no litoral sulista, bastando para isso uma adaptação das caldeiras ao uso do carvão nacional. O que entrava essa medida é o elevado custo das modificações a fazer, vindo em segundo plano a falta de confiança no carvão nacional, ainda existente entre os grandes industriaes que trabalham ao norte da Laguna.

A conquista dos mercados, entretanto, vae-se fazendo aos poucos. De anno a anno, cresce o consumo do nacional em detrimento do estrangeiro. E' significativa a invasão do carvão nacional no mercado do Paiz; — em 1931 é de 24.9% do total consummido; em 1932 sóbe a 31.2%, em 1933 a 31.8%, em 1934 a 36.5%. Nos annos anteriores não chegava a essa taxa; foi o decreto 20.089 de 9 Junho de 1931 criando a obrigatoriedade da aquisição de 10% de carvão nacional sobre as quantidades importadas do estrangeiro, que ampliou grandemente o consummo, chegando a ponto de faltar carvão para satisfazer ás exigencias legais.

Das 376.000 toneladas em 1932, a producção carbonifera nacional foi crescendo a 382.507, a 634.622, chegando a 757 mil toneladas em 1935.

Em nenhum outro producto mineral se verifica uma ascensão tão pronunciada. A conquista vae-se fazendo, um pouco forçada pelos textos da lei, mas vae mostrando ao Brasil inteiro as possibilidades reaes do nosso carvão.

De São Paulo para o Norte é a lei quem força o mercado, mas ao Sul são as proprias vantagens que levam o consumidor a adquiril-o.

Quando se considera a evolução tão rapida dessa industria extractiva, a imaginação é logo conduzida á questão do esgotamento das jazidas. Felizmente, os nossos recursos em carvão, no que diz respeito á quantidade, não são tão sombrios como em referencia á qualidade. No 1.º Congresso Brasileiro de Carvão e outros Combustiveis, Gonzaga de Campos avaliára nossas reservas em 2.000 milhões de toneladas. Depois disso, novos campos foram determinados, novos dados foram reconhecidos, e Euzebio de Oliveira chega ao numero de 5.000 milhões, — quantidade sufficiente para muitos seculos de consumo.

Não ha, portanto, receios quanto ás reservas de carvão do Sul e ainda restam as possibilidades de encontral-o no Piauhy, onde se descobriu, nas camadas de Teresina, uma flora fossil que autoriza grandes esperanças.

O problema reside em melhorar o carvão para augmentar seu raio de acção, de modo a poder lutar, no Rio e São Paulo, com outros combustiveis estrangeiros. Em tempo, se discutiu muito se se deveria modificar as fornalhas para adaptal-as ao carvão, ou modifical-o para satisfazer aos requisitos das fornalhas. Hoje, depois de longos annos de experiencia, já não se perde

tempo nessas discussões academicas. A pratica nos tem ensinado muita cousa. Todos já conhecem a grande dissemelhança que ha entre o carvão nacional e o similar estrangeiro, e ninguem mais de bôa fé mantém idéas rigidas. O problema não pode ser caracterizado por um ponto, mas por uma faixa, dentro da qual ha varias soluções satisfactorias, consoante condições locais e factores economicos. Extracção, lavagem, briquetagem, carbonização e transporte, representam aqui factores essenciaes, mais adiante factores secundarios. A solução exige concomittantemente o concurso dos productores e dos consumidores; aquelles melhorando o producto, estes apparelhando-se, cada vez mais, para utilizar com efficiencia o combustivel nacional.

Só uma tal união de vistas pode dar um grande surto á nossa industria carbonifera.

OURO

A idéa de ouro e pedras preciosas no Brasil nasceu com a vinda dos primeiros colonizadores. A época era de sonhos, esperanças e de uma grande confiança no futuro. Não havia, ainda, na alma dos colonizadores, desillusões nem amarguras. Fructo da época, certamente, mas também, e sobretudo, resultado da impressão de grandiosidade que a terra manifestara aos advenas.

Emquanto Camões prudentemente se referia ao nosso caro Brasil, como “A Terra Santa Cruz, pouco sabida”... , seu amigo Gandavo, autor do *Tratado da Terra do Brasil*, ainda no seculo do descobrimento, escrevia: “Esta Provincia de Santa Cruz, além de ser tão fertil como digo e abastada de todos os mantimentos necessarios para a vida do homem, é certo ser também mui rica, e haver nella muito ouro e pedraria, de que se tem grandes esperanças”.

A descoberta do ouro no Brasil deve ter se dado por volta do meado do seculo XVI; é certo que em 1570 já se sabia da existencia do precioso metal e já se organizavam expedições em busca de ouro. No principio do seculo XVII já se conheciam alluviões auriferos dos affluentes do Rio Ribeira de Iguape. A producção do districto tomou certo vulto e fez com que se estabelecesse

uma casa de fundição em Iguape já por volta de 1637. Foram abandonadas essas minas com os sucessos das de Minas Geraes, porém ainda hoje se encontram cascalhos virgens na bacia da Ribeira.

Nada mais positivo a respeito do ouro no seculo do descobrimento que a noticia de Gandavo referente a uma expedição que se internou pelos sertões, partida de Porto Seguro, e que deparou com *placeres* auríferos.

Parece-nos opportuno transcrever aqui o trecho em questão, que merece alguns commentarios.

No cap. 9.º, que trata “Da Terra que certos homens da Capitania de Porto Seguro forão a descobrir e do que acharão nella”, escreve:

“A esta Capitania de Porto Seguro chegarão certos indios do Sertão a dar novas dumas pedras verdes que havia numa serra muitas legoas pela terra dentro, e trazião algumas dellas por amostra, as quaes erão esmeraldas, mas não de muito preço. E os mesmos indios diziam que daquellas havia muitas, e que esta Serra era mui formosa e resplandecente.

“Tanto que os moradores desta Capitania disto foram certificados fizeram-se prestes cinquenta ou sessenta portuguezes com alguns indios da terra e partirão pelo Sertão dentro com determinação de chegar a esta serra onde estas pedras estavam. Ia por capitão desta gente um Martim Carvalho, que agora he morador da Bahia de Todos os Santos; entrarão pela terra algumas duzentas e vinte legoas, onde as mais das Serras que acharão e virão eram de mui fino christal e toda a terra em si mui fragosa, e outras muitas serras

de huma terra azulada, nas quaes affirmarão haver muito ouro, porque indo elles por entre duas serras desta maneira forão dar num ribeiro que pelo pé duma dellas descia, no qual acharão entre a areia huns grãos miudos amarellos, os quaes alguns homens apalparão com os dentes e acharão-nos brandos, mas não se desfazião.

“Finalmente que todos assentarão ser aquillo ouro nem podia ser outro metal, pois o mesmo ouro desta maneira nasce nas partes onde o ha. Apanharão destes grãos entre a areia do ribeiro quantidade dum punhado, os quais acharão muito pesados, que tambem era prova de ser ouro — disto não fizeram mais experiencia por ser aquillo no deserto e haver muitos dias que padecião grande fome nem comião outra cousa senão semente de hervas e alguma cobra que matavão: passarão adiante determinando a vinda tornar por alli apercebidos de mantimentos para buscarem a serra mais de vagar, donde aquelle ouro descia ao ribeiro” (9).

As considerações que faz Gandavo mostram bem a agudeza de seu espirito, já salientado por Capistrano, quando escreveu a introdução ao seu Tratado.

Gandavo fala de esmeraldas, mas não de muito preço; — trata-se, provavelmente, de beryllos verdes dos pegmatitos, hoje em exploração. Quanto ás esmeraldas do Brasil, algumas são de grande valor, porém a proporção é pequena e,

(9) *Do Tratado da Terra do Brasil*. Edição do Anuario do Brasil, commentada pelo Dr. Rodolpho Garcia.

em geral, quando as pedras verdes dos sertões de Minas e Bahia não são turmalinas, são beryllos de algum preço.

A noticia da região montanhosa a cerca de 220 leguas, para o interior viria corresponder a uma zona do planalto central de Goyaz ou Centro de São Paulo. Naturalmente, pelos caminhos tortuosos tomados, o percurso se reduziria á metade, no maximo, cahindo justamente sobre a bacia do rio das Velhas. As serras "fragosas", descriptas, bem se amoldam ás formações quartziticas da Serie de Lavras e do arenito de Itacolomy, com relação ao aspecto agreste, ás pontas eriçadas e ao terreno pedregoso. A terra azulada bem se pode attribuir á impressão deixada ao leigo pelos phyllitos da Serie de Minas.

Estavam os bandeirantes justamente na zona aurifera.

O que convém gravar, para mostrar a agudeza de espirito dos pesquisadores, é a idéa de voltar em novas jornadas, mais apparelhados para descobrir as jazidas primarias daquelle ouro collido no ribeirão.

As primeiras pesquisas datam, verdadeiramente, de 1531, quando Martim Affonso de Souza manda ao interior uma expedição em busca de ouro. Embora infructifera essa, como muitas outras, as vistas continuam sempre para o vil metal.

"Quanto, senhor, ás cousas do ouro, não deixo de inquirir e procurar sobre o negocio, e cada dia se esquentam mais as novas" escrevia de Pernambuco Duarte Coelho, em 1542.

As pesquisas infructíferas já vexavam a Thomé de Souza, a tal ponto que, escrevendo ao Rei em 1551, não lhe escondia o desapontamento: “Eu não hei de falar mais em ouro senão, se o mandar Vossa Alteza”.

Cerca de dez annos antes da expedição de Martim Carvalho, Braz Cubas, em São Paulo, já encontrára o metal — “ouro tão bom como o da Mina, e dos mesmos quilates”. Referia-se ao producto da Costa Africana que, na época do descobrimento da Terra de Santa Cruz, preocupava bastante a Metropole.

Muitas investidas pelas serras e sertões, com sacrificios inauditos e minguados resultados, foram trazendo o desanimo a alguns, a descrença a muitos, a ponto da palavra official manifestar-se contraria ás descobertas.

O proprio governador Diogo de Menezes escrevia ao Rei: “Creia-me V. M. que as verdadeiras minas são açúcar e pão brasil, de que V. M. tira tanto proveito sem lhe custar da sua fazenda um só vintem”.

No Extremo Norte a idéa de ouro levou Pedro Teixeira aos confins do Amazonas; um seculo depois, um informante annunciou ser o sertão do Pará, todo de ouro e prata.

Curioso é o argumento de que lançavam mão os portuguezes para justificar a idéa de que devia haver muito ouro no sertão. O conceito não era baseado num simile metallogénico, mas unicamente, num argumento geographico.

Devia haver muito ouro e prata porque as terras eram contiguas ás do Perú...

Ainda hoje muitos pensam assim, e o argumento do portuguez de dois seculos atrás é o mesmissimo dumo corrente hodierna que jura haver petroleo no Brasil, — não porque a constituição geologica seja propicia, — mas... porque o Brasil se limita com a Venezuela, Perú, Bolivia e Argentina, todos elles possuidores de lenções daquelle combustivel...

A crença em minas de prata é bem explicada por Capistrano (10).

Porque se generalizou e persistiu esta crença com tanta pertinacia? Porque se acreditava na identidade estructural do Occidente e do Oriente da America; porque tomaram a malacacheta por prata, como Salvador affirma de Melchior Dias; porque nas idéas do tempo o Oriente era mais nobre que o Occidente, e não podia faltar aqui o que abundava lá: “por bôa razão de philosophia esta região deve ter mais e melhores minas que a do Perú”, lê-se em documento escripto cerca de 1610, “por ficar mais oriental que elle e mais disposta para a creação de metaes”.

Frei Vicente do Salvador, attribuiu a não descoberta á inercia da gente do Paiz, como hoje, no caso do petroleo, se attribue á inercia do Departamento da Producção Mineral.

Por ventura haverá ainda quem duvide que a Historia se repete?

“Pois sendo contigua essa terra com a do Perú, que a não divide mais que uma linha imaginaria invisivel, tendo lá os castelhanos desco-

(10) *Capitulos da Historia Colonial* — Rio, 1928.

bertas tantas e tão ricas minas, cá nenhuma passada dão por isso". Aos paulistas de então era censurado que não procurassem minas, e só se interessassem pela infame caça aos indios.

Pedro II, rei de Portugal, inquieto com a falta de riquezas mineraes, appella para a gente de São Paulo. Esse appello aos brios dos paulistas, diz Capistrano, provocou o maior enthusiasmo, instituindo-se uma "cruzada do metal". Muitos bandeirantes se transformaram em mineiros e dentre elles se destacava o notavel Fernão Dias Paes Leme, o caçador de esmeraldas, celebrado em verso por Bilac.

Sómente depois de 1650 começou a exploração do ouro de Minas Geraes, e tal foi o movimento ahi operado que, antes de terminar o século, já se notava a necessidade de abrir uma comunicação directa entre o Rio e a zona aurifera.

Surge o século XVIII e com elle se amplia a zona do ouro.

Em 1719 entra em conta a producção de Matto Grosso e do sertão da Bahia, em 1725 a de Goyaz.

A idéa dum esgotamento dos depositos não atemoriza os homens da época. Ainda na primeira terça do século XVIII, um observador, em missão official, dá um prognostico que se realiza mais tarde.

"A meu entender, ha ouro para muitos séculos, e mais depressa hão de faltar os negros para a extracção d'elle".

A pesquisa do metal não foi conduzida scientificamente. Foi, como em toda a parte, obra de aventureiros que se atiraram ao desconhecido, sem conhecimentos technicos que os orientasse. Os primeiros achados incentivaram as entradas para o sertão, e houve tempo em que as cidades do litoral quasi se despovoaram, em vista dessa corrida para o interior. Partindo da Bahia, Espirito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo, encontraram-se todos os bandeirantes no centro da Bahia e de Minas, regiões auríferas por excellencia. O interior paulista foi cruzado em todas as direcções mas não se encontrou grande copia do metal, consequencia das condições geologicas locais.

A zona que abrange a denominação geographica de serra do Espinhaço e Chapada Diamantina, situada entre o São Francisco, a Serra da Mantiqueira e o litoral, foi a região por excellencia das minas de ouro.

Por uma questão de fatalismo geologico nem a Mantiqueira, nem a Serra do Mar tiveram papel destacado na mineração do ouro.

Dos conhecimentos actuaes sobre a genese das jazidas de ouro no Brasil, se depreheende que foram formadas principalmente na época do diastrophismo caledoniano. Os mais importantes districtos auríferos se acham nas formações da Serie de Minas, e, como esta se apresenta principalmente no Estado que lhe deu o nome, assim se explica a proeminencia de Minas Geraes na produção aurifera do Paiz.

Conhecem-se formações semelhantes á Serie de Minas noutros Estados do Brasil, por exemplo

a Serie do Ceará, serie da Parahyba, serie de São Roque; onde tambem se nota a presença do metal precioso.

A respeito das épocas metallogenicis responsáveis pelo ouro do Brasil, diz o illustre geologo Euzebio de Oliveira que a principal é a precambriana". E' a mais antiga e mais importante, porquanto, durante ella, se formaram os nossos mais importantes depositos de minerios de ferro, ouro, manganez, chromo e varias pedras preciosas, incluindo, com certeza, o diamante".

Pode-se cartographar a distribuição do ouro seguindo no mappa geologico as regiões onde as rochas são os quartzitos phyllitos e itabiritos, e hydromicachistos. Essas rochas, seja no Ceará, Matto Grosso, Goyaz, Minas ou Bahia, foram atravessadas por filões de quartzo aurifero, vieiros com mineraes sulfurados ou receberam ouro de soluções. Resultam de sua desagregação as areias auriferas, as pepitas ou os depositos eluvias.

A Serra do Mar, essencialmente granito-gneissica, sulcada por pegmatitos e diques de diabasio, não é uma formação essencialmente aurifera.

Os portuguezes esmiuçaram suas encostas e somente em poucos pontos encontraram algum ouro. São conhecidas as tradições de minas no Espirito Santo e em Cantagallo; hoje se verifica que algumas jazidas de ouro são relacionadas aos gneiss das Serras do Mar e Mantiqueira.

São, em geral, depositos de importancia secundaria.

O grande desenvolvimento da mineração, do fim do século XVII ao fim do século XVIII, foi devido ao estado em que se achava o ouro nas jazidas. Não havia necessidade de processos especiaes para obtel-o; era só apanhal-o nos cascalhos das baixadas ou nas areias dos ribeirões.

Havia ouro livre, em pó ou em pepitas, accumulado em grandes quantidades já triado pela natureza e separado da ganga. Com a mais simples aparelhagem, fez-se a mineração naquelles seculos. Era uma verdadeira catagem, que só necessitava o braço humano, sem geito especial ou intelligencia amestrada. A prova é que era praticado por negros boçaes, caçados na costa africana.

Esse accumulodo de metal, feito pelas condições naturaes, durante tempos incontaveis, esgotou-se em menos de dois seculos de exploração intensiva. Quando foi necessario construir galerias, atacar a rocha matriz ou lavar terras de baixo teor, logo declinou a mineração no Brasil.

Para alguns, o ouro se extinguiu, conceito errado que só occorre aos que nenhuma comprehensão têm das questões de genese dos mineraes.

Desappareceu o metal que se mostrava aos olhos de todos, no leito dos ribeirões, mas ficaram as jazidas primarias donde vieram aquellas palhetas e o pó que atapetava o fundo dos valles, quando os portuguezes invadiram o sertão.

O problema da mineração tomou um novo aspecto. Deixou de ser aquella empresa facil que dava a fortuna a quem tinha meia duzia de escravos e passou a exigir capital vultoso, estudos acurados e profissionaes competentes.

Bem diverso era o ambiente da industria mineral na phase "aurea" do Brasil; o braço negro permittiu um grande surto que hoje não seria mais possível, mesmo que retornassemos ao regime da escravidão.

A nova phase de mineração exige, primordialmente, a existencia duma massa de metal que justifique a applicação de grandes capitaes.

O magno problema das minas de ouro no Brasil é a determinação das reservas duma zona que se pretende explorar.

A prospecção custa dinheiro e em geral desanima os capitalistas; feita, na maioria das vezes, não chega a resultados fabulosos e, diante dum ganho razoavel, preferem os banqueiros empregar o capital noutros misteres.

A palavra mina já de si incute uma idéa de ganho sobrenatural, e, ligada a ouro, é capaz de perturbar as mais serenas aspirações; torna o assumpto fóra das normas communs de lucros industriaes.

As descobertas de jazidas concentradas pela natureza são responsaveis por esse conceito firmado sobre minas de ouro.

Quando se tem noticia de grandes achados, de pepitas de kilos, da abundancia dometal no leito de alguns rios, ninguem se atreve a immobilizar grandes capitaes para obter algumas grammas por tonelada de minerio elaborado.

Se ainda temos muita cousa por descobrir no Brasil, tão vasto e tão desdenhosamente tratado pelos pesquisadores nacionaes, é justo que assim se pense.

Mas, com relação ás zonas já palmilhadas, convem mais raciocinar doutra maneira, porque o ouro da superficie movimentado pelas enxurradas não é daquellas riquezas que só podem ser reveladas pelos processos de sondagem ou geophysica.

*

A historia da mineração do ouro no Brasil é assumpto para livros, não cabe num capitulo de trabalho de divulgação sobre os mais salientes recursos mineraes.

Eschwege, Mawe, Burton, Sant'Hilaire, Martius, Helmreichen e outros viajantes illustres e autorizados deixaram documentos importantes sobre o estado da mineração nas épocas em que escreveram.

O velho Antonil, nos relata os factos da phase mais intensa e Calogeras, melhor que qualquer outro, nos legou um brilhante esboço historico do mais vultoso ramo da industria mineral nos tempos coloniaes.

A busca do ouro deu ensejo á epopéa das bandeiras, já minuciosamente tratada por historiadores do quilate de Affonso Taunay.

As corridas á zona do ouro resultaram na formação da maioria das cidades na zona do Espinhaço. Em Minas, a actividade bandeirante traçou os limites da zona aurifera; depois a onda negra atirada ao trabalho criou os fundamentos da população, pelo crusamento com os mamelucos e portuguezes.

Os principaes factos da historia da mineração em Minas Geraes se passaram depois de 1700, na

área occupada pelas bacias dos rios Doce e São Francisco.

Em 1693 o Arzão descobre ouro em Caethé. Depois Antonio Dias, Lopes Camargos, Bueno e o padre Faria Fialho descobrem ao Centro de Minas e logo começam as desordens que exigem a ida do proprio governador Antonio de Albuquerque para deitar regulamentos e cobrar taxas devidas á Fazenda. Em 1711 funda-se a villa de Sabará, em 1714 Caethé.

Algumas lavras se fixaram na historia pela abundancia de ouro. Dentre ellas, a mais conhecida foi a do barão das Cattas Altas, a mina do Congo Socco — o maior exemplo de producção aurifera no Paiz. Teve importancia fóra do commum, pois forneceu perto de 13.000 kilos de ouro. Foi tambem a primeira mina vendida a estrangeiro.

Seu proprietario, João Baptista Coutinho, depois barão das Cattas Altas, tornou-se notavel pela ostentação de suas riquezas.

O magnata do tempo, recebeu D. Pedro I, em sua viagem a Minas, e lhe offereceu uma rica baixela toda de ouro massiço. Depois de muita ostentação e loucuras indiscriptiveis, vende o Congo Socco, adquirindo nova propriedade — a mina de Macahubas — que lhe deu outra grande fortuna. Morreu na miseria em 1839. E' muito conhecida a surpresa que preparou num banquete ao Imperador, collocando á mesa, diante de cada conviva, uma avelã de ouro.

Nos tempos coloniaes, o ouro foi assignalado, no interior da Bahia, pelos sertanistas que chegaram á Chapada Diamantina. A mineração não teve, ali, uma tão grande importancia quanto na zona das Geraes que attrahiram toda a attenção dos interessados em jazidas auríferas. A gente da casa da Torre empenhou-se, principalmente, em incursões rumo Norte, e, atravessando a região das catingas, esprou-se até os Estados do Nordeste, sem deparar com importantes districtos auríferos. Entretanto, desde 1700, eram conhecidas as minas de ouro de Jacobina, exploradas com mais difficuldade que as outras das minas “geraes”, porque, segundo informa Rocha Pitta, “o ouro da Jacobina quanto mais finos tocam os quilates, tanto mais profundo tem o nascimento”.

Em linguagem mais modernizada quer isso dizer que o ouro mais puro se encontra em maior profundidade; a mineração não era, portanto, muito facil.

Os paulistas chegaram até a zona aurifera da Bahia, que abrange a parte NW. da Chapada Diamantina, na região onde ficam hoje as cidades de Assuruá, Chique-Chique, Morro do Chapeo e Jacobina, e, mais ao sul, em torno de Minas do Rio de Contas.

Na phase das bandeiras, o paulista Sebastião Raposo deixou fama immorredoura a respeito da riqueza do sertão bahiano. Trabalhou com gente, vinda do sul, na região do Rio de Contas.

— “A tres legoas de Matto-Grosso, por aspero caminho de morros e penedias, está o riacho em que minerou o coronel paulista Sebastião Raposo, o qual vindo de São Paulo com toda a comitiva,

que lá tinha de escravos e de índios e mocambas, de que tinha varios filhos, se metteu por aquellas serras, onde já alguns tinham andado sem descobrirem ouro de boa pinta; mas este, como tivesse muita experiencia e fizesse seus exames, lhe agradou o sitio, e assim plantou suas roças nos capões de matto, que achou visinhos e fez alli seu arraial”.

As chronicas ensinam que o coronel Raposo era um homem de “má vida” de coração cruel, vezeiro em mandar matar “por cousas mui leves”.

Não destoava muito do typo normal dos bandeirantes, audazes sertanistas, porém conquistadores sem coração nem grandeza, hoje apontados apenas como heróes.

No local escolhido, Raposo encontrou ouro quasi á superficie e poz a trabalhar 80 batêas; tal foi a abundancia do metal que, alucinado pela cobiça, fez funcionar logo 130, pondo a trabalhar toda a comitiva, inclusive “colomins e femeas”.

Surgiu ouro graúdo e, para não perder tempo, só se catavam as pepitas, desprezando o ouro fino. Os trabalhadores que não apresentavam um jornal de mais de uma libra (453 grs.) eram severamente castigados pelo famigerado sertanista.

A riqueza deste ponto foi, realmente, assombrosa. O Mestre de Campo de engenheiros, Miguel Pereira da Costa, num relatorio de 1721 apresentado ao Vice Rei, escreve:

“— o que mais admiração faz, não tendo nada de paradoxo, é tirar um pedaço de arrouba e meia do feitio da aza de um tacho, e ainda mais, que em um dia, dando na maior mancha trabalhou desde a madrugada até ás 10 horas da noite, va-

lendo-se por isso de fachos, e apurou nella 9 arrobas”.

Foram cento e trinta e cinco kilos de ouro naquella mancha!

O informando confabulou discretamente com a gente de Raposo, que evitava a interferencia de estranhos, pondo vigias e sentinellas nos caminhos, para que ninguem penetrasse nos sitios em que lavrava. De todas as noticias colhidas, persuadiu-se de que o bandeirante paulista, ao retirar-se, quando declinou a producção das terras, levava 40 arrobas de ouro ou mais de dez mil contos ao preço actual.

Aos seus intimos e companheiros sempre escondia a producção, porém todos viram que carregou muitos surrões de coiro, cheios de metal, dizendo sempre para dissimular, “eu tenho aqui umas arroubinhas”.

Deixando o districto do Rio de Contas, Sebastião Raposo metteu-se pelos mattos, em picada nova, aberta pelos seus, seguindo para o Norte, certamente em busca de paragens semelhantes.

Consta, que chegou ao Piauhy, onde foi assassinado.

Depois da phase bandeirante a mineração de ouro na Bahia cahiu em completo abandono. Tentativas infructiferas para a exploração em grande escala no Assuruá desanimaram outras iniciativas.

As condições difficeis do sertão, sugeito a um severo regime de aguas, arrefecem os animos e deslocam os emprehendedores mais para o Sul.

Actualmente com o estímulo do preço a garimpagem se torna sensivel em muitos pontos da

Chapada e no valle do Itapicurú, considerado por alguns, como zona bastante promissora.

A producção abrange unicamente ouro alluvionar.

▼

No Ceará, só em 1752, espalharam-se as primeiras noticias sobre o ouro nos sertões do Cariri. Nesse anno, o governador de Pernambuco recebeu em audiencia José Honorio Valladares Aboim, vindo do Cariri, que lhe relata os trabalhos de mineração naquellas paragens, onde se trabalhava ás escondidas. Trouxe comsigo, para provar o que dizia, algumas amostras de ouro. O governador Correia e Sá, não podendo repartir as terras pelos exploradores, como se fazia em Minas, conforme a legislação em uso, organizou uma expedição até o local para verificar *de visu* a descoberta e tomar as providencias que o caso exigia.

Logo a seguir, chegam outros proprios do Cariri confirmando as primeiras noticias, e só então chega a communicação das autoridades.

Na primeira frota partida do Recife (Julho de 1752) seguiu a nova para a Metropole, documentada com uma amostra de 100 gr. de ouro e uma relação de 15 riachos onde já se o tinha encontrado. Intrigas politicas innumeradas se deram em torno da descoberta, procurando-se dissuadir o governo da importancia das minas, para satisfazer a interesses pessoas.

As lavras começaram no anno de 1756. Em dezembro, Jeronymo da Paz, encarregado pelo Governo de Pernambuco de superintender os trabalhos de mineração, remette para o Recife 2265 grs. de ouro, compradas a diversos exploradores,

principalmente aos indios Pinarés. Havia ouro grosso e ficou assignalado nos annaes da mineração no Cariri o achado duma pepita, folheta, diz a chronica, de 214, gr. 8 (60 oitavas).

A Metropole determinou que se fizesse ali uma casa de fundição, pois a mais proxima era a de Jacobina, na Bahia, distante dali mais de 100 leguas. Não se chegou entretanto, a fundir ali; o ouro foi sempre enviado em pó para o Recife.

Nesse interim o Ceará conhece um novo Governador — Luiz Lobo e Silva, que resolvendo fazer a exploração por conta do Governo, cria a *Comp. de Ouro S. José dos Cariris*. A população afflue em grandes massas para a zona das minas, e o governo prohibiu a entrada no Cariri sem passaportes.

A Companhia do Governo teve um capital de pouco mais de 8 contos de réis, incluidos os valores de 73 escravos; o maior accionista era um sargento-mór — Manoel Corrêa de Araujo, que entrara com a quota de 104\$000 em dinheiro e um lote de negros avaliado em 640\$000.

A zona lavrada foram os riachos affluentes do Salgado, nas proximidades da fazenda Juiz. A Companhia teve uma vida ephemera, falliu ao cabo de 22 mezes de existencia, com um prejuizo de poucô mais de 4 contos, ou seja mais de 50 % do capital.

A producção total de ouro foi 3243, gr. 5 ou 906 oitavas.

A fallencia da Companhia, em 1758, assignala a decadencia da mineração no Cariri.

As razões devem ser postas na difficuldade de agua e na exigencia de um tratamento de rocha

aurifera. Não havia grandes depositos de alluviões; o principal trabalho consistia em moer a rocha aurifera para extrahir o metal. Com trabalho dessa natureza, feito á mão, pelos processos mais toscos, era natural que não produzisse resultados compensadores.

Os exploradores estenderam as pesquisas mais para o N, — pelo curso do Salgado, e descobriram as lavras da Mangabeira, em torno da actual cidade de Lavras. A producção desse districto não foi tambem muito grande; no anno de 1757 entraram na Intendencia apenas 1317 grs. daquellas lavras. A vantagem com que contavam era a maior facilidade de agua, que seria sufficiente se barrassem o rio, o que não se fez porque ninguem queria abandonar o serviço de lavar cascalho.

A producção total das lavras do Sul do Ceará, segundo uma carta do Governador Bernardo Manoel de Vasconcellos, em Fev. 1759, foi de mais de 8 mil oitavas ou mais de 28640 grammas. Jeronymo da Paz, Intendente das minas, calcula em 8.800 oitavas ou 31504 grs.

Como se vê, pequena importancia teve o districto aurifero do Ceará, que se revelou pouco lucrativo pela carencia de agua e pela necessidade de extrahir o ouro da rocha viva. O mesmo não se dava em Minas, onde a natureza já preparara tudo e o homem só tinha o trabalho de separar o metal das areias.

No Oeste de Ceará, em Ipú, e mais ao Norte, em tempos modernos, tratou-se da exploração do ouro, sem resultado. No Ipú ha um gneiss aurifero, muito rico, porém, as condições locais não

parecem favoráveis. Não consta, entretanto, que já se tenha feito uma prospecção definitiva.

*

A região aurífera do Maranhão comprehende a mesopotâmia entre os rios Tury-Assú e Gurupy. O curso desses rios é reconhecidamente aurífero; no trecho alto e médio, encontram-se depósitos primários de ouro, relacionado com vieiros de quartzo e phyllitos ferruginosos; no trecho baixo, são os *placers* que se apresentam.

Desde tempos remotos, fala-se do ouro maranhense, posto em duvida por quantos *de-visu* não conheciam a região. Como raros eram os que se aventuravam a investir contra toda a especie de difficuldades, predominava a incredulidade, e eram tomados como visionarios os que acreditavam na riqueza aurífera da zona. O oeste maranhense não tinha expressão economica; para os governos e para o povo era apenas a região dos Urubús.

Essa tribo representava a barreira intransponível que conservava em permanente desânimo os mais audazes conquistadores. Della se diziam horrores — indios anthropophagos, atiradores de settas envenenadas e de selvageria accrescia pela mestiçagem com quilombolas evadidos das fazendas e com bandidos provenientes das Guyannas.

Alguns ataques aos postos telegraphicos e o massacre de varios viajantes, em transitio pela estrada entre Engenho Central e Vizeu, confirmavam as tenebrosas chronicas a respeito dos Urubús.

Isso serviu de protecção á toda a mesopotâmia.

Não chegavam os indios ao littoral; e esse, segregado do resto do Maranhão pela absoluta falta

de communicações, permanecia alheio á menor influencia da administração estadual.

Por volta de 1928, havia uma linha regular de navegação, iniciativa da firma Lage & Irmãos, subvencionada pelo governo. Turyassú era assim servida por vapores costeiros que tocavam em todos os pequenos portos, entre Belém e Recife.

Mais tarde, foi essa linha supprimida, e sómente as irregulares viagens de barcos a vella punham em contacto a cidade de Tury com a capital.

Para se avaliar a natureza desse systema de transporte, basta considerar que o maior dos barcos que, actualmente, ainda se acham em serviço, tem apenas 20 toneladas de registro.

As viagens têm uma duração dependente do estado do tempo; o vento exerce sobre ellas influencia dominante.

Na época de nossa excursão, gastavam-se cerca de 2 dias para ir de S. Luiz a Tury-Assú e 8 dias para voltar. Note-se que a distancia é de cerca de 122 milhas que poderiam ser facilmente vencidas em 10 horas de viagem.

O estado de primitividade de Tury-Assú é typico: lá se encontram todas as características de uma terra inculta, sem o menor contacto com os grandes centros civilizados.

O grande geographo norte-americano Huntington, admiravel nas questões de anthropogeographia, fixou como elementos capazes de caracterizar o gráo de civilização de uma zona, o transporte facil, o cinema e o emprego da energia electrica.

Se procurarmos investigar os padrões de civilização da primeira cidade do oeste maranhense — ficaremos desolados.

Custa crêr que, no seculo da electricidade, se conceba “melhorar” o conforto dos habitantes de uma cidade estabelecendo a iluminação publica — *risum teneatis* — a carbureto de calcio!... O acetyleno preferido ao filamento metallico. E’ bem um indice de mentalidade regional!

O cinema lá é desconhecido.

Não existe pharmacia, nem hospital, nem medico, — numa região onde o impalludismo é endemico, a morphéa se alastra e a syphilis domina.

Do petroleo só empregam o kerozene; a gazolina é desconhecida e do oleo Diesel nem sabem da existencia.

Não ha policiamento, e na cadeia — ironia do destino! — lê-se em grandes caracteres a inscripção: — Bibliotheca Municipal!

Pois é em terra com taes características anthropographicas, que existe uma grande riqueza mineral.

O ouro contido nos *placeres* maranhenses representa um volume capaz de modificar as directrizes da nossa economia. Reproduzem-se ali os episodios da época colonial em Minas Geraes e Bahia, confirmando, mais uma vez, o conceito de que a Historia se repete.

E’ um Brasil do seculo XVIII que os Urubús permittiram que nós viessemos a conhecer.

As jazidas maranhenses, como as de Minas na época das bandeiras, apresentam-se em dois typos: as primarias em rocha e as secundarias em *placeres*,

Aquellas estão no interior e constam de veios de quartzo, geralmente com ouro livre. As da zona do Gurupy já foram scientificamente estudadas pelo Dr. Arrojado Lisbôa, que sobre ellas escreveu valioso relatório, só agora dado a lume pelo Serviço de Fomento da Produção Mineral. As pesquisas daquelle profissional datam dos ultimos annos do regimen imperial; foram feitas por ordem do eminente Barão de Capanema. Não obstante a riqueza dos filões, nenhuma empresa se organizou para o trabalho.

Ultimamente, dois factores contribuíram para o aproveitamento dos *placeros* maranhenses: o preço do metal e o conhecimento das tribus Urubús.

Com effeito, graças aos inestimaveis esforços do Serviço de Protecção aos Indios, foram conhecidas as verdadeiras condições de vida dos Urubús, suas tribus, aldeias, indole, origem e zona de occupação. Do contacto dos indios com os pacificadores resultou a nova phase de treguas e a consequente possibilidade de serem devassadas certas zonas do oeste maranhense.

Em 1928, deram-se os primeiros contactos, que se foram amiudando e trazendo, como consequencia, uma certa confiança do indio para com o civilizado.

Ruíram, então, todas aquellas lendas relativas aos Urubús. Verificou-se sua estirpe Tupí e explicaram-se as incursões selvagens.

Os primeiros que se estabeleceram naquellas paragens puderam batear com tranquillidade; e logo se avolumou a onda de garimpeiros que se foi espalhar nas planicies auríferas do Tury, Maracassumé e Gurupy.

Onde melhor pintou, a matta foi logo destruída, os garimpeiros se adensaram, o terreno foi todo revolvido e, no cascalho apurado, foram colhidas pepitas sem conta.

Verificou-se a grande riqueza dos *placers*, onde o ouro parece ser coluvionar. O volume das pepitas, sua fôrma, o material que as acompanha, fazem suggerir uma natureza coluvionar, de preferencia a alluvionar.

Não estão longe as matrizes que não são exploradas pela falta de machinaria, de technica e capital.

Verificámos que apenas existe o trabalho manual de lavagem de cascalho aurifero em jazidas secundarias.

Resumidamente, o processo de mineração é o seguinte:

Com picareta ou enxada, desmontam o material do solo, desde a superficie até 2 ou 3 metros nos garimpos mais profundos.

Lavam-no na bateia, á beira do correjo. A argilla amarella ou vermelha, desfaz-se completamente e sae em suspensão na agua.

Fica o cascalho ferruginoso, que vae sendo retirado e inspeccionado, até que reste apenas o residuo pesado do esmeril onde se encontra o ouro fino, quando faltam as pepitas.

Um garimpeiro trabalhador pode dar 25 a 30 bateadas por dia e, não raro, obtem 0.5 a 1.0 grammas de ouro.

Os mais felizes encontram grandes pepitas, de 10, 50, 100 e até mais de 600 grammas, como é sabido nos garimpos.

Outros, só encontram lá a miséria, as febres, e a dysenteria.

Ha, entretanto, certos garimpos, como o denominado "Mãe da Pobreza", perto do povoado Inglicz, de onde nenhum bateador sac sem, ao menos, um decigramma de ouro (valor proximo de 1\$500).

Si bem que haja garimpos espalhados por toda a zona entre o Tury Assú e o Gurupy, os mais productivos e mais trabalhados acham-se proximo ao povoado denominado Inglez, á margem do rio Tromahy. Inglez é ainda reminiscencia de uma companhia que explorou, ha mais de 30 annos, depositos em rocha, na serra Pirocaua. E' nesse povoado, que ainda não tem telegrapho, nem comunicação directa com S. Luiz, que sé negocia o ouro daquelle districto mineiro.

Conheci ali compradores autorizados pelo Banco do Brasil, todos estrangeiros. Nenhum brasileiro legitimo é comprador de ouro. Inquirindo sobre a quantidade que o districto produz, consegui dados muito discordantes. A producção mensal era calculada em 6, 10, 12 e mais de 12 kilos.

Pareceu-nos razoavel admittir 10 kgrs. como producção mensal.

Como o numero total de garimpeiros naquella zona é calculado em 3.000, a producção mensal *per capita* é de 3 grs. Parece, a principio, muito restricta, porém, considerando-se que o garimpeiro nunca trabalha seguidamente, chega-se ao valor de 0,25 gr. por garimpeiro-dia, considerando 3 dias de trabalho. semanal.

A nossa observação nos garimpos justifica plenamente esses dados,

Chega-se, assim, a uma produção, em valor, de 5\$000 por dia de trabalho effectivo. Considerando que uma batêa recebe cada vez a carga de 10 kgrs. de material, chega-se a 250 kgrs. por dia de trabalho e a relação

$$\begin{array}{r} \text{Material lavado} \quad 250.000 \\ \hline \text{Ouro apurado} \quad 0.25 \\ \text{Titulo do ouro 930 a 940 millesimos.} \end{array} = \frac{\quad}{\quad} = 1 \text{ gr. por tonelada}$$

Vê-se, pois, que os *placers* são sufficientemente ricos para serem trabalhados com machinaria. Para trabalho manual são pobres e só o espirito de aventura do garimpeiro, sempre estimulado pela possibilidade do encontro de grandes pepitas, mantém aquella multidão no garimpo. Mas se o garimpo “falha” uma semana, a descrença na terra os avassala, e o populacho, impulsionado pelo nomadismo inherente á classe, ruma em busca de outras paragens, onde a imaginação lhes aponta ouro em abundancia.

Essas considerações desanimadoras quanto ao trabalho individual merecem especial attenção dos technicos que queiram encarar o trabalho em grande escala.

Uma gramma de ouro, em depositos de “placer” de trabalho facil, constitue riqueza digna de registro.

Basta lembrar que, no Alaska, ha *placers* explorados com proveito, onde o cascalho titula apenas 0,2 gr. por tonelada, ou seja cinco vezes mais pobre.

E' imprudente avaliar a extensão dos depósitos secundarios na vastissima região entre o Tury e o Gurupy. *Grosso modo*, a região citada abrange uma área de 6.000 km² onde se succedem *placers* conhecidos e tantos devem existir ainda virgens.

Considerando que existe ouro em todos os rios originados em terras altas, entre as cabeceiras do Gurupy e Tury Assú, é de supôr que as jazidas primarias estejam naquellas elevações conhecidas por serra do Tiracambú, da Desordem etc.

Sómente uma prospecção cuidadosa na região poderá permittir a apresentação de algarismos que precisem a riqueza aurifera do NW maranhense. Tanto quanto se pode opinar através de uma viagem entre o Tury Assú e o Gurupy, ella é vultuosa e digna de especial attenção do governo central.

O governo estadual pouco fez e o pouco que fez nem se deve referir.

O governo federal, por seu órgão competente — o Serviço do Fomento da Producção Mineral — enviou uma commissão de estudos ao Gurupy.

Gente de reconhecida competencia, disposta ao trabalho, porém pouco amparada pelos recursos financeiros: — um geologo e petrographo, um chimico, um topographo, um mechanico e um medico — lançados na immensa floresta amazonica! Eis toda a acção do governo. Mais activo estudo da região, com o fim de propalar a riqueza dos depositos, se nos afigura a orientação a seguir. Postos officiaes para analyse e compra do ouro difficultariam mais o contrabando; este seria com-

pletamente extinto, se o governo augmentasse o valor acquisitivo do metal, annullando assim as vantagens que os mercados de Buenos Aires e Londres offerecem aos cúpidos aventureiros.

Julgamos que o Governo deve promover os meios para que a região se torne conhecida e possa ser activamente explorada por companhias, organizações capazes de atacar convenientemente o problema mineiro e influir sensivelmente na producção aurifera nacional.

*

A mineração criou uma physionomia especial para as regiões centraes de Minas Geraes e Bahia; fóra desse ambiente, só havia nucleos de importancia relativamente pequena. O Sul de Goyaz e Matto-Grosso tambem conheceram uma phase de mineração de certa monta, attestada pelas ruinas, em certas cidades, pelo fundo melânico da população e pelo testemunho dos historiadores. No Norte, foi o Ceará que teve mais importante phase aurifera; as minas do Cariri representam um papel de certo destaque na historia da provincia. Do Maranhão e Pará pouco se conheceu; só agora se revelam zonas importantes.

Com a idéa de ouro, que sempre preoccupou os colonizadores, internam-se os bandeirantes, convergindo especialmente para o centro dos dois Estados que, mais tarde, se tornam os mais importantes productores. Achado o metal, povoou-se logo a terra, e para lá foram encaminhados os trabalhadores negros importados da Africa. Minas ficou povoada e se abriram estradas para o

Rio e São Paulo, então o principal centro da actividade colonizadora do *hinterland*.

O Governo instituiu a cobrança dos quintos, pesado imposto de 20 %, á maneira dos que existem na actualidade. O contrabando alastrou-se, e pelas estradas se cercavam os desviadores de ouro. Criaram-se casas de fundição para melhor controle, nas proprias zonas das minas.

As de Jacobina e Rio de Contas, no Estado da Bahia, Villa do Principe, (Serro) Sabará, Ouro Preto e S. João del Rey em Minas. O successo das descobertas cria a mentalidade exploradora e todo o sertão é palmilhado por homens atordoados pela *auri sacra fames*. Chegam a Matto Grosso, descobrem as lavras no sul e sobem pelos rios até as florestas amazonicas. Villa Bella, Cuyabá, São Luiz de Caceres conhecem a phase da mineração. Em Goyaz, vindos do Sul, tambem se estabelecem nos rios e não os abandonam enquanto tudo não revolvem.

A phase aurifera no Ceará é interessante porque assume um caracter diverso. Primeiramente o metal é descoberto e algum tempo explorado clandestinamente, chegando directamente a Pernambuco. As autoridades, em Fortaleza, só muito tarde vêm a conhecer as actividades nos sertões.

Anteriormente aos grandes descobrimentos de ouro feitos pelos paulistas na região Central de Minas Geraes, já se explorava o metal no Paraná, em Curytiba e Paranaguá, segundo o testemunho de Antonil.

A descoberta das "geraes", dos Cataguás, segundo a tradicção, foi devida a um mulato que já trabalhara no Paraná e que, numa expedição com

paulistas para escravizar indios, chegou ás terras do Tripuhy e encontrou ouro no ribeirão.

As noticias canalizaram todos os preadores de indios, que passaram então a se interessar especialmente pelo ouro.

Foi, principalmente, de São Paulo que partiram os exploradores; outra corrente, vinda da Bahia, pelos sertões, chegava ás minas; só mais tarde foi aberta a estrada do Rio de Janeiro.

Por occasião desta empreza, descobre Gonçalves Paes certas minas que devem ser as de Cantagallo, de que ha tradição ainda hoje, lugar de esconderijo do Mão de Luva Chopotó.

Antonil viveu na época e conheceu pessoalmente o ambiente das minas, por isso descreve com muita precisão os costumes e os methodos. Segundo esse autor, das Minas "Geraes" as de melhor rendimento eram as do ribeirão do Ouro Preto, a do Ribeiraõ de N. S. Carmo e a do Ribeiraõ de Bento Rodrigues "da qual em pouco mais de cinco braças de terra se tiravam cinco arrobas de ouro". Os paulistas consideravam bom rendimentoas oitavas. Considerando em cada bateada 10 kg. de cascalho, teriamos um rendimento fabuloso de 716 gr. por tonelada. A chronica fala de bateadas até de 30 oitavas em Ouro Preto, Bento Rodrigues e Rio das Velhas.

Seriam 107 gr. 4 por bateada que, ao preço de hoje, dariam mais de um conto e novecentos mil réis em cada bateada!

Antonil fala de pepitas até de 3 libras, e duma celebre, offerecida ao Governador que tinha a fórmula duma lingua de boi e pesava mais de 547 grs!

Os caminhos para as minas, o ambiente no borborinho da mineração, o nível de custo da vida, tudo nos indica com muita precisão o velho Antonil.

O padrão de vida ficou muito elevado, como acontece em todas as zonas auríferas. Para se imaginar os preços a que chegaram os generos pela falta e pela facilidade em pagar-se em especie, basta compulsar a extensa lista do seu livro. A titulo de curiosidade, aqui lembramos alguns dos preços nas minas geraes já convertidos em mil réis, ao preço actual do ouro.

Uma rez 457\$ (286 gr. de ouro), um paio 171\$ (10 gr. 7), um pastel pequeno 57\$400 (3 gr. 58), um queijo flamengo 912\$ (574 gr.), uma casaca de baeta ordinaria 687\$ (42 gr. 96), um par de meias de seda 458\$ (28 gr. 6), um cavallo sendeiro 5:728\$ (358 gr.), um moleque 6:873\$ (429,6 gr.), um negro bem feito, valente e ladino 17:200\$ (1074 gr.), e assim por diante.

·Não foi sómente em Minas que a vida enca-receu e as difficuldades surgiram com a presença duma grande agglomeração. Em Matto Grosso, os exploradores encontraram a mais dura miseria. “Muitos andavam opilados e hydropicos, todos em geral com as pernas e barrigas inchadas, com côres de defunctos; apetecia-se comer terra e muitos o faziam”.

“O milho, antes de brotar, era comido pelos ratos; depois de nascido, cahiam-lhe em cima os gafanhotos; si espigava o sabugo sahia sem grãos; o que granaya tinha de ser colhido verde para os passaros o não comerem. As ratazanas eram tantas que um casal de gatos foi vendido por uma

libra de ouro (mais de sete contos), e os filhotes a vinte e trinta oitavas". Era essa a situação na zona das minas de Matto Grosso, em 1725. Sal não havia nem para baptisado, escreve Capistrano.

Em 1728, começou ali o plantio da canna, montaram-se alambiques, appareceu a cachaci-nha, muito cara, e, graças a ella, modificou-se para melhor o estado sanitario e a disposição da gente, diz o chronista da época.

*

A mineração de ouro no Brasil foi o fructo da actividade bandeirante, que, no meado do seculo XVIII, chegou ao maximo. Seguiu-se um phase de exploração pelas companhias organizadas com grandes cabedaes, que tentaram a exploração em Minas, Bahia e Matto-Grosso.

Condições diversas contribuíram para o fracasso da maior parte das empresas; poucas tiveram vida longa e fructifera. O maior exemplo é o da *St. John d'El Rey*, que já conta um seculo de existencia. A *Imperial Mines Association* trabalhou no Congo Socco até que as condições da jazida se tornassem difficeis. A *The Ouro Preto Gold Mining Co.* depois de muitos annos de actividade, abandonou a mina da Passagem, dando-a como esgotada.

Não se pode affirmar que tivesse havido uma época de grande successo para as companhias de ouro, apesar de ser crença arraigada no espirito do povo que os inglezes têm feito solidas fortunas com o ouro brasileiro.

A Independencia não trouxe grande impulso á industria aurifera, que continuou, depois de 1822, sem attingir o esplendor do seculo XVIII.

A libertação dos escravos teve pouca influencia porque já veiu encontrar a mineração assás debilitada.

Na primeira Republica, não se cuidou especialmente desse ramo, e mesmo criticas severas foram feitas ao poder publico por não fomentar a pesquisa de ouro.

Os directores do Serviço Geologico não manifestavam grande enthusiasmo pelo fomento de mineração desse metal. Derby mais se preocupava com a sciencia pura em todos os seus ramos. Gonzaga dedicava-se mais ao ferro e ao carvão. Euzebio empenhava-se especialmente em pesquisas de carvão e petroleo.

Augusto de Lima e Alberto Betim Paes Leme iniciaram, pela imprensa, ha poucos annos, uma nova cruzada do ouro, com o intuito de melhorar as condições economicas e financeiras do Paiz.

Mostraram que no ouro estava a salvação das finanças e veiu á balha a questão da riqueza das nossas terras.

Augusto de Lima, da terra do ouro, com ardor patriotico encarava nossas possibilidades com grande optimismo. Censurava acremente um conceito opposto que lhe parecia já se ter firmado entre os technicos officiaes, através do indifferetismo dos mestres da geologia nacional.

Em 1930, escrevia Euzebio de Oliveira: — A mineração de ouro no Brasil está antes em franca decadencia (11).

(11) *The Mineral Ressources of Brasil*, Rio, 1930

A causa desta propalada decadencia não é facilmente apprehendida; queremos crer que resultasse de varios factores — falta de technica, falta de espirito de emprehendimento dos nossos capitalistas, legislação de minas, e xenophobia de certas correntes politicas.

A idéa de que os inglezes são os melhores conhecedores de minas de ouro levou-nos a confiarmos demasiado em gente aqui chegada, sem os conhecimentos necessarios e sem a idoneidade indispensavel. Dahi a conhecida phrase de Affonso Penna: “O Estado de Minas é um cemiterio de companhias inglezas”. Djalma Guimarães, apreciando o panorama da industria do ouro em Minas Geraes (12), refere-se aos repetidos fracassos, commentando:

— “Esta pagina triste da historia do Brasil foi escripta por alguns praticos de mina inglezes e nacionaes que copiaram mal o empirismo dos primeiros, na ultima metade do seculo passado”.

A idéa de que nossas minas já foram esgotadas nos dois e meio seculos de exploração é um conceito falso que se tem largamente espalhado com grave prejuizo para o Paiz.

O que se esgotou foram os grandes alluviões de facil trabalho, hoje em dia só encontrados nas invias regiões protegidas pela distancia, pelo indio ou pela febre.

As jazidas primarias, entretanto, ahi estão, ellas que deram o material para os alluviões permanecem quasi intactas, sem nenhuma exploração em profundidade.

(12) A industria extractiva do Ouro em Minas Geraes — Bello Horizonte, 1933.



Jazidas de ouro no centro de Minas Geraes, segundo P. Ferrand.

Só uma mina foi trabalhada profundamente: — Morro Velho. Todas as outras não passaram dos níveis proximos á superficie. Congo Socco, Passagem e mais algumas podem ainda ser retomadas com successo, sobretudo actualmente, com os grandes aperfeiçoamentos da technica do ouro, não só no que diz respeito ás excavações, como tambem em relação aos methodos de concentração e extracção do metal.

Tem se attribuido ás jazidas primarias do Brasil uma riqueza pequena, tão pequena que não provoca desejos de exploração. O facto é verdadeiro para certos depositos, porém não pode ser generalisado. Realmente, não parece que as jazidas exploraveis accusem teores muito elevados, e, como ainda perdura aquella idéa de riqueza do tempo do Arzão, do Rapozo e do barão de Cattas Altas, a iniciativa indigena esmorece ante o cotejo com o que referem as chronicas de antanho e o que promettem os technicos dos dias que correm.

Com o preço actual do ouro e com o progresso da technica, pode-se trabalhar minerios que outrora não seriam remuneradores.

Na mina de Morro Velho onde se extrahie o minerio de profundidade maior que de outro qualquer deposito, obtem-se cerca de 18 gr. por tonelada, teor dos mais altos para grandes minas.

Passagem tem cerca de 8 gr., numero comparavel ao de muitas outras minas da Africa do Sul e da Australia.

Consultando um quadro publicado por Djalma Guimarães, vê-se que a *Randfontain State*, no Transvaal tratou, em 1930, mais de 2 milhões de tons. de minerio, obtendo 8 gr. 57 por ton.; a *East*

Rand Pty, também no Transvaal, tratou quasi 1 milhão e 900 mil tons. de minerio recolhendo 7 gr. 88; a *City Deep*, ainda no Transvaal, tratou mais de 1 milhão de tons. e obteve 8 gr. 91 por ton.

Quanto ao tratamento de alluviões, é notavel o caso da *Alaska Juneau*, que tratou, em 1930, mais de 3,5 milhões de toneladas, tendo apenas 1, gr. 44 de ouro por tonelada.

A maior parte das minas sul-africanas, accusam riqueza variavel entre 10 e 17 gr. por tonelada.

Com referencia também aos rendimentos liquidos, temos alguns dados referentes ás principais companhias que operam na Africa do Sul, relativos ao anno finalizado a 30 de junho de 1932.

Na *Gouvernement Gold Mining (Modderfontain)* a média foi de 14 gr. 3 por tonelada e o lucro de £ 1.1.9.

Na *Randfontain Estates Gold Mining Co. Witwatersrand Ltd.* 8 gr. 6 e £ 0.4.6.

Na *Langlaagte Estate and Gold Mining Co. Ltd.* 16 gr. 6 e £ 0.7.2.

Na *Van Ryn Deep Ltd.*, 9 gr. 6 e £ 0.6.6.

Em 1934 a *East Rand* moeu 2, 1 milhões de toneladas de minerio e teve um lucro de £ 0.9.10 por tonelada; a *Langlaagte* tratou 1 milhão de tons. e alcançou £ 0.7.11, a *Gouvernement Gold Areas. (Moddern fontain)* tratou 2, 48 milhões e alcançou £ 1.13.3; a *New State Areas* tratou 1, 12 milhões e alcançou £ 1.14.0.

Como se vê, em rendimentos pequenos é que se funda a grande industria aurifera do Rand.

Apenas, lá, ha confiança e uma reserva de mine-
rio que justifica os grandes empreendimentos nu-
ma riqueza unitaria relativamente pequena.

Está o governo empenhado ultimamente em
conhecer as nossas principaes jazidas primarias;
é possivel que desse estudo systematico resulte um
novo surto da mineração do ouro no Brasil. Mas
emquanto o governo se arrasta com a morosidade
que lhe impõem os entraves da burocracia e a
inercia do funcionalismo, as companhias bem or-
ganizadas, como *St. John del Rey* vão adquirindo
todas as reservas de mineiro mais lucrativo só
deixando para nós o que seus technicos desde-
nharam, depois de observações meticolosas.

*

Morro Velho é a mais antiga, a mais pro-
funda e a mais importante mina do Brasil. E'
explorada pela Companhia ingleza *The St. John
d'El Rey Mining Co. Ltd.*, que extrahе o mineiro
não só do filão de Morro Velho, em Nova Lima,
como em varias outras minas nas proximidades.
Esta companhia, a mais autorizada dentre as que
têm trabalhado no Paiz., completou em 1930 o 1.^o
centenario da sua fundação. Começou a lavrar
proximo a São João D'el Rey donde provém seu
nome. Fundada em 1830 com o capital de £
165.000 teve á principio um vida precaria, tendo
em 1834 perdido já £ 26.282. Adquire então o
Morro Velho por £ 56.434 que pertencia ao padre
Freitas que a vendera ao cap. Lyon, director de
Congo Socco; este a transfere á *St. John del Rey*.

O filão de Morro Velho, o principal da Companhia, consiste numa massa quartzosa impregnada de pirita, pyrhotita, mispickel, com o ouro na maior parte em estado de combinação. O metal não é visível a olho nú e seu teor oscilla em torno de 18 a 20 gr. por tonelada.

O veioiro tem um mergulho de cerca de 45° e já tem sido lavrado até profundidade superior a 2600 ms; tendo, assim, neste particular, a primazia no mundo inteiro.

Essa grande mina foi dirigida durante muitos annos pelo notavel engenheiro inglez George Chalmers, a quem a Companhia deve a salvação nas varias phases difficeis por que passou.

As installações superficiaes em Nova Lima crearam um typo de cidade industrial-mineira, no coração de Minas Geraes. A população é quasi exclusivamente de gente que vive da mina ou para a mina. A villa operaria da Companhia é uma miniatura de cidade; a população proletaria ali é a mais cosmopolita que se possa imaginar: negros, chinezes, espanhóes, portuguezes, nortistas e mineiros se confundem naquelle formigueiro.

Trabalham ali mais de seis mil pessoas, graças ás quaes saem das entranhas da terra, por dia, mais de 800 toneladas de minerio (13).

Mulheres sem conta empregam a actividade em catar o minerio esteril, fazendo a triagem antes da entrada nos pilões, que, dia e noite, inin-

(13) Segundo os dados da Companhia, a 31 de Dezembro de 1935 o numero de empregados era 6.622, a 30 de Junho de 1936 subia a 6.807.

terrivelmente, espalham no ar um ronco surdo, que annuncia ao viandante a approximação de Morro Velho.

Em 1834 começou a exploração do filão de Morro Velho e se prolongou até 1867, quando se deu um incendio e desabamentos, de que resultou a paralização dos trabalhos.

Seis annos mais tarde, foi reiniciada a exploração, continuada até 1886, quando se deu novo desastre. Foi então que George Chalmers mostrou sua grande proficiencia com o projecto para salvamento da mina, pela abertura de dois grandes poços de 700 ms. de profundidade e um novo methodo de exploração, mais efficiente e, sobretudo, mais seguro para a vida dos operarios. Inauditos foram os esforços para a abertura desses poços e para o esgotamento da mina velha; difficil foi conseguir impor-se a confiança aos accionistas de Londres, já desanimados com os pavorosos desastres occorridos..

Executou-se um trabalho herculeo e, depois de 1892, começou a exploração em novos moldes e maior segurança.

Todos os recursos modernos da technica são empregados nesse grande estabelecimento; sem elles seria impossivel trabalhar nas profundidades attingidas. Pelo aquecimento natural, á medida que se desce na crosta terrestre, já seria impossivel permanecer nas galerias devido ao intenso calor. A Companhia mantém contra isso um serviço de condicionamento do ar, lançando pelas galerias ar puro, refrigerado e isento de humidade, de modo a proporcionar o minimo de desconforto aos trabalhadores. A installação de condi-

cionamento do ar é talvez a mais importante da America do Sul.

A assistencia social aos empregados, os salarios elevados pagos aos mineiros do fundo e as garantias que se lhes assegura, tornam a Companhia sympathica aos brasileiros, não obstante a critica corrosiva de xenophobos inveterados.

A cidade de Nova Lima está ligada a Bello Horizonte por uma bôa estrada de rodagem, com serviço de omnibus, e a Rapôsos por uma linha de bondes electricos. Segundo o relatório annual apresentado em Londres em 1935, o anno de 34 foi de grande successo para a Companhia. Os trabalhos nas minas de Espirito Santo e Rapôsos ultrapassaram as expectativas e accusaram uma reserva de mais de 1 milhão de toneladas. As reservas de Morro Velho segundo as estimativas alcançaram 3, 21 milhões de toneladas de minerio.

No ultimo anno (1935) a produção total dessa Companhia foi de 3.296.733 kgs. de ouro no valor de 64.359 contos de reis, além de 644.725 kg. de prata no valor approximado de 159 contos e ainda 556.287 kg. de anhydrido arsenioso no valor de cerca de 1.391 contos de reis.

No ultimo anno foram extrahidas em media 869 tons de minerio por dia. O ouro bruto obtido continha 76% de ouro, 22% de prata e 2% de outros metaes, depois do refino passava a titular 99.6% de ouro.

Devido á retenção do ouro, em virtude da politica cambial, a Companhia tem desenvolvido seus trabalhos, prospectando e adquirindo novas minas, concorrendo deste modo para uma maior expansão da nossa industria mineral.

Já são tratados nos engenhos de Nova Lima os minerios das jazidas complementares de Morro Velho. São ellas: — Morcego (40 gr), Raposos (13) Sta. Catharina (17), Morro da Gloria (14), Bicas (9), Espirito Santo (7), Cuyabá (11), Morro da Gloria-Esperança (20).

No Estado de Minas Geraes, depois de Morro Velho, a mais importante mina de ouro é a de Passagem, situada entre as cidades de Marianna e Ouro Preto.

Outora explorada pela *The Ouro Preto Gold Mines of Brazil*, fundada em Londres no anno de 1884, pertence hoje a capitalistas brasileiros.

A historia dessa jazida é longa e della já se occupou o barão de Eschewege, que em 1817 obteve autorização para exploral-a, formando então a *Sociedade Mineralogica da Passagem*.

Em 1820 Eschewege deixou o Brasil sem levar avante um grande desenvolvimento daquella mina, entretanto foi benefica sua influencia, a julgar pelas palavras de Ferrand.

“Les efforts d’Eschewege n’ont pas été entièrement perdus; en formant une Compagnie il a ouvert une ère nouvelle pour l’exploitation des mines d’or au Bresil”.

Hussak estudou especialmente a sua genese e concluiu que se tratava duma apophyse dum magma granítico.

Nessa jazida o minerio representa um veio camada de quartzo impregnado de mineraes sulfo-arseniados, com ouro em proporção menor que em Morro Velho. A média de ouro obtida pela

companhia ingleza, em 1924, foi de 10 gr. por tonelada, e a quantidade produzida foi cerca de 847 kg. correspondentes a pouco mais de 81 mil toneladas de minerio.

Nessa mina tambem se aproveita o arsenico pela ustulação do minerio.

Uma autoridade nacional critica acerbamente a maneira por que os inglezes conduziram os trabalhos ali. Perdiam-se nos residuos 2 a 4 gr. quando o minerio alcançava no maximo 10 gr.

Na phase em que se acha parece que a mina exige uma grande modificação na aparelhagem e nos methodos de trabalho, para que possa dar resultados remuneradores, pois seu teor médio varia entre 8 e 9 grammas por tonelada e o rendimento pratico pouco passa de 7 gr. por tonelada.

Dignas de registro são as installações da mina Quebra Ossos em Santa Barbara, a mina do Faria e as de Caethé, da *Comp. Brasileira de Mineração* que se aparelham para uma producção effectiva.

No anno de 1935, *Passagem* produziu 374.873 gr. de ouro no valor de quasi 7 mil contos e 135 tons. de arsenico no valor de 335 contos de reis, resultantes do tratamento de 51.800 tons de minerio.

Recentemente começou a trabalhar nos filões de Campo Largo, no Paraná, a *Comp. Minas Timbotuva S/A.* com aparelhagem moderna de cyanetação, para o tratamento de 150 ton. diarias. Dotada de installações adequadas, com um baixo custo de tratamento, é de esperar que trabalhe com successo. Outras pequenas tentativas brotaram na região de Curitiba, podendo-se assignalar a de Leão Junior & Cia. com installações mecani-

cas e amalgamação, com capacidade para 8 tons. diárias.

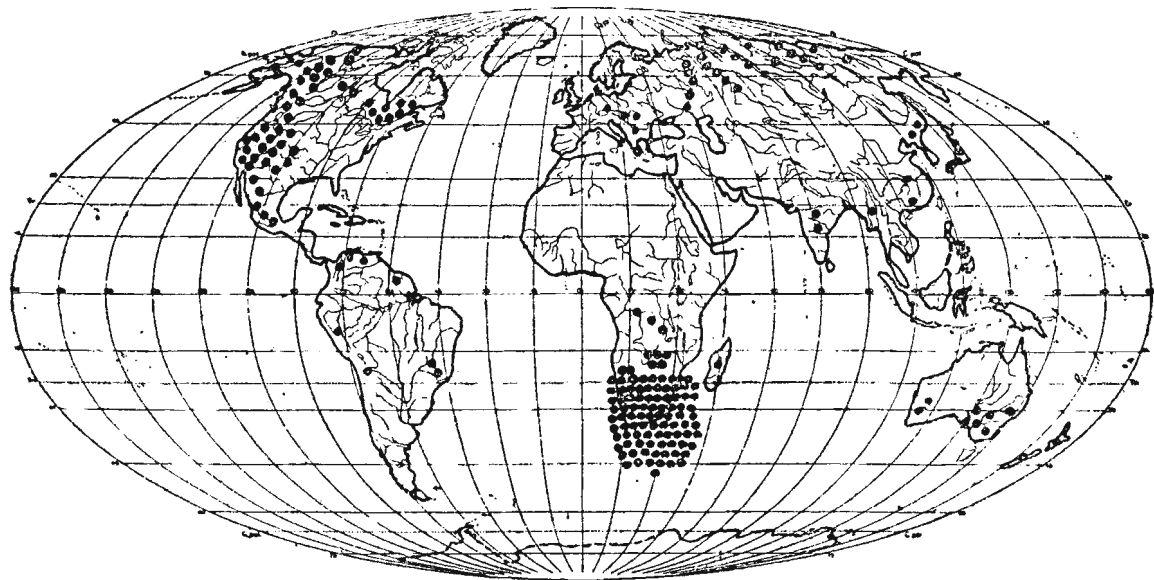
Em São Paulo, a mais importante mina é a de Araçariguama, pesquisada desde 1925 pelo proprietario General Rallston. Trata-se dum vieiro de quartzo com a direcção geral das rochas da Serie de São Roque, contendo ouro livre, pyrita, galena, blenda, chalcopyrita e os respectivos mineraes de alteração. O vieiro é rico pois o teor oscilla entre 30 e 40 gr. O tratamento consiste na moagem, amalgamação tratamento por *flotation* para recuperação do ouro não amalgamado.

Outra jazida se encontra em Congonhal, bairro das Lavras, a 37 km. de Itapeperica. São vieiros de quartzo com ouro livre, pyrita aurifera e galena, atravessando micaschistos decompostos; são tratados numa pequena usina onde se faz moagem e amalgamação. Não longe desta, encontra-se outra jazida, do mesmo typo que funciona desde 1931 (14).

*

A producção de ouro no mundo, no meiado do seculo XVIII, era da ordem de grandeza de 50 toneladas annuaes. Nesse periodo, que foi justamente quando a mineração no Brasil chegou ao maximo, produzimos, cerca de 4,5 toneladas annuaes (300 arrobas), conforme o computo de homens da epoca. Tinhamos assim, uma contribuição de muito destaque, pois representava mais

(14) Essas notas sobre o ouro em São Paulo foram gentilmente fornecidas pelo Dr. Theodoro Knecht.



Distribuição mundial da produção de ouro.

de 10% do total. Na época, era uma posição de mais relêvo que a dos Estados Unidos nos dias actuaes.

Já na primeira metade do seculo XIX, tínhamos perdido essa posição. Segundo Henwood, de 1820 a 1860 o Brasil forneceu uma media annual de 1,59 toneladas e o mundo, segundo Soetbeer, produziu cerca de 70 tons. annuaes. Nossa contribuição já era, portanto, de 2,27%.

Actualmente a producção nacional orça em mais de 6 toneladas porem o mundo produz mais de 600 de modo que figuramos com cerca de 1%.

Isso mostra a decadencia da nossa posição relativa, em face do mercado mundial de ouro.

As grandes perturbações resultantes da crise mundial, levaram algumas Nações a abandonar o padrão ouro e muitos pensaram que essa medida viria trazer graves consequencias á mineração desse metal. Ao contrario do que se esperava, notou-se uma maior procura do metal e como consequencia immediata, subiu o preço, resultando um estímulo á producção.

Muitos campos que não podiam ser trabalhados foram reabertos porque passaram a permittir um lucro nos trabalhos.

Alem disso, o progresso da technica facilitou a mineração, baixando o custo de producção e agindo, assim, para a intensificação das novas pesquisas, em zonas reconhecidamente auríferas porem de baixo teor. Até aqui no Brasil tivemos a repercussão desse estado de cousas; houve um pequeno surto de pesquisas materializado nas zonas de Lavras, no R. Grande do Sul, na zona de Curitiba, no Paraná, no Centro de Minas,

Bahia, Pará e Maranhão. Surgiu uma nova mineração no Paraná, augmentou grandemente a producção de ouro alluvionar e a Companhia de Morro Velho desenvolveu ainda os seus trabalhos. Nossa producção em face do mundo, que tinha baixado a cerca de 0,5% duplicou para 1%.

Era licito esperar um surto ainda maior que só não se verifica pela falta de confiança dos homens de negocio, nas questões de mineração.

A quanto monta todo o ouro brasileiro é uma questão já abordada por Calogeras e depois Alpheu Diniz.

Não ha documentação bastante para determi-
nal-o com rigor, mas baseando-se em avaliações
razoaveis este ultimo chegou ao numero de...
2.000.000 de kilos, ou 2.000 toneladas, até 1930.

Calculando para 1935 chega-se a cerca de
2036 toneladas.

Isso representa approximadamente, 7 vezes a
producção annual da União Sul Africana; foram
precisos 4 seculos para arrancarmos do solo o que
na Africa do Sul os inglezes tiram em menos de
7 annos.

Nossa posição em face do mercado mundial
de ouro é pois, de importancia secundaria.

E ainda ha muita gente que acredita que o
Brasil é um dos maiores productores de ouro e
diamantes...

Autores mal informados e professores pouco
ao par da nossa verdadeira posição no mundo,
incutem essas idéas na escola primaria e repe-
tem-nas na secundaria.

Depois... entram no dominio publico através a palavra inflammada e ardorosa dos oradores nas sessões civicas, nos dias de festa nacional.

A norma que se impõe, é justamente o contrario — dizer a verdade para incitar os moços ao trabalho — unica medida capaz de transformar este estado de cousas.

DIAMANTE

As primeiras pedras descobertas em Minas Geraes não foram de prompto identificadas porque na Colonia ninguem conhecia diamantes. Mandaram-nas para Lisbôa onde foram entregues ao ministro hollandez para que este as encaminhasse aos profissionaes de Amsterdam.

Conhecendo o resultado do exame, o consul da Hollanda não quiz perder a ocasião de fazer um bom negocio e tratou de obter do Governo portuguez um contracto de monopoiio para a venda dos diamantes do Brasil.

Para alguns, os primeiros diamantes foram descobertos no anno de 1725 por Bernardo da Fonseca Lobo no arraial do Tijuco; segundo outros, já Sebastião Leme do Prado os descobrira no Ribeirão Manso, affluente do Jequitinhonha.

Só em 1727 a Corte confessou a descoberta de diamantes no Brasil; sua exploração em Minas Geraes tornou-se, então, uma das mais importantes actividades do Brasil colonial.

Povoaram-se os sertões diamantinos duma multidão de escravos africanos, que lavavam cascalho nos leitos dos rios e esburacavam as encostas das serras.

As pedras do Brasil ganharam muita reputação pela incomparavel limpidez e fizeram notavel concorrência aos diamantes do Heyderabad.

Nosso Paiz constituiu-se o principal centro de produção de diamantes; algumas pedras, aqui achadas, foram mais tarde figurar nas corôas e nos thesouros dos mais ricos monarchas do mundo.

Na Exposição Internacional de Paris de 1867 figuraram os primeiros diamantes da Colonia do Cabo e quando se desenvolveu a exploração nesse districto, baixou completamente a importancia do Brasil como productor de diamantes.

*

Certas pedras, pelo volume e pela belleza, tornaram celebres na Historia. Vamos nos referir a alguns dos mais importantes.

O diamante de Matam achado perto de Landak, pequena povoação na ilha de Bornéo, pesava 367 quilates e pertencia ao rajah de Matam.

O Grão Mogol descoberto em 1550 perto de Golconda pesava 780,5 quilates; foi adquirido pelo rei do Golconda que o offereceu ao Shah de Geham. Era uma pedra de forma semi-ellipsoidal, duma limpidez extrema. Foi lapidado na Europa pelo veneziano Hortensio Borgis que não conseguiu obter um grande successo no trabalho. Inutilizou dois terços da pedra e por isso teve de pagar o prejuizo, sendo condemnado a entregar todos os bens. O Shah da Persia o denominou Deriai-Noor.

O Regente formava a principal pedra das joias da Corôa de França. E' considerado o mais

bello diamante do mundo; com elle só rivaliza o Koh-I-Noor.

No estado bruto pesava 410 qs. depois de lapidado passou a 136,75. Foi descoberto em Porthéal a 45 km de Golconda; foi comprado em Madras por 312.500 francos e vendido na Europa em 1717 ao Duque de Orleans por 3.375.000 francos e em 1774 foi avaliado em 12 milhões de francos (14 mil contos, ao cambio actual).

Foi lapidado em forma de brilhante, figurou nos chapéos dos reis de França e no punho da espada de Napoleão.

O Koh-I-Noor ou "montanha de luz" foi achado também na Índia, pertenceu ao rei do Lahore e foi confiscado com todos os seus bens na aneção do Pendjab. Em 1850 a *East India Company* o offereceu á Rainha Victoria, da Grã Bretanha. Pesava bruto 186,5 qs, a lapidação o fez diminuir apenas para 106 $\frac{1}{16}$. Foi talhado em forma oval, nos estabelecimentos de Coster, em Amsterdam, pelo celebre lapidario Voorsanger que continuou o delicado trabalho já iniciado por Wellington.

O Orloff, também de grande belleza, figurava sob a agúia imperial do sceptro dos Czares da Russia.

Foi descoberto na Índia, pesava 193 qs. e tinha uma grande limpidez. Foi talhado em rosa porem defeituosamente. Constituia um dos olhos da estatua de Scheringam, no templo de Brahma, e foi roubado do templo por um granadeiro francez que se disfarçou em crente para praticar o crime. Catharina II o comprou a um grego por dois e meio milhões de francos e mais uma pensão de 100.000 francos annuaes.

O Grão Duque de Toscana é uma grande pedra talhada em rosa, pesando 139,5 qs. porem de côr amarellada.

Pensa-se que foi talhado pelo celebre lapidario Berquem; pertenceu ao Duque de Borgonha, á casa Imperial da Austria e passou depois para a tiara pontifical.

O Estrella do Sul descoberto em 1853 por uma negra, em Bagagem, no Triangulo Mineiro, pesava bruto 254,5 qs. e 125,59 depois de lapidado. Foi a maior pedra encontrada no Brasil. Pertenceu a Halphen a quem Babinet aconselhou o talhe no typo Nancy. Foi lapidado em brilhante, no typo commum e perdeu muito com isso, apesar do trabalho perfeito na casa Coster de Amsterdam. Foi comprado por um rajah da India por quatro millhões de francos.

Outro diamante celebre encontrado no Brasil foi o Imperatriz Eugenia, descoberto em Minas, pesando 66 qs. bruto passando a 27,1/8 depois de lapidado.

O Dresden, descoberto no mesmo local que o Estrella do Sul pesava 117,5 quilates bruto e ficou reduzido a 63 pela lapidação. O Estrella de Minas foi achado no correjo Agua Suja, em 1909, bruto pesava 174.4 qs.

Em 1926 em Engenheiro Morbeck, na zona do Rio das Garças, foi encontrada uma pedra de 110 qs. que se denominou Jalmeida, do nome do comprador Joaquim de Almeida.

Em 1895 foi achado na Chapada Diamantina da Bahia o maior carbonado do mundo; pesava segundo alguns 3078 qs. segundo outros 3167 qs. Seu modelo em aço encontra-se no Museu Nacio-

nal. Valia cerca de 4800 contos ao cambio actual (300 mil dollares) e foi todo transformado em pedras para sondas, tendo desempenhado um papel importante na exploração do districto mineiro de Mesábi, nos Estados Unidos.

Muito recentemente (1933) foram encontradas, na Africa do Sul, cinco grandes pedras que se tornaram celebres. A primeira, uma pedra dupla que pesou 726 quilates e outra de 500, menos perfeita, achadas ambas em Elandsfontain, proximo a Pretoria, não longe do local onde foi achado o celebre Cullinan. A maior dellas é, actualmente, a 4.^a do mundo em volume; foi vendida por 70 mil libras (5.600 contos) a Sir Ernest Oppenheimer.

As outras tres tinham, respectivamente, 286, 226,5 e 212,5 quilates.

O maior diamante já descoberto foi o Cullinan, achado em 1905 na Mina Premier, na Africa do Sul. Pesava bruto 3024,5 quilates. Recebeu o nome do director da mina e foi offerecido pelo Governo Sul Africano ao rei Eduardo VII. Em 1908, foi dividido, em Amsterdam, em quatro grandes pedras que lapidadas, pesavam 309, 156,5, 92 e 62 quilates, mais cinco menores de 4 a 18 quilates e 96 pequeninas. Perdeu-se, na lapidação, cerca de 1/3 do peso. As duas maiores pedras receberam o nome de Rei Eduardo e Rainha Alexandra, e ainda são os maiores diamantes lapidados.

Anteriormente á descoberta desse monstro, o maior do mundo era o Excelsior, achado no Orange, em 1893, por um trabalhador que o escondeu para entregar pessoalmente ao director da mina,

Pesava 971 quilates; em 1904, foi dividido em 10 pedaços em Amsterdam, dando, ao todo, 340 quilates de pedras lapidadas.

*

Conhecem-se 3 variedades de diamantes: — o typico formado pelo carbono cristallizado, transparente; o bort, espherico, de estrutura radiada, usado na lapidação; e o carbonado ou diamante preto, usado como material duro, improprio para joalheria, encontrado especialmente na Bahia.

*

As principaes regiões diamantíferas no esplendor do seculo XVIII ficavam no centro de Minas Geraes, nos districtos do Serro, do Tijuco e de Bagagem e na Chapada Diamantina, na Bahia. Os campos de Goyaz e Matto Grosso, só mais modernamente ganharam importancia. O rio das Garças foi aberto á mineração em grande escala em tempos modernos. No Paraná tem-se feito explorações em pequena escala. No extremo-norte, a região do Rio Branco, tem fornecido algumas pedras e tudo indica a possibilidade de lavras importantes como a das Guyannas.

*

Em Minas Geraes as principaes lavras diamantíferas estão situadas em torno de Diamantina e zona NE. do Estado. Os principaes centros são Diamantina, Serra do Cabral (encostas), rio Macahubas e Serra Mineira, Na zona de Diaman-

tina as mais importantes são as lavras de Boa Vista, Mendanha, São João da Chapada, Guinda, Sopa e Dattas. As pedras dessa procedencia foram sempre muito reputadas e de muito mais valor que as do Cabo.

O arraial do Tijuco, hoje Diamantina, foi o principal centro de mineração de diamantes no periodo colonial e nos tempos modernos tem sido o centro de pesquisas scientificas em relação á genese das jazidas do Brasil. Ali se desenrolaram, na segunda metade do seculo XVIII os grandes episodios ligados a essa actividade do Brasil colonial.

Mercê do regime estabelecido, as zonas diamantiferas passaram a ser interdictadas, não só aos estrangeiros, mas tambem aos nacionaes. A ganancia da Metropole, instituindo pesada capitacão e depois o monopolio, só contribuiu para asphyxiar a mineração e incentivar o contrabando. O systema administrativo permittiu a livre expansão do despotismo tão em vogo na época e criou naquellas paragens uma paisagem social e politica de cunho especial.

Memorias do Districto Diamantino, de Felicio dos Santos, é um livro que nos dá uma imagem perfeita da vida colonial na terra dos diamantes.

A lapidação foi prohibida nos tempos coloniaes mas depois foi praticada em pequena escala, em Diamantina e no Serro. No principio deste seculo, havia tres estabelecimentos de lapidação onde o trabalho era feito, principalmente por mulheres. Não obstante a pericia das artistas nacionaes não foi possivel criar alli um centro de lapidação bem importante, capaz de resistir ás

influencias dos judeus de Amsterdam e Antuerpia.

Outra zona diamantifera, menos importante, fica na porção occidental do Estado de Minas entre os rios São Francisco, Paranahyba e Rio Grande. Entre esses limites ha varios pontos já explorados que comprehendem as zonas do Abaeté, Bagagem e Agua Suja, correspondendo ao que foi chamado nos tempos da colonia, a Nova Lorena Diamantina.

A producção foi sempre menor, mas as gemmas de melhor agua e alli foram encontrados os maiores especimens do Brasil.

*

Uma ordem-regia prohibindo a livre exploração dos diamantes no Brasil contribuiu, sem duvida, para retardar o desenvolvimento da mineração no Estado da Bahia.

No principio do seculo XIX os naturalistas allemães Martius e Spix, no seu memoravel *Reise in Brasilien* relatam que passando pela serra do Sincorá ficaram profundamente impressionados com o facies diamantino dos terrenos da chapada.

Chamaram a attenção de um dos grandes proprietarios da zona, o sargento-mor Francisco José da Rocha Medrado, tronco duma familia de mineradores e engenheiros. A descoberta de diamantes na Bahia, no entanto, foi relativamente tardia; só na segunda metade do seculo XIX começou a exploração dessa gemma na Chapada Diamantina.

Os primeiros descobrimentos alli, deram-se em 1841.

A celebre lavra de Aroeiras, em Chique-Chique, data de 1841. Um alferes mineiro de nome Malto descendo o Rio de S. Francisco chega aos terrenos da chapada, e, levado pelas analogias physiographicas com os districtos diamantiferos do Norte de Minas Geraes, onde, ha muitos annos, se praticava a mineração, descobriu importantes depositos. Diz um chronista "que tendo collegido de seus exames que não perderia o tempo, installou-se no primeiro correjo que encontrou ao subir uma prancha da Serra, em cujo sitio logo um serviço denominando-o Cotovello; e no seu novo aposento e trabalho, com pequena fabrica, que o acompanhára, começou a achar diamantes".

Em 1844, descobre-se o diamante na serra do Sincorá, onde José Rocha, na fazenda São João, ás margens do rio Mocugê, encontra varias pedras de valor. Segundo o testemunho de von Helmsreichen, aquella serra "tem o mesmo character rude e agreste da do Grão Mogol". Hoje sabe-se que a zona diamantifera da Bahia, se enquadra na mesma formação geologica da de Minas; em toda a região da Seric de Lavras, encontra-se aquella pedra preciosa.

Ainda em 1844, apparecem as primeiras pedras no rio Paraguassúsinho, causando grande movimento de garimpeiros, que deixam as lavras mais ao norte em busca destas mais recentes. Acauã, em 1847, escrevia a respeito deste novo districto: "descoberta que divulgada fez reunir em menos de seis mezes uma população das extremidades desta provincia e das visinhanças em numero de mais de 25.000 pessoas". A riqueza destas lavras ganhou fama; no povoado Para-

guassú diamantino, ahi surgido, na anno de 1844, um garimpeiro apanhava de mergulho 19 oitavas, isto é, 1972 quilates em poucas horas! Na Influencia, a uma legua dalli, no anno seguinte, um outro felizardo conseguiu, num só dia, 14 e meia oitavas!

O districto diamantifero do Paraguassú entre a Serra do Sincorá e a das Lavras, é o principal do Estado, mais importante que os de Morro do Chapéo, Chique Chique e Salobro.

Sobre a mineração naquelle districto, escrevia Catão de Castro: — “Dahi sahiram arroubas de diamantes, e surgiram a cidade de Lenções, a villa de Santa Izabel, a povoação de Andarahy, etc.”.

Em 1862, a industria mineral na Bahia era insignificante e se limitava ás lavras de diamantes desse districto.

As lavras da Bahia provocaram movimentos migratorios, não só deslocando os garimpeiros de Minas, através do São Francisco, como tambem, attrahindo, em certa epoca, uma grande massa humana para o alto Paraguassú e o Mocugê. Segundo um escriptor da época, o valle do Mocugê “pela sua quantidade é talvez a mais rica descoberta diamantina no Brasil”.

Calcula-se em 30.000 pessôas a onda humana que nos annos de 1844 a 1848, se espraiou nas cercanias do Mocugê, elevando a população local a 50.000 almas. Foi um *rush* em nada inferior aos da California e da Australia, quando se espalharam alli as noticias da descoberta de ouro.

No fim do seculo passado e no principio deste houve algumas tentativas para a exploração do

ouro e diamante em Matto Grosso por meio de dragagem dos rios. O Cabaçal, o Coxipó, o Jaurú, o Coxim, o Brumado prendem a atenção de Companhias que fracassam com grande prejuizo para os accionistas.

Por volta de 1909 começam a se espalhar noticias sobre diamantes do rio das Garças, nas cabeceiras do Araguaya. Garimpeiros da Bahia, Minas, Goyaz, Matto Grosso e Maranhão correm ao local e vão se fixando graças ao attractivo do lugar. Em 1914 já se notam varios nucleos de garimpeiros que improvisaram os povoados de Cassununga, Cafelandia, Bandeirópolis, Chapadinha e outros. José Morbeck, engenheiro bahiano, consegue tal prestigio que se constitue o chefe supremo da região diamantifera e sustenta luctas com o Governo de Matto Grosso.

Sem fiscalização, sem regime legal vive esse districto diamantifero numa situação irregular, contra a qual se faz em 1926 uma expedição policial. A garimpagem, nomade por excellencia, movimenta-se para os pontos de maior rendimento e sucessivamente vão se descobrindo novas lavras, como a do rio das Pombas.

A região das Garças e do Pombas, ou melhor as cabeceiras do Araguaya tornam-se assim um grande districto diamantifero na actualidade.

*

Usa-se, nas lavras de diamantes, uma nomenclatura especial, introduzida pelos trabalhadores dos seculos passados, e ainda tradicionalmente conservada.

Em primeiro lugar, os mineraes encontrados nos leitos dos rios ou nos cascalhos que denunciam um deposito são chamados *formações* ou *informações* do diamante. O sabio professor Gorceix chamou *satellites*, porque, realmente, são mineraes pesados ou resistentes á decomposição, que restam como residuos, ao lado do diamante. A lista dos satellites é grande. Vamos aqui lembrar somente alguns, com seus nomes populares.

Assim, tem-se os *pingos d'agua* (quartzo hyalino), a *ferragem* (oligisto), o *esmeril de tinteiro* (magnetita), o *esmeril* (ilmenita), o *ovo de pomba* (quartzo rolado), *pedra rosa* (quartzo roseo), *osso de cavallo* (silex), *caboclos* (silex ferruginoso), *sericoia* (anatasio, rutilo), *pedra de, Sta. Anna* (limonita resultante de alteração de pyrita), *feijão preto* (turmalina), etc.

Nos depositos, tem-se o *veio* ou leito do correjo e as *grupiáras* ou depositos nas barrancas altas ou encostas de morros. *Gorgulho* é material alluvionar, existente nas encostas de serras ou longe do rio. Muitas vezes o *gorgulho* é formado de *pedra brava* isto é, não rolada. *Cangica de leite* é uma areia grossa e branca que fica na peneira ou batêa; *paíol de pedra* é o monte de cascalho lavado (15). Os principaes utensilios do garimpeiro são a batêa e o *carumbé*, o *ralo* ou *peneirão*.

Alguns diamantes têm seis arestas, são octaedros e são chamados *piões*; quando são tetraedros recebem o nome de *chapéu de padre*; os compridos e chatos são *bagos de arroz* ou *pão de sabão*;

(15) Para informação mais completa, consultar — *Algumas Jazidas de diamantes no Norte de Minas Geraes*, por Luciano Jacques de Moraes. Bol. 24 do S. G. M. B.

os muito pequenos são *olho de mosquito* ou *mosquito*; os grandalhões são *bitellos* — corrupção de vitellos. Nalgumas lavras grandes, os proprios typos das argillas têm nomes especiaes. Em São João da Chapada, o material onde se encontram os diamantes é chamado *massa* e se compõe duma brecha eruptiva sericitica; quando é branca é chamada *giz* ou *cambraia*; quando é de *giz* e areia, chama-se *flôr de alecrim*; o barro malhado de vermelho é denominado *onça*; o preto é chamado *congo*.

Na Bahia, os diamantes são classificados em *bons*, *fazenda-fina*, *melli*, *vitrios* e *fundos*.

*

O problema scientifico da origem de diamante no Brasil tem sido muito discutido. Alguns querem attribuir ás jazidas do Brasil a mesma natureza das da Africa do Sul, onde as importantes explorações permittiram chegar ao conhecimento perfeito das condições de formação da *gemma*.

Sabe-se, hoje, que lá o diamante foi formado no seio duma rocha eruptiva extremamente basica, da classe dos peridotitos, e que da decomposição dessa rocha resultam os materiaes secundarios onde se encontram as pedras.

A rocha por occorrer no districto de Kimberley, o mais importante centro diamantifero da Africa, recebeu o nome de kimberlito; constitue intrusões nas camadas locaes, originando fórmias que foram suggestivamente denominadas *chaminés*. A caracteristica do kimberlito é ser uma rocha eruptiva altamente magnesiana e composta

de olivina, augita, enstatita, bronzita, magnetita e ilmenita.

As celebres chaminés diamantíferas da Africa do Sul são massas verticaes de 200 e 300 metros de diametro, formadas por uma brecha da rocha original decomposta que tem a denominação de *blue ground*.

David Draper, grande conhecedor do problema do diamante na Africa do Sul esteve no Brasil estudando as jazidas de Minas Geraes e viu nellas evidencias duma origem semelhante. Num trabalho publicado em 1920 na *Revista da Sociedade Brasileira de Sciencias* desenvolve sua theoria, que mais tarde foi acremente criticada por Djalma Guimarães.

Entre nós, os diamantes são encontrados nos leitos dos rios, nas encostas e nos valles, porém sempre em terrenos de formação secundaria; mas a occorrença de rochas basicas em certas zonas, notadamente no Oeste de Minas, levou alguns geologos a crêr numa identidade genetica entre as jazidas do Brasil e as da Colonia do Cabo.

Derby e Gorceix dedicaram-se muito ao esclarecimento desse problema scientifico, insistindo sempre que as condições de jazimento dos diamantes no Brasil são muito diversas das africanas.

O grande problema da mineração do diamante em nosso Paiz foi a procura da rocha matriz. Percorreram-se os rios diamantíferos até as cabeceiras e nunca se encontraram as jazidas primarias.

Pretenderam alguns geologos ter encontrado em Minas as eruptivas basicas matrizes do diamante.

te, relacionando, dest'arte, as jazidas mineiras com a da Colonia do Cabo.

O petrographo Eberhard Rimann fez, em 1913 e 1914, pesquisas na zona da Matta da Corda. Annunciou a descoberta de chaminés de kimberlita, conforme já havia ensinado o geologo Draper, da Africa do Sul, que estivera no Brasil. Essas descobertas foram contestadas por Djalma Guimarães, que estudou as eruptivas daquella região no ponto de vista da genese do diamante, e não achou evidencia de kimberlitas na brechia, que Rimann tinha como tal. "O exame microscopico revela uma pobreza notavel em olivina para uma rocha considerada como kimberlita", escreve o autor do "Diamante no Estado de Minas Geraes".

Baseado em estudos chimicos e petrographicos, Guimarães destruiu todas as asserções, tanto de Rimann, quanto de Draper. Este voltou, mais recentemente, a tratar do problema da genese do diamante no Brasil.

O prof. Gorceix acreditava que a rocha matriz fosse o itacolumito, onde se encontraram diamantes encravados. Derby, que muito escreveu sobre o assumpto, "levou longe suas deducções, aliás acertadas, porém em má hora abandonadas".

Seguem-se, agora, alguns conceitos de Djalma Guimarães, que formulou uma hypothese acceita pelos homens de sciencia do Paiz.

"Em todas as jazidas e depositos que visitamos, o diamante se acha, com vimos, em relação com productos dealteração e decomposição de rochas acidas ou de desagregação de rochas quar-

tzosas. Alem disso, não se observa affloraemento algum de rocha basica e sim pelo contrario os vieiros de quartzo, muitas vezes auriferos, são frequentes.

Em São João da Chapada, a grande escavação com 40 metros de profundidade foi feita sobre o dique de granulito sericitizado que corta o itacolumito. Este é conhecidamente esteril não só nesta jazida como em toda a parte do Paiz onde tem sido reconhecida a sua occorrecia”.

.....

“Não se pode fugir á conclusão insophismavel de que o diamante tem como matriz o proprio granulito sericitizado”.

*

O carbonado é uma variedade do diamante. E’ o diamante negro, sem nitidas formas crystal-linas, opaco e escuro, utilizado somente pela extrema dureza. Enquanto o verdadeiro diamante só tem um valor convencionado e ficticio, o carbonado vale porque é util. Foi descoberto nas lavras da Bahia por volta de 1842 mas só se voltaram as atenções para elle em 1860, quando o eng.º Leschot descobriu sua utilidade empregando-o nas perfuratrizes de rochas.

Seria impossivel o actual progresso na mineração, na pesquisa de petroleo e nas construcções de estradas nos moldes modernos sem o concurso dos carbonados da Bahia. Esse Estado se tornou o emporio mundial dessa pedra. Com as corôas de diamante da variedade carbonado, nas perfu-

rações das rochas mais duras, avançam-se metros no mesmo espaço de tempo em que se faziam centímetros, com os methods antigos.

Grande parte delles foram abandonados nas lavras, considerados como seixos sem valor. Depois, seu preço subiu muito em vista da grande procura, cahindo consideravelmente nos ultimos annos em vista da crescente producção e do decrescimo de consumo devido á crise mundial.

De cerca de 20\$ a gramma quando começou a ser utilizado, passou a quasi 15 contos, na epoca da grande prosperidade universal.

Os norte americanos naturalmente muito interessados nesse producto, tornaram-se grandes compradores e chegaram a organizar uma importante companhia para exploral-os na Bahia. Em 1924, Arthur Bandler, ligado a uma conhecida firma importadora de Nova York, fez uma investigação na região diamantifera do alto Paraguassú de que resultou a empresa *Companhia Brasileira de Exploração Diamantina*, subsidiaria da *Bahia Corporation*.

A *Bahia Corporation* obteve uma concessão por 30 annos e adquiriu muitas terras, ficando com mais de 230 kilometros de extensão, ao longo do Paraguassú, em plena zona diamantifera, das formações da serie de Lavras.

Foram feitas grandes installações em Moreno para o tratamento dos alluviões em grande escala, utilizando-se processos originaes em que se pulverizava o *tout venant*, libertando sob a forma de lama, tudo quanto não era diamante. Foram invertidos nessas installações alguns milhares de contos, muito mais do que seria estrictamente ne-

cessario para o tratado realizado desde que a companhia entrou em operações.

Essa empresa representa a unica entidade que explora carbonados em larga escala, utilizando machinaria para extracção, lavagem e selecção.

*

Em relação ao diamante e outras pedras preciosas, os dados estatísticos são pouco precisos, muito atrasados e discordantes. A falta de precisão deve-se ao interesse fraudulento com que se occultam certos detalhes da produção, os quaes viriam concorrer para denunciar a grande parcella que desaparece no contrabando.

E' esta ainda a causa que explica o apparecimento tardio das estatísticas, cujos dados nunca são fornecidos com presteza. Anulla-se destarte a vigilancia do fisco.

Os campos diamantiferos do seculo XVIII e XIX — India e Brasil — cederam o lugar ás lavras africanas. A Africa passou a ser o continente do diamante quando foi descoberta a gema preciosa na Colonia do Cabo, no Transvaal e no Orange.

Os primeiros descobrimentos das chaminés diamantiferas se deram em 1870 e asseguraram a primasia á União Sul Africana. As jazidas na rocha matriz exerceram uma tal influencia sobre o mercado de diamantes, que as outras regiões de produção alluvial passaram a ter um papel secundario.

O Brasil soffreu tambem a influencia dos descobrimentos na Africa do Sul, e de *leader* passou a contribuinte de muito pequena importancia.

A produção Sul Africana, no período de 1919 e 1920, era de cerca de 2,6 milhões de quilates; em 1921 e 1922 baixou bruscamente a 0,8 e 0,9 milhões para ascender a mais de 2 milhões em 1923, 1924 e 1925; chegou a 4,7 milhões em 1927, e foi decrescendo de anno a anno, para chegar a 2,1 milhões em 1931, 0,8 em 1932 e 0,5 em 1933.

Esses numeros reflectem bem a crise que avassalou a industria diamantifera.

As constantes descobertas feitas na Africa conduziram rapidamente a essa crize, de consequencias incalculaveis. O Congo Belga, que não figurava no mercado, ha cerca de 20 annos, em 1923 começou uma ascenção que chegou a 4 milhões de quilates em 1932. A Costa do Ouro, em 1919, nada produzia; chegou a exportar 0,88 milhões em 1931. Angola, de menos de 50 mil quilates em 1919, subiu a mais de 300 mil em 1929. Até o nosso Brasil, dos seus 15 mil quilates em 1924, ascendeu a 190 mil em 1928, 144.000 em 1929, 132.500 em 1930, baixando então ao nivel de 37 mil em 1932.

Além desses accrescimos em varias regiões, os campos de Lichtenberg, lavrados em 1926, levaram um grande contingente ao mercado de diamantes, justamente numa época em que aportavam os accrescimos vindos do Congo, Costa do Ouro e Africa do Sudoeste. Isso elevou a produção mundial a 5,68 milhões de quilates, o máximo já observado. Continuando os accrescimos a produção de 1927 chegou a 7,36 milhões. No anno seguinte, os campos de Lichtenberg diminuíram sensivelmente, mas houve a compensação pelos accrescimos do Congo e Costa do Ouro,

bem como pelo surto da Namaqualandia que fez a producção alcançar 7,89 milhões.

Essa colossal producção desvalorizou a pedra e trouxe uma grande alteração no mercado. Os preços até então eram regulados pela lei da oferta e procura, mas como a producção vinha crescendo ha annos assustosamente, declarada a crise trataram os productores de estabelecer convenios para limitar a producção e valorizar a mercadoria.

Chegou-se ao paradoxo de dizer que o diamante ficou sem valor.

A queda de preço foi da ordem da terça parte; em 1920, o diamante Sul Africano obteve o preço médio de 113 shillings por quilate; em 1931, cahiu a 39,6 shillings.

A situação chegou a tal ponto, que em 1932 as principaes minas da União Sul Africana e do Sudoeste Africano paralyzaram completamente os trabalhos. Começaram, então, as tentativas para um accordo entre os grandes productores de toda a Africa. O effeito das restricções estabelecidas com os productores do Congo, Angola e Costa do Ouro, foi a queda da producção em 1933 para 3,9 milhões de quilates ou seja 3,99 milhões menos que em 1928.

O grande accordo diamantifero foi tentado com exito, tendo como participantes a *Diamond Corporation*, o Governo da União Sul Aricana, a Administração do Sudoeste Africano, e as grandes companhias *De Beers*, *Premier*, *New Yagersfontain*.

A grande reducção exigiu a paralyzação das principaes minas, ficando a pequena producção li-

A *Consolidated*, do Sudoeste, em Julho de 1932, paralysoou os trabalhos e não deu dividendos. Enquanto isso, o Congo, ainda fóra dos convenios, passou a ser o primeiro productor mundial. Em 1932, havia mais de trinta pequenos productores e tres grandes empresas sob os auspicios da *Forminière*, totalizando uma producção de 3,39 milhões de quilates. Finalmente, em 1933, a *Forminière* entrou no accordo da *Diamond Corporation*.

A Costa do Ouro explora depositos alluviaes, como aliás os do Congo.

A producção se computa sobretudo em pedras pouco proprias para a joalheria; são, principalmente, diamantes para a industria. A exploração diamantifera continúa prospera e, ainda em 1933, foram descobertos novos depositos de *placer* em tributarios do rio Maman.

Angola explora *placers* que são continuação dos do Congo, e tem o controle do diamante, minerado exclusivamente pela *Companhia de Diamantes de Angola* ou *Diamang*. As estatisticas de 1931 e 1932 dão 351 mil e 367 mil quilates, correspondentes a uma recuperacão de 1,1 quilates por metro cubico de cascalho lavado.

*

Entre os pequenos productores figuram recentemente a India, o Brasil, Bornéo, Tanganiyka, Serra Leão, Africa Equatorial Franceza e Guayana Ingleza.

A grande India symbolizava outrora a riqueza com as minas de Golconda que serviam de padrão ao Brasil, que tambem criou uma Nova Golconda

em Minas Geraes. Hoje a India está reduzida a uma contribuição da ordem de grandeza de mil quilates por anno, desprezível, portanto. No Hyderabad a mineração do diamante passou a ter valor historico. Entre 1929 e 1932, a média annual foi de 1200 quilates apenas. Nesse periodo o Brasil produziu, annualmente, uma média de pouco mais de 100.000 quilates, isto é, cerca de 83 vezes a produção indiana. Em contraposição, nossa vizinha, a Guyana Inglesa, alcançou no mesmo periodo a média de 90.000 quilates ou quasi nossa produção.

Cumprê notar que é muito provavel seja de origem brasileira uma parcella da produção guyanense, pois, são conhecidos alguns *placers* no alto Rio Branco, até onde fazem incursões mineiros das guyanas. Não ha alli a menor fiscalização da parte do nosso Governo nem são mesmo conhecidas a extensão e a importancia dos alludidos depositos.

Da apreciação do quadro geral completo, aqui traçado em suas linhas gerês, resalta a preponderancia que os depositos da Africa mantêm na produção diamantifera. A Africa no Centro e no Sul é a terra do diamante. A Asia perdeu aquelle prestigio que lhe davam as minas do Indostão, e a America do Sul, ainda representada pelo Brasil, tem actualmente, uma importancia secundaria.

De cerca de 4 milhões de quilates da produção hodierna, apenas cem mil são do Brasil, isto é, cerca de 2,5%.

O interessante é que, com as restricções, voltaram a tomar uma importancia grande os de-

positos *placerianos*, que, em certa época, ficaram inteiramente supplantados pelas grandes minas operando nos *pipes* da Colonia do Cabo.

Kimberley, a cidade do diamante, sentiu seu prestigio fortemente abalado pelas lavras da bacia do Congo, da Namaqualandia e da Costa do Ouro; os alluviões passaram a ser mais acatados, e as medidas restrictivas pesaram especialmente sobre os depositos primarios.

*

A producção total de diamantes no Brasil, desde 1729 até 1922, foi avaliada em cerca de 12.500.000 quilates, o que corresponde a cerca de 2,5 toneladas.

E muito difficil obter dados sobre a repartição da producção pelas varias zonas, mas é incontestavel que a maior parte provém de Minas Geraes.

Para a Bahia, ha os seguintes dados approximados: entre 1852 e 1862, a producção média annual foi de 5007 oitavas; entre 1888 e 1904, foi de 1339; entre 1904 e 1923, foi de 300 oitavas. Nota-se o grande declinio. O total accusa cerca de 172.000 quilates apenas. Segundo pessoa autorizada, a producção real de diamantes, nos ultimos annos attingiu a 28.735 contos em 1934 e 34.587 contos em 1935.

*

O diamante, antes de chegar aos aneis e braceletes, faz, invariavelmente, pelo menos uma viagem á Belgica ou á Hollanda. São os dois pai-

zes por onde os diamantes passam quasi sem excepção. Duas cidades no mundo podem se gabar da hospedagem de todas as pedras famosas Antuerpia e Amsterdam.

São os centros de lapidação. Em terceiro lugar vem Londres, o grande centro commercial do Ecumeno, que, naturalmente, tem sua importancia e attrahe uma parcella dos diamantes.

Antuerpia e Amsterdam, entretanto, são os principaes. Antuerpia, ultimamente, domina mesmo a cidade hollandeza.

E' um facto curioso essa concentração da pratica de lapidação, sómente em duas cidades em paizes onde não ha producção, e muito longe dos centros productores. Actualmente a Belgica já se póde orgulhar de estar á frente da producção diamantifera do mundo, mas ha poucos annos a producção do Congo era insignificante. Amsterdam tambem não deve sua posição aos diamantes de Bornéo, de papel secundario no mercado. Londres tentou chamar a si o centro do commercio diamantifero, porém em vão. Na Africa do Sul, tambem tentaram os interesses britannicos crear um centro de lapidação que não poudes se manter.

Já não falemos no Brasil, onde o governo de Portugal prohibira o officio de lapidador.

Antuerpia é hoje o principal centro do commercio e lapidação. Campo de actividade entregue unicamente aos judeus, que occupam um quarteirão inteiro da cidade.

Calcula-se que ha no mundo 35.000 a 38.000 lapidadores. Destes, cerca de 25.000 estão na Belgica (Antuerpia), 5.000 a 6.000 na Hollanda (Amsterdam), cerca de 4.000 na Allemanha.

A crise do diamante quasi extinguiu a industria da lapidação em Antuerpia; fecharam-se as mais importantes officinas.

Dos 30.000 lapidadores registrados em Antuerpia, em 1929 — o celebre anno do maximo progresso industrial — só 2.500 havia em Agosto de 1932.

Quando o autor destas linhas lá esteve, em Março de 1934, notava-se uma certa animação e reabriam-se algumas officinas.

Uma das mais importantes lapidarias, a dos Snrs. Isidoro Lipschutz & Cia. trabalhava *au ralenti*, com duas dezenas de operarios, alternando os dias da semana. O *Diamanten Club* e os cafés da Rue du Pelican e arredores quasi não eram frequentados. Poucos eram os judeus que, nos cafés, examinavam lotes de pedras.

O commercio dos diamantes tem uma particularidade interessantissima, é a absoluta confiança nos negocios. O diamanteiro é, realmente, um homem duma honestidade á *prova de diamantes*. Ninguem furta ou troca uma pedra; um tal entrega um lote a outro e este outro o devolve, dias ou semanas após, nas mesmas condições. Mesmo porque o que fôr algum dia pegado em delicto, é denunciado aos demais e fica vetado nos meios commerciaes. Como esses meios restringem-se a Antuerpia, Amsterdam, Londres e algumas cidades da Allemanha, e, como todos são judeus que muito bem se entendem, o criminoso fica banido do mercado.

Uma pedra de valor viaja, frequentemente, fazendo o triangulo Londres-Antuerpia-Amsterdam, em busca dum bom preço.

O autor teve occasião de ver nos escriptorios de Isidoro Lipschutz e Gurtwich, á Rue du Pelican, lotes de bellissimos diamantes, classificados por quilates, em quantidades que se podia apanhar aos punhados.

Teve oportunidade de examinar uma pedra bruta, da Africa, de valor superior a 5 milhões de francos. Pelo aspecto, que não despertava attenção, bem poderia ficar num leito de rio, á guisa dum seixo rolado.

Aquelle "bruto" tinha já feito innumeradas viagens, á procura de comprador; ainda ha pouco chegara de Londres em avião.

A venda duma pedra de volume grande é hoje muito difficil, são poucos os que se podem dar ao luxo dessas acquisições.

Uma grande pedra tem de ser partida em duas, tres ou quatro menores. Essa divisão é uma operação muito delicada, sobretudo arriscada; pode valorizar a pedra ou deprecial-a enormemente. Tudo depende do numero e da fórmula dos fragmentos em que se dividir.

O Snr. Lipschutz é um diamanteiro dos mais conceituados e dos mais conhecidos de Antuerpia, sua profeciencia é hereditaria; seus ascendentes de varias gerações, não fizeram outra cousa sinão avaliar, comprar, partir, lapidar e vender diamantes.

Não obstante sua grande autoridade, confesso-me o receio de operar aquelle especimen, que não era apenas seu. Ora os socios resolviam a divisão, ora se amedrontavam, tentando vender a pedra *in natura*. Emquanto rolam as duvidas, o tempo passa, e o juro do capital empatado vae se sommando, tendendo a diminuir o lucro da venda.

A divisão duma pedra se faz por meio duma martellada certa.

Como se sabe o diamante é duro mas fragil, uma pancada o despedaça.

Tudo está no modo especial de dar a martellada; pode-se dividir a pedra em tres outras de grande valor, ou reduzir-a a migalhas causando uma depreciação enorme.

E' sabido que, nos tempos coloniaes, os portuguezes inutilizaram muitas pedras experimentando num malho se eram bons diamantes.

Quer isso dizer que numa martellada o diamanteiro pode ganhar ou perder dezenas e centenas de contos. Officio bem differente do ferreiro que martella o dia inteiro para ganhar 10 ou 20 mil réis. A differença principal é que o ferreiro ganha na certa e o diamanteiro pode ganhar ou perder.

A operação de partir é emocionante e sempre assistida pelos interessados que "torcem" pelo bom exito da pancada.

O Sr. Lipschutz falou-me da emoção que tem tido nos momentos em que pensa na martellada de tanta responsabilidade.

Recentemente, vimos, na imprensa, um telegramma da Hollanda noticiando a divisão dum grande diamante em Amsterdam. Após varios dias de preparativos e receios, fôra dada a celebre martellada por dos mais peritos diamanteiros, obtendo-se um grande exito. Accrescentava o telegramma que o acto fôra tão emocionante que o proprietario da pedra e o professional encarregado da operação tiveram de ser soccorridos por medicos e conduzidos para o campo, afim de repou-

sarem durante alguns dias, tal o estado de nervos em que se achavam depois do acto.

A lapidação é feita com o proprio pó de diamante, collocado com óleo sobre um disco de ferro guza que gira com alta velocidade.

As pedras são seguras por meio de pinças especiaes que já trazem uma fórma propria para dar certo as inclinações necessarias á formação das facetas.

O operario trabalha sentado, com uma lupa no olho; observa de instante em instante o gráo de usura. O resultado não é difficil prever: acabam soffrendo da vista e chegam mesmo á cegueira. A fiscalização é grande. Cada operario recebe um lote de pedras brutas ou fragmentos e, á tarde, tem de dar conta ao encarregado-chefe, que, previamente, avalia o que pode dar o bruto em material lapidado. E' ahi que se avalia a habilidade do operario.

O diamante lapidado de certa fórma dá o brilhante. O brilho duma pedra é funcção do numero de faces, além das propriedades intrinsecas do exemplar.

O operario escolhe a fórma mais adequada a cada pedra, procurando sempre dar o maximo de fundo; só em ultimo caso talha-se em diamante rosa, de muito menor valor.

*

Quando o brilhante é ostentado no dedo do capitalista, ou no collo da mulher elegante, admira-se a belleza, calcula-se o valor mas ninguem se lembra das penas que muitos soffreram para que

outros os ostentem. Negros que passaram ao leito do rio para o leito de morte. Judeus que tiveram insomnias pensando na pedra. Lapidarios que ficaram cegos.

Dahi o preço elevado das gemmas. O que se paga não é o valor do carbono, nem o esplendor do brilho, mas as vidas que custou, os riscos que soffreu, e as insomnias que causou!

MANGANEZ

O manganez é um dos poucos minerios que garantem a inclusão do nome do Brasil nas listas de producção mineral do mundo.

Geralmente o nosso Paiz fica modestamente comprehendido na denominação geral de outros paizes.

Os grandes depósitos de manganez, já conhecidos no Brasil, estão nos Estados de Minas Geraes, Bahia e Matto Grosso; ainda se conhecem occorrencias em São Paulo, Ceara, Maranhão e Santa Catharina mas de pouca importancia.

O manganez no Brasil tem sido muito estudado no ponto de vista da genese. O assumpto tem empolgado todos os bons geologos, e até passou a ser um requinte de elegancia manifestar idéas sobre a origem dos depositos de Qucluz e Burnier. Essa attenção ao ponto de vista scientifico resulta da intensa exploração das minas, que permittiu um conhecimento melhor dos corpos de minerio. Não obstante, pairam ainda certas duvidas acerca dos processos de sua genese. Derby, Hussak, Lisboa, Kilburn Scott, Miller e Singewald, Euzebio de Oliveira e Djalma Guimarães discutiram longamente a questão, não se tendo chegado a uma theoria definitiva.

A exploração das nossas jazidas começou no fim do seculo passado, culminou durante o periodo da guerra européa, decresceu para novamente subir, na época da grande actividade industrial que precedeu á crise economica mundial.

O destino de todo o nosso manganez são os fornos da industria européa e norte-americana; exportamos o minerio bruto, tal como o arrancamos da terra, ou, simplesmente depois duma pequena lavagem. A materia bruta vae para os centros metallurgicos estrangeiros onde soffre então o beneficiamento que a valoriza.

A grande applicação do minerio de manganez (pyrolusita e outros oxydos) é a fabricação da liga ferro-manganez, indispensavel ás operações metallurgicas, especialmente na fabricação do aço.

Além de entrar na composição de certos aços especiaes, que contém grande quantidade do metal, a liga ferro-manganez é um condimento necessario no preparo do aço commum. Ahi, o seu papel não é fazer parte integrante do producto, porém apenas agir como desoxydante, no decurso da fabricação. Uma das phases, no preparo do aço pelo processo Bessemer, consiste em fazer passar uma corrente de ar através do banho metallico em fusão, com o fim de queimar o phosphoro, o silicio e o carbonio do guza, deixando esses constituintes apenas nas quantidades exigidas para se ter um aço com determinadas propriedades. Nessa phase, consomem-se alguns kilos de liga ferro-manganez por tonelada de aço, o que redundo num consumo de minerio equivalente a menos de 2 % sobre o peso do aço fabricado. Dahi se tira

uma noção da proporção de manganez exigida pela industria metallurgica.

A utilização do minerio de manganez nas industrias chimicas, bem que importante, é muito menor, e exige um typo de minerio mais puro. Suas applicações são especialmente a fabricação do sulfato usádo como mordente, dos resinatos empregados como secantes de vernizes e tintas, permanganato etc.

O manganez no Brasil tem sido encontrado em dois typos de jazidas: associados aos minerios de ferro e calcarcos, nas regiões classicas da Serie de Minas, e noutros depositos sem relação clara com as rochas de Serie de Minas. Dahi uma divisão, quanto á genese, em minerios do typo Queluz e do typo Burnier, pela semelhança com as jazidas daquellas localidades de Minas Geraes. Essa divisão que data do começo do seculo é consequente aos trabalhos de Kilburn Scott e Orville Derby, foi alterada, recentemente, por Djalma Guimarães, que considera os depositos de Queluz da mesma origem que os de Burnier.

*

Em varios pontos do centro de Minas, na região das rochas algonkianas da Serie de Minas, encontram-se camadas de manganez associadas ás camadas de calcareo, itabirito e quartzito. São conhecidas as jazidas de Miguel Burnier Km. 503 de E. F. C. B., as dos arredores de Ouro Preto, de Tiradentes etc. A mais importante pela produção é a primeira, que pertenceu a firma Wigg & Cia, e foi dirigida, durante certo tempo por Kil-

burn Scott, que mais tarde occupou uma posição de alto destaque nos depositos do Caucaso, no Sul da Russia.

A jazida de Burnier era trabalhada por galeria acompanhando a camada manganesifera que tem cerca de 2 ms. de possança; o minerio extrahido era embarcado nos carros da Central do Brasil, cujo leito passava quasi á bocca da mina.

O minerio era pulverulento e de alto teor hygrometrico, porém alcançava ainda bôa reputação.

A jazida do Morro da Mina é a mais importante mina de manganéz do Brasil.

Foi uma propriedade adquirida por 50 contos de réis, depois vendida a *United States Steel Corporation* por 4 milhões de dollares, cerca de 28 mil contos naquella época.

O minerio se apresenta em grandes camadas quasi verticaes, cercadas por material esteril e carbonato de manganéz. O deposito fórma um morro, que deu origem á denominação por que é conhecido. Na época de intensa exploração, foram atacados varios niveis trabalhando-se a céu aberto e carregando os vagonzinhos da estrada de ferro por gravidade. A mineração foi, por muitos annos, dirigida pelo illustre engenheiro Joaquim de Almeida Lustosa, que deixou a mina quando foi esta vendida.

O minerio desse deposito era bastante rico; sobretudo pobre em phosphoro, impureza bem nociva no manganéz. Médias de grandes carregamentos, da época da exploração em 1928, indicavam teores de manganéz variando entre 46 % e 50 %, depois a riqueza foi baixando á medida que continuava a extracção.

A *Companhia Santa Mathilde*, formada por brasileiros com interesses suíços, explorou varios depositos de minerio do typo Queluz, nas proximidades daquella cidade. As principaes minas eram Jurema, Michaela, Paiva, Sabino, Pequery, Jacuba, Barroso e João Leonardo.

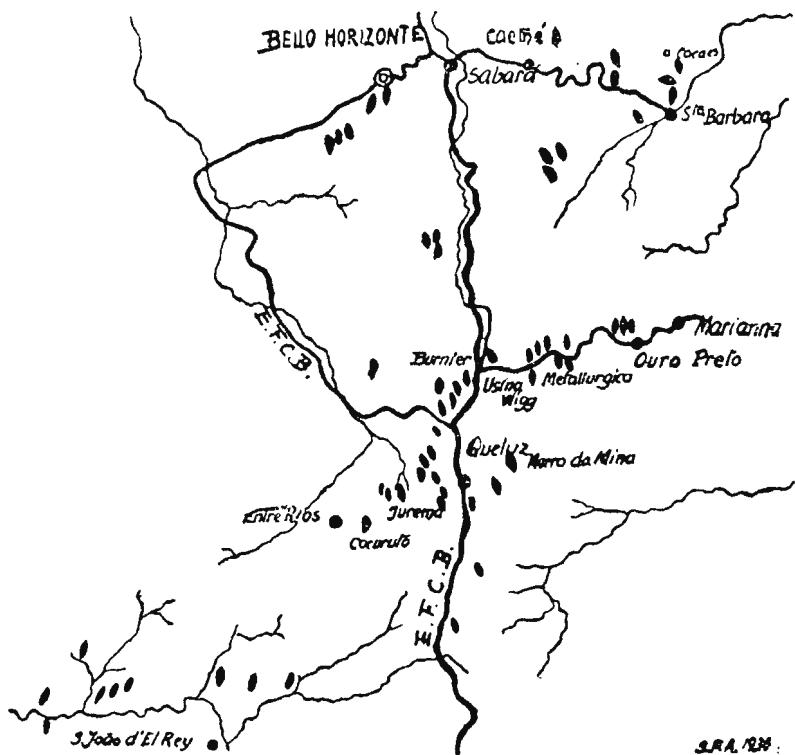
Seria enfadonho repetir os innumerados pontos onde o manganez já tem sido encontrado e explorado em pequena escala. Muitas ficam nos arredores de Tripuhy, de Hargreaves, de Rodrigo Silva, Ouro Preto, Bello Horizonte, Gagé, Sitio, S. João d'El Rey etc.

A firma A. Thun & Cia., que tambem operava no districto de Queluz, explorava principalmente minerio secundario, rolado e dum typo mais baixo.

As jazidas de Nazareth, na Bahia, ficam situadas a duas ou tres dezenas de kilometros da cidade, e são servidas pela estrada de ferro. As principaes minas são de Onha, Pedras Pretas, Sapê; fornecem minerio um tanto baixo com teor de phosphoro e silica elevados.

Não obstante sua inferioridade com relação aos minerios de Minas Geraes, foi explorada durante a guerra Européa. Nunca houve grande actividade nesse districto, devido, principalmente, á natureza do minerio. Esse districto manganezifero estendendo-se desde os arredores de Nazareth até Santo Antonio de Jesus; o minerio apresenta-se formando lentes nas rochas gneissicas.

Ha, na Bahia, um segundo districto manganezifero no interior, na zona servida pela estrada de ferro Este Brasileiro, distante 500 a 550 km. do porto da Bahia. O minerio é de qualidade supe-



Jazidas de manganês do centro de Minas Geraes,
segundo o S. G. M. B.

Escala 1: 1.000.000

rior ao de Nazareth, e as jazidas, segundo a opinião de alguns observadores, filiam-se a um tipo de Miguel Burnier. A exploração ahí tomou vulto durante a guerra, porém cahiu logo depois em marasmo, parecendo que vae resurgir novamente. São mais conhecidos os depositos de Cahem, Bomfim, Jacobina e Saúde.

Ha minerios em blocos no seio de phyllitos e minerio compacto. O teor de manganez é quasi sempre entre 48 a 50 %.

Na região de Corumbá, em Matto Grosso, conhecem-se formações duma serie sedimentar metamorphizada, semelhante á Serie de Minas, contendo, no morro do Urucum, camadas possantes de mineiro de ferro e manganez.

Arrojado Lisbôa estudou os depositos e nos deixou alguns informes no trabalho: — *Oeste de São Paulo e Sul de Matto Grosso.*

Por elle, sabe-se que a jazida manifesta uma grande potencia e os minerios têm composição bastante pura.

A jazida fica a 20 kms. ao Sul de Corumbá, não longe da margem do Rio Paraguay. Foi prospectada e trabalhada por um grupo belga que chegou a exportar certa quantidade, via rio da Prata. Antes, tinha sido estudada por Publio Ribeiro, eng.º de Ayrosa & Cia., que exploravam manganez em Minas Geraes. Em 1905, foi adquirida por um grupo belga onde figuravam os interesses da *Ougrée Mariahye* e da *Societé Metalurgique d'Esperance Longdoz.*

A reserva de minerio na jazida é avaliada em mais de 30 milhões de toneladas. A riqueza em

manganez é grande, podendo-se computal-a entre 48 e 51 %, porém o grave inconveniente é o elevado teor de phosphoro, que passa de 0,10%. Foi o phosphoro que impediu as tentativas de lavra de Urucum, de par com os elevados fretes aos centros de consumo do estrangeiro.

As jazidas de manganez do Estado de São Paulo carecem de importancia.

O autor visitou um deposito no valle da Ribeira do Iguape, pouco acima de Iporanga, onde existe minerio rolado em grandes blócos, entre os phylitos da Serie de São Roque. O minerio é de baixo teor e contém baryo.

As difficuldades de transporte afastam a idéa de aproveitamento desses depositos por emquanto.

E' commum encontrarem-se concreções de ferro e manganez em arenitos, em cangas e outros depositos de formação recente. Frequentemente, as rochas contém detritos negros de oxydos de manganez, que nenhum interesse economico apresentam. No Maranhão, conhecemos minerio de manganez, na base da Serra Pirocáua; no Ceará, nos Municipios de Quixadá e Aquiraz; em Sta Catharina ocorre um minerio rico em baryo (psilomelano).

Já se tem pensado em aproveitar os minerios que encontram menor cotação nos mercados estrangeiros e fazer directamente as liga ferro-manganez no Paiz. Um dos technicos que cuidaram do assumpto, o Dr. Fonseca Costa, director do Instituto Nacional de Technologia, fez ensaios semi-industriaes na antiga Estação Experimental de Combustiveis e Minerios, e publicou alguns resultados numa these de concurso,

As experiencias do prof. Fonseca Costa, (16) feitas com minerio brasileiro de baixo teor, mostraram que o exito dessa industria está intimamente ligado ao custo da energia electrica. O consumo de energia por ton. de liga fabricada é da ordem de grandeza de alguns milhares de kws, variando com o teor do mincrio, o que limita a fabricaçãõ ás zonas de electricidade barata.

Os grandes consumidores de manganez são as nações metallurgicas — Estados Unidos, Allemanha, Inglaterra, França, Belgica, Russia e Japão. Abastecem-se de numero limitado de zonas productoras.

A maior parte de manganez consumido no mundo provém da Russia, India, Costa do Ouro e Brasil.

A Russia é hoje o maior productor, graças ao regime de trabalho imposto pelos Soviets. São activamente exploradas as minas de Koutais, ao N. do Caucaso e as do districto da Georgia, as mais importantes da União Sovietica.

Recentemente, foram descobertos novos e importantes depositos na Siberia (Rio Biya) com minerio de 48%. Jazidas siberianas do rio Mozul começaram a produzir intensamente para satisfazer ás necessidades do centro metallurgico de Kusnesk.

Os grandes depositos de Chiatouri ficam, destarte, disponiveis para a exportaçãõ.

A producçãõ de manganez no Sul da Russia tem por escopo principal o fornecimento a outros

(16) *Fabricaçãõ de ferro-manganez.* — These apresentada para concorrer ao concurso da cadeira de Metallurgia, occorrido em virtude da vaga aberta com a morte do prof. Ferdinando Labouriau,

paizes que não podem concorrer, em vista do baixo preço do minerio russo.

No fim de 1933, começaram a trabalhar, na Georgia, 3 usinas para o fabrico de ferro-manganez, com a capacidade total de 150.000 tons. annuaes.

No quadro abaixo, reproduzimos os dados da produção e a exportação da Russia, nos ultimos annos.

| | 1930 | 1931 | 1932 | 1933 |
|---------------|-----------|---------|---------|-----------|
| Produção.... | 1.568.061 | 876.000 | 829.000 | 1.040.000 |
| Exportação... | 754.201 | 741.705 | 415.600 | 655.007 |

Em 1933, os principaes paizes consumidores do manganéz russo foram:

França (156 mil tons.), Estados Unidos (93 mil tons.), Allemanha (65 mil tons.), Polonia (54 mil tons.), Japão (49 mil tons.), e Italia (46 mil tons.).

INDIA — Os principaes depositos de manganéz da India encontram-se nas Provincias Centraes; são os do typo de Gondito ou do Kodurito.

A Serie Kodurito, nome dado, pelo geologo Fermor, é formada pelas rochas onde se encontram pyroxenios manganeziferos e feldspathos alcalinos. Aquelle geologo considera as rochas matrizes como do typo eruptivo, tal como Derby considerava o Queluzito. O minerio indiano é pouco inferior ao do Caucaso, pelo mais alto teor de ferro, mas é igualmente rico. A exploração, na India, é controlada pelos interesses britannicos na fabricação de ferro-manganéz.

A produção tem sido menor que a da Rússia e caiu muito nos últimos annos, como se pode apreciar pelo quadro abaixo. A Índia exporta quasi todo o minerio extrahido; o consumo *in loco* é pequeno, como se pode vêr no quadro abaixo:

| | 1930 | 1931 | 1932 | 1933 | 1934 |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Produção: | 829.946 | 537.844 | 212.604 | 221.800 | 412.809 |
| Exportação: | 773.026 | 417.957 | 301.252 | 288.218 | |

COSTA DO OURO — A descoberta de minerio de manganez nessa colonia é relativamente recente e veiu influir muito no mercado mundial, em vista das facilidades de produção. As jazidas ficam a cerca de 50 km. do litoral e estão ligadas ao porto de Sekondi por uma via ferrea. O minerio é de alto teor e está associado a rochas metamorphicas quartzíticas e calcareas, taes como os nossos minerios de Burnier.

A produção da Costa do Ouro cresceu rapidamente; em 1916 exportou 174 tons. em 1925 já 330.000 tons. em 1930 chegou a 420.000 tons.

A invasão do minerio russo tirou a freguezia do minerio africano e a produção caiu das 420.000 tons. em 1930 a 247.191 em 1931 e 50.689 em 1932. Seu melhor cliente ainda são os Estados Unidos.

OUTROS PRODUCTORES — Ha pequena produção em varios paizes, porém sem grande realce. O Egypto, em 1932 exportou perto de 37.000 tons. Cuba, recentemente entrou a fornecer aos Estados Unidos e pela proximidade e aparelhamento passou de 28.000 tons. em 1933, quando, em 1931 não chegava a 4.000. A produc-

ção dos Estados Unidos é pequena, não obstante os esforços para empregar minério nacional. Em 1933, foi apenas pouco mais de 18.000 tons. de minério em geral baixo, computando-se o que fica acima de 35 % do metal. Os Estados productores são Montana, Virginia, Arkansas e Georgia.

*

Nos ultimos annos a producção do Brasil tem sido muito pequena; damos abaixo a quantidade e o que representa com relação á producção mundial.

| | 1930 | 1931 | 1932 | 1933 |
|-------------|-----------|-----------|---------|-----------|
| Brasil..... | 192.122 | 156.911 | 20.885 | 23.021 |
| Mundo.... | 3.516.000 | 2.100.000 | 850.000 | 1.315.000 |
| Proporção. | 5,5 % | 7,4 % | 2,5 % | 1,3 % |

Perdemos a posição de destaque que mantivemos ha vinte annos atrás. Em 1916, o mundo produzia pouco mais de um milhão e seiscentas mil tons., e o Brasil contribuia com 503 mil, sejam 30,6 %; em 1917, de 1.894.000 tons. o Brasil produziu 533.000 ou 28.1 %. Passamos de cerca de 30 % a 2.5 % em 1932 e ainda menos em 1933.

Tivemos, depois de 1916, a grande concorrência da Costa do Ouro, ali, diante de nós, do outro lado do Atlantico, já no hemisphero norte, muito mais perto dos Estados Unidos e da Europa, com minério quasi á beira-mar e de bom teor. Logo depois, a Russia invadindo os mercados, á custa de preço baixo. Enquanto esses factos se desenrolavam, nenhuma providencia tomavamos para melhorar a qualidade do nosso minério. Continua-

vamos a transportal-o com taxas especiaes, de sacrificio, por mais de 500 kilometros. A idéa da concentração por meio da liga ferro-manganez chegou tardiamente e nem tomou incremento. Pelos estudos de Fonseca Costa, em 1929, podia-se produzir a liga com minerios baixos, de 30 a 45 % com um consumo de energia de 4.000 a 5.000 kw. desde que o custo da unidade de energia não passasse de 30 rs. por kw. Pouco se fez. Da grande corrida ao manganez, ha 20 annos passados, restam apenas as minas abandonadas, salvo o Morro da Mina que mantém a exportação brasileira. O tempo aureo do manganez foi assás benefico; na cidade de Queluz corria dinheiro, uma multidão de prospectores esburacava todos os cantos á procura do minerio; os chimicos ganhavam dinheiro em analyses. Como era natural, os syrios que mascateavam em Minas Geraes lançaram-se á mineração, seduzidos pelos lucros em expectativa. Desentranhou-se minerio de todos os morros de Ouro Preto a Burnier e a Queluz. No Rio, os chimicos de fama fizeram fortuna em analyses, e até praticantes e serventes de laboratorio faziam titulações e precipitavam phosphoro. As analyses de Lee, Henninger e Lohmann eram disputadas a peso de ouro, e os parques de minerio do Caes do Porto e da Ilha do Governador estavam em constante actividade.

Esse periodo passou, como o do ouro e dos diamantes, e se hoje ainda figura nas estatisticas o nome do Brasil, é porque existe uma grande mina mantida pelos interesses dum "trust" metallurgico norte-americano.

CHUMBO

Quando se percorrem os mostruários do Museu Nacional, na Quinta da Boa Vista ou do Serviço Geológico e Mineralógico, fica-se impressionado com a variedade de amostras de minério de chumbo. A julgar pela exposição, o Brasil deveria ser um *leader*, na produção desse metal.

A galena é o mais importante minério de chumbo. Encontra-se formando vieiros, filões, bolsas em rochas de natureza diversa.

Ora a galena está associada ao calcareo — o que é frequente; ora está em ligação com veios de quartzo e se faz acompanhar de uma multidão doutros minerais como pyritas, blenda, stibina, chalcopyrita, barytina, celestina, etc.

As propriedades físicas da galena atraem a atenção sobre ella: é um mineral muito pesado, com lindo brilho argentino, crystalizado em cubos cujas faces reflectem a luz, dando ás pedras um aspecto muito attractivo. Disso resulta o facto de nunca passar despercebida.

Qualquer viajante que encontra um fragmento de galena no leito dum rio ou encravado numa pedra, pára e o apanha para examinar.

Um mineiro de ferro, de manganez, ou uma bauxita, nas mesmas condições, ficariam abandonados, sem uma atenção especial.

O S. F. P. M. publicou, recentemente, um boletim sobre *Chumbo e Prata no Brasil* da autoria de Othon Leonardos, onde se acham condensados todos os conhecimentos acerca da existencia desses metaes em nosso Paiz. Percorrendo as paginas daquella publicação, pode-se bem comprehender a superabundancia dos mostruarios de galena; ali estão catalogadas nada menos de 120 occurrencias desse minerio. Poucos serão os Estados do Brasil que não possam organizar uma exposição de amostras de galena de suas "minas".

A titulo de curiosidade, e para comprovar o que acabamos de escrever, citaremos occurrencias correspondentes, respectivamente a todos os Estados, excepto Amazonas, Maranhão e territorio do Acre e Districto Federal.

PARÁ — no municipio de Altamira, no alto Xingú, associada ao quartzo.

No PIAUHY — no municipio de Paulista, segundo o Eng.º Romeo Marquez, associada ao cobre.

No CEARÁ — no municipio de Crato, enchendo as fendas da cancreo cretaceo, segundo Fróes Abreu.

Na PARAHYBA — no municipio de Bananeiras, examinada pelo eng.º José Gomes Netto.

Em ALAGÓAS — no municipio de Penedo, referida como prata, numa planta do eng.º João Pinto de Souza, e fendas da calcareo cretaceo, segundo Fróes Abreu. Viçosa, segundo Fróes Abreu.

Em SERGIPE — no municipio de Laranjeiras, em vieiros de quartzo, na serie do Vasa Barris, segundo o eng.º Moraes Rêgo.

Na BAHIA — nos municipios de Curaçá, Chique-Chique, Gameleira do Assuruá e outros.

No ESPIRITO SANTO — no morro da Penha, município de Victoria, segundo Cactano Ferraz.

No ESTADO DO RIO DE JANEIRO — no município de Rio Claro, associada á pyrita nos filões e impregnando o calcareo, segundo Fróes Abreu.

Em S. PAULO — na região de Iporanga e Apiahy, em vieiros nos calcareos da serie de São Roque. Essas jazidas representam o grande districto plumbifero do Brasil.

No PARANÁ — nos municípios de Curytiba e Campo Grande (mina de Timbotuva), onde se acha associada ás pyritas auríferas, e no município de Assungui de Cima, segundo o eng.º Alberto Ericksen.

Em STA. CATHARINA — no município de Blumenau, no Ribeirão de Prata, prospectadas por H. Williams e Burdot Dutra.

No RIO GRANDE DO SUL — no município de Lavras, segundo os dados do eng.º Paulino Franco de Carvalho.

Em GOYAZ — no município de Rio Bonito, conforme o eng.º Glycon de Paiva.

Em MATTO-GROSSO — no município de São Luiz de Caceres, associada a mineraes de cobre, segundo Glycon de Paiva.

Como se vê, fóra dessa enumeração ficam apenas o Amazonas, o Maranhão, o Acre e o Districto Federal. Dir-se-ia que o Brasil é o paiz do chumbo, mas essa plumbolandia é ainda imaginaria e só serve para enfeitar museus.

Como o Brasil está ainda muito atrasado em materia de mineração, não se sabe se essas occorrencias citadas — e tantas outras que não citamos — merecem ou não uma exploração industrial.

Das 120 noticias catalogadas pelo eng.º Othon Leonardos talvez nem 10 tenham sido estudadas convenientemente.

Continuamos numa immensa ignorancia de nossas occurrencias plumbicas, sabendo apenas de indicios superficiaes, e, quando muito, da composição duma amostrinha colhida por um curioso qualquer.

Até o anno de 1934, não se tinha feito uma publicação especial sobre o chumbo, e quem pretendesse fazer uma investigação tinha de perder tempo procurando informações esparsas em jornaes, revistas e boletins, de consulta incommoda e aquisição difficil.

O principal districto plumbifero do Brasil é o de Iporanga-Apiahy no sul de São Paulo. Encontra-se ahi uma reserva abundante de galena altamente argentifera. Já Euzebio de Oliveira, ha alguns annos, indicava a região como um dos mais conspicuos districtos metalíferos do Paiz.

Alguns trabalhos de prospecção systematica tem-se feito ahi, porém, ainda muito restrictos e em absoluta desproporção com as possibilidades da região.

O Serviço Geologico e Mineralogico, nos seus ultimos annos de actuação, começava a se interessar pela questão do chumbo em São Paulo.

Glycon de Paiva publicou um importante relatório onde explanou os problemas fundamentaes da geologia regional.

Alguns capitalistas, como Henrique Lage, têm adquirido e contractado grandes áreas para pesquisas, e, actualmente, o Serviço de Fomento da

Produção Mineral mantém ali uma turma de engenheiros em estudos.

A região é montanhosa e comprehende as serras de estructura insoclinal dos sedimentos da Serie de São Roque; o minerio de chumbo forma vieiros no calcareo e está sempre acompanhado de uma bôa dose de prata.

A riqueza argentifera da galena desse districto é notavel; na média passa de 3 kilos de prata, por tonelada de minerio puro.

Ha alguns annos, explora-se um filão, na mina de Furnas, da *Sociedade de Mineração Furnas Ltda.*, que concentra o minerio e o exporta para a Hespanha, onde vae ser trabalhado.

Para se ter uma idéa do valor do minerio, basta lembrar que ainda dá lucro, depois duma exploração em pequena escala e um longo transporte com baldeações, como seja — 17 km. em lombo de burro pela serra, 163 km. de caminhão até Itapetininga, 201 km. pela estrada de ferro Sorocabana até São Paulo, 90 km. pela São Paulo Railway até Santos e cerca de 5000 milhas até o porto de Cartagena e mais cerca de 300 km. até Linares onde o minerio vae ser fundido.

Não ha necessidade de muitos commentarios...

Chumbo sómente, não daria para tanto; é que o minerio paulista contém prata, até 6 kilos por tonelada de chumbo! O producto exportado pela companhia de Furnas dá, após os tratamentos metallurgicos, 867\$000 de chumbo metallico a £ 15, por tonelada de chumbo-obra e cerca de 1:020\$000 de prata.

No ponto de vista economico, é antes um minerio de prata.

A mina de Furnas começou a ser explorada em 1920, ha 16 annos, mas não teve, á principio, uma bôa orientação technica.

Os methodos de trabalho deixaram a desejar, a extracção foi pequena e o beneficiamento se fez com aparelhagem arranjada no local.

O rendimento não podia ser grande. Por occasião de nossa visita, a extracção era de 1 tonelada por homem-mez; trabalhavam 100 operarios para obter mensalmente 100 toneladas de minerio concentrado. Dahi pode-se inferir o elevado custo inicial do minerio exportado; não fora a prata, não seria lucrativo.

No decennio 1923-1933 foram embarcados para a Hespanha 5818 toneladas de minerio de 66 % a 75 % de chumbo e 2 a 3, 5 kgs. de prata.

Não chegou, portanto, a 600 toneladas annuacs, o que representa uma ninharia, em face das possibilidades da região.

Outras occurrencias de chumbo, nesse districto metallifero, merecem ser lembradas, posto que ligeiramente. São as jazidas de Pinheiros, de prospecção iniciada por David Mc Knight e Arduini, contendo minerio argentifero, ouro, zinco, antimonio e cobre. Santo Antonio do Itoaca da firma Luiz Franca dos Santos & Cia., de Santos, prospectada por Charles Gordon em 1931, a serviço de Henrique Lage. Espirito Santo, ao N. de Iporanga e Furnas, em demanda judicial, estudada por Moraes Rêgo e Th. Knecht. Ainda muitos outros pontos desse districto plumbifero representavam valor real.

No Estado de Minas Geraes, ha muitas occurrencias, que até hoje não despertaram vivo inte-

resse commercial, porém algumas têm valor histórico e por isso convem lembrá-las.

O autor conhece pessoalmente um depósito em Pains, zona de Formiga, no Oeste de Minas. Trata-se dum vieiro delgado e irregular encaixado no calcareo cinzento da serie de Bambuhy. Na jazida o calcareo soffreu perturbações e acha-se em posição proxima da vertical; facto em desaccordo com a posição mais geral das rochas calcareas da região.

A galena ali é pouco argentifera e contém uma ganga de calcedonia e barytina. Pessoas interessadas no deposito, abriram um poço no local e chegaram a extrahir algumas toneladas de minerio. O empreendimento não foi continuado por difficuldades financeiras e pela pequena perspectiva que o negocio apresentava na época.

No municipio de Sete Lagôas, cuja estação dista do Rio 685 km. pela E. F. Central do Brasil, foi iniciada a exploração de uma jazida prospectada em 1928 por Djalma Guimarães. A propriedade, que pertencia a Nicanor Paula Santos, foi arrendada a uma sociedade denominada *Empreza Minerio-Metallurgica*, que pouco tempo teve de actividade. O fim collimado era a fabricação de kannos de chumbo para abastecimento do mercado do Rio.

O vieiro era constituido especialmente, pela cerusita, ao envez da galena, como é frequente. O teor de prata era de mais de 400 gr. por tonelada, isto é, muito mais pobre que os minerios do districto plumbifero de São Paulo.

As minas do Ribeirão do Chumbo, no municipio de Patos, já tem sua historia.

Descobertas ainda no seculo XVIII, foram estudadas pelo Dr. José Vieira do Couto, para tal commissionado pelo Governo da Metropole.

Mais tarde, foram exploradas pelo barão de Eschwege, que construiu fornos, e adoptou installações necessarias, mas não chegou a fazer functional-os effectivamente, por embaraços causados pela administração.

Desgostoso com factos occorridos, o metallurgista allemão manifestou seus aborrecimentos na obra que nos deixou (*Pluto Brasiliensis*), onde diz que os portuguezes chamavam estrangeiros para fazer installações e, depois de tudo prompto, mandava-os embora, allegando não precisar de estrangeiros, numa odiosa manifestação de jacobinismo.

Essas minas, das quaes, na época da Independencia, o barão tirou cerca de 50 toneladas de galena argentifera, têm sido estudadas por pessoas de destaque, como o eng.º Monlevade (1824), Francisco de Paula Oliveira (1879), Antonio Olymtho dos Santos Pires (1885).

Ultimamente foi extrahido algum minerio e logo exportado; depois cessou a exploração.

★

Nos tempos coloniaes, atormentou a imaginação dos portuguezes a idéa de grandes riquezas em prata, nos sertões da Bahia.

Melchior Dias Moreyra propoz ao Governo o manifesto de jazidas a troco do pomposo titulo de Marquez das Minas. Divergencias com o Governo collocaram o pretendente á nobreza nas grades duma prisão, donde sahiu, annos depois, para entregar a alma ao Criador.

O proprio Governador Geral do Brasil, D. Luiz de Sousa, foi attrahido aos sertões pela esperanza de encontrar as propaladas minas de prata.

E' provavel que toda a phantasia da prata, na Bahia, seja oriunda dalgum pequeno vieiro de galena argentifera, como os de Minas Geraes, ou como varios outros da Bahia de importancia muito inferior aos filões do Sul de São Paulo.

Aos bandeirantes nunca mais passou despercebido o thema da prata que incentivou multiplas entradas, encorajou tantos desanimados e destruiu tantas vidas preciosas, nas duras perigrinações e nas tentativas vencer a hostilidade dos sertões.

São, actualmente, mencionadas as occorrencias de galena argentifera na Serra da Borracha e Patamuté, municipio de Curaçá, em Canudos (Moraes Rêgo), em Gamelleira do Assuruá (Horace Williams), Chique-Chique (Macambira Monte Flores) e outros lugares.

*

Como se vê, temos no Sul de São Paulo, uma importante zona metallizada com chumbo, ainda sem exploração. Tudo indica que se trata de uma região promissora que pode collocar o Brasil numa posição de destaque, como productor de chumbo e prata.

Importamos, annualmente, cerca de 5 mil toneladas de chumbo, e nos dez annos, até 1933, nem chegamos a exportar, 600 toneladas de minerio por anno.

E' esse um dos casos em que a inercia nacional é responsavel pela condição desvantajosa em que vivemos. Noutro paiz não ficaria, por tão

longo periodo, sem o devido aproveitamento, uma riqueza como essa.

A situação mundial do mercado de chumbo é a seguinte: de 1924 a 1933 a produção mundial variou de 1 milhão 331 mil a 1 milhão 199 mil tons. depois de chegar ao maximo de 1 milhão 756 mil, no celebre anno de 1929. Pequena variação, portanto. N'alguns paizes cahiu muito; por exemplo, nos Estados Unidos, em 1924, a produção era de 624 mil tons., e em 1933 apenas de 265 mil tons.; noutros paizes se manteve mais ou menos constante. Na Australia, de 177 mil tons., em 1929, subiu a 212 mil, em 1933.

Os maiores productores, em 1933, foram Estados Unidos, a Australia, o Mexico, o Canadá e a Allemanha com mais de 100 mil tons., vindo em seguida a Hespanha, a Birmania, a Belgica e outros.

Admittindo a média de 600 tons., annuaes para nossa exportação, vê-se que a contribuição brasileira para o mercado mundial é da ordem de 0.05 %, cinco centesimos por cento, praticamente nulla.

*

Duas são as modalidades do aproveitamento dos nossos minerios: a simples extracção para abastecimento das usinas metallurgicas do exterior ou a metallurgica do chumbo no Brasil.

Ambas serão uteis ao Paiz, devendo, mesmo, ser praticadas conjunctamente, consoante as possibilidades dos mercados.

O consumo de chumbo no Brasil é da ordem de 5.000 tons. annuaes, — sufficiente, já, para manter aqui uma usina.

Taes fossem as condições de fabricação poderíamos também exportar o metal para os centros de consumo da America do Sul, sem prejuizo da exportação de minerio, em larga escala, para os grandes centros metallurgicos da Europa.

São Paulo, sempre attento aos nossos principaes problemas economicos, já começou a pensar no assumpto, criando facilidades para a industria mineral dos districtos de Sudéste.

■

CHROMO

O chromo é um metal que, dia a dia, vem ganhando terreno na industria. Outrora, só tinham applicação os seus compostos de natureza chimica — os chromatos e bichromatos, o alumen de chromo, etc., mas ultimamente, entraram no uso corrente varios typos de aço-chromo, chromo-nickel, e cada vez mais se generaliza a chromagem de objectos de certo luxo.

A chromagem dominou quasi inteiramente a nickelagem. Basta olhar para um automovel para ver as applicações mais frequentes do chromo.

Os progressos na tecnologia desse metal são dignos de consideração; é elle um dos mais utilizados para a fabricação de ligas.

A fabricação de aços de baixo teor de chromo, os aços inoxydaveis de alto teor chromifero, e os materiaes para construcção naval com vista á resistencia, á corrosão, explicam bem o interesse que o metal tem despertado. A propria fabricação do metal, no estado de grande pureza, tem sido amplamente investigada. Ha cerca de dois annos, P. P. Alexander descreveu a preparação do chromo pela reducção dos oxydos por meio de hydretos de calcio ou de tantalio, obtendo, no primeiro caso, um metal com 99.95 % de pureza, e no segundo absolutamente puro, á prova de espectrographia,

salvo traços de sodio. A fabricação das ligas resistentes a altas temperaturas, o preparo da liga Inconel resistente á corrosão, especialmente destinada a aparelhagem de industria alimentar e fabricação de productos chimicos, o chromo-ferro obtido directamente no forno electrico, são outras tantas conquistas recentes no hodierno capitulo da metallurgia do chromo.

No Brasil, os depositos de chromo susceptiveis de exploração acham-se localizados no interior da Bahia, em zonas atravessadas pela estrada de ferro Este Brasileiro.

Os mais importantes são os de Santa Luzia, Campo Formoso e Saúde, descriptos por Moraes Rêgo, Othon Leonardos, Williams e Macambira.

Em todas as jazidas bahianas, o minerio é a chromita ou chromito ferroso ($\text{FeO Cr}_2\text{O}_3$) que fórma grandes blocos no seio duma rocha serpentínosa, resultante da alteração de eruptivas basicas.

As jazidas de chromo estão encravadas na região gneissica, do complexo crystallino e as intrusões da rocha chromifera foram bastante grandes para gerar depositos de valor commercial. O minerio resulta de segregações no magna basico, e a exploração é feita atacando-se as massas lenticulares do minerio encaixado na rocha serpentínosa.

Não ha dados exactos sobre a possança dos depositos.

Cada companhia procura guardar segredo sobre a quanto montam suas rezervas de minerio, mas pelas prospecções conhecidas, pode-se garantir uma possança superior a 400.000 tons. sendo 280.000 tons, na jazida Cascabulho e 100.000 em

Santa Luzia. As minas já em trabalho são a de Pedras Pretas, Barreiro e Bôa Vista.

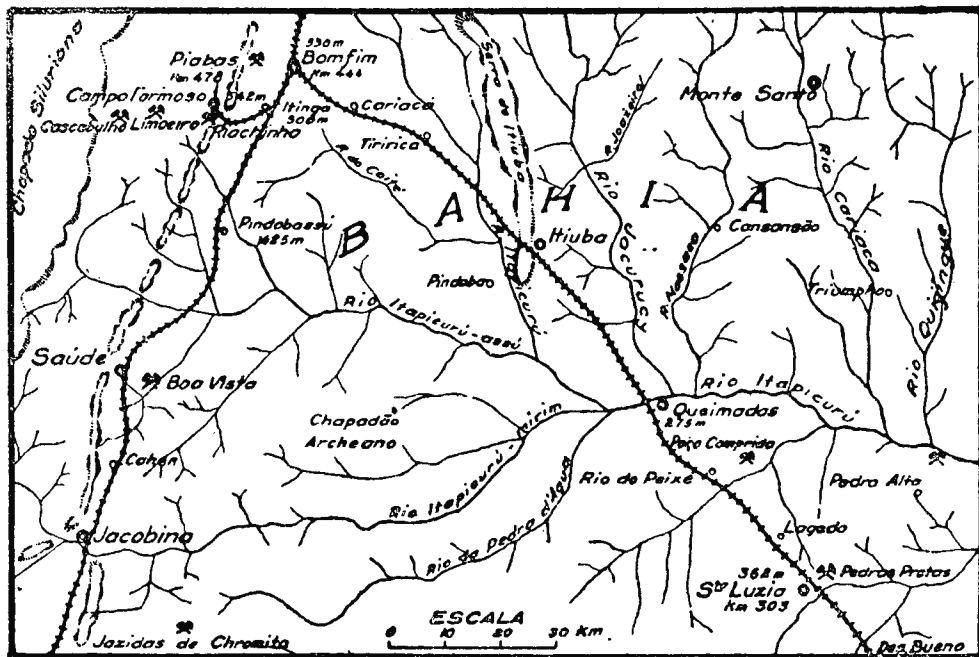
A primeira foi descoberta em 1906 pelo Snr. Newman que a arrendou á conheida firma norte-americana J. Lavino & Cia. e passou á *International Ore Corporation*. Esta, no fim da guerra europea, extrahia minerio em larga escala. A exploração, a principio a céu aberto, passou depois a ser feita por galerias. O minerio não é de alto teôr; enquanto os da Turquia, Grecia e Rhodesia chegam a passar de 51% Cr^{20^3} , o de Pedras Pretas (Sta. Luzia) é da ordem de 36% a 42% Cr^{20^3} .

Impõe-se, assim, o beneficiamento, em mesas vibratorias porem a carencia de agua na região difficulta os trabalhos de enriquecimento. A jazida fica a 2 km. da estação da estrada de ferro e esta fica a 303 km. do porto da Bahia. Em 1918, foram exportadas da mina de Pedras Pretas, em Sta. Luzia, cerca de 18.141 tons.; em 1919 — 4.877; em 1920 — 3506, depois, só em 1926 embarcaram 1500 tons.

Mais recentemente, tem sido prospectados para fins de exportação, os depositos da região entre Campo Formoso e Jacobina. Este districto chromifero fica em peores condições de transporte, pois dista, a contar de Cahen, 552 km. do porto da Capital.

Genese e typo do minerio parecem ser os mesmos, e o teôr é variavel com o deposito porém sempre um tanto baixo.

As jazidas de Cascabulho e Barreiro estão sendo estudadas pelo proprietario, eng.º Macambira Monte Flôres, presidente do Syndicato de Mineração na Bahia, que muito se tem interes-



Jazidas de chromo no Estado da Bahia, segundo O. H. Leonardos.

sado pelos processos de enriquecimento do minério. A jazida Bôa Vista, da firma Siriani Alves & Cia., descoberta em 1919, está actualmente lavrada pela firma Porto Barradas & Cia. Ltda., do Rio de Janeiro; o minério, porém, carece de beneficiamento para elevar o teor aos níveis facilmente vendáveis. A chromita aparece no seio de serpentinitos e schistos talcosos, muito impurificada attingindo teores entre 30% e 36% de Cr_2O_3 . Por meio de beneficiamento adequado, pode-se enriquecer o minério a cerca de 50% de Cr_2O_3 .

A produção mundial de chromita, em 1926, era de 364 mil toneladas, subiu a 635 mil no anno de 1929, e cahiu a 371 mil, em 1931, subindo a 390 mil, em 1933. Até 1931, a Rhodesia Meridional se manteve como primeiro productor, cedendo a primasia, em 1932, á Nova Caledonia, passando á Russia Sovietica, em 1933, primeiro productor, com cerca de 29% da produção mundial.

A entrada recente da Russia no mercado de chromo é devida á lavra dos grandes depositos dos Montes Uraes, avaliados em 6 milhões de toneladas de minério entre 40% e 48% Cr_2O_3 . Além dos paizes citados, contribuem com grande parte da produção mundial a Turquia (Asia), Birmanhia, a União Sul Africana, a Yugoslavia, a Grecia e Cuba.

No mercado mundial a U.R.S.S. é o unico paiz grande de auto abastecimento; em geral os grandes consumidores não têm reservas proprias. O facto não deixa de ter certa repercussão no mercado.

Do anno de 33 para o de 34, houve um augmento da producção mundial computado em 47% — de 300 mil passou a 440 mil toneladas.

Os Estados Unidos, que não podiam produzir minerio, adquiriram em 1934, cerca de 192 mil toneladas, repartindo a importação principalmente entre a Rhodesia, Cuba, Turquia, Russia, Grecia e Nova Caledonia. Nem uma tonelada comprou ao Brasil.

É interessante accentuar que o minerio cubano não é de alto teor e se applica, principalmente, como refractarios; nesse anno de 1934, Cuba vendeu aos Estados Unidos quasi 50 mil toneladas de um minerio de 32.5% Cr^{20^3} .

Os teores médios do minerio importado nos Estados Unidos, naquelle anno, foram, respectivamente: da Rhodesia 45%, da Russia 45%, da Grecia 46.8%, da Turquia 49% e da Nova Caledonia 50%.

A producção de chromita no Brasil é toda destinada á exportação. Nós não temos ainda fabricaçção das ligas do metal, nem mesmo industria chimica. Foi, ha tempos, tentada a fabricaçção de bichromato e chromato com o minerio de Siriani, porém em muito pequena escala. Gonzaga de Campos muito incentivara o aproveitamento da chromita bahiana, na industria chimica.

Os dados modernos que possuímos são fornecidos pelo U. S. Bureau of Minas; accusam 10 toneladas, em 1930 e nada mais até 1934. Moraes Rego dá 18.141 tons. em 1918, 4.887, em 1919 e 1508, em 1926.

A actividade das nossas minas está, pois, em franca discordancia com as nossas possibilidades.

Seria conveniente fazer um inquerito para apurar as verdadeiras causas dessa situação que faz com que o Brasil não aproveite as oppportunidades que o mercado de chromo vem apresentando recentemente.

O aproveitamento do chromo abrange quatro soluções que deverão ser examinadas sob pontos de vista differentes.

Pode-se pensar na exportação dos minerios; na fabricação de ligas no Paiz, por processos electro-thermicos; na industria chimica dos chromatos e na industria de refractarios. As applicações seriam repartidas consoante os typos de minerio. A industria chimica do chromo nos parece precaria no momento pela falta de certos productos essenciaes, ainda importados do estrangeiro e, consequentemente, caros.

A metallurgia do chromo, com o fim de exportar ligas de alto teôr, se nos afigura um emprehendimento digno da mais alta attenção dos capitalistas; é assumpto que só pode ser resolvido com energia electrica a preço muito baixo. A zona indicada para as installações seria um ponto adequado no Rio, São Paulo, ou mesmo na Bahia.

O beneficiamento do minerio do districto de Campo Formoso é perfeitamente possivel, podendo-se alcançar typos de mais de 50%, conforme os estudos feitos pelo autor para o eng.º Macambira Monte Flôres e, mais tarde, confirmados em ensaios industriaes nos Estados Unidos, executados pelo prof. Henry Behre, da Yale University.

O aproveitamento dos minerios de chromo da Bahia é, pois, um dos problemas capitaes da nossa incipiente industria mineral.

NICKEL

As jazidas de nickel do Brasil são de conhecimento relativamente recente.

A primeira ocorrência descoberta foi a de Livramento, no planalto Sul Mineiro, onde certas rochas tendo manchas verdes, começaram a despertar atenção. A principio, tomou-se a descoberta por cobre, mas o prof. Alfredo Schaeffer, então na Escola de Bello Horizonte, indentificou o metal nickel.

A jazida encontra-se nos arredores da cidade de Livramento, pequeno villarejo de ruas enlaidradas, sem calçamento, nem estigmas de alta civilização.

A região tem uma topographia uniforme, comprehendida no typo do planalto da Mantiqueira — um sólo de valles entre abobadas de gneiss e micaschistos. Topographia ondulada num planalto de 1000 mts., clima temperado com abundantes precipitações, regime de aguas uniforme e farto, que escorrem por entre as meia-laranjas e vertem para o rio Grande, da bacia do Prata — eis, em linhas geraes, uma informação sobre a zona de Livramento.

A vegetação é principalmente representada por campos, que assim condicionam o meio á criação extensiva de gado bovino. O potencial hydro-

electrico não é desprezível, e não é difficil encontrar condições propicias á captação para satisfazer á industria mineral.

Neste meio apparece á flor da terra uma intrusão de rocha peridotitica através dos schistos crystallinos.

Essa rocha em exposição é grande e, onde foi observada, mostra-se atravessada por uma trama de fendas cheias, secundariamente, com o mineral nickelifero.

Em toda sua extensão, a rocha soffreu uma profunda alteração, passando a um serpentinito nickelifero de concentração no metal, variavel dum ponto a outro, formando-se assim varios typos do minerio, de teôr progressivamente crescente até attingir ao mineral puro que enche fendas da largura até de alguns centimetros.

As proprias rochas, menos decompostas, têm 0.1% a 0.2% de nickel; o minerio rico que os operarios baptisaram "marmelada" contem até 16% de nickel metallico.

Esse mineral deve sua denominação vulgar á bella côr verde e ao aspecto da massa humida que lembra o doce a quem deve o nome. Scientificamente, foi assimilado ao minerio de Nova Caledonia — a Garnierita — nome dado em honra a Jules Garnier, que o estudou profundamente. E' um silicato hydratado de aluminio, nickel, magnesio e ferro. Estudos mais pormenorizados puzeram em evidenciasempre o teôr de ferro e a alta proporção da alumina, o que leva a considerar o minerio antes como pimelita, do que como garnierita typica.

Nada importa para a economia nacional essa divergencia de composição entre o minerio brasileiro e o caledoniano.

Uma companhia nacional fundou-se para operar nessa jazida; porém, ha annos, desenrolam-se acontecimentos internos e não se desenvolve a mineração ou a metallurgia. A companhia passou por varias phases, seguindo orientações differentes, quasi todas desastrosas. Nellas trabalhou um jovem chimico, competente e activo, que deu todos os seus esforços, sacrificando bõa parte de sua mocidade. Uma disputa de posse das terras foi uma das causas da instabilidade dos negocios; sobrevieram difficuldades de capital e, consequentemente, de pessoal tecnico. Numa phase moderna, a companhia conseguiu levantar capitaes na Caixa Economica e entrou num programma metallurgico ajudado pela venda de minerio para a Allemanha. A exportação se faz por Angra dos Reis, pela Estrada de Ferro Oeste de Minas, que não tem condições especiaes para um trafico intenso.

O minerio exportavel titula cerca de 2 % a 3 % de metal nickel, e assim não representa um valor muito elevado. Está justamente nos limites minimos exigidos pelos contractantes europeus.

Analysando as condições de aproveitamento dessa jazida, tem-se a considerar os seguintes factos:

a) A grande massa de minerio é do typo de garnierita e pimelita, de baixo teor de nickel (1 a 2%).

b) Não ha minerio sulfurado que permitta fabricar uma *matte* na propria região.

c) Até hoje, não foi possível obter um processo de enriquecimento economico.

Disso se infere que o unico meio viavel de real aproveitamento é a fabricação *in loco* do ferro nickel.

Foi esse o ponto de vista pelo qual sempre se bateu o chimico Guerreiro, que, a despeito dos fracos recursos financeiros, conseguiu com grande esforço pessoal montar um pequeno forno e produzir uma liga de alto teor.

Para a realização da metallurgia do nickel em Livramento, a *Companhia Nickel do Brasil S/A.* está promovendo a captação duma cachoeira que forneça a energia electrica necessaria ao processo em vista.

E' de esperar, pois, que brevemente se inicie no Brasil a electro-metallurgia do nickel.

Divulgou-se nos ultimos annos a noticia da descoberta de grandes depositos de nickel no Estado de Goyaz. Taes foram os informes, que a *International Nickel Corporation grande trust* do Canadá — enviou especialment ao Brasil um de seus technicos para investigar o assumpto.

Aqui esteve, ha cerca de dois annos, Mr. Nicholls, que, depois de se informar amplamente junto aos departamentos technicos do Rio de Janeiro, animou-se a fazer uma viagem para observar pessoalmente os novos depositos, os quaes, segundo as informações, poderiam trazer sérias preocupações aos reguladores do commercio mundial do nickel.

A viagem de Mr. Nicholls revestiu-se dos sigilos naturaes á missão. Foi e calou-se. Voltou

para o seu frio Canadá, deixando aqui o boato de que só interessavam á *Nickel Corporation* os depósitos sulfurados do typo dos de Sudbury; (17) minerio semelhante ao de Nova Caledonia não era objecto de cogitações daquelle grupo.

Em principio de 1934 o Instituto Nacional de Technologia recebeu as primeiras amostras do minerio de Goyaz. O eng.º polonez Thadeo Winičke remettera amostras que accusavam um valor fóra do commum. Em um pequeno mostruario se destacava um minerio que continha 12.3 % de oxydo de nickel, 9.9 % de oxydo de cobre, 3.6 % de sesqui oxydo de chromo.

Departamento Nacional da Producção Mineral, que já sabia da existencia de nickel em Goyaz, resolveu fazer uma investigação sobre o assumpto, encarregando disso o eng.º Luciano Jacques de Moraes. Pouco tempo depois, era annunciada oficialmente a existencia dos grandes depósitos de rocha nickelifera na serra da Mantiqueira, (18) em Goyaz.

Em 1935, foi publicado um boletim especial sobre as occurrencias de nickel e nesse boletim appareceram, pela primeira vez, informações de character technico e insuspeito sobre o valor e extensão dos depósitos.

Na introduccão desse trabalho, lembra o geologo Luciano de Moraes que em 1933 começaram os estudos systematicos dos depósitos de nickel no Brasil e “como resultado desses estudos, pode-se, hoje, fazer uma idéa do valor economico desses depósitos mineraes e affirmar que o Brasil é um

(17) Sudbury é o districto nickelifero do Canadá; produz cerca de 90% do nickel do mundo.

dos maiores detentores mundiaes de reservas de minério de nickel”.

Os de maior importância são os de Goyaz; de certo valor o de Livramento, e de pequena importância as occurências de varios pontos de Minas, como Bom Jesus do Galho, Jacuhy, Ayuruóca, Cataguazes, etc.

As jazidas do municipio de São José do Tocantins acham-se na Serra da Mantiqueira, que é formada por gabros e peridotitos serpentinizados. E' uma formação de rochas eruptivas que atravessaram os sedimentos algonkianos da Serie de Minas e trouxeram o metal á superficie.

Da decomposição dessas rochas resulta um enriquecimento e a formação dos minerios concentrados.

Ainda em Viannopolis e Cavalcanti, no mesmo Estado de Goyaz, encontram-se minerios semelhantes.

A serra da Mantiqueira Goyana não tem uma natureza geologica semelhante á homonyma de São Paulo, Minas e Rio; não tem os picos elevados como esta, nem occupa na geographia physica papel tão saliente.

No ponto de vista economico, entretanto, a serra goyana tem outra importancia. Segundo as observações de Luciano de Moraes, a serra tem um caracter planaltico, formando um macisso de 30 kms. de comprimento por 4 a 6 km. de largura. Lá se acham as jazidas que mereceram as seguintes palavras do abalizado tecnico official: — “Esses depositos de minerios de nickel são os maiores do Brasil e devem rivalisar com os da Nova Caledonia, que, até agora, occupam o segundo lugar

em importancia no mundo, depois dos de Sudbury no Canadá. E' possivel que as reservas de nickel de Goyaz, quando melhor pesquisadas, provem ser maiores do que as suas similares da Nova Caledonia".

A exploração do nickel em Goyaz apresenta grandes difficuldades porque o producto se destina á exportação e fica a cerca de 900 km. do porto. Sabendo-se do estado das nossas estradas de ferro e dos fretes cobrados, facil é comprehender que a exploração só poderá ser levada a effeito tendo-se minerio de grande valor.

Essa condição, é, entretanto, preenchida pelo minerio goyano, que chega a ter mais de 14 % de nickel. Para se ter uma idéa acerca das difficuldades de exportação, basta referir que o minerio era transportado em caminhões (397 km.) para chegar á estrada de ferro. No porto de Santos, só de transportes e taxas, a tonelada ficava onerada em mais de 600\$; ainda assim, havia vantagem porque, com o teor habitual, alcançava mais de 900\$ nos portos do Norte da Europa.

A Companhia que trabalhou nas jazidas denomina-se *Empreza Commercial de Goyaz S. A.*, que, num supremo esforço, fez prospecções, construiu estradas de rodagem e levantou no local um forno de reverbero para enriquecimento do minerio pobre.

Alguns calculos primarios sobre o cubo de minerio aproveitavel levam a considerar-se o numero de 10 milhões de toneladas, segundo o Snr. Schmidt, citado por Luciano de Moraes.

Essas jazidas são, portanto, dignas de figurar ao lado das de Nova Caledonia, e, graças a ellas, pode o Brasil considerar-se uma das mais importantes regiões do mundo possuidoras de minérios de nickel, como já o é para o ferro e o manganéz.

O que ainda não se pode implantar aqui foi a exploração methodica desses depositos, de modo a dar uma renda compativel com suas possibilidades.

Segundo os dados da publicação official do Serviço de Fomento da Produção Mineral, até junho de 1935, tinham sido exportadas para a Alemanha 170 tons. de minerio de 12 % a 14 %. Neste ultimo anno, ainda não se chegou a modificar essa situação de inicio de uma actividade que encontra bases solidas para um grande desenvolvimento.

Nossas necessidades de nickel não são ainda muito grandes, porque não temos industria metalurgica. O consumo do metal no Brasil se reparte entre necessidades para moeda divisionaria, e sacs para galvanoplastia.

Os açoes especiaes ao nickel, tão usados nos artefactos bellicos, nos apparatus industriaes, não são ainda fabricados no Paiz. Nosso rumo, com relação ao nickel, deverá ser ainda por algum tempo o da exportação de liga ferro-nickel, fabricada por processo electro-thermico, de nickel metallico ou de concentrados.

COBRE

Não possuímos grandes reservas desse metal. As jazidas já conhecidas não depõem em favor duma grande riqueza.

Espalhado em varios Estados, o cobre só foi effectivamente explorado no Rio Grande do Sul, na zona do Camaquan.

Trabalhou-se ali fazendo uma matte ou apenas o minerio concentrado, os quaes eram exportados para o estrangeiro. A Companhia fracassou ficando as minas abandonadas.

O Rio Grande ainda é considerado talvez o mais importante districto cuprifero do Paiz. Na zona de Lavras conhecem-se varias jazidas em filões de quartzo com chalcopyrita, covellina, e impregnações dum syenito. No Seival, os trabalhos de pesquisa têm sido mais intensos.

Segundo K. Scott, o principal deposito é o que fica a 3 km. do rio Camaquan e 80 km. de Rio Negro, onde se encontra cobre nativo, bornita e chalcopyrita, um vieiro de mais de metro, contendo até 30 gr. de ouro por tonelada e cerca de 6.5 % de cobre metallico.

Em geral, os mincrios do Rio Grande são auriferos, o que facilita sua lavra; o valor que tem o ouro permite trabalhar mincrios pobres com rëndimentos elevados. E' o que explica a utiliza-

ção de minerios de 2 % e 1 %, nos Estados Unidos; o ouro e a prata pagam as despesas de extracção.

Outro districto cuprifero conhecido no Brasil é o de Carahyba, na Bahia. Occorrem ahi vieiros com malachita, de grande teor no metal; já foram visitados por varios profissionaes estrangeiros interessados na exploração, mas não lograram entrar em trabalho. Uma das difficuldades está na aridez da região onde falta a agua necessaria aos trabalhos. As minas desse districto foram estudadas pelo Dr. Francisco de Paula Oliveira.

Em Picuhy e Pedra Lavrada, na Parahyba, o cobre ocorre em pegmatitos e amphibolitos impregnados de chalcopyrita, malachita e azurita. O deposito foi estudado em 1920 pelo Dr. Euzebio de Oliveira, que calcula o teor médio do minerio em 2% a 3%. Tem se falado na exploração desses depositos, porém, nada se tem feito até hoje, em grande escala.

No Ceará, na Serra da Ibiapaba, existe uma jazida cuprifera, disputada judicialmente pelo Barão de Ibiapaba e a firma Boris Frères, ha mais de 50 annos.

O minerio é cuprita e malachita com certa quantidade de cobre nativo, tudo impregnando os schistos metamorphicos da base da Serra da Ibiapaba.

Na zona impregnada o teor é grande (mais de 5 %), porém não se conhece a extensão do deposito por falta de prospecção. Já em 1860, a jazida fôra visitada pelo Barão de Capanema, mais modernamente por Horatio Small, Horace Williams e Fróes Abreu,

Em Santa Catharina, na zona de Blumenau, o cobre acompanha o chumbo, o zinco e a prata, nas jazidas do Ribeirão da Prata, estudadas por Luiz Caetano Ferraz e Horace Williams. Iniciou-se ahí a exploração, fazendo um concentrado mechanic porém a empresa não tomou grande expansão.

No planalto meridional, é frequente o encontro de cobre nativo nas fendas e vesiculas de eruptivas, o que impressiona o vulgo, sempre crente em grandes jazidas.

Em Grajahú, no Maranhão, o phenomeno occorre em uma eruptiva decomposta, de côr verde lembrando a malachita, o que levou o viajante inglez Wells a propalar que o Maranhão era uma das mais importantes regiões cupriferas do mundo. Um pesquisador moderno pouco habilitado, transportou para o Rio de Janeiro muitas toneladas da eruptiva onde havia amostras com cobre nativo e outras onde não se encontrava sequer um traço de cobre. Acreditava elle estar carregando minerio de alto teor.

Em Minas, no Paraná, Piauhy e outros Estados, encontram-se pequenas occorrencias de minerios de cobre, de extensão e valor ainda pouco conhecidos.

Diante do que se conhece não parece muito promissora a exploração do cobre. Não só as jazidas não impressionam pela riqueza, como também os preços do metal não convidam. A actividade desmesurada dos grandes centros de produção de cobre — Rhodesia, Katanga, Lago Superior, Japão e Chile — trouxe a superprodução. Actual-

mente é uma necessidade regularizar o mercado para que as companhias já organizadas possam fazer negocios lucrativos. Só em condições excepcionalmente favoráveis é que se póde animar á exploração de jazidas de cobre no Brasil.

PYRITA

A pyrita é o sulfeto de ferro, côr de latão. muito disseminado nas rochas, levando sempre aos leigos a idéa falsa duma “mina de ouro”.

E' um mineral que chama a attenção pela côr, pelo brilho e pelo peso; encontrado em quasi todo o Brasil em pequenas porções, só constitue jazidas em poucos logares.

Não sendo um producto de grande valor, as pyritas representam um grande interesse industrial. Constituem a materia prima no fabrico de acido sulfurico, liquido de grandes e generalizadas applicações praticas. Seu valor reside no enxofre que encerra, 53% no mineral puro e mais de 42% nos typos commerciaes.

Frequentemente as pyritas contém ouro, sobretudo as que occorrem em vieiros acompanhadas de mineraes arsenicados. Os principaes minerios de ouro em rocha são acompanhados de pyritas, onde o metal nobre se encontra em solução solida. Nesses casos não se utilizam as pyritas senão para dellas se retirar o ouro. As pyritas cupríferas ou chalcopyritas, são minerios de cobre, têm fama espalhada por todo o mundo as de Rio Tinto, na Hespanha, exportadas para outros paizes da Europa e para os Estados Unidos, para o aproveitamento do enxofre e extracção do cobre.

A importancia da pyrita no Brasil provém do facto de termos nesse mineral a materia prima para a fabricaço do acido sulfurico, visto como ainda não foram descobertos depositos de enxofre em nosso Paiz.

Conhecem-se muitas occurrencias que ainda não foram devidamente prospectadas. Em exploraço ha apenas duas jazidas: — uma nos arredores de Ouro Preto, outra no municipio de Rio Claro, Estado do Rio.

As jazidas de Ouro Preto são formadas por camadas da Serie de Minas impregnadas de pequenos crystaes de pyrita muito pura, quasi isenta de arsenico que para a fabricaço do acido sulfurico, representa uma impureza muito nociva. Ha tempos, estavam abertas 3 minas nas margens do rio Funil; consta-nos que agora apenas está em trabalho o deposito da *Companhia Mineira de Pyrites*, que possui em Tombador uma installaço de beneficiamento com mesas vibratorias.

O districto de Ouro Preto, ha annos, vem fornecendo a pyrita necessaria á fabrica de acido sulfurico de Piquete, de propriedade do Ministerio da Guerra, e vae abastecer a grande fabrica em construcço no proprio municipio de Ouro Preto.

Essas jazidas dão a impressáo de grande potencialidade, podendo satisfazer ás necessidades do Paiz, durante muito tempo. As condiçoes de exploraço, entretanto, se tornaráo mais difficeis e onerosas.

No Estado do Rio, a unica jazida em exploraço é a da fazenda Rio das Canóas, de propriedade dos irmãos Souza e Silva, no municipio de Rio Claro. Encontra-se ahi um vieiro hydrothermal, encaixado nos gneiss da Serra do Mar. Acompanha

nha a pyrita pequena porção de galena e blenda, sendo encontrado o thalio no material dessa jazida. A galena é fracamente argentifera e ocorre muito parcimoniosamente.

A exploração dessa mina foi estimulada pelo Instituto Nacional de Tecnologia, que prestou assistência technica aos proprietarios e contribuiu, assim, para a criação duma nova fonte de pyrita para a industria nacional.

A jazida é explorada por galerias abertas na parte mineralizada que tem uma possança de 12 metros; o material bruto, composto de pyrita numa ganga de quartzo, limonita e calcita, é britado moído e lavado em mesas oscillantes, produzindo um concentrado que titula em média 42 a 44 % de enxofre, typo normal do mercado. A grande vantagem desse minerio é a ausencia quasi completa de arsenico.

Toda a produção tem sido vendida á fabrica de Piquete, estando em andamento negociações para fornecimento a fabricas de productos chimicos em São Paulo e mesmo na Argentina e Uruguay.

A posição geographica dessa jazida é excelente, fica quasi á margem da linha ferrea (Oeste de Minas) e a 50 kilometros do porto de Angra dos Reis.

E' uma jazida de grande futuro e só carece de capital para uma expansão de accordo com suas possibilidades.

ZIRCONIO

O zirconio é um metal raro; ainda não tem emprego como tal.

São utilizados seus compostos pelas propriedades refractareas.

Ha dois typos de minerio de zirconio: — o silicato e o oxydo. O primeiro é mineral zirconita, conhecido desde tempos remotos, e explorado na India; é o zircão, que dá pedras para joalheria e fórma areias nas praias de Coromandel.

A zirconita tem emprego na fabricação do oxydo de zirconio, nos esmaltes e productos altamente refractareos.

Sob a designação simples de zirconio comprehendem-se os mineraes desse metal, ainda pouco empregado e de pequena divulgação popular.

O Brasil encerra as maiores reservas conhecidas de zirconio que aqui se apresentam, principalmente, sob dois aspectos: — o oxydo e o silicato.

O silicato de zirconio, ou zirconita, é um mineral prismatico, pesado, muito resistente á decomposição; acha-se associado aos cascalhos diamantiferos e ás areias monaziticas e ilmeniticas. Provém da decomposição das rochas eruptivas acidas, onde está, quasi sempre, presente em pequenas quantidades.

As principaes jazidas de zirconita estão no littoral de Bahia e Espirito Santo, nos mesmos depositos de ilmenita e monazita, sob a fórmula de areias. Já tem sido exportada, sempre em pequenas quantidades, em vista da pouca exigencia dos mercados.

Só nestes ultimos tempos, vêm sendo consumidas maiores quantidades, devido ás novas applicações do mineral.

O minerio da região de Caldas, em Minas Geraes, é bem differente e mais valioso. Compõe-se de misturas de oxydo e silicato, predominando muitas vezes o primeiro. Tem-se, assim, minerios de alto teor de oxydo de zirconio e até do oxydo quasi puro. Como esse oxydo tem propriedades altamente refractareas, sua procura é grande pelos fabricantes de cadinhos e tijollos.

Tambem a industria chimica consome esse mineral na fabricação dos saes de zirconio.

As jazidas de Caldas, as mais importantes do mundo, acham-se na região onde predominam syenitos nephelinos; e, si bem que não haja estudos pormenorizados feitos sobre a genese do minerio, admite-se que elle seja resultante de segregações magmaticas daquella eruptiva.

Encontram-se nos campos de Caldas desde fragmentos pequeninos, centimetricos, até blócos de algumas toneladas deste minerio. Encontra-se ora o minerio onde o oxydo entra na proporção de 90 %, ora uma mistura de oxydo e silicato em proporções variaveis.

Hussak e Derby foram os que mais estudaram o assumpto, bem como os chimicos Lee e Florence; disso resultou a descoberta de novas especies

mineraes que receberam os nomes de Brasilita e Orvillita em homenagem, respectivamente ao Brasil e ao professor Orville Derby.

Brasilita foi o nome dado ao mineral com cerca de 97 % de oxydo de zirconio, encontrado por Hussak na região ferrifera de Jacupiranga, no Sul de São Paulo, e, depois, em grandes quantidades, na zona de Caldas. Tem sido chamado Baddeleyita por ser o nome dado quasi na mesma época por Fletcher que estudou material semelhante proveniente das areias de Rakwana, no Ceylão.

O Orvillita é um hydro silicato de zirconio, da região de Caldas, tambem estudado por Hussak.

Actualmente, faz-se a exploração commercial do minerio de zirconio de Caldas, concentrando-o em *jigs* e classificando-o em alguns typos. O primeiro typo commercial contém cerca de 70 % de oxydo, e se apresenta geralmente em pedaços de 2,5 a 4 cms.; o typo fino, em pedaços menores, de 2,5 cms., contém cerca de 80 % de oxydo.

Outros typos mais finos contém 85 % e mais de oxydo.

Os preços desses minerios variam entre 15 e 25 dollares, em Santos, isto é, de 255\$ a 425\$. A firma Byinton & Co. é a unica exportadora desse producto e o eng.º Paiva Oliveira é o principal proprietario de jazidas zirconiferas na região de Caldas.

No estrangeiro suas principaes applicações são como elemento refractareo de alta resistencia e como componente de certos esmaltes da industria ceramica. O oxydo de zirconio puro e pulverizado especial para a ceramica é muito cotado na Europa e nos Estados Unidos.

No Brasil, o prof. Fonseca Costa introduziu a aplicação do minerio de Caldas como revestimento para fornos metallurgicos em Ribeirão Preto, e, depois, num forno de ensaios na E. F. C. M., com excellentes resultados.

O silicato ou zircão é usado tambem como joia lapidada, imitando o diamante. O zircão ou jargão das Indias é afamado; na Europa tem sido nos ultimos annos lançado na moda.

Não é um producto de alto valor; vem ao mercado como sub producto das explorações de monazita, na India. No Brasil, as jazidas de zirconita são do mesmo typo que as indianas, e se extendem com as areias monaziticas e ilmeniticas pelo Sul da Bahia, até Norte do Estado do Rio. A proporção de zirconita é pequena 5 a 15 % das areias concentradas. Na zona de Bôa Vista ao S. do Espirito Santo e ao N. da foz do rio Parahyba, as areias têm maior proporção de zirconita.

Tem-se exportado esse mineral sob o titulo areias de zirconio, porém em quantidades pequenas.

O principal exportador desse mineral é a *Société Minière et Industrielle Franco-Bresilienne*, representada no Rio pelos Drs. Dioclecio Borges e Charles Maurice.

*

Em 1934, a importação de mineraes de zirconio, nos Estados Unidos, foi apenas de cerca de 724 toneladas, num valor de 462 contos de réis, a maior parte proveniente do Brasil. Nós exportamos em 1934 cerca de 350 contos, e em 1935 perto de 900 contos, sendo quasi a totalidade proveniente da zona de Caldas.

AREIAS MONAZITICAS

São areias amarelladas, pesadas, chamadas pelo vulgo areias de ouro, e compostas de phosphatos de terras raras, principalmente cerio, thorio, lanthanio, yttryo, didymio.

Os depositos de areias monaziticas encontram-se no trecho do litoral, entre a foz do Jequitinhonha e a do Itabapoana, nos Estados de Bahia e Espirito Santo.

Além das jazidas do litoral, as unicas importantes pela possança, encontram-se pequenos depositos nos leitos de rios do interior (no Parahyba) e certas zonas do nordeste de Minas.

O Brasil é um dos maiores detentores de jazidas de areias monaziticas, figurando, em condições vantajosas, ao lado da India e Madagascar.

Outrora o mineral teve grande importancia; — estava muito em uso a iluminação a gaz, e as camisas Auer eram fabricadas com a areia monazitica. Cahindo em desuso esse velho processo, muito decresceu o interesse despertado por aquelles metaes; sómente agora, com a fabricação das ligas ignifugas á base de cerio (pedras de isqueiro), voltam as areias a ser novamente procuradas.

Nossos principaes depositos de areia monazitica foram, durante algum tempo, explorados clandestinamente. John Gordon embarcava areias

no sul da Bahia, como lastro para os navios descarregados, e as vendia em Hamburgo a preço fabuloso. Descoberta a irregularidade da exploração das areias do Prado, retiradas de terrenos de marinha e, portanto, de propriedade da União, foi prohibida a exportação e iniciou-se um processo movido a Gordon pela Fazenda Nacional. Este processo tornou-se celebre nos annaes do fôro.

Conhecida a composição, o valor e as applicações daquellas areias, logo foi divulgada a existencia de depositos semelhantes na costa do Espirito Santo, sobretudo proximo a Guarapary, Anchieta e Barra do Itabapoana.

Nesse Estado, foi feita a exploração por John Gordon, Mauricio Israelson, Pereira Borges e pela *Société Minière et Industrielle Franco Bresilienne*.

As areias monaziticas acham-se no litoral, sempre misturadas a outros mineraes, como ilmenita, zirconita granada e tambem grãos de areia commum (quartzo).

A monazita é amarella, a ilmenita negra, a zirconita rosea ou parda, a granada vermelha e o quartzo branco; conforme as proporções destes componentes, a areia toma tonalidades differentes. Quando é grande o teor de monazita, são francamente amarellas; quando predomina a ilmenita, são muito escuras. Como é commum a maior proporção deste ultimo, o povo refere-se frequentemente a praias de areias pretas.

A exploração consiste na colheita das areias nas praias, na separação prévia, em calhas inclinadas com agua corrente para libertal-as da maior parte da areia commum, e, finalmente, na separação por meio de electro-imans, que isolam os

diversos mineraes consoante a susceptibilidade magnetica de cada um.

Os principaes productos resultantes da exploração das areias monaziticas são: — a monazita, a ilmenita (ferro titanado) e a zirconita (silicato de zirconio).

Esses mineraes que se acham agora nas praias concentrados pela acção das vagas, encontravam-se nas barreiras do litoral; primitivamente estavam disseminados em quantidades diminutas nos granitos e gneiss.

O professor Derby, pesquisando minuciosamente as rochas do Districto Federal, encontrou pequenas quantidades dos mineraes das areias monaziticas (monazita, ilmenita, zirconio). Nas praias da ilha do Governador, nós temos colhido areias do mesmo typo das que formam as jazidas do litoral da Bahia e Espirito Santo.

No declinar do seculo passado, a monazita bruta chegou a valer mais de 20 libras por tonelada; hoje as cotações são da ordem de 50 dollares para o mineral concentrado e não ha mercado franco para o producto.

A Companhia *Minière*, unica que explora o minerio no Brasil, tem suas jazidas e sua usina de beneficiamento em Muquiçaba (E. Santo), paraly-sadas ha mais de dois annos porque os *stocks* de monazita brasileira, armazenados em Paris, na sua usina de Clichy, dão para muitos annos de trabalho.

O grande concorrente do Brasil no commercio da monazita é a India, com os depositos analogos na costa de Coromandel. Lá a exploração é feita com vantagem sobre o nosso Paiz: primeiramente

porque a mão de obra é baratíssima, graças ao trabalho dos hindús; segundo porque o minerio tem mais alto teor de thorio, elemento que fixa o valor duma areia monazítica. Emquanto a do Brasil, no estado de pureza, contém 6 % de oxydo de thorio, a da India regula 9 %, isto é *uma vez e meia* o teor da nossa.

Além da India, outras regiões concorrem com pequenas quantidades prejudicando ainda mais as tão resumidas possibilidades de venda.

No periodo de 1922 a 1932 a média annual da exportação do Brasil foi 121 tons. e a da India (Travancore) 220, quasi o dobro. As oscillações do mercado são notaveis; em 1922, exportamos 115 tons. em 1923 e 1924 nada, em 1925 — 20 tons., em 1926 — 200 e em 1927 — 511, cahindo muito e voltando a 300 em 1932. Hoje, os principaes empregos da monazita são — o preparo de ferro-cerio, os saes e oxydo de thorio e a extracção de meso-thorio para uso em medicina, em substituição ao radio.

TITANIO

E' um metal ainda pouco conhecido e de poucas applicações no estado de liga. O oxydo, entretanto, vem sendo empregado em larga escala na industria de tintas. E' o melhor pigmento branco, apresentando grandes vantagens sobre o alvaiade de cunibo e o alvaiade de zinco. O minerio principal é o rutilo, ou oxydo natural. Apresenta-se crystallizado nas rochas eruptivas e metamorphicas e por decomposição dellas concentra-se nos cascalhos e nos terrenos residuaes. O rutilo é commum nos cascalhos diamantiferos, e faz parte do grupo de satellites do diamante.

Recentemente, a procura de mineraes de titanio tem augmentado muito; os paizes da Europa e os Estados Unidos têm feito aquisições de certo vulto.

Os empregos conhecidos são o fabrico de tinta branca e o de saes, utilizados para mordentes e para a producção de nuvens artificiaes na guerra aérea. E' possivel que grande parte dos minerios adquiridos no Brasil sejam destinados a esse fim; reína, comtudo, um grande sigillo nesse particular. Se hem que em pequena escala o titanio esteja largamente espalhado nas rochas, as concentrações que permitem uma exploração economica são re-

lativamente raras. O Brasil é um dos poucos productores de minerio de titanio. Este é encontrado nos cascalhos dos rios do sul de Goyaz e colluviões de certa zona do planalto sul mineiro. Em Goyaz o rutilo é catado nos cascalhos, onde se apresenta em proporção relativamente pequena, ao lado dos seixos de quartzo, calcedonia, além de varios outros mineraes, resultantes da desagregação de rochas metamórficas. O mineral de titanio é facilmente reconhecivel pela elevada densidade e pelo brilho metallico. Os garimpeiros catam o minerio, e o vendem a agentes dos exportadores. De um modo geral, o rutilo de Goyaz é muito rico e alcança teores, entre 92 % e 98 % de TiO_2 para os typos seleccionados. O minerio de mais de 96 % tem cotações que chegam a £ 60 por tonelada ou sejam mais de 4 contos de réis. Infelizmente não há possibilidades dum trabalho em larga escala e toda a producção do rutilo de Goyaz provem dum trabalho manual. Apesar dos longos trajectos em lombo de burro e do transporte em estrada de ferro até Rio ou Santos, a exportação do rutilo deixa bõa margem de lucros, quando o producto é de alto teor. A região de occorrença de rutilo em Goyaz é muito extensa e abrange innumerous valles de afluentes do Paranahyba, do Tocantins e Araguaya.

No sul de Minas Geraes o rutilo é encontrado tambem no leito dos rios, nas baixadas e nas encostas de morros cobertas por uma camada colluvial. No leito dos rios, os fragmentos de rutilo estão lavados e são mais puros; nas argillas dos morros o rutilo está misturado ao barro e pedras. A explo-

ração consiste em catal-o e laval-o, para separar das materias terrosas. Mesmo assim, o producto é inferior ao de Goyaz, porque os proprios crystaes do minerio contêm inclusões abundantes de ilmenita. Nunca o minerio bruto do sul de Minas alcança teores de mais de 90 % de TiO_2 ; geralmente a riqueza oscilla entre 66 % e 80 %.

O autor deste livro foi o primeiro a salientar a inferioridade do minerio dessa região e apresentar um processo economico para central-o aos teores exigidos pelo mercado. Num trabalho publicado recentemente pelo Instituto Nacional de Tecnologia, o assumpto é amplamente explicado (19).

Após tentativas infructiferas para beneficiamento do rutilo da zona de Ayuruóca, Baependy, Bom Jardim e Andrelandia, occasionadas por falta de conhecimentos technicos especializados, ficou desacreditado o producto dessa região. Inspirado nos estudos do autor o eng.^o russo Anatól Bromirsky, iniciou a installação duma usina de beneficiamento por processo electro-magnetico que certamente confirmará na pratica industrial os resultados satisfactorios que se obtem nos laboratorios. Não obstante a simplicidade do methodo e o principio em que se baseia, ha minucias e particularidades que influem poderosamente nos resultados economicos e que não podem ser descuradas.

Entre outros, resalta o problema da fragmentação, pois ha limites precisos, fóra dos quaes a separação magnetica não é perfeita.

(19) *Rutilo no Brasil* — Pelo chimico S. Fróes Abreu — Rio, 1936

Outra fonte possível de titânio para as diversas applicações, é a ilmenita ou ferro-titanado que se encontra, abundantemente, sob a forma de areias pretas, no litoral de certos Estados, sobretudo, Bahia e Espirito Santo.

As areias ilmenticas ocorrem conjuntamente com as areias monaziticas, havendo ora maior concentração duma ora doutra. Tomadas em conjunto, todas as jazidas do litoral de Bahia e Espirito Santo, ha mais ilmenita que monazita. Nas usinas de beneficiamento separam-se os principaes constituintes de valor: ilmenita, zirconita, monazita e granada. Durante algum tempo a exportação de ilmenita alcançou certo vulto, porém não foi possível manter a exploração pela pequena renda produzida. Aqui no Brasil, como na India, a ilmenita é um sub producto da exploração da monazita.

Proximo a Piúma, no Espirito Santo, ha poucos annos era explorado um deposito de areias onde predominava a ilmenita. Mediante um beneficiamento rudimentar, obtinha-se um concentrado contendo cerca de 75 % de ilmenita, 12 % de zirconita, 5 % de monazita, que era exportado para a Allemanha. Ultimamente o preço da ilmenita estava muito baixo de modo que não estimulava os productores.

A exportação que fôra de 1498 tons. em 1926 chegou a 6361 em 1929 cahindo a 80 em 1930. Desde essa época a exportação tem sido insignificante.

Não se conhece ao certo a producção de rutilo no Brasil porém vae num crescente animador e já

se eleva a muitas centenas de toneladas. Poucos paizes produzem rutilo; Noruega e Estados Unidos são os principaes concorrentes.

Quanto á ilmenita cuja producção global no mundo é bem maior que a do rutilo, os principaes fornecedores são, por ordem de importancia, a India, Noruega, o Senegal e o Canadá.

BISMUTHO

O bismutho é um metal de preço elevado, devendo ser considerado semi-precioso. Vale cerca de 30\$000 por kilo.

E' pouco espalhado no mundo, e a producção dos principaes fornecedores é apenas da ordem de grandeza de dezenas de toneladas. Além disso, não é constante. Em 1923, a Bolivia era o leader, o Perú não produzia duas toneladas, a Allemanha apenas 5; dez annos mais tarde, o Perú figura em primeiro lugar com perto de 300 toneladas. Em 1932 a producção foi: — Allemanha 109.5 tons. de minerio, Perú 43.7 de metal exportado, Hespanha 33 de minerio, Austria 19.6, Canadá 7.6 de metal, e a Bolivia exportou 2.3 de concentrados.

Temos, no Brasil, uma jazida em São José de Brejaúba, municipio de Ferros, em Minas Geraes. O minerio é a bismuthita ou carbonato de bismutho, associado ao bismutho nativo, que se acha num possante dike de pegmatito kaolinizado, em companhia de beryllos de alto valor para joalheria.

E' a unica jazida de bismutho em exploração no Paiz; sua producção tem sido aleatoria, devido a trabalhos preliminares, devendo agora entrar numa phase de franca productividade.

ESTANHO

Não é um mineral dos que depõem em favor da riqueza nacional.

Explorado antigamente no Rio Grande do Sul, e em pequena escala, hoje só se conhecem pequenos depósitos de alluviões estaníferos naquelle Estado.

Na jazida de wolframio de Encruzilhada, encontra-se também a cassiterita (oxydo de estanho) em pequena proporção, que não parece offerecer favoráveis condições de explorabilidade, porque Djalma Guimarães e Anatól Bromisrsky conhecem os depósitos e delles nunca fizeram recommendação especial.

E' possível que ainda se venha a descobrir no Paiz alluviões estanníferos importantes como os dos nossos vizinhos Bolivia e Argentina.

A julgar pela posição geographica — criterio que erradamente insistem alguns em applicar ao petroleo — deveríamos ter estanho, porque a Bolivia, paiz contiguo, é um dos maiores centros estanníferos do mundo. Ella concorreu em 1933 com 16.7 % da produção mundial, sendo superada apenas por Malaca (27 %). Só se conhecem dois grandes centros de produção de estanho: a zona de S. E. da Asia, comprehendendo Malaca, Sião, Birmania e Indias Hollandezas, e a região andina,

na America do Sul, representada pela Bolivia e em muito menor proporção pela Argentina.

Os negocios de estanho ultimamente andavam mal parados, obrigando á adopção de medidas restrictivas, acceitas por Malaca, Índias Holandezas, Bolivia e Nigeria, representando cerca de 76 % da producção mundial.

MOLYBDENIO

Na literatura technica nacional, ha referencias a uma jazida de molybdenita (sulfeto de molybdenio) a cerca de 42 km. de Itajahy, em Santa Catharina. O deposito foi estudado por Francisco de Paula Oliveira e depois por Luiz Caetano Ferraz. Um e outro não chegaram a conclusões favoraveis ao aproveitamento da jazida.

Trata-se de dois vieiros de quartzo com pyrita e molybdenita, de espessura muito pequena.

Tambem conhecemos amostras de molybdenita disseminada em muito pequenas proporções num gneiss de Baturité, no Ceará, e no sul da Bahia, na Serra da Onça. Ha referencias a molybdenita nos granitos e gneiss da Serra de Petropolis, no Rio Grande do Sul (Caçapava, Encruzilhada e Cachoeira) e no Paraná (Rio Capivary).

São occurrencias sem significação economica.

E' o proprio Serviço Geologico que desvanece esperanças: "Conforme dissemos, pelo que se conhece até hoje (1931), as esperanças sobre um possivel recurso economico da molybdenita são minimas".

TUNGSTENIO

O tungstenio é um metal semi-precioso. Sua principal applicação é o fabrico de ligas especiaes para ferramentas de trabalho em alta velocidade, como brócas. Os chamados aços rapidos são feitos principalmente com esse metal; contêm 0.6% a 0.7% de carbono, 3% a 4% de chromo e 12% a 15% de tungstenio; os extra-rapidos têm 15% a 18% de tungstenio e 0.8% a 1% de molybdenio, e os ultra-rapidos chegam a 22% de tungstenio, com porcentagens variaveis de chromo, molybdenio e vanadio.

Os principaes consumidores do metal são as grandes potencias metallurgicas: Estados Unidos, Allemanha, Grã-Bretanha, França e Belgica; preparam aços especias para as ferramentas usadas no mundo inteiro.

Outros empregos do tungstenio são os compostos chimicos (tungstatos) e os filamentos de lampadas electricas.

Os minerios têm um preço elevado, são cotados por unidade do oxydo (WO^3); geralmente vendem-se sob a fórmula de concentrados com 60% de WO^3 .

O principal minerio é a wolframita (tungstato de ferro com manganez) que alcança o preço

de 10 contos, por ton. na concentração de 60 % de oxydo.

Vê-se que é um minerio raro que incita a co-
biça dos pesquisadores.

A producção mundial nos ultimos annos, foi
(em toneladas) :

| | | | |
|--------|--------|-------|--------|
| 1930 | 1931 | 1932 | 1933 |
| 16.700 | 13.400 | 6.800 | 11.900 |

sendo o primeiro productora a China com 50 % da
producção mundial, seguindo-se a Birmania e os
Estados Malayos. Na America do Sul, figuram a
Bolívia e a Argentina com algumas centenas de
toneladas.

No Brasil, são conhecidos dois depositos — um
no Rio Grande do Sul — o mais importante;
outro em Minas Geraes.

No Rio Grande e wolframita ocorre num veio
de quartzo, no municipio de Encruzilhada, em as-
sociação com o minerio de estanho.

A jazida dista cerca de 32 km. de Encruzilha-
da. Está no lugar chamado Estabelecimento das
Minas, onde os veios de quartzo têm no maximo
60 cms. de espessura e encerram varios outros mi-
neraes, como turmalina, chalcopyrita, oligisto, mis-
pickel o cassiterita.

O deposito foi estudado por Djalma Guima-
rães que o considera como representativo da “pha-
se final do phenomeno pneumatolytico que se se-
guiu á consolidação do batholito granitico” da
região.

Ha annos passados, foi iniciada a exploração
do deposito e extrahidas algumas toneladas de mi-
nerio que estava concentrado no proprio local.

Segundo informa Djalma Guimarães, a lavra não foi continuada por desintelligencia entre exploradores e proprietarios, embora não tenha determinado o teor médio de wolframita no vieiro, admite que os resultados deveriam ter sido bem remuneradores.

Mais recentemente, foi a jazida prospectada pelo eng.º Anatól Bromirsky, por conta da Companhia São Jeronymo, não sendo conhecidos os resultados a que chegou aquelle profissional.

O minerio concentrado attingia a grande pureza, titulando 70 % WO_3 , segundo a analyse duma amostra enviada á Estação Experimental de Combustiveis e Minerios.

Outro minerio de wolframio, a scheelita, ocorre em pequenas quantidades nos vieiros de quartzo aurifero de Sumidouro de Mariana. Não foi ainda estudado especialmente esse deposito que poderia ser lavrado para ouro, fornecendo o minerio de tungstenio como sub producto.

Quanto ao tungstenio, portanto, actualmente nada produzimos, não obstante termos uma jazida que já foi lavrada em pequena escala. Jazidas pouco possantes ou difficuldades de outra natureza?

Parece-nos que a questão ainda não está devidamente esclarecida.

MINERAES RADIO ACTIVOS

As primeiras radiographias apresentadas por Roentgen á Academia de Sciencias de Paris levaram Henry Becquerel a estudar as radiações emittidas por certos corpos após uma exposição á luz. No decurso desses trabalhos descobriu que os compostos de uranio impressionavam a chapa photographica, mesmo envolvida em papel preto e coberta por uma placa de aluminio. Depois, descobriu que as radiações emittidas pelo uranio, ionisavam o ar atmospherico e descarregavam os corpos carregados de electricidade. Seus estudos estabeleceram que todos os sais de uranio, emittiam raios cujo effeito era proporcional ao teor de uranio, sem nenhuma ligação com a fluorescencia, facto a que, á principio, ligava o phenomeno. Depois, foi verificado que essa propriedade não era privativa ao uranio mas se extendia a outros corpos que emittiam espontaneamente radiações e por isso chamados, corpos radioactivos.

O casal Curie, estudando a pechblenda de Joachimsthal, na Bohemia, notou que as radiações emittidas eram muito mais fortes do que seria esperar, attendendo ao teor de uranio do minerio. Levando longe suas pesquisas, o casal Curie e G. Bémont, em Dezembro de 1898, communicaram á Academia de Sciencias de Paris a descoberta dum novo elemento radioactivo que denominaram radio.

Nos elementos radioactivos dá-se uma desintegração expontanea do nucleo dos atomos, produzindo radiações de três typos que Rutherford denominou alpha e béta. Os principaes elementos radioactivos são: radio, thorio, uranio, polonio.

Durante alguns annos a mina de Joachimsthal foi a unica a produzir materia prima para a extracção do radio, que se encontra na pechblenda (oxydo de uranio), onde existia na proporção de alguns milligrammos por tonelada.

Nos Estados Unidos foram sendo encontrados mineraes radioactivos e os americanos construíram grandes usinas para o fabrico de radio, empregando a carnotita do Utah e Colorado. Na França tratava-se o minerio de Madagascar e de Portugal que passou a ser o maior detentor de minerios radio activos na Europa.

Em 1922 os Estados Unidos já dominavam o mercado, contribuindo com 80% da producção mundial.

A situação se modificou porque em 1921 a *Union Minière du Haut Katanga* iniciou a exploração das importantes jazidas de minerios radioactivos, descobertas desde 1913, na zona cuprifera do Katanga, ao Sul do Congo Belga.

Foi construida em Óolen, nos suburbios de Antuerpia, a maior usina de radio do mundo, para tratamento dos minerios de Chinkolobwe, fazendo cair o preço do radio e conquistando o monopolio aos norte-americanos.

A extracção do radio é uma operação laboriosissima, que exige cuidados e trabalhos muito além dos que geralmente se suppõe.

Basta imaginar-se que da manipulação de 1000 kilos de minerio rico, obtem-se apenas milli-

grammos do metal. Toda a massa de minério tem de ser moída a pó impalpável e em seguida tratada por ácido sulfurico, a quente, depois por varios ácidos e saes filtrando e lavando os precipitados repetidamente, e fazendo crystallizações fraccionadas, successivas, até conseguir-se os saes de radio.

Depois de numerosas e delicadas operações chega-se ao brometo de radio, massa esbranquiçada que emite uma bellissima luminosidade azulada, visível á luz do dia.

O sal assim preparado é remettido para Bruxellas, ahí armazenado e collocado nos tubinhos, devidamente dosado, para ser vendido aos hospitaes e medicos do mundo inteiro.

O manuseio do radio é perigosissimo e os saes são guardados num cofre tendo uma serie de gavetas, revestidas de chumbo.

O autor destas linhas, devidamente protegido por um espesso anteparo de chumbo, teve oportunidade de ver o cofre do radio, e a luminosidade impressionante que irradiava das gavetinhas quando abertas.

Essa visita ao Departamento do Radio da *Union Minière*, foi conseguida com certa difficuldade e concedida a titulo de compensação por ter sido negada a visita á usina de Oolen, não obstante os pedidos de amigos e a intervenção insistente da embaixada do Brasil.

Tivemos uma longa e impertinente entrevista com um dos directores da *Union Minière*, tendente a convencel-o de que nossa visita poderia trazer vantagens ao Brasil e á Companhia, pelo fornecimento eventual de minerios brasileiros para

tratamento em Oolen. Tudo em vão. Nada moveu o homem que affirmava ser necessario reunir o Conselho Administrativo da Union para deliberar o caso... E alguns membros do tal Conselho acham-se em Paris, outros em Londres e Berlim...

Dominou, assim, o mercado o Congo Belga, quando recentemente os prospectores nas regiões arcticas ao Norte do Canadá descobriram importantes jazidas de mineraes radioactivos. No gelo polar, a mesma riqueza da zona torrida.

A descoberta de mineraes de elevado teor no lago do Grande Urso, já na zona glacial arctica, á principio parecia obrigar a Belgica a ceder a primasia ao Canadá, porém, as expectativas não se confirmaram pelas difficuldades encontradas. A conducção do minerio é difficil e tem sido até transportado em aviões.

De 1932 a 1933 as minas do Lago do Urso produziram 74 tons. de pechblenda, sendo em 1933 tratadas 58 tons. que produziram 3gr,021 de radio.

Uma usina installada em Port Hope (Ontario) trata os minerios do lago do Urso considerados muito ricos, que têm 1 decigramma por tonelada; sua capacidade de producção é de 20 gr. de radio por anno, ou seja a terça parte da usina de Oolen.

Por essa concorrência o preço não baixou, e continúa em torno de 750 contos por grammia de radio elemento.

E' o producto mais caro do mundo, não só pela quantidade existente, como tambem pela difficuldade em obtel-o.

Radio e uranio são companheiros inseparáveis e a extracção daquelle proporciona este ultimo como sub-producto, pois os minerios de radio são compostos de uranio.

Dahi o preço relativamente baixo dos saes de uranio, a tal ponto que podem ser largamente empregados como corantes nos esmaltes ceramicos e tintas diversas (tons azues).

A producção mundial de radio é da ordem dumas 70 grs. por anno sendo 60 da Belgica, cerca de 4 da Tcheco-Slovaquia (Joachimsthal), cerca de 3 do Canadá e outros 3 de pequenos productores nos Estados Unidos, França e Australia.

Seu principal emprego é no tratamento do cancer, e pequenas quantidades estão sendo utilizadas para radiographias de peças metallicas, em substituição ao raio X. Pela grande penetrabilidade dos raios gamma pode-se radiographar peças metallicas com espessura até de 33 cms.

*

No Brasil são conhecidas muitas occorrencias de mineraes radioactivos, localizam-se principalmente em Minas Geraes, nas zonas de NE, E e SE.

Frequentemente encontram-se pequenas quantidades nos pegmatitos explorados para obtenção de mica e pedras coradas (turmalinas, beryllos, etc), ou nas jazidas de kaolim. Poucos são os depositos de valor como fonte de radio.

A jazida mais importante segundo Othon Leonardos é a de Divino no Municipio de Ubá, onde se encontra columbita (niobio-tantalado de ferro e manganez) e samarskita (niobio-tantalado de uranio, ferro, calcio, yttrio e cerio, de composição variavel).

Este ultimo contem 13% a 18% de oxydo de uranio, segundo as analyses de Djalma Guimarães e mostrou-se fortemente radioactivo.

O minerio de Ubá tambem contém monazita e segundo Djalma Guimarães, o producto da jazida contem 75% de samarskita, 15% de monazita e 10% de columbita.

Pelo estudo dos mineraes radioactivos pode-se avaliar a idade dos terrenos, baseado na desintegração atomica em função do tempo.

Esses methodos foram divulgados entre nós, por Euzebio de Oliveira que em 1926 calculou a idade da samarskita de Ubá 557 milhões de annos. Applicando os calculos a uma polycrasita do municipio de Pomba (Minas Geraes) Euzebio de Oliveira concluiu que o mineral havia nascido a 528 milhões de annos!

Depois, o prof. Fenner do laboratorio de Geophysica do Carnegie Institution, fez estudos sobre a samarskita de Ubá dando ao mineral a idade de 360 milhões de annos.

Em Pomba tambem se encontra uma jazida de mineraes radioactivos, descoberta em 1911, estudada em 1915 por Alberto Betim Paes Leme e depois por Djalma Guimarães.

Nesta ultima, os mineraes são a polycrasita, blomstrandita e xenotimio.

Os dois primeiros são niobio-tantalatos de terras raras contendo uranio; o ultimo é um phosphato de terras raras.

Perto de Sabinopolis, antiga S. Sebastião das Correntes, no Estado de Minas encontra-se a fergusonita, — um niobato complexo que a principio foi tomado como euxenita, que é um niobio-titanato de terras raras, contendo uranio.

O mineral foi estudado em Bello Horizonte por Barcellos Correia e em Ouro Preto por Odorico de Albuquerque.

Ainda muitos outros depositos poderiam ser citados, nos municipios de Peçanha, Antonio Dias, Conceição, Diamantina, Salinas no Estado de Minas e Cachoeiro do Itapemirim e Castello no Espirito Santo.

O recente trabalho de Othon Leonardos "Tantalo, Niobio, Uranio e Radio no Brasil" (20) trata minuciosamente do assumpto.

*

Depois dessas informações certamente acodirá ao leitor o pensamento — poderá o Brasil supprir-se de radio para salvar os milhares de irmãos, ameaçados pelo cancer?

Attendendo a que o estudo dos varios depositos ainda não foi devidamente feito, no que diz respeito á possança, e considerando que uma tonelada de minerio, fornece apenas alguns milligrammas de radio, ainda não é licito acreditar que possamos já, installar uma usina capaz de concorrer com a de Antuerpia ou de Ontario.

(20) *Boletim n.º 11 do Serviço de Fomento da Produção Mineral.* — Rio, 1936.

PLATINA E PALLADIO

São dois metaes raros, muitas vezes encontrados juntos.

A platina, de larga applicação na joalheria, era o de mais valor dentre os que se usam correntemente. Nos ultimos tempos, entretanto, tem baixado de preço, enquanto vae se mantendo elevado o preço do ouro.

A platina está quasi sempre associada a outros metaes raros, constituindo um grupo chamado "mina da platina", do qual fazem parte o palladio, o osmio, o iridio, o rhodio e o ruthenio. As principaes fontes de platina eram antigamente os alluviões dos montes Uraes e da Colombia.

Recentemente, grande contingente provêm das explorações de nickel e cobre do Canadá e dos alluviões da Abyssinia, pequena parte procede dos pequenos productores como o Japão, a Australia, os Estados Unidos, a Serra Leôa e a Africa do Sul.

A producção mundial de platina é incomparavelmente menor que a do ouro: a producção do ouro orça por cerca de 600 toneladas, a de platina é de 5 tons., isto é, 120 vezes menor. Em 1933, a producção mundial de platina foi de 5.360 kilos e o preço só attingiu a 10\$000 a gramma, a quarta parte do preço médio, em 1926. Em 1934, a producção subiu a 6.118 kilos. Muitas

peças de platina que figuram em joias e corôas são antes ligas de platina e outros metaes; trata-se evidentemente duma deturpação que os joalheiros se interessam em liquidar. Para isso, reuniu-se em Roma um Congresso onde se estatuiu chamar platina apenas a liga que contivesse pelo menos 95% desse metal. Outrora peças havidas como de platina tinham até 50% de outros metaes e, dentre esses, o palladio era dos mais communs.

Recentemente, os usos da platina vão se estendendo e incitando a sua exploração. Dentre as causas que concorrem para a maior utilização do metal, contam-se as restricções de certos paizes quanto ao emprego do ouro: as fabricas de sêda artificial que necessitam de grandes peças de platina; os catalyzadores nas syntheses organicas; o emprego na arte dentaria e outros menores.

A preferencia para o uso da platina foi, ainda ha pouco, manifestada no casamento do Duque de Kent com a Princeza Marina, da Grecia: os anneis nupciaes foram de platina ao envez de ouro fino do Paiz de Galles, como era tradicional nos casamentos da Familia Real Britannica.

*

No Brasil a platina foi descoberta desde o começo do seculo passado.

José Vieira do Couto, em 1801, já affirmava a occorrenca desse metal em Minas Geraes, o que foi mais tarde confirmado por Hussak que escreveu em 1906 uma memoria sobre a platina e o palladio no Brasil, traduzida e publicada por Miguel Arrojado Lisbôa. Em Minas Geraes, a platina se acha associada ao ouro ou livre, em

certos cascalhos. Foi verificada sua existência em Abaeté, provindo de rochas peridotíticas da Serra da Matta da Corda; também no Serro Frio e Conceição, em Itabira do Matto Dentro, Sabará, Santa Barbara, Ouro Preto e Ouro Branco, encontra-se a platina nos alluviões auríferos.

Modernamente Djalma Guimarães e Carneiro Felipe têm se entregado a pesquisas de platina nas rochas do Oeste de Minas, porém os tões encontrados não despertam grande interesse. Ha poucos annos, alardeou-se pela imprensa a descoberta de riquissimas jazidas de platina na Parahyba, mas as amostras chegadas aos technicos nunca revelaram aquelle metal. O caso não passou duma costumada *blague* que tanto prejudica a industria mineral.

Não ha ainda no Brasil, verdadeiramente, producção de platina. O palladio, companheiro da platina, foi descoberto em 1803, por Wollaston; ficou apenas no dominio scientifico pela deficiencia de producção. Só agora, com a exportação canadense, o palladio entrou no campo das applicações praticas. Antes mesmo da descoberta de Wollaston, já se havia notado aqui no Brasil, a presença do palladio em certas especies de ouro de Minas Geraes. O chamado ouro branco era uma liga de ouro e palladio.

O grande chimico inglez, em 1804, reconheceu a presença de platina e palladio numa amostra de areia aurifera enviada do Brasil.

Helmreichen, Hussak e Arrojado Lisbôa trataram das occurrencias de palladio no ouro de Minas Geraes; em geral o ouro branco chega a ter 9% de palladio.

Seamon, em 1882, encontrou 8% de palladio no ouro de Taquaril (Sabará).

Berzellius, em 1835, analysou uma amostra de ouro de Goyaz, encontrando 85,9% de ouro, 4,17% de prata e 9,85% de palladio.

No ouro do Congo Socco, o palladio entra na proporção de 3 a 5%. O valor desse metal em 1934 foi de 12\$800 a gramma, enquanto a platina estava a 19\$500 a gramma.

O maior producer é o Canadá e, graças a elle, é que estão apparecendo as applicações do palladio. Em 1935 produziu cerca de 95 kgs. de palladio e rhodio.

Uma das vantagens deste metal é que delle se podem fazer folhas muito finas, com a belleza e inalterabilidade da platina. Entrou em moda, na Europa e America do Norte, ou uso de sapatos de baile cobertos por uma lamina finissima de palladio.

Depois de acurados estudos num laboratorio de Washington, foram conhecidas as vantagens do emprego de folhas de palladio na encadernação de livros de luxo. Na arte dentaria, estão sendo muito usadas as ligas de ouro-cobre-palladio. Dado o facto de termos varias jazidas de ouro palladiado, certamente contribuimos com algum palladio para a producção mundial. Não são conhecidos dados a respeito.

BAUXITA

A bauxita é um hydroxydo de aluminio e constitue o principal minerio desse metal.

Forma-se mediante certos processos de decomposição que têm por característica libertação da alumina hydratada. E' o que se chama a laterização.

Nossas principaes jazidas de bauxita estão em Minas Geraes, em Ouro Preto, Hargreaves, Nova Lima e Poços de Caldas.

As jazidas de Ouro Preto foram estudadas recentemente pelo prof. Theodoro Vaz, que julga os depositos de certa possança, sem, contudo, precisar o cubo dos depositos.

O minerio dessa procedencia tem sido exportado para São Paulo, já ha alguns annos.

Os depositos de Nova Lima, conhecidos por jazida da Motúca, são propriedade da *The St. John d'El Rey Mining Co.* e, ao que nos consta, ainda não foram explorados. Tem um teôr de ferro muito elevado.

As jazidas de Poços de Caldas são as mais importantes do Paiz; o minerio é de boa qualidade e já tem sido exportado para São Paulo e para a Argentina para ser utilizado na fabricação de sulfato de aluminio.

As bauxitas do Brasil, em geral, têm um teor de ferro um tanto elevado; não foram ainda applicadas a outros fins, a não ser a fabricação de saes para depuração de aguas.

Os depositos de Ouro Preto e Nova Lima são devidos a laterização de schistos da Serie de Minas; o phenomeno provavelmente, não se localizou apenas nesses dois lugares, e certamente mais tarde serão descobertos outros depositos, em condições semelhantes.

No Maranhão, têm sido encontrados depositos de bauxitas altamente phosphorasas; constituem um typo especial de minerio que ocorre em ilhas na provincia Caraílica. Sobre ellas faremos referencias quando tratarmos dos phosphatos.

Pelas observações feitas recentemente, o planalto de Poços de Caldas apresenta-se como uma importante zona bauxitica, principalmente entre Cascata e Poços de Caldas.

O minerio não forma grandes concentrações locais, mas está espalhado em grande parte do planalto e se origina da alteração das rochas eruptivas alcalinas (foyaítos, tinguaítos, phonolitos) que alli occorrem. Quanto á genese, são depositos semelhantes aos do Arkansas, nos Estados Unidos.

Avalia-se que em conjunto, possa-se contar com mais de meio milhão de tons. dum minerio de mais de 60% de alumina. As prospecções em andamento certamente provarão que as reservas ultrapassam muito essa primeira avaliação. Os eng.º Octavio Barbosa, Emilio Teixeira e Mario da Silva Pinto estão se dedicando ao estudo daquellas jazidas e este ultimo acredita que as reservas atinjam alguns milhões de toneladas.

A *Companhia Geral de Minas*, graças aos esforços do eng.º Paiva Oliveira, já está tratando de desenvolver a exploração das jazidas de bauxita daquela região. Mediante selecção e lavagem, obtem-se um minério de bôa qualidade com teôres de 64% de alumina e baixa porcentagem de ferro e silica.

Os principaes depositos são os de Campo do Sacco, Santa Rosalia, Aterro e Felisberto, situados nas vertentes das terras de Poços de Caldas e Monte Alegre.

A exploração da bauxita no planalto de Caldas é um facto recente e pode ser considerado como uma das mais importantes conquistas da prospecção de minas no Brasil nestes ultimos annos. (*)

(*) Novos depositos de bauxita tem sido revelados recentemente em Domingos Martins, Estado do Espirito Santo.

QUARTZO

Encontram-se bellos exemplares desse mineral no Brasil. Algumas regiões, como a serra dos Crystaes, em Goyaz, têm grande renome, pela abundancia e perfeição dos especimens que fornece á exportação.

Em Minas Geraes, e na Bahia ha tambem exploração de crystaes.

O emprego mais nobre desse mineral é a confecção de lentes, peças de apparatus de physica e detectores do radio.

Para isso, é necessario dispôr de crystaes absolutamente perfeitos, sem a menor impureza. Em geral, num lote de crystaes que aos olhos do publico parecem perfeitos, apenas se contam raros exemplares que possam ser utilizados em optica.

As grandes fabricas de apparatus de physica como Zeiss e Leitz, compram os crystaes perfeitos e dentre elles fazem ainda uma rigorosa selecção para obter peças aproveitaveis. O Japão é o nosso maior comprador de crystaes e o menos exigente, porque destina o artigo principalmente á confecção de objectos decorativos. Nossa exploração de crystaes ainda é rudimentar; Goyaz, Minas e Bahia são os principaes fornecedores. O preço varia com o typo e o peso dos crystaes;

não ha base fixa, tudo depende da avaliação dos compradores.

Na Bahia têm sido encontrados os maiores crystaes do Brasil; na Bolsa de Mercadorias da cidade do Salvador está em exposição um especimen que pesa 882 Kgs. e mede 1m,15 duma extremidade a outra. Esse crystal provem da zona de Conquista e foi transportado para a Bolsa com grande difficuldade, tendo sido acondicionado em 3 couros de bois para evitar qualquer fractura.

O Sr. Oscar Cordeiro, presidente da Bolsa e incansavel fomentador do desenvolvimenti da mineração na Bahia, foi informado da existencia, no sertão, de 2 crystaes ainda maiores pesando approximadamente 1300 e 2000 Kgs. e já providenciou para o transporte dos mesmos até a Capital.

Tendo o *Frankfurter Illustrierte* (27-11-34) annuciado que o maior crystal do mundo se acha em Moscou, o Snr. Oscar Cordeiro apressou-se a rectificar a noticia, garantindo a primasia ao nosso Paiz.

AGATHA

São pedras usadas para fins decorativos, devido aos caprichosos desenhos. São afamadas as agathas do Rio Grande do Sul, exportadas em bruto para serem talhadas na Allemanha, voltando parte dellas ao Brasil.

Os principaes especimens das joalherias provêm de Taquary e do Camaquan, no alto Úruguy. São pedras que só têm valor estimativo.

E' de pouca significação economica a produção.

BERYLLO

O beryllo ou glucinio é um metal que só recentemente ingressou na industria.

Faz parte ainda dos metase raros, no grupo de tantalo, rhenio, zirconio e outros. Seus compostos principaes, quando são limpidos, usam-se com pedras de joalheria — é a esmeralda e a agua marinha — que são silicatos duplos de aluminio e glucinio.

Quando esse mineral se apresenta opaco, improprio para joias, serve de minerio do metal. Neste estado encontra-se com certa abundancia no Brasil e alguns outros paizes, formando crystaes nos veios de pegmatito.

Frequentemente o beryllo é um sub producto na exploração das pedras coradas.

As fontes de beryllo no mundo são os pegmatitos do Canadá, Suecia, Madagascar e Brasil. Em nosso paiz, foi o dr. Fonseca Costa quem chamou a attenção para o papel importante que pode representar o beryllo na fabricação de ligas leves e resistentes, dada a relativa disseminação do mineral. Luciano de Moraes publicou um relatorio, delimitando a região de occorrencias generalizadas e as principaes jazidas conhecidas. E' no nordeste de Minas e bacia do Rio Doce, que se acham os principaes depositos. Nas lavras de pedras coradas

das e na jazida de bismutho de Brejauva, o beryllo é accumulado como residuo.

Não existe ainda uma exploração effectiva do beryllo. Algumas partidas têm sido exportadas como experiencia. Com os preços actuaes e as difficuldades de transporte, não parece ainda uma operação compensadora. O futuro está na fabricação do oxydo no Paiz.

PEDRAS CORADAS

Neste capítulo trataremos, principalmente das pedras chamadas semi-preciosas, como agua-marinha, turmalinas e topasios. As esmeraldas são encontradas em algumas jazidas em Minas e Bahia, porém em pequena quantidade.

Os mais bonitos especimens de esmeraldas brasileiras são os de Bom Jesus dos Meiras (Bahia). Em São José de Bejahuba, ás vezes, colhem-se boas pedras verdes, e ao lado das afamadas aguas-marinhas.

As pedras coradas produzidas normalmente no Brasil são aguas-marinhas e turmalinas.

As primeiras são mais importantes pelo valor e por constituirem uma especialidade do Brasil; nosso paiz é considerado a terra das mais bonitas pedras desse typo.

Outros concurrentes do Brasil são Madagascar e Africa do Sul.

As jazidas desses mineraes são veios de pegmatitos ainda virgens ou já kaolinizadas, e se acham, sobretudo, na região da Serra do Espinhaço em Minas e Bahia, e na bacia dos rios Jequitinhonha e Doce.

Muito celebre é a jazida da Marambaia, perto de Theophilo Ottoni, onde se encontrou uma enorme agua-marinha que pesava 12 kilos.

Depois de figurar por muito tempo no Museu Nacional do Rio de Janeiro, essa pedra foi roubada tendo a policia conseguido apenas recuperar parte do especimen que fôra partido pelos gatunos.

São conhecidas pela abundancia e valor das pedras, as jazidas de Fortaleza, Itamarandiba, S. Miguel do Jequitinhonha e Theophilo Ottoni, todas ao NE de Minas.

A producção de esmeraldas é muito aleatoria e não se pode dizer que haja grandes minas de esmeraldas em exploração no Brasil.

Ultimamente Othon Leonardos e Viktor Leinz estudaram as occurencias de esmeraldas em Goyaz, onde se acham as gemmas em alluviões.

MICA

A mica ou malacacheta é um silicato complexo que tem a propriedade de se subdividir em palhetas muito delgadas. A clivagem é muito fácil, e podem se obter laminas de espessuras infimas. Suas applicações principaes estão no campo de aparelhagem electrica, devido ás suas propriedades dielectricas.

A principal qualidade explorada é a muscovita ou mica branca tambem chamada rubi.

Suas jazidas são os veios de pegmatito que cortam não só as rochas archeanas (granitos e gneiss), como tambem os schistos da Serie de Minas.

A mica apparece sob a fórmula de “pacotes” ou “livros” encravados no feldspatho ou no kaolim, quando as jazidas estão em zonas de intensa decomposição superficial. A mineração consiste na extracção dos blócos de mica e na separação por qualidade e corte, para tirar as partes más e levar as placas a certas dimensões estabelecidas no commercio.

As principaes regiões productoras desse mineral, no Brasil, são o S. E. de Goyaz e o Sul de Minas. Em Goyaz, a mica é explorada em Arrayas, Annicus, Curalinho. Em Minas, em Santa Luzia do Carangola, Figueira do Rio Doce, Peçanha, Espera Feliz, Serra do Caparaó, Divino etc.

O valor da bôa mica é funcção do tamanho das placas, variando entre 2\$ e 120\$ o kilo.

A exploração desse mineral tomou certo incremento no tempo da guerra Européa.

Nossa exportação, que, em 1914, foi de 18 toneladas, subiu a 51, em 1915; 54 em 1916, 97 em 1917; e 162 em 1918, maximo produzido pelo Paiz até hoje.

Deu-se, então, uma verdadeira caçada aos veios de pegmatito. Surgiu como por encanto, uma legião de prospectores que esburacavam todos os cantos, em busca de mica. Em Minas, a industria tomou grande incremento, e as terras do governo foram arrendadas a particulares para exploração.

Infelizmente, o Governo, sob a influencia do Dr. Clodomiro de Oliveira, no intuito louvavel de defender interesses do Paiz, lançou impostos de tal modo elevados, que se tornou prohibitiva a mineração de mica naquelle Estado.

Essa medida quasi extinguiu a industria, sendo possivel apenas a exportação dos typos de maior valor, justamente do que se obtem uma percentagem minima.

Os escriptos de Djalma Guimarães e Ferdinando Labouriau mostraram o erro da administração Clodomiro que, no seu cego patriotismo, tomou quasi sempre medidas desastrosas para a industria mineral.

A producção de mica do Brasil, nos 14 annos decorridos entre 1919 e 1932, accusa uma média annual de 62 toneladas, com o maximo de 134 em 1919 e o minimo de 39 em 1927.

O que representa isso em relação á producção mundial, pode ser avaliado, sabendo-se que, em

1932, os Estados Unidos produziram 6540 tons., a India 2389, o Canadá 280 e a Africa do Sul 250, Madagascar 150 e a Noruega 103, além de outros productores de importancia igual ou menor que o Brasil.

A contribuição do Brasil foi de 0,42 %, — uma insignificancia.

Os methodos de mineração de mica entre nós ainda são muito atrasados. e este é um campo da industria mineral que muito ainda se poderia desenvolver. Infelizmente, o Governo, ao envez de facilitar, tem-se mostrado infenso á exploração da mica, como bem mostrou Labouriau num trabalho publicado nos Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto, em 1925,

FELDSPATHO

Os feldspathos são empregados na industria ceramica, nos preparos da porcelana, esmaltes e outras composições. Com o kaolim, fórma as materias primas fundamentaes da ceramica. Occorrem sob a fórma de veios, cortando as rochas antigas, e se apresentam com certa abundancia em algumas regiões de Minas e Rio de Janeiro.

Os mais importantes centros de industria ceramica, no Brasil, ficam no Districto Federal e São Paulo que importam materia prima dos Estados do Rio e Minas além da produção local.

Os diques de pegmatito cortam as rochas da Serie de Minas, porém os mais explorados são os da região archeana da zona da Matta (Carangola, Caparaó), e dos arredores de Nictheroy (Maricá, São Gonçalo).

Os feldspathos do Estado do Rio, na zona de Nictheroy, são sempre micro-perithitas, isto é, são formados pelas variedades potasicas e sodica, intercrystallizadas.

O mineral deste districto não se aproxima da composição theorica da orthose ou da albita isoladamente, mas de um mixto de ambas. O facto não tem importancia no seu aproveitamento industrial.

Os feldspathos do sul de Minas, de Nictheroy, Maricá, São Gonçalo, são sufficientemente puros para o emprego vantajoso na industria ceramica nacional.

A exploração desse mineral é simples. Consiste na extracção por meio de explosivos, e na selecção manual para separação de blócos impurificados por oxydo de ferro, quartzo ou mica. Algumas fabricas adquirem feldspatho bruto, moendo e vendendo o producto finamente pulverizado, muito empregado em pastas para limpeza domestica. As grandes ceramicas, em geral, têm suas installações proprias para moagem de feldspatho.

BARYTINA

Tambem chamada espatho pesado, é mineral denso, que ocorre em geral, nos calcareos. Sua composição é sulfato de baryo e seu emprego principal está no preparo de tintas. E' usada sob a forma pulverizada e tambem na fabricação do lithoponio que é um pigmento branco formado de sulfato de baryo, sulfeto de zinco e oxydo de zinco, sendo ainda utilizada como fundente, em metalurgia.

No Brasil tem sido encontrada em Minas Geraes, nos arredores de Ouro Preto e no Triangulo Mineiro; em São Paulo na região de Juquiá (SE. do Estado) e na Bahia em Camamú, Bom Jesus dos Meiras e Minas do Rio de Contas.

As explorações de barytina têm sido feitas sómente em pequena escala.

A barytina de Ojó, nas proximidades de Ouro Preto, é muito pura, de côr branca e aspecto saccharoide; as analyses revelam apenas 1 % de substancias extranhas, das quaes a principal é a silica, que não é muito nociva.

As principaes jazidas de barytina são as do Araxá, exploradas pela firma Kuenerz & Cia. do Rio de Janeiro e pela Companhia Industrial Ltd. de São Paulo.

A primeira extrac o mineral da Fazenda Agúdos, onde parece haver grandes reservas; beneficia-o numa pequena usina montada no local, e exporta para o Rio o producto já tratado, sendo aqui utilizado na fabricação de pigmentos. A producção é ainda pequena e oscilla em torno de 40 tons. mensaes. Para dar uma idéa da producção de barytina noutros paizes, apresentamos alguns dados, em numeros redondos, referentes ao anno de 1929:

Estados Unidos, 252.000 tons., Allemanha, 286.000, Grã-Bretanha, 58.000, França, 42.000, Italia, 26.000.

K A O L I M

O kaolim é um dos mineraes terrosos de maior procura no Paiz. Materia fundamental na fabricação de porcellana e de pastas ceramicas de varios typos, vem tendo um consumo cada vez maior.

Suas jazidas são massas e feldspatho decomposto e os veios de pegmatito já alterados pelas acções metasomaticas.

Esse mineral é um silicato de aluminio hydrataado; provém da decomposição do feldspatho. Sua exploração é feita principalmente nas zonas de intensa alteração superficial das rochas. Como é mineral de mais valor que o feldspatho, admite condições de extracção mais difficeis e beneficia-mentos ulteriores.

Salvo em algumas jazidas de extrema pureza, o kaolim tem de ser lavado para ser separado da mica, do quartzo e outros mineraes que o impurificam.

O producto de primeira qualidade deve ser completamente alvo, garantindo assim uma ausencia completa do ferro.

As primeiras zonas de exploração de kaolim são do Sul de Minas-Carangola, Bicas, Espera Feliz e Ubá, e Rio d'Ouro em Nictheroy. São Paulo se

abastece em algumas explorações não longe da Capital.

Nos outros Estados, não ha grandes jazidas em trabalho. Em toda a região da Serra do Mar e Mantiqueira é muito provavel a existencia de kaolim.

AMIANTHO

É um mineral cuja utilidade provém das suas propriedades physicas e chimicas; apresenta-se em fibras sedosas e incombustiveis. Como isolante thermico é muito empregado sob a fórma de cartão, de fios ou de tecido. O grande fornecedor de amiantho ao mundo inteiro é o Canadá; é lá que estão as importantes jazidas do districto de Quebec.

No Brasil, têm-se encontrado varias occorrencias de amiantho, quasi todas de pequenas dimensões e de qualidade inferior.

O grande problema do amiantho, no Brasil, é a descoberta de jazidas da variedade crysotila, como a do Canadá, de fibras sufficientemente longas e fortes para supportar a fiação e tecelagem.

Os depositos até agora conhecidos não produzem o amiantho tecivel, salvo uma pequena jazida de Minas, recentemente descoberta, onde, segundo noticias vagas, se teria descoberto o mineral semelhante ao canadense.

A exploração do amiantho tem fornecido apenas o producto inferior, reduzido a pequenos pedacos e conhecido no commercio por asbesto, utilizado em massas para revestimento de tubos de caldeiras e isolamento thermico em geral.

As principaes jazidas conhecidas e exploradas são a de Xilili em Pernambuco, e Ubá, Nova Lima,

Taquarassú em Minas Geraes. No Estado da Bahia ha varias jazidas, algumas de certa importancia (Itaberaba, Conquista e Campo Formoso); não são exploradas por deficiencia de meios de condução e falta de iniciativa.

CALCAREO

Rochas calcareas são encontradas no Brasil em quantidades sufficientes para as necessidades normaes. Uma pequena carta de distribuição dos calcareos no Paiz mostra sua disseminação por toda a parte habitada, dispensando, assim, uma longa enumeração de localidades.

Encarando a questão em suas feições geraes, temos de lembrar que os calcareos brasileiros se acham distribuidos em quasi todos os andares geologicos, desde o velho archeano até a época quaternaria. Certas formações caracterizam-se por uma grande disseminação do calcareo, como a Serie de Minas, a Serie de Bambuhy, a Serie de São Roque, e a Serie Araripe.

Quanto á composição chimica, repartem-se em dois grupos: o magnesiano e o não magnesiano, enquadrando-se neste typo os que contêm menos de 5 % de oxydo de magnésio. A razão duma selecção baseada nessa constituinte reside nas exigencias dos fabricantes de cimento. Os calcareos de alto teor de magnésio não se prestam ao fabrico daquelle producto, pois os cimentos de calcareos magnesianos têm provado mal na pratica. Sem se conhecer bem a constituição intima dos cimentos, baseado na presença do magnésio, criou-se um verdadeiro phantasma magnesiano, que apavorou os

directores de companhia e fornecedores de calcareo. Os estudos mais modernos mostraram que o oxydo de magnésio só é nocivo ao cimento quando se apresenta no estado de liberdade, de modo que pode se ter um cimento magnésiano tão bom quanto outro não magnésiano, desde que o magnésio não esteja sob a fórma de oxydo. O cimento de Perú, entre nós, teve de lutar, no começo contra o fantasma do magnésio já enraizado nos cadernos de encargo, copiados do estrangeiro. Tomando uma serie de 120 analyses, feitas no Serviço Geologico e Mineralogico do Brasil, de calcareos de diversas proveniencias, nós organizamos um graphico que indicou um distribuição dos nossos calcareos da seguinte fórma, — a maior proporção abaixo de 5 % de magnésio, um grupo sensível dolomítico entre 17 e 22 % de magnésio.

Em porcentagens, tem-se, quanto á magnésia: 21,7% das amostras tinham menos de 1%, 25,8% tinham mais de 17% e 52,5% entre 1 e 17,2%.

Conclusão: temos muito calcareo excellente satisfactorio para a fabricação de cimento. Para o fabrico de cal, não se exige tanto rigor na composição do calcareo, para esse fim, ha sempre pedra em qualquer zona do Paiz. As industrias chimicas e a fabricação de assucar têm algumas exigencias, que até agora têm podido ser satisfeitas.

Para fins ornâmentaes, possuímos calcareo que rivaliza com os afamados typos da Europa. Em Minas Geraes, só no Gandarella, encontra-se uma variedade notavel, em côres e desenhos. As rochas da Seric de Minas podem fornecer material excellente para esse fim. Os marmores brancos já são explorados em Minas, no Estado do

Río e Santa Catharina. Si bem que não rivalize com o de Carrara, já vem tendo grande emprego no Paiz.

Para a fabricação do cimento é que as exigencias são maiores. Durante algum tempo, o pessimismo divulgou que não tínhamos calcareo adequado ao fabrico desse producto, dahi o fracasso das primeiras tentativas em São Paulo e no Espirito Santo.

Hoje, o fabrico do cimento é um dos mais importantes ramos da industria mineral no Paiz; já supre satisfactoriamente as necessidades do mercado interno.

Vem chegando agora a era do aproveitamento dos calcareos na estatuaria e nas industrias chimicas.

G E S S O

O mineral que nos fornece o gesso é a gypsita, ou sulfato de calcio hydratado, natural. E' encontrado com relativa abundancia em certos niveis geologicos.

Na França, o gypso é abundantissimo, fórma grossas camadas no sub sólo de Paris e outras cidades. Na Italia tambem é muito commum; constitue, como em França, um artigo de exportação. Tem principaes applicações no acabamento de construcções (estruque e peças ornamentaes etc.) é o elemento de addicção ao cimento Portland para augmentar-lhe a rapidez da péga. Os esculptores, os fabricantes de giz, os agricultores consomem tambem quantidades apreciaveis desse producto.

O gesso commercial é apenas a gypsita deshydratada por calcinação em fornos, em temperatura adequada; misturado com agua, elle se rehydrata, endurecendo em pouco tempo.

Outrora, importavamos todo o gesso de que necessitavamos, vinha da França e da Italia. Hoje já se fabrica a maior parte no Paiz.

As principaes jazidas exploradas estão no Estado do Rio Grande do Norte, não longe de Mossoró; abastecem a fabrica Tapuyo do Rio de Janeiro e as fabricas de cimento de São Paulo e Rio.

A gypsita dessa região é muito pura cristalina e de composição quasi theorica.

Outros depositos do mesmo typo encontram-se nos flancos da chapada do Araripe, no Sul do Ceará; já explorados em pequena escala, esses depositos são desvalorizados pela distancia do litoral, superior a 600 kms.

Tambem se encontram depositos de certo volume de gypsita no interior do Maranhão. Nesse Estado são mesmo abundantes e occorrem nos valles dos rios Mearim, Grajahú, Balsas e Manoel Alves Grande. A distancia do porto maritimo e a falta de navegabilidade dos rios impedem seu aproveitamento em bases economicas.

No Noroeste de Matto Grosso o Dr. Euzebio de Oliveira encontrou grandes depositos de gypso, sem valor actual, devido ás distancias.

As necessidades crescentes de gesso pelo desenvolvimento da industria do cimento têm incentivado a pesquisa desse mineral no Sul do Brasil. Ha cerca de 4 ou 5 annos, procura-se gypsita insistentemente nos Estados do Rio, São Paulo, Minas Geraes e Espirito Santo. Após muitas pesquisas, foi revelado um deposito no municipio de Campos, cuja extensão ainda não podemos garantir. A descoberta causou grande interesse ás duas grandes fabricas de cimento (Perús e Mauá) que procuram se associar aos proprietarios, caso a prospecção denuncie uma grande massa do mineral.

PEDRA SABÃO

O talco é um silicato de magnésio hidratado, de notável unctuosidade, muito empregado na therapeutica cutanea e nos cuidados de que se deve cercar a pelle. No Brasil, gastamos muito talco de Veneza, importado da Italia e tambem nos vem talco do Japão e da China.

Com o desenvolvimento que se vae dando á pequena mineração começa-se a utilizar o producto nacional, moido no Rio e São Paulo, em concorrência com o similar estrangeiro, ao qual nada deixa a desejar.

A zona do talco, no Brasil, é a das rochas da Serie de Minas, onde o mineral se acha disseminado com relativa abundancia. Outras rochas unctuosas assemelham-se muito ao verdadeiro talco, são os schistos sericiticos, cuja distincção foi feita pelo prof. Gorceix. Ouro Preto, Mariana, Santa Barbara, Caethé, S. João d'El Rey são zonas talciferas, onde já se exploram pequenos depositos.

O talco lamellar, verde claro, do centro de Minas, tem composição que não differe da theoria.

Em Rezende, Estado do Rio, ha uma jazida de talco, associada ao kaolim, de exploração já iniciada poucos annos atrás. Montou-se ao pé da jazida uma pequena usina de beneficiamento, con-

sistindo em aparelhamento para moagem e separação por meio de corrente de ar. O producto era vendido para o beneficiamento do arroz, no Rio Grande do Sul. O talco dessa procedencia mostrou-se improprio para perfumaria, por conter pequenissimas palhetas de mica, difficilmente separaveis.

A pedra sabão, *soapstone* dos inglezes e norteamericanos, entre nós tambem chamada saponita é uma rocha unctuosa, molle, formada de silicatos hydratados de magnesio, ferro e aluminio. Tem propriedades semelhantes ás do talco, prestanço-se para alguns dos usos daquelle mineral.

Os naturaes de Minas, desde cedo, aproveitaram-se das propriedades da saponita e fabricaram panellas, ainda hoje em uso corrente no Estado. Os artistas tambem della se utilizaram; em pedra sabão foram talhadas as obras magnificas do Aleijadinho, que figuram nas Igrejas de Ouro Preto e outras cidades mineiras.

Já em 1810, segundo o testemunho de Eschwege, se usava a pedra sabão na construcção dos pequenos fornos de ferro.

Uma variedade de pedra sabão, de côr muito clara e uniforme e de estructura compacta, foi estudada por von Burger, chimico da antiga Estação Experiemental de Combustiveis e Minerios, que reconheceu nella o mineral agalmatholita, muito usado no Afganistão, India e China para a confecção de estatuetas e fetiches.

A principal jazida desse mineral é a de Pará de Minas, perto de Bello Horizonte, onde se explora o material vendido no Rio de Janeiro para obras de arte, revestimento interno de edificios, mausoleus, etc. A grande imagem do Christo Re-

dempstor foi revestida de pequenos prismas desta variedade da pedra sabão.

Actualmente está se empregando muito a agalmatholita pulverizada, como producto de carga e acabamento nas industrias de tecido.

A agalmatholita cosida se deshydrata, dando uma peça quasi do mesmo volume e dotada de propriedades completamente diferentes, entre as quaes sobresaem a grande dureza e a baixa conductibilidade electrica. Von Burger chamou a attenção para esses factos num trabalho publicado em 1926, trabalho que passou quasi desapercibido entre nós. Agora, o *Kaiser Wilhelm Institut* retoma as pesquisas, altamente interessado no estudo desse util mineral de Minas Geraes.

Não ha ainda uma catalogação dos depositos de talco, saponita e agalmatholita, com seus volumes, composição e condições de explorabilidade.

Sabe-se, entretanto, que são numerosos e espalhados na região central de Minas Geraes, além de outros Estados como Goyaz, Bahia e Ceará, onde ha rochas de grupos analogos.

GRAPHITA

Compõe-se de carbono, tal como o diamante, porém *crystallisa noutro systema*. Seu nome deriva do grego e significa escrever. Em pequenas quantidades é abundantemente espalhada nas rochas igneas e metamorphicas e nas jazidas ocorre amorpha ou *crystallisada*.

Tem um mercado relativamente restricto e uma produção acima das necessidades, de modo que a competição entre os productores é enorme.

Hoje as mais reputadas jazidas são as de Ceylão, Madagascar, Coréa e Mexico; outrora era celebre a mina Alibert, na Siberia, que servia para a fabricação das melhores qualidades de lapis. Geralmente se pensa que o mais importante uso da graphita é o preparo de lapis, porém, cerca da metade do consumo destina-se á fabricação de cadinhos e lubrificantes. Segundo uma estimativa de uma grande Companhia interessada no producto, as applicações se distribuem do seguinte modo: lubrificantes 24%, cadinhos 23%, tintas 10%, emprego em fundição 10%, lapis 8%, outros usos 25 %.

O dominio, no mercado mundial da graphita, das quatro regiões mencionadas é devido ás propriedades do mineral naquellas jazidas; dahi poderem concorrer com os numerosos depositos

da Allemanha, Estados Unidos, Russia e ainda outros paizes.

Aqui no Brasil a graphita está abundantemente espalhada, porém são conhecidas poucas jazidas de importancia economica. Em Minas Geraes conhecem-se boas amostras de São Pedro do Jequitinhonha (Emparedrado), Itabira do Matto Dentro, Guanhões e Alagôa de Ayuruoca. Nos arredores de Ouro Preto ha schistos graphitosos nos sedimentos da Serie de Minas. Em São Fidelis, no Estado do Rio, ha jazidas de certa importancia encravadas no gneiss. Foram exploradas durante algum tempo e estavam sendo estudadas recentemente, por uma fórmula commercial. O material é de boa qualidade, porém as reservas parecem que deixam a desejar. Ha pequenas explorações de graphita em Minas Geraes e numa fabrica de lapis de São Paulo já se emprega o producto brasileiro.

SALITRE

O salitre foi procurado nos tempos coloniaes porque a Metropole tinha interesse em obter, no Brasil, a materia prima para o fabrico da polvora negra. O salitre vinha, até então, do Oriente onde se achava em efflorescencias nos desertos do Indostão e do Egypto. Só mais tarde foi conhecido o papel preponderante do salitre na adubação das terras de cultura, e seu emprego passou a ser constante, após a descoberta dos innumerados depositos no Chile.

No fim do seculo XVIII, e começo do XIX foram feitas pesquisas de salitre no Ceará e nos sertões do São Francisco.

O naturalista Feijó aportou ao Ceará em 1799, contractado pelo Governador geral para “o descobrimento de salitre e mais assumptos da historia natural nas terras da Capitania”.

Foi feita a extracção do salitre no sertão de Quixeramobim e mais tarde, na Serra da Ibiapaba, porém sem resultados remuneradores. Os processos usados eram caros, necessitavam de muito combustivel e o mineral não era muito abundante. Pelos relatorios deixados, verifica-se que naturalista Feijó installou um laboratorio para a extracção de salitre em Tatajuba, que produziu apenas cerca de 5,5 toneladas de sal (pouco mais de 97 quintaes).

Em Minas Geraes, eram exploradas as grutas calcareas no Valle do Rio das Velhas. O processo consistia em lixiviar as terras, juntar cinzas de madeira, de modo a formar o nitrato de potassio, filtrar, evaporar e deixar crystallizar. Os chronistas nos dão indicações preciosas a respeito dessa industria em Minas, praticada no fim da época colonial.

Mais tarde, chegou-se a organizar uma companhia com o fim de fazer a exploração dos depositos de Minas e Bahia, á frente da qual se achava o eng.^o Francisco Sá, depois senador e ministro da Viação.

Os resultados das investigações não foram satisfactorios, pois não havia grandes reservas de terras salitrosas.

Os depositos do Brasil, por sua genese, nada tem de semelhante como as immensas jazidas dos desertos andinos. Além disso, modernamente já se fabrica o nitrato por via synthetica, utilizando o azoto atmospherico inesgotavel e captavel em qualquer lugar.

Com energia electrica barato, o salitre natural das lapas e das efflorescencias não póde concorrer com o artificial, resultante da fixação do azoto do ar.

E' uma industria de grande interesse para a Nação, quer como elemento de defeza nacional, quer como fertilizante, para augmentar o rendimento do trabalho agricola.

Ainda hoje, se extrae algum salitre no Brasil, mas não passa duma pequena industria, sem importancia, que mal chega para o consumo dos fogueteiros, nos sertões de Bahia, Minas e Goyaz.

KIESELGUHR (DIATOMITA)

Só recentemente foi revelada a presença de kieselguhr (diatomita) no Brasil, pelos trabalhos do autor deste livro (21).

A primeira jazida conhecida foi a de Lagôa de Cima, no municipio de Campos, Estado do Rio. Pouco tempo depois o autor, ao estudar os depósitos de espongillitos no litoral do Maranhão, descobriu ali uma jazida de kieselguhr, actualmente já em exploração.

Nos fins de 1935, em plena cidade de Recife, descobre-se, por acaso, uma grande jazida de kieselguhr de excellente qualidade. Procedia-se á abertura de vallas num campo de horticultura, quando se notou que a terra extrahida, ao seccar, tornava-se muito clara e extremamente leve. Os technicos da Secretaria da Agricultura, então dirigida pelo chimico Paulo Carneiro, reconheceram que se tratava de kieselguhr, e logo annunciaram a descoberta, que representa um valor de algumas dezenas de milhares de contos. O material foi identificado como diatomita pelo Dr. Barcello Fagundes e foi descripto pelo Dr. Paulo Carneiro em uma nota publicada no Boletim do Ministerio

(21) *Kieselguhr no Brasil*. Publicação do Instituto Nacional de Technologia. — Rio, 1935. *Occorrencias de Kieselguhr no Brasil*. Annaes da Academia Brasileira de Sciencias, Tomo VIII, n.º 1, 1936.

do Trabalho. A jazida posteriormente foi visitada pelo geologo Burdot Dutra que confirma a importancia do achado. O autor destas linhas examinou amostras daquella procedencia e reputou-as de excellente qualidade.

O kieselguhr, diatomita ou terra diatomacea, é um accumlo de carapaças silicosas de algas diatomaceas. São particulas de dimensões muito pequenas, indiscerníveis a olho nú. As do Recife têm cerca de 50 millesimos de millimetro, no seu maior comprimento e pertencem aos generos *Navicula*, *Eunotia*, *Pinnularia*, *Anomoeneis*.

O deposito de Campos fica numa baixada contigua á lagôa de Cima; é de grande extensão, mas o material está misturado com argilla. As algas são de outro typo, muito pequenas e de fórma cylindrica, classificadas como *Melosira granulata*, especie que ainda hoje vive nas aguas da lagôa. Comquanto seja impura, essa diatomita pode ter largo emprego como isolante thermico e como refractareo.

No litoral maranhense, na região do delta do Parnahyba, são communs certos depositos de terras leves; alguns são verdadeiros esponjillitos, isto é, terras formadas por minusculas agulhas de espongiarios que vivem nas lagôas e pantanos. Esses animaes microscopicos proliferam em tal abundancia, que chegam a formar camadas de centimetros e até de metros, no fundo de lagos. No municipio de Tutoya, ha um accidente geographico baptisado com o nome suggestivo de lagôa da Coceira, onde abundam os espongiarios, tormento dos que nella se banham. A razão é facilmente comprehendida, observando as espiculas ponteadas, que se entranham na pelle do banhista.

Esses espongilithos de Tutoya já são explorados e empregados como substancia filtrante, em lugar do kieselguhr.

Finalmente, não faz muito tempo que o capitene Dr. Gomes, vindo dos longiquos confins da Amazonia, nos trouxe amostras de kieselguhr do Rio Branco. Material excellente, formado na maior proporção por diatomaceas do genero *Eunotia*, cujo contorno lembra borboletas microscopicas.

As applicações do kieselguhr são numerosas; a principio servia, principalmente, para absorver a nitro glycerina, formando assim a dynamite; hoje seu maior emprego é como substancia filtrante.

As usinas e refinarias de assucar, bem como a industria do petroleo, consomem grandes quantidades de kieselguhr. Além disso é um material isolante de optima qualidade, um absorvente eficaz, pois tem 70 a 90 % de póros e uma materia abrasiva adequada ao fabrico de pós e pastas para limpar metaes finos.

Até agora, nossa industria assucareira viveu sem kieselguhr, filtrando em panos os caldos defecados, sem compral-o ao estrangeiro, porque os preços eram prohibitivos. Só a tarifa alfandegaria cobrava mais de mil réis por kilo, taxa incomprehensivel, porque nem ao menos se poderia invocar, como já agora, um proteccionismo estimulante á exploração das nossas jazidas em regiões longinquas.

Nossos depositos de kieselguhr terão certamente uma grande procura quando se cuidar de refinar petroleo no Paiz, quer importando oleo bru-

to, quer mediante a exploração dos lençóes que se venham a descobrir.

A importação de kieselguhr ainda é pequena, vem dos Estados Unidos, Allemanha e Irlanda. E' consumido principalmente pelas refinarias de oleos vegetaes e de assucar.

Actualmente, só os depositos do Maranhão são explorados esses mesmos, em pequena escala. (*)

(*) Já está em exploração o deposito de Dois Irmãos, em Recife, que fornece producto comparavel ao estrangeiro. (Nota do revisor).

PHOSPHATO

São mineraes de grande importancia para a economia das Nações porque fornecem a materia prima para os adubos.

O problema dos phosphatos sempre nos preoccupou porque no Brasil já se vae passando da agricultura extensiva para a intensiva e nalgumas regiões já se sente a necessidade de retribuir á terra o que innumeradas colhetas della retiraram.

No seculo passado a unica fonte de phosphatos conhecida no Brasil eram os depositos de guano, dalgumas ilhas costeiras e mais especialmente os da ilha Rata, em Fernando de Noronha. Foram descriptos por Derby e tentada uma exploração que não deu resultados animadores. As principais causas do fracasso certamente foram a pequena possança dos depositos e as difficeis condições de colheita e transporte.

Outra fonte de phosphatos no Paiz são as jazidas de apatita, conhecidas em Arapiráca, no Estado de Alagôas e Camisão no Estado da Bahia. As ultimas já foram prospectadas por conta de industriaes de São Paulo porém até hoje não foi iniciada uma exploração em grande escala. Os depositos da Bahia, como os de Alagôas, estão em zonas sem transporte, o que impede o aproveita-

mento desse mineral que tem um pequeno valor unitario.

Sobre os depositos de Camisão ha um estudo de Djalma Guimarães.

A jazida de ferro de Araçoyaba é das primeiras descobertas no Brasil; quando foi explorada verificou-se que uma das desvantagens que o minerio apresentava era o teor elevado de phosphoro.

O facto foi nalgum tempo encarado como desvantajoso mas levou á creação duma fonte de phosphatos pelo aproveitamento da apatita que impurificava o minerio.

No governo Julio Prestes, a actividade agricola e industrial de São Paulo permittiu a realização de empreendimentos que outrora não podiam medrar.

Graças ao espirito esclarecido do Secretario da Agricultura, Dr. Fernando Costa fez-se de Ipanema uma jazida de apatita mediante uma prospecção, procurando determinar as zonas ricas em phosphato e a creação duma usina para concentração da apatita e posteriormente para a fabricação do superphosphato. Foi entregue ao consumo a rocha moída, sem tratamentos para a solubilisação do phosphoro, o que lançou certa descrença sobre o producto, nessas condições difficilmente assimilavel.

Infelizmente obstaculos de ordem economica e politica perturbaram o programma inicial. Ficou porém a demonstração de que S. Paulo pode contar com phosphatos para as necessidades da sua agricultura.

Muito do que se fez em Ipanema, deve-se á competencia dos drs. Guilherme Florence e Theodoro Knecht.

Na costa do Maranhão descobriu-se ha poucos annos uma ilha inteiramente formada de rocha phosphatada. Adquiriu-a o Snr. Eduardo Guinle que a fez prospectar por intermedio da I. G. Farbenindustrie. Em 1935, o autor esteve no local fazendo estudos que serão publicados pelo Serviço do Fomento da Producção Mineral, no relatorio das pesquisas do districto aurifero do Gurupy.

Trata-se da chamada ilha Trauhyra na foz do rio Maracassumé, no litoral baixo e lodoso daquelle trecho que Glycon de Paiva, com muita propriedade, denominou Guyanna Maranhense. O minerio alli é o phosphato de aluminio e ferro, resultante das acções de guano de aves marinhas sobre um diabasio profundamente alterado pelas acções metasomaticas.

O minerio é pouco commum, mas não é uma originalidade do local pois semelhante formação é conhecida na ilha do Grand Connetable, na Guyana franceza, na Redonda das Antilhas e em Naurú no Pacifico.

O teor de phosphoro é tão elevado quanto os melhores minerios da Florida ou da Africa do Norte porém o processo de aproveitamento é delicado por se tratar de phosphato de aluminio ao envez de calcio, como é commum. O cubo do deposito é da ordem de 10 milhões de toneladas o que representa a maior concentração de minerio de phosphoro já reconhecida no Brasil. Os phosphatos do Maranhão para serem aproveitados convenientemente devem soffrer um tratamento em

forno electrico, para a obtenção do aluminio que se encontra em grande proporção, ligado ao anhydrido phosphorico.

Em nossa opinião as jazidas desse typo, na Guyanna Maranhense, representam um grande interesse nacional e no futuro poderão alimentar uma grande industria electro-quimica, fornecendo adubos phosphatos para a agricultura e metal aluminio para o consumo do Paiz.

TURFA

E' o primeiro termo da serie dos combustiveis fosseis.

De baixa potencia calorifica, a turfa é o combustivel das zonas mais pobres; é o ultimo recurso de que se lança mão.

Temos no Brasil algumas turfeiras em Macahé, Bom Jardim de Minas, e Taubaté, cuja exploração nunca pode ser levada além da phase das tentativas.

Sob a denominação de turfas têm sido abrangidos os sapropelos abundantes nas baixadas do Espirito Santo e outros Estados. Desses, o mais conhecido é o de Marahú, celebre pela producção de oleos por destillação.

São esses marahuitos formações relativamente recentes, de grande disseminação e susceptiveis duma exploração em moldes economicos, tanto para a producção de calor, como para a extracção de cêra montana com solventes. São constituídas de uma agregado de restos de algas microscopicas que vivem no plankton dos lagos de agua doce. Nas épocas de estiagem, os lagos rastos perdem toda a agua e se reduzem a lodaças desse material, facilmente inflammavel quando secco. Notam-se, assim, pantanos que pegam fogo, em certas épocas, enchendo de pavor a gente inculca e ingenua dessas regiões.

LIGNITO

O lignito é uma phase intermediaria no phenomeno da carbonização natural.

Os vegetaes sepultados nas camadas da terra passaram pelo estado de lignito, antes de chegarem ao de carvão de pedra.

São combustiveis fosseis modernos, de qualidade inferior ao carvão e superior ás turfás. Alguns paizes como a Allemanha, a Tchecoslovaquia e a Austria consomem grande quantidade de lignitos que, apesar da inferioridade, são, pelo baixo preço, amplamente usados em diversas industrias.

No Brasil, temos conhecimento da existencia de lignitos no Amapá, em Tabatinga e Quixito, no Alto Amazonas, em Jatobá (Pernambuco), em Gandarella (Minas Geraes) e em Caçapava, no Estado de São Paulo.

As primeiras occorrencias estão em regiões longinquas, sem grande movimento, de modo que sua applicação fica relegada para outras épocas.

As duas ultimas são mais importantes pela localização, tendo sido a ultima explorada, ha alguns annos.

As jazidas de Caçapava encontram-se proximo á Serra do Jambeiro, no valle do Parahyba; foram lavradas para fornecimento de combustivel á E. Ferro Central do Brasil.

As prospecções revelaram uma reserva de certo valor, porém a qualidade não permittiu um emprego generalizado. Depois de varias tentativas de seccagem e briquetagem, a Companhia abandonou os trabalhos, com grande prejuizo monetario.

Esse lignito contém uma proporção um tanto elevada de cinzas (24%), muita humidade (18%) e um poder calorifico em volta de 3.500 calorias. Sua exploração será renovada mais tarde, quando mais se accentuar a crise de combustivel, nas regiões de Rio e de São Paulo.

Por sua posição geographica as jazidas de lignitos de Caçapava e Ganderella representam valores dignos de citação.

SCHISTO BETUMINOSO

Muito se tem falado da riqueza dos schistos betuminosos do Brasil. Essa "riqueza" porem, ainda não contribuiu para o augmento das rendas publicas ou particulares. Não obstante sermos apresentados nos livros technicos como detentores de grandes reservas de schistos oleigenos, a industria dos oleos mineraes não se estabeleceu aqui, a despeito das varias tentativas.

Sob a denominação de schistos betuminosos, englobam-se geralmente todas as rochas que contém betumes, pyrobetumes ou qualquer materia organica capaz de produzir oleos por distillação destructiva. Neste capitulo trataremos de schistos betuminosos no sentido lato, não procurando differenciar dos que são verdadeiramente betuminosos, os pyroschistos, os bogheads ou sapropelos.

Possuimos no Brasil muitas jazidas de schistos capazes de produzir oleo, que referimos a 3 typos: marahuitos, folhelhos do Parahyba e schisto do Iraty. Marahuitos são combustiveis de origem sapropelica, constituídos essencialmente por algas que vem se accumulando desde o periodo terciario. Temos jazidas mais antigas como a de Marahú na Bahia, e outras dos nossos dias como os depositos innumerados do material semelhante no Espirito Santo e Estado do Rio. Quan-

do seccos, seu aspecto é inconfundivel; apresentam-se sob a fórma dum producto amarelado, muito leve, que arde com uma longa chamma. Humidos, ainda nas jazidas, apresentam-se como uma vasa escura, gelatinosa, formada por colonias de algas.

*

A jazida typica é a de Marahú explorada no fim do seculo passado com resultados desastrosos. A firma John Grant & Cia. empregou ali capitaes vultuosos com o fim de obter todos os productos do oleo e sulfato de ammonio, tal como se fazia na Escossia.

Por questões de caracter eminentemente tecnico e talvez tambem por questões economicas (não financeiras), o emprehndimenti foi um fracasso completo.

O successo da distillação dos schistos de Torbane Hill na Escossia, creara o sonho de fazer de Marahú um grande centro de producção de oleos, parafina e sulfato de ammonio. Sem verificar que as condições, aqui, eram outras e que o proprio material physicamente era diverso, importaram-se installações que custaram mais de 500.000 libras esterlinas.

Ainda hoje o problema de Marahú seduz e offusca pela quantidade e pela bôa qualidade dos oleos.

Gonzaga de Campos em suas experiencias obteve 420 litros por tonelada; o autor destas linhas, ensaiando as variedades que representam o maximo de pureza, chegou a encontrar no typo claro, 580 litros de oleo (densidade 0.85) por tonelada.

Ora, diante de resultados dessa natureza, traça-se logo um programma, deixando de parte os pontos delicados da questão. Todos os profissionaes estrangeiros que recebem amostras do combustivel de Marahú invectivam os brasileiros que não sabem aproveitar uma tal riqueza. Quando estive na Europa, em 1934, surprehendeu-me o facto de encontrar amostras de schisto de Marahú por toda parte onde se cuidava desse ramo e verifiquei que nenhum technico conceituado desconhece o nosso marahuito.

Os folhelhos do médio Parahyba (Taubaté-Tremembé) representam uma bacia de sedimentos terciarios situado justamente entre os dois pontos de maior consumo de carburantes do Brasil — Rio e São Paulo.

A jazida, ao contrario da de Marahú, manifesta uma grande massa de rocha exploravel, da ordem de grandeza de milhões de toneladas.

O folhelho é mais pobre não tem a impressionante riqueza do marahuito.

Digo impressionante porque elle dá uma idéa falsa de verdadeira riqueza. As amostras que produzem 400 litros e mais, têm uma densidade insignificante (0,5) e se, por tonelada, fornecem 400 litros de oleo por metro cubico dão somente 200 litros. Os folhetos de Taubaté que dão 100 litros por tonelada têm uma densidade de 2, o que equivale a 200 litros por mc.

Como a productividade das retortas é função do volume, ao contrario do que sempre se faz, achamos que a referencia deve ser feita ao volume de rocha a distillar e não ao peso.

Como as jazidas de Tremembé e adjacencias são extensas e é optima a posição dellas, vemos

nessa região um futuro promissor, não obstante as naturaes difficuldades que pesem sobre a questão do aproveitamento economico dos schistos betuminosos.

Já houve uma tentativa, em Taubaté, que fracassou por volta de 1881, como a de Marahú, poucos annos depois. Esta foi tambem moldada nos methodos da Escossia, e até a direcção tecnico era escosseza.

E preciso notar que as razões dos antigos fracassos são perfeitamente explicaveis. Uma organização que se fizesse hoje, sendo criteriosamente conduzida e baseada em estudos rigorosos, sem enthusiasmos exaggeradamente nacionalistas, mas calcada na experimentação e num balanço economico, daria, sem duvida, resultados compensadores.

Sob o nome de schistos do Iraty englobamos as camadas dum schisto preto, rico em materia organica que caracteriza um dos horizontes geologicos da formação permeana do Sul do Brasil.

O schisto do Iraty varia de espessura, é da ordem de grandeza de algumas dezenas de metros e surge em affloramento, desde o Paraná até o Rio Grande do Sul. Imaginando-se a extensão desse horizonte de schisto e considerando sua espessura, chega-se á conclusão de que elle representa a maior possança de rochas desse genero no Brasil.

Seu teor em oleos é baixo. Ensaios e analyses feitos em amostras de diversas procedencias, quer no Paraná, quer em Santa Catharina ou Rio Grande do Sul, accusam valores em torno de 5 a 8%. Parece um teor muito baixo, se tomarmos por base o debito por unidade de peso, mas rela-

cionando a produção de óleo com o volume de schisto, chega-se a resultados proximos de 200 litros por tonelada, o que o colloca quanto á produção de óleo, quasi ao nivel dos folhelhos de Taubaté.

A natureza dos oleos derivados dos schistos do Iraty é differente da dos de marahuitos ou do médio Parahyba. Emquanto nestes ha um grande teor de parafinas, aquelle accusa um caracter mais alphaltico.

Já se tem tentado a extracção de gazolina, kerozene e outros oleos dos schistos do Iraty. O Sr. Henrique Lage, ha alguns annos passados, preoccupou-se bastante com a questão do aproveitamento industrial dos schistos da zona do Rio Negro.

Segundo noticias de jornaes, cuida-se agora da exploração dum schisto em S. Gabriel, no Rio Grande do Sul, que nada mais é que o schisto do Iraty. Não obstante a grande propaganda pela imprensa e o alarde feito em torno do assumpto, declara-se que a usina de S. Gabriel irá produzir 600 litros de óleo crú por dia. O facto não chega a ser do dominio industrial e não passa duma experiencia de destillação feita em maior escala. Os schistos do Rio Grande do Sul já têm sido examinados sob o ponto de vista de produção de óleo, tanto no antigo Serviço Geologico, como na Escola Palytechnica e algures. Sobre sua possança embora não tenhamos conhecimento de estudos especiaes, é licito manifestar uma opinião animadora, devido á possança desse horizonte nos Estados mais septentrionaes. Pensamos, mesmo, que no Rio Grande do Sul, ha um ambiente natural favoravel á implantação da industria do schisto,

nos moldes em que a concebemos, capaz duma manutenção estavel, como passaremos a esclarecer em breve.

Não pretendemos nos deter na enumeração de todos os pontos do Brasil onde se tem encontrado affloramentos de schistos betuminosos ou rochas analogas. Seria uma enumeração enfadonha, desviando a attenção do leitor, dos pontos que reputamos capitaes. Preferimos focalizar apenas os marahuitos, sobretudo o original de Marahú, na Bahia, os folhellhos da zona de Tremembé e o horizonte Iraty, na região meridional do Paiz.

Qualquer tentativa de emprehendimento em larga escala — unica fórmula de realizar qualquer coisa de positivo e estavel — não pode fugir a um desses typos de rocha oleigena.

*

O panorama mundial com relação a essa industria é simples e pobre.

Teve um grande surto no meado do seculo passado, quando ainda não haviam sido abertos os grandes campos petroliferos da America do Sul, da Russia e do Oriente. O petroleo tinha um consumo ainda muito limitado; o kerozene e a parafina representavam os principaes productos do oleo. A principal exigencia era material para illuminação, — paraffina para as vellas e kerozene para os lampeões — e os oleos das rochas da Escossia satisfaziam plenamente a essas exigencias da epoca. O numero de companhias que operavam na Escossia era grande, os dividendos satisfactorios, porque além dos oleos fabricavam o sulfato de ammonio, outro producto de certo

valor que forneciam os schistos da Escossia, mercê do alto teor de azoto e do modo de conduzir a destillação.

Com o advento da éra do petroleo, depois da descoberta do coronel Drake, na Pennsylvania, em 1859, e posteriormente com o descobrimento e exploração de outros campos, a industria de schistos soffreu uma grande concorrência.

Se foi augmentado o consumo de materiaes para illuminação, podiam elles ser obtidos em melhores condições technicas e economicas do petroleo natural pois o oleo de schisto é um petroleo artificial. Os oleos paraffinicos da Pennsylvania produziam kerozene mais facilmente e em melhores condições de estabilidade, e por preço inferior, em vista da abundancia de petroleo e da maior proporção de hydrocarbonetos saturados.

Ainda a concorrência da illuminação electrica, mais modernamente, veio aggravar ainda a crise advinda á industria typica da Escossia.

Com relação á industria do petroleo, no seu inicio, todos os esforços convergiram para o producção da maior quantidade possivel de kerozene, de accordo com as necessidades da época.

Nesse tempo, a gazolina era um producto de importancia secundaria pois ainda não havia o automovel nem o avião, e chegava-se a adulterar o kerozene, addicionando-lhe certa porcentagem de gazolina, quando não a lançavam fóra, sem a menor utilização.

Mais tarde, com o advento do motor de explosão, chegou a éra da gazolina. A' principio, foram procurados os petroleos mais leves, que maior quantidade de gazoliná forneciam pela destillação. Não satisfeitos com isso, os technicos se

entregaram ao estudo dos meios praticos de obter maiores quantidades de productos leves, e foi introduzido no dominio industrial a pratica do *cracking*, tendo por fim decompor os hydrocarbonetos de mais elevado ponto de ebulição em outros mais leves. Tambem o aproveitamento da gazolina que escapava no estado de vapor nos gazês naturaes, foi realizado. Actualmente obtem-se gazolina de tres fontes: a de gaz natural, a de destillação do oleo e a de *cracking*.

Hoje, não ha sequer um paiz que se abasteça de hydrocarbonetos pela destillação de schistos betuminosos. O petroleo é abundante e espalhado em quasi todo o mundo.

Poucos são as regiões extensas onde não haja campos petroliferos em exploração. Entre essas áreas de excepção contam-se as planicies da Siberia, o interior do continente africano e todo o vasto territorio brasileiro.

*

Tem-se cuidado de explorar os schistos betuminosos onde o petroleo é difficilmente obtido, ou onde os requintes da technica e da previdencia levam a pensar na utilização do oleo que pode ser fabricado com a materia organica dos schistos.

Na Mandchuria, na U.R.S.S. e na Esthonia ha explorações relativamente de muito pouca importancia, comparada ao consumo de petroleo. Nos Estados Unidos o assumpto foi bem estudado: ha alguns annos atraz ergueram-se muitas usinas experimentaes, porém nada de industrial resultou de tantas investigações. E' o proprio *Bureau of Mines* quem diz, em Novembro de 1935:

“there are no experimental or industrial shale oil plants in operation in the United States at present”... O governo norte-americano reservou grandes depósitos de schistos nos Estados de Colorado, Utah e California para um possível fornecimento de óleo á marinha de guerra. Para se ter uma idéa acerca de quanto podem produzir os schistos oleigenos dos Estados Unidos, basta referir que uma autoridade no assumpto (Ralph Mc. Kee) calcula que só os schistos da formação Green River no Utah e Colorado, têm capacidade para produzir 15 vezes mais que todo o petroleo extrahido nos Estados Unidos, desde 1859.

Na Italia o governo mantem, indirectamente, algumas pequenas usinas que synthetizam o esforço em pról do óleo nacional. Na França foram concedidos alguns favores legislativos mas a questão foi abandonada aos embates da competição commercial, e não se creou a industria do óleo de schisto.

O problema brasileiro é differente do de cada um desses paizes.

Não poderá ser desenvolvido nas poucas linhas dum capitulo de livro de divulgação e cabe aqui apenas manifestar simples corollarios: — a producção de óleo de schisto só pode ser feita em larga escala — a industria do óleo de schisto deve ter um character essencialmente de defeza nacional — não deve ser feita pelo Governo mas não pode deixar de ser fomentada e amparada pelo Estado — ao óleo de schisto não se deve dar um grande raio de acção, creando-se centros de pro-

ducção em cada zona que apresente condições favoráveis.

Calculamos que, para um suprimento de gasolina equivalente ao consumo actual no Brasil, seriam necessarias 21 usinas cada uma distillando cerca de 1.000 tons. de schisto por dia; só no mistér de extracção da rocha oleigena haveria uma somma de trabalho equivalente a mais que 10 vezes o da nossa actual industria carbonifera.

As possibilidades do aproveitamento de certos depositos de schistos devem merecer especial attenção dos poderes publicos, mas sem detrimento da intensificação das pesquisas de petroleo. O oleo de schisto deve ser encarado como uma reserva para casos especiaes, não como fonte principal de abastecimento dos derivados do petroleo.

ASPHALTO

O asphalto é um producto da alteração de certos petroleos pela perda dos componentes volateis. E' um indicio do combustivel liquido na região e seus depositos têm conduzido á descoberta de muitos campos de petroleo. Pode ser tambem produzido pelas modificações de hydrocarbonetos resultantes da destillação de rochas organicas, sem relação alguma com jazidas petroliferas.

E' talvez o producto mineral mais remotamente empregado pelo Homem; ha alguns milhares de annos antes de Christo, já se utilizava largamente o asphalto no Egypto e no Oriente Proximo.

O Mar Morto ou lago Asphaltite deve o seu nome á occorrença de asphalto ou betume da Judéa; o grande Lago de Asphalto da Trindade é a jazida mais importante da America e fornece producto para pavimentação dos continentes Europeu e Americano. As ruas do Rio e S. Paulo foram calçadas com asphalto da Ilha da Trindade, na costa da Venezuela, que agora soffre a forte concorrência dos sub productos do petroleo, como os asphaltos artificiaes e emulsões betuminosas.

Ha, no Brasil, varias jazidas de rochas asphalticas, em São Paulo e Bahia. Naquelle são

conhecidos varios depositos nos arenitos de Botucatú, já estando em exploração a jazida de Anhemby, da *Betumita S/A.*, prospectada por Glycon de Paiva, que cubou grande quantidade de material.

O Instituto de Pesquisas Technologicas de São Paulo, Otto Rothe, Victor Leinz e Fróes Abreu, fizeram estudos sobre o material.

Na Bahia são conhecidas occurrencias de asphalto em Ilhéos, (Cururupe) em Marahú (Taipú Mirim) e Reconcavo (Ilha Santo Amaro).

As de Marahú, contêm grandes reservas, a julgar pelos exiguos estudos feitos recentemente sob a orientação do geologo Curt Dietz.

Na ilha de Santo Amaro tambem ha importantes reservas de arenito asphaltico e malthe. As jazidas asphalticas de São Paulo e Bahia permitem uma exploração intensiva de modo a libertar o Paiz completamente das importações de material betuminoso para pavimentação.

PETROLEO

A época actual é de grita por petroleo. Esse liquido que tanta importancia representa para o Brasil, não foi ainda descoberto em quantidades commerciaes. Pesquisas superficiaes e sem continuidade chegaram a revelar indicios de oleo e gaz em varios pontos do Paiz.

O antigo S.G.M.B., dentro dos recursos dados pelo Governo, empenhou-se na pesquisa de oleo. Mas esses recursos foram tão precarios e fornecidos duma maneira tão prejudicial aos serviços, que nunca se chegou a uma solução satisfactoria. Poucos foram os estadistas que comprehenderam a importancia do problema; dentre esses destaca-se o engenheiro Simões Lopes, que, no Ministerio da Agricultura e na Camara, sempre pugnou pela magna questão. No meio tecnico, viam-se Gonzaga de Campos, Euzebio de Oliveira e Moraes Rêgo preocupados seriamente com o estudo e a pesquisa, mas peiados pela falta de recursos financeiros.

Em São Paulo, o governo deu grande impulso aos conhecimentos da geologia do petroleo contractando o geologo Chester Washburne, autoridade muito conceituada nos Estados Unidos.

Fóra do ambiente official do Rio e São Paulo, uma multidão de pesquisadores, mais ou menos

ocultos, tem percorrido o Brasil ao que se diz, em busca de petroleo.

Cruzam as estradas homens de responsabilidade que procuram occultar o nome e cavalheiros de aventura, de muita verve, que vivem a explorar a bolsa de alguns homens de bôa fé.

Uma parte da historia das pesquisas de petroleo no Brasil está hem exposta nas *Bases para o inquerito do Petroleo*, contribuição da autoria do Ministro Odilon Braga. Ahi se desdobra toda a chronica da actividade official, desde 1918.

O observador imparcial verifica, diante dos factos relatados, a insufficiencia de recursos para atacar um problema dessa monta, num paiz de extensão territorial tão vasta, com ambiente profissional tão limitado e tão insignificantes recursos financeiros.

Até 1932, de quando em quando, surgiam na imprensa as noticias exageradas sobre o petroleo no Brasil, e só de leve se criticava o descaso do Governo. Ha 4 annos, começou uma campanha declarada contra a actuação official, não se limitando a consideral-a apenas insufficiente ou inocua, mas, ainda, attribuindo ao Serviço Geologico actividades criminosas e contrarias ao interesse nacional.

Por vezes, as campanhas têm causas remotas, indirectas, ou de tal modo occultas, que se torna difficil descobri-las. Esta que se desencadeou recentemente contra o Serviço Official tem sua origem nas desintelligencias havidas entre pesquisadores particulares e os technicos officiaes. Monteiro Lobato, á frente de negocios petroliferos, imaginoso, vibrante e irrequieto, rebellou-se contra a morosidade dos serviços que deviam atten-

der ás ordens do Director, aos protocollos do Tribunal de Contas, ás assignaturas do Ministro e aos enervantes processos da Commissão de Compras.

O Serviço Official, guiado por gente honesta e de responsabilidade, manifestou-se desfavoravelmente aos processos dum mexicano, inventor dum mysterioso apparelho que descobriria petroleo e até indicaria o numero de barris.

Dahi o conflito e as imputações calumniosas de que foram victimas o Dr. Euzebio de Oliveira e o pessoal tecnico do Ministerio da Agricultura. A campanha tomou varios aspectos, e procurou-se convencer o publico de que o Serviço Geologico não procura descobrir petroleo e ainda impede que outros o façam. Imputou-se áquelle homem de proverbial honestidade o crime de estar vendido a interesses estrangeiros e de ter mandado tapar com cimento um poço que revelára o combustivel. Agora, já o alvo dos ataques é Fleury da Rocha, Director do D.N.P.M., sendo Euzebio de Oliveira, sem nenhuma actuação nas pesquisas de petroleo, deixado de parte e... até elogiado!

O “especialista” Dr. F. B. Romero, depois de innundar de petroleo o sub-solo de São Paulo e Alagôas, com suas determinações do numero de barris, desapareceu mysteriosamente do ambiente dos negocios e deixou de ser *persona grata* dos que combatem sythematicamente a acção official.

Seria longo demais, para um livro no genero deste, relatar a lucta em torno do petroleo, travada de 1932 a 1936 — quatro annos de discussões acaloradas, maledicencia e embustes, enredos e

intrigas em que se debatiam o serviço official e os interessados em companhias.

O que convém dizer é que devido á campanha — bem ou mal conduzida — (não importa aqui esclarecer) — feita por Monteiro Lobato, em São Paulo, e Oscar Cordeiro, na Bahia, verdadeiramente se levantou no Paiz uma mentalidade pro-petroleo.

O publico passou a se interessar pelo assumpto. Augmentou a intensidade das pesquisas. A Bahia passou a merecer mais attenção como zona possivelmente petrolifera. Em Alagôas, foi iniciada uma campanha de prospecção geophysica que revelou a existencia duma grande espessura de sedimentos.

São Paulo abriu um credito para contractar pesquisas geophysicas com grupos idoneos estrangeiros.

A Bahia está ainda na phase do aproveitamento do boghead de Marahú, mas, certamente, vae adherir em breve, ao programma de pesquisa de petroleo, tão debatido por Oscar Cordeiro, aconselhado pelo autor e endossado por profissionaes de grande autoridade. (Odorico de Albuquerque, Burdot Dutra, Lima e Silva, Glycon de Paiva).

A falta de comprehensão de questões technicas tem concorrido para que sejam considerados indicios de petroleo os schistos pyrobetuminosos encontrados abundantemente no Paiz. Verdadeiramente, indicios positivos devem ser considerados as occurrencias de gaz natural nas camadas devonianas no Pará, os betumes e o gaz nos sedimentos terciarios da costa de Alagôas, a exsudação de oleo e o asphalto nos sedimentos ex-

postos no Reconcavo da Bahia, os betumes e o gaz nas formações permeanas do Sul do Brasil.

A região do Acre, proxima á Serra do Contamano, recentemente estudada pelo S.F.P.M. parece mostrar-se uma região altamente promissora, segundo Oppenheim e Pedro de Moura.

Na questão do petroleo no Sul do Brasil gosa um papel de grande destaque a formação chamada Iraty, constituída por camadas de folhelhos pretos que produzem oleo por destillação destructiva e que ás vezes se apresentam embebidos de petroleo. As pesquisas em São Paulo, Paraná e Sta. Catharina têm gyrado em torno das possibilidades do Iraty e do devoniano suspeitado por Washburne.

Oppenheim, num trabalho recente, (200) afasta a idéa de oleo proveniente do Iraty. e mostra que as rochas gondwanicas em nenhuma parte do mundo encerram campos petrolíferos.

Euzebio de Oliveira, entretanto, nutre ainda grandes esperanças nesse horizonte. Affirma que o Iraty, que ora tem uma feição carbonosa, ora pyrobetuminosa, apresentou oleo livre em varias sondagens e não pode ser assim tão summariamente condemnado.

O que se deve reconhecer é que o problema do petroleo no Brasil está ainda numa phase preliminar. Tem-se derramado torrentes de tinta em torno de trabalhos limitadissimos que não permitem ainda as generalizações pró ou contra pe-

(21) *Rochas Gondwanicas e Geologia do Petroleo do Brasil Meridional* — Victor Oppenheim. Bol. n.º 5 do S. F. P. M., Rio, 1934.

troleo. O que se impõe é uma phase intensa de pesquisas nos moldes mais modernos, tarefa que exige a inversão de grandes capitaes e que por sua propria natureza não é serviço compativel com regimens burocraticos.

Os grandes passos da industria petrolifera no mundo não são obra de governos sinão no que se refere a legislação e concessões. Não foram os Serviços Geologicos da Persia, do Irak, Mexico ou da Venezuela que abriram os grandes campos. Nos Estados Unidos ninguem attribue ao Bureau of Mines ou ao Geological Survey o surto petrolifero do Sul, do Centro ou do Oeste, não obstante reconhecer nelles todas as bellas qualidades que aqui se nega a certos serviços officiaes.

Ao Governo compete legislar convenientemente, facilitar pesquisas e garantir direitos.

A' iniciativa particular — tudo mais, desde a localização das sondagens até a distribuição dos productos refinados.



Principaes jazidas mineraes do Brasil.

As descobertas recentes.

Com os seus 8,5 milhões de kilometros quadrados e um povoamento rarefeito e limitado á faixa litoranea, o Brasil ainda representa um horizonte muito promissor ás descobertas .

Grande parte da nossa area territorial nunca recebeu o olhar inquiridor de um geologo, e contam-se por milhões de quilometros quadrados as áreas que, percorridas, não foram ainda devidamente prospectadas.

No estudo das possibilidades mineraes de um territorio, ha que considerar duas phases. A primeira é a de investigação superficial que abrange apenas as jazidas á flor da terra que despertam a attenção de quem passa, mesmo em viagem apressada.

Depois, vem a phase dos estudos de profundidade, quando já não se tem mais que procurar na superficie; nesta empregam-se as sondagens e os processos geophysicos e descobrem-se assim jazidas de cuja existencia nem se poderia suspeitar.

Nos Estados Unidos, a nação *leader* na produção mineral, a época dos descobrimentos já passou. A febre das descobertas por muitos annos atacou o cerebro dos *yankees*, e as ondas humanas que se atiraram para o oeste esmiuçaram as montanhas, os valles e *canyons*, nada mais restando a descobrir.

Lá, a era dos grandes descobrimentos passou; agora, está bem no esplendor a phase das pesquisas levadas ao maior requinte dos aperfeiçoamentos. A technica se esmera no sentido dum melhor aproveitamento dos mineraes e de um mais baixo custo de extracção.

Aqui, no Brasil, as condições são bem diversas: estamos francamente numa época de descobrimentos. Parecerá exagero pensar assim quasi dois seculos depois das grandes descobertas de ouro e diamantes.

Nos Estados Unidos, a onda de prospecção foi intensa e se propagou rapidamente. Em pouco mais de meio seculo, as grandes minas da California, Colorado, Utah, Nevada e Arizona foram desvendadas e entraram a produzir. Continuando com mais technica e menor intensidade até á época actual, chegou-se a um ponto em que difficilmente se descobrem novos campos de mineração naquelle paiz.

Salvo no que diz respeito ao ouro e diamantes, ao ferro e manganez da zona central de Mi-

nas Geraes, já tão palmilhada pelos geologos e prospectores, podem-se anotar diversas descobertas de sensível influencia sobre o progresso do Paiz.

Citemos algumas, as mais notaveis.

O ouro de Curitiba

Não longe da capital do Paraná, foram revelados vieiros de quartzo com pyritas auríferas, facto outrora quasi desapercebido.

Estudos preliminares levaram á formação duma companhia que fez grandes installações de apparelhagem moderna, fornecida principalmente pela casa Humboldt, de Colonia.

E' uma nova lavra que se abre num districto aurífero recentemente descoberto, si bem que as primeiras noticias de exploração de ouro no Brasil já se refiram a lavras no Paraná.

Se as reservas forem grandes e o teor for constante é possível que o empreendimento seja coroado de exito.

Nickel de Goyaz

As jazidas de nickel da Serra da Mantiqueira, no Estado de Goyaz, na opinião do geologo Luciano de Moraes são comparaveis ás mais impor-

tantes do mundo. Ha poucos annos atraz, falava-se vagamente nessas jazidas, desconhecidas pelo mundo tecnico e lembradas tão somente por amostras, trazidas por curiosos que vinham dos invios sertões do Tocantins.

A noticia da descoberta repercutiu de tal modo nos meios interessados, que a *International Nickel Corporation* mandou ao Brasil um representante especial para se inteirar do assumpto.

Aquelle Estado poderá tornar-se um grande centro de producção de nickel, graças á abundancia dos minerios e á existencia de grande potencial hydroelectrico.

A fama das lavras de ouro, hoje em decadencia, será sobrepujada pela mineração e industria do nickel e ferro-nickel.

Pyrita do Estado do Rio

Foi uma surpresa a descoberta, por volta de 1931, de importante jazida de pyrita, no municipio de Rio Claro, no Estado do Rio. Até então, só o districto de Ouro Preto produziu esse mineral, já empregado na fabrica de acido sulfurico do Ministerio da Guerra. As jazidas de Ouro Preto eram consideradas a unica fonte dessa materia prima para a grande usina official. Seriam as unicas reservas interessando a defeza nacional.

Tudo andava nesse pé, quando os irmãos Souza e Silva começaram a se interessar por pequenas impregnações pyritosas em uma rocha silico-calcareo dos morros da fazenda. Arrebrantam penhascos e correm com amostras aos principaes laboratorios do Rio e de São Paulo. Ha quem se interesse pela galena argentifera que tambem ocorre nas amostras; outros os desanimam com a allegação de que se trata apenas de pyrita.

O Instituto Nacional de Technologia, preoccupado com o abastecimento de materia primas para a industria chimica, resolve investigar melhor a questão. Estuda o assumpto *in-loco*, anima e orienta pesquisas e, graças ao espirito emprehendedor dos jovens Raul e Nelson de Souza e Silva, uma nova mina de pyrita entra em actividade em principios de 1932, a qual passa a fornecer á fabrica de Piquete material plenamente satisfactorio.

Ninguem suspeitava que na Serra do Mar, entre Angra dos Reis e Barra Mansa, no meio dos gneiss, se viesse a encontrar um vieiro possante de pyrita sem arsenico.

Calcareo de Guaxindiba

O descobrimento do calcareo entre os morros de gneiss, a poucos kilometros de Nictheroy, á

vista da Guanabara, foi outra grande surpresa, nos meios industriaes do Rio e São Paulo. Ninguém previa a existencia de calcareo nas visinhanças da Capital Federal e quando foram conhecidos os primeiros indicios duma jazida, um grupo estrangeiro interessado na fabricação de cimento, tomou logo opções para uma investigação minuciosa.

O resultado justificou a installação da fabrica Mauá, que, ás vantagens de proximidade do mar e do maior centro de consumo do Paiz, reúne a superioridade de utilizar materia prima de baixo teor de magnesio — o phantasma dos fabricantes de cimento.

E estranho que uma região tão conhecida, tão trafegada, como a de Itaborahy, a poucos passos de Nictheroy, no caminho de Campos, estivesse permanecido occulto, durante tantos annos, um grande deposito de calcareo! Isso mostra como ainda é pouco conhecido o Paiz, mesmo nos cercanias das grandes cidades. A idéa de riquezas leva sempre o homem para os sertões longinquos e povoados de feras...

Phosphatos do Maranhão

A ilha Trauhira, na foz do rio Maracassumé, ha cerca de 10 annos, passava como um simples monte de pedras, sem a menor serventia. Von

Linde que a adquirira por uma bagatela, vende-a depois a Eduardo Guinle com bom lucro. Este contracta pesquisas com um grupo allemão, e se vem a reconhecer um volume de cerca de alguns milhões de toneladas, de lateritas e bauxitas phosphoras. A jazida fica desconhecida no Brasil, e, enquanto aqui se escreve sôbre as vagas noticias da existencia de phosphatos no Maranhão, na Allemanha (1932) publica-se um notavel estudo sôbre a ilha Trauhira, onde o prof. Brandt descobre uma nova especie mineral que denomina *harbortita*.

Norte-americanos tambem escrevem sôbre o importante districto metallifero no *Economic Geology* em 1925; japoneses, entre os quaes figura o geologo Tanakadate, visitam a ilha e sôbre ella escrevem relatorios particulares (1932). E só depois delles é que nós, brasileiros, vamos tomar conhecimento e posse effectiva daquella enorme jazida que não é uma riqueza particular representativas no patrimonio mineral do Brasil. Para quem dá pouco credito ao valor de depositos mineraes o argumento mais convincente da importancia dessa ilha é o interesse que os allemães manifestaram por sua aquisição.

Só em 1935, foi prospectada pelo autor deste livro, que apresentou ao governo um relatorio

mostrando o grande valor da ocorrência. Foi o primeiro tecnico brasileiro que fez estudos sôbre o minerio e o divulgou á Nação.

Kieselguhr de Campos

Comquanto já do conhecimento de certos usineiros de Campos, a jazida de kieselguhr da Lagôa de Cima não chegára ao conhecimento do publico e do Governo; não entrára, portanto, no computo de nossos recursos economicos.

Ha menos de tres annos, a jazida em questão era para o proprietario um deposito de excellente "argilla", de muitas applicações industriaes. Foi o autor quem mostrou que se tratava duma jazida de kielselguhr impuro, pelo reconhecimento das carapaças de diatomaceas nas amostras observadas no campo de microscopio. Numa publicação feita em 1935, o Instituto Nacional de Tecnologia divulgou os dados a respeito dessa e doutras jazidas de kieselguhr, estudadas pela primeira pelo autor deste trabalho.

Os industriaes passaram a saber que já existia essa materia de tantas e tão variadas applicações praticas em duas zonas do Brasil: em Campos e Tutoya. Até então, nada havia publicado sôbre o assumpto.

Rutilo dos cascalhos

Nestes ultimos tempos, a industria de tintas e esmaltes tem se desenvolvido bastante; a applicação do branco de titanio vem tendo uma expansão cada vez maior. Como já dissemos, os mercados da Europa e Estados Unidos têm aceitado os prospectores com preços verdadeiramente seductores para o minerio de grande pureza. Creou-se, assim, a caçada ao rutilo dos cascalhos de rios, que até então não eram aproveitados. Goyaz é, actualmente, o centro productor de rutilo puro, e nova fonte de renda appareceu com as lavras de cascalhos rutiliferos, actividade alguns annos atraz completamente desconhecida.

Bauxita de Póços de Caldas

A descoberta de bauxita no planalto de Caldas vem mostrar a influencia das pesquisas scientificas no descobrimento de jazidas mineraes.

A' simples observação não se pode reconhecer uma bauxita, que se assemelha ás lateritas ás concreções argilosas e aos feldsfathos decompostos que cobrem certas partes do solo. A analyse do material collido sobre os campos revelou alto teor de alumina e uma serie de pes-

quisas systematicas provou que sobre o planalto de Caldas ha importantes jazidas de bauxita cuja exploração já foi iniciada.

Ouro de Gurupy

Ha muito se conhecia a occorrença de ouro na zona entre o Gurupy e o Tury Assú. A mineração era mais ou menos clandestina, e em pequena escala. Coincidiu com a elevação do preço do ouro a pacificação dos Urubús, realizada pelo Serviço de Protecção aos Indios, em tão má hora desorganizado. Desapparecido o temor aos Urubús, uma onda humana invadiu aquella mesopotamia inculta e começou a lavra intensa dos grandes *placers*, que já contribuem annualmente com mais alguns kilos de ouro para o lastro metallico do Thesouro Nacional.

Kieselguhr de Recife.

E' a mais recente descoberta, feita quando se abriram valas para drenagem de aguas. A orientação scientifica que presidia os trabalhos permitiu averiguar o valor que aquillo representava, distinguindo o kieselguhr de simples argilla, como até então passava aos olhos dos leigos. O deposi-

to representa a melhor jazida dessa materia conhecida no Paiz e, certamente, dentro de pouco tempo entrará a contribuir para a economia do Estado. Foi um feliz acontecimento, que assignala a passagem de Paulo Carneiro pela Secretaria da Agricultura de Pernambuco.

*

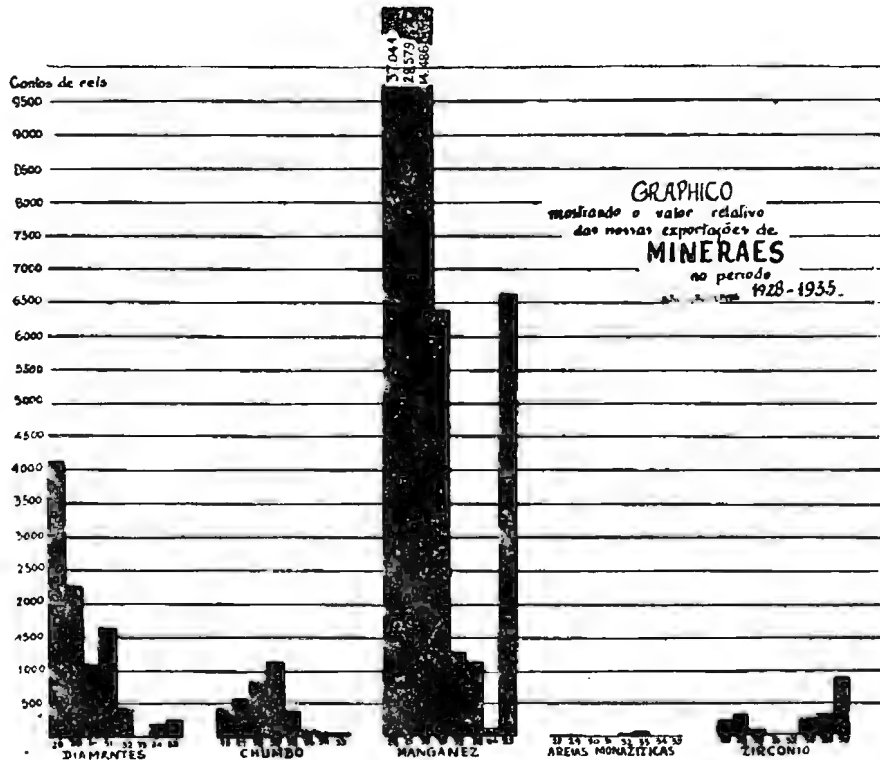
Quem quer que analyse essas occurrencias novas, agora referidas, não pode deixar de reconhecer que tem havido franco progresso no conhecimento dos recursos mineraes do Paiz.

Não será, então, muito difficil¹ reconhecer que ainda estamos francamente na época dos grandes descobrimentos. . .

Se todas ellas já não entraram no dominio das applicações praticas, comtudo, representam possibilidades á espera dum conjuncto de circumstancias que permittam seu aproveitamento em grande escala.

Já entraram francamente em exploração o ouro de Curityba, o calcareo de Guaxindiba, o nickel de Goyaz, as pyritas de Rio Claro, o rutilo dos cascalhos e o ouro do Gurupy.

Em poucos annos, numa terra onde as pesquisas do solo deixam ainda tanto a desjar, já é um resultado francamente animador.



Considerações finais.

Da apreciação geral sobre os nossos recursos mineraes ressaltam idéas que merecem ficar em evidencia. Uma dellas já foi desenvolvida no capitulo interior — é o facto de que estamos francamente numa época de grandes descobertas.

Outro ponto importante, para quem deseja fazer uma investigação sobre os rumos a seguir no campo da industria mineral é conhecer quaes os problemas que mais attenção merecem e quaes as relações entre cada um delles e os factores naturaes. Os problemas se apresentam sob varias modalidades. Ha alguns que dependem apenas de capital. Outros não foram ainda resolvidos unicamente por deficiencia de technica. Outros entretanto, estão agravados pelas mais pesadas sobrecargas. Ora é o proprio Governo quem difficulta a exploração, ora são as vias de communição que não permitem o transporte em condições economicas, ora são as restricções do mercado mundial que impossibilitam o aproveitamento duma jazida. Examinemos ligeiramente alguns casos mais typicos.

A exportação do minerio de ferro, por exemplo, aqui no Brasil é mais um problema politico do que propriamente tecnico. As jazidas de Minas Geraes apresentam optimas condições de explorabilidade, os minerios são dos mais puros, mas a questão do transporte exige a intervenção dos poderes politicos. Sendo o minerio de ferro um producto de valor unitario muito baixo, é necessario que o custo do transporte seja minimo. Ora, aqui temos de conduzir-o de 500 a 600 kms. por via ferrea e ainda mais, transpor duas cadeias de montanhas, se não quizermos construir uma estrada especial pelo valle do Rio Doce e um porto adequado ao Norte de Victoria. Bem differente são as cousas nos Estados Unidos, onde o minerio é transportado em navios colossaes, adrede construidos, que transitam nos grandes lagos.

Além disso, no Brasil temos os impostos que Minas incide para proteger o "peito de ferro" e ainda mais, a resistencia dos que não sympathizam com a medida de exportação. Deste modo, as condições favoraveis do minerio em si ficam diminuidas por algumas condições naturaes e chegam a ser annulladas pelas barreiras de ordem politica.

Outros problemas dependem, sobretudo, de fretes e despezas portuarias.

O chromo da Bahia está nesse caso. As jazidas, comquanto não sejam optimas, são boas e ca-

pazes de manter durante muitos annos um fluxo de minerio para o exterior. Não estão localizadas longe da via ferrea mas essa cobre fretes muito altos e não dispõe de capacidade de transporte.

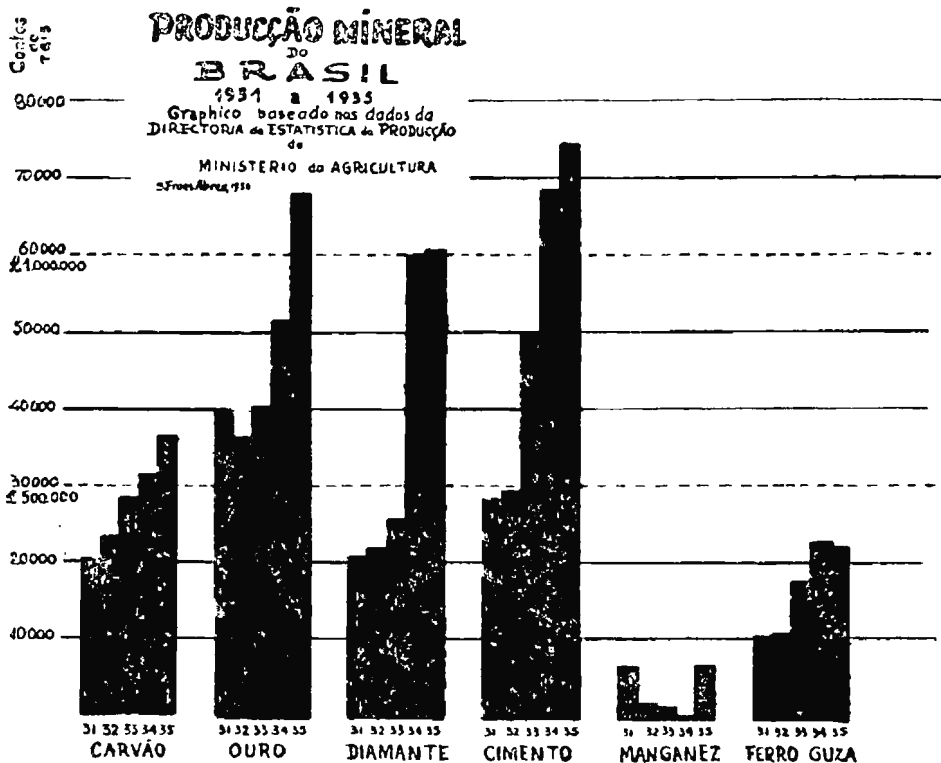
Nas aperturas da guerra européa foi feito negocio de certo vulto, mas agora, os proprietarios de minas pedem carros á estrada e têm de esperar pacientemente mezes e mezes para transportar lotes de 100 toneladas. Depois, as taxas do porto, a estiva e os impostos, surgem com uma severidade sem par.

O entrave, nesse caso, independe das condições proprias á jazida. Num inquerito feito ha alguns annos pelo eng.º Othon Leonardos ficou apurado que o minerio de chromo da Bahia posto no porto do Salvador já estava mais onerado que a chromita da Rhodesia entregue nos portos atlanticos da America do Norte!

Ahi trata-se de resolver a questão do transporte.

Casos ha em que cabe exclusivamente á technica desfazer os embaraços. Temos por exemplo, o caso do nickel de Livramento e doutras jazidas de composição e situação analogas. O minerio é um silicato de nickel, magnesio, ferro e aluminio hydratado.

A proporção do metal no minerio já é pequena, além 'disso, o minerio se acha disseminado na rocha. O producto extrahido da mina não com-



porta um transporte, mesmo reduzido. Torna-se mister fazer o beneficiamento *in loco*. No caso do ferro não seria admissível um beneficiamento porque o minerio já tem o maximo de pureza. No caso do chromo poderia ser possível fazer-se um enriquecimento para a elevação do teor mas isso não seria uma condição *sine qua non*. Com o nickel, entretanto, não se poderá pensar em fretes infinitamente baixos a ponto de tornar remunerado o transporte dum minerio que contem, por ton. sómente 10 a 20 kilos do metal.

E' á technica de enriquecimento que cabe solucionar a questão, fazendo localmente o ferro nickel ou preparando uma *matte* devidamente concentrada.

Algumas vezes tem-se a situação paradoxal dum minerio valioso, em boas condições de explorabilidade e pouco representa na balança economica. A monazita está nesse caso. Ha trinta annos passados, quando o mundo era illuminado com bicos Auer havia grande procura de areia monazitica, para o preparo de camisas illuminantes.

O preço era alto, em vista da limitação das fontes conhecidas. Hoje, relegada a um plano secundario, a monazita tem pequeno consumo.

A India, repleta de *coolies* famintos pode lançar nos mercados um producto esmerado que satisfaz a toda freguezia.

O Brasil não a pode acompanhar porque o mercado mundial é muito reduzido. Compra nossa monazita a França que adquiriu jazidas no Espírito Santo e, portanto, consome o que é próprio.

A India fornece monazita ao mundo por baixo preço; pequena seria a probabilidade de a vencermos porque a maior parte dos consumidores têm interesses ligados a Londres, e os que são independentes se abastecem de quantidades diminutas.

Temos ainda o caso do petroleo.

A todos os que meditam sobre nossos recursos mineraes impressiona a falta de petroleo. A razão é perfeitamente explicavel. Não está nas influencias occultas que alguns querem apresentar como causa de não termos ainda petroleo *em exploração*. O grypho se impõe, porque já o temos em pequenas quantidades na Bahia (localidade Lobato).

Que existem essas influencias é licito suppor pelo cotejo com o que se passa nos outros paizes vizinhos, mas, de facto não conhecemos quaes são, como agem aqui no Brasil e por onde são vehiculadas. Não cremos, mesmo, que haja actividade material com o fim de nos privar de petroleo. O que deve haver, seguramente, é o desejo intimo de que não se descubra aqui o combustivel, não só para que não contribuamos para accentuar uma superprodução que já parece existir, como tam-

bem para continuarmos mansamente sujeitos ás imposições dos grandes *trusts*.

Não ha, no Brasil, campos de petroleo em producção porque não se pesquisou com actividade semelhante a dos Estados Unidos.

Não ha aqui uma zona possivelmente petrolifera que tenha recebido ao menos 10 furos em condições desejaveis.

Essa é a razão clara, evidente, intuitiva, expurgada de arroubos patrioticos ou explosões de xenophobia.

Varias são as zonas que merecem estudos detalhados. Daquellas já suspeitadas, a despeito do pequeno conhecimento que se tem do assumpto, podem ser citadas a do Acre, de Monte Alegre, Riacho Doce, Aracajú, Reconcavo, Marahú, Piracicaba, Ribeirão Claro, Marechal Mallet e Mafra para citar apenas dez.

A dez furos por anno, em cada zona, seriam 100 furos num anno, muito mais que todos já feitos no Brasil, nos ultimos cincoenta annos! Nos Estados Unidos já foram abertos mais de 900.000 poços, isto é, 9.000 vezes mais que no Brasil.

Ninguem duvidará que tenhamos petroleo quando pesquisarmos com intensidade nove mil vezes maior!

Mas, por que razão não se fazem esses estudos?

Porque a iniciativa particular é timida, porque os homens de dinheiro são raros e as empresas

estrangeiras não se interessam em vista dos dispositivos do Código de Minas.

Vê-se, assim, que cada problema de mineração está revestido de circumstancias especiaes e num mesmo problema cada caso tem de ser estudado particularmente, pois não se applicam as mesmas regras a todas as jazidas dum mesmo mineral. Cada mina tem seu methodo e seu *flow-sheet* (22) e para ser rendosa a exploração é preciso conhecer o custo das operações e o vulto do capital invertido.

A explorabilidade duma jazida não é, portanto, uma condição definida unicamente pelas feições technicas; está sujeita aos calculos do engenheiro de minas, ás experimentações do chimico e do metallurgista mas não pode ser definitivamente fixada antes de ter o *veredictum* dos homens de negocio.

Esse é que, sabendo interpretar os dados fornecidos pelos technicos, observa o panorama economico, as tendencias e capacidade dos mercados para então julgar a conveniencia da exploração. Esse homem que faz a approximação entre o tecnico e o banqueiro, muitas vezes é a alma das organizações, porque tem conhecimento bastante para orientar negocios e escolher technicos, e tem

(22) Palavra usada correntemente na technica, significa o eschema das operações a que o mineiro é submettido.

prestígio para obter dos banqueiros o dinheiro necessário aos empreendimentos projectados.

E' por fugir a este espirito de collaboração que falham as empresas de minas. Não basta ter ouro na terra. E' preciso que esse ouro chegue ás mãos dos interessados por um preço menor que a cotação do metal. Dahi a necessidade que se impõe de incutir entre os profissionaes os principios geraes de economia politica e commercio e a necessidade duma approximação constante dos ambientes financeiros.

Sem isso, os trabalhos não têm alcance maior que relatorios, para servir de abrigo a traças ou se eternizar na quietude das bibliothecas publicas.

*

Exposta succintamente a situação da nossa industria mineral e feita a enumeração das principaes jazidas de valor pratico e dos males que difficultam a exploração das mesmas, cumpre-nos indicar medidas que nos parecem mais propicias a modificar a actual situação de marasmo.

Encarando o problema como tecnico, e limitando as medidas ao que de mais premente se nos afigura, lembramos as seguintes.

Primeiro — A criação de institutos de credito para os novos empreendimentos da industria

mineral, com uma organização blindada contra as nefastas influencias politicas e sujeitos a um conselho tecnico e financeiro composto de homens de alta responsabilidade.

Esses institutos dariam o prestigio de seu apoio aos empreendimentos em vista, promoveriam financiamento, endossariam negociações e de um modo geral, fomentariam a exploração das nossas minas.

Segundo — Adopção de viagens de instrução aos centros de mineração de todas as partes do mundo para que os technicos nacionaes “sintam” o ambiente, conheçam as difficuldades vencidas, e de volta, possam tem mais confiança nas suas opiniões e mais segurança nos seus actos.

Terceiro — Adopção dum novo regime de trabalho official que consista em dotar os departamentos competentes com verbas especiaes para certos estudos, conforme as conveniencias para o Paiz.

Será posto, por exemplo, á disposição dum Director o credito de tantos contos para pesquisas de tal minerio. A verba será applicada como bem entender o responsavel. Ao fim da campanha apresentará o resultado dos estudos e a prestação de contas que será então analysada pelos poderes competentes.

Só agindo assim, livre de peias do Codigo de Contabilidade, de duodecimos e assignaturas duma

legião de funcionarios é que se pode fazer trabalho rapido, util e barato. Fóra deste regimen, o que ha são as interminaveis commissões que nunca chegam a resultados finaes e mantêm nos relatorios de ministros a chapa costumeira: “continuum as pesquisas sobre tal assumpto etc.”. Sempre continuando, nunca finalizando em conclusões definitivas.

Quarto — Divulgação ampla das verdadeiras riquezas do Paiz, feita intensamente, numa linguagem accessivel ao publico e destinada, sobretudo, ás escolas, para criar na mocidade que se vae atirar ao trabalho, uma noção real dos recursos da nossa terra.

Agindo assim, não contiuarão os compendios e certos professores a ensinar que o Brasil é um dos grandes productores de ouro, que as areias monazíticas são as maiores riquezas do Paiz e outras incongruencias que o autor tem verificado nos seus cinco annos de magisterio no Districto Federal.

*

O Brasil, com os serios problemas de sua industria e com as esperanças que é licito alimentar, baseando-se no tão restricto conhecimento do sub solo, precisa verdadeiramente de technicos e de numerario para desenvolver as riquezas mineraes. Precisa de estudos que conduzam a reali-

zações praticas e não de hymnos ao pico de Itabira ou ás esmeraldas de Fernão Dias.

Já temos alguns laboratorios de pesquisas, comparaveis aos melhores do estrangeiro e o que lhes falta apenas são recursos para se tornarem mais efficientes e poderem representar o importante papel que lhes é destinado.

A grande crise não é de reativos ou de aparelhos, esses podem ser facilmente adquiridos por telegramma ou carta aérea.

Os Allis Chalmers, Deister, Skoda, Humboldt, Krupp, Bayer, Merck, Zeiss e Leitz estão sempre promptos a fornecer material mediante as maiores facilidades.

O nó vital é a crise de gente.

Profissionaes brasileiros não podem ser adquiridos a troco de dinheiro, nem formados a noventa dias de prazo.

Só um longo regime de instrucção technica, continuo e bem idealizado, pode nos proporcionar o indispensavel factor humano.

Quando tivermos gente capaz e credito facil o Brasil poderá, então, ser forte e prosperar rapidamente porque terá ferro, carvão, ouro e petroleo.

INDICE DE PESSOAS

A

| | |
|-------------------------------|---------------------------|
| Affonso Taunay | 139 |
| Antonil | 139-157-158 |
| Antonio Dias | 140 |
| Arzão | 140 |
| Arrojado Lisbôa | 44-64-150-205-211-279-280 |
| Augusto de Lima | 160 |
| Alberto B. Paes Leme | 47-160-276 |
| Affonso Penna | 161 |
| Alpheu Diniz | 174 |
| Antonio Olyntho S. Pires | 225 |
| Alexander | 229 |
| Affonso Sardinha | 37-79 |
| Agassiz (Luiz) | 41 |
| Alvaro da Silveira | 52 |
| Alcides Lins | 82 |

B

| | |
|-----------------------------|-------------|
| Braz Cubas | 132 |
| Bueno | 140 |
| Bernardo M. de Vasconcellos | 146 |
| Bernardo Fonseca Lobo | 176 |
| Bandler (Arthur) | 192 |
| Behre (Henry) | 235 |
| Byinton & Co. | 253 |
| Borges (Deoclecio) | 254-256 |
| Bromirsky | 261-265-270 |
| Berzellius | 281 |
| Burgcr (Oskar) | 310 |
| Barcello Fagundes | 315 |
| Burdot Dutra | 316-341 |
| Brandt | 351 |

| | |
|----------------------------|-------|
| Branner (J. C.) | 45-63 |
| Baekheuser (E.) | 50 |
| Bulcão (Fortunato) | 95-96 |
| Bouliech (Guilherme) | 107 |
| Betim (Luiz) | 108 |

C

| | |
|-----------------------------------|------------|
| Capistrano | 133 |
| Calogeras | 44-139-174 |
| Caltas Altas (barão) | 140 |
| Correia e Sá | 144 |
| Capanema (barão) | 42-150-245 |
| Chalmers (George) | 166-167 |
| Catão de Castro | 185 |
| Curie-Snr. e Snra. | 271 |
| Carneiro Felipe | 280 |
| Clodomiro de Oliveira | 72-83-293 |
| Camara (Intendente) | 38-71 |
| Costa Senna | 45 |
| Capper de Sousa | 56 |
| Coelho Rodrigues (Helvecio) | 109 |

D

| | |
|------------------------|---|
| Duarte Coelho | 131 |
| Diogo Menezes | 132 |
| Derby (Orville) | 42-43-47-68-72-160-189-205-207-252 253-257-319 |
| Djalma Guimarães | 50-161-163-189-190-205-207-224 265-269-276-280-293 |
| Draper (David) | 189-190 |
| Dietz (Curt) | 337 |

E

| | |
|---------------------------|--|
| Euzebio de Oliveira | 50-85-136-160-205-221-276-307-338 340-342 |
| Eschwege | 37-57-58-169-309 |
| Emilio Teixeira | 283 |
| Euvaldo Lodi | 85 |

F

| | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| Fernão Dias Paes Leme | 134 |
| Faria Fialho (padre) | 140 |
| Fonseca Costa | 85-93-119-212-213-217-254-288 |
| Fróes Abreu | 245 |
| Florence | 43-252 |
| Fenner | 276 |
| Feijó (Naturalista) | 313 |
| Francisco Sá | 314 |
| Fernando Costa | 320 |
| Fleury da Rocha | 51-93-119-340 |
| Francisco I. Ferreira | 50 |
| Freyberg | 52 |
| Farquhar (Percival) | 83 |

G

| | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| Gandavo | 130 |
| Gonçalves Paes | 157 |
| Gonzaga de Campos | 34-39-61-77-107-109-160-327-338 |
| Gorceix | 39-59-71-189-190 |
| Gurtwich | 201 |
| Glycon de Paiva | 54-221-341 |
| Gordon (Charles) | 223 |
| Garnier (Jules) | 237 |
| Guerreiro (Arykerner) | 239 |
| Gordon (John) | 255-256 |
| Gomes (Cap.) | 317 |
| Guinle (Ed.) | 23-351 |
| Gandavo | 128 |

H

| | |
|---------------------|---------------------------|
| Huntington | 148 |
| Hussak | 42-66-169-205-252-279-280 |
| Henwood | 173 |
| Henninger | 217 |
| Helmreichen | 280 |
| Hartt (C. F.) | 41 |

I

| | |
|----------------------------|-----|
| Israelson (Mauricio) | 256 |
| Irnack do Amaral | 56 |

J

| | |
|-------------------------------------|--------|
| João Baptista Coutinho | 140 |
| Jeronymo da Paz | 144 |
| José Honorio Valladares Aboim | 144 |
| José Vieira do Couto | 37-279 |
| Julio Prestes | 33-320 |
| Juarez Tavora | 53 |
| James Johnson | 105 |

K

| | |
|--------------------------|------------|
| Knecht (Theodoro) | 52-171-223 |
| Kilburn Scott | 206-244 |
| Keunerz | 297 |
| Kersting (Augusto) | 107 |

L

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Lopez Camargo | 140 |
| Luiz Lobo e Silva | 145 |
| Leão Junior & Cia. | 170 |
| Luciano de Moraes | 46-187-240-288-347 |
| Leschot..... | 191 |
| Lipschutz (Isidoro) | 200-201-202 |
| Lee (Theophilus) | 48-217-252 |
| Lohmann (Julio) | 217 |
| Lage (Henrique) | 23-107-108-221-223 |
| Luis F. dos Santos | 223 |
| Luiz de Sousa | 226 |
| Lavino (J) & Cia. | 231 |
| Luiz Caetano Ferraz | 246-267 |
| Labouriau (F.) | 293 |

M

| | |
|------------------------------|--------------------------|
| Martim Affonso de Sousa ... | 131 |
| Martim Carvalho | 132 |
| Melchior Dias | 133-225 |
| Miguel Pereira da Costa | 142 |
| Manoel Correia de Araujo .. | 145 |
| Morbeck (eng.) | 186 |
| Martius e Spix | 183 |
| Medrado | 183 |
| Miller..... | 205 |
| Mc Knight e Arduini | 223 |
| Moraes Rego | 50-70-86-223-226-230-338 |
| Monlevade (eng.) | 226 |
| Macambira..... | 226-230-231 |
| Maurice (Charles) | 254 |
| Mario Pinto | 283 |
| Monteiro Lobato | 94-96-341 |
| Martinelli..... | 23 |
| Monteiro Aranha | 23 |
| Malamphy (Mark) | 56 |
| Mabilde (eng.º) | 104 |

N

| | |
|-------------------|-----|
| Newman | 231 |
| Nicholls | 239 |
| Nero Passos | 56 |

O

| | |
|-----------------------------|------------------------|
| Óthon Leonardos | 50-219-230-232-277-291 |
| Octavio Barbosa | 283 |
| Oscar Cordeiro | 286-341 |
| Odilon Braga | 339 |
| Odorico de Albuquerque | 341 |
| Oppenheim (Victor) | 52-342 |
| Oddone (Decio) | 56 |

P

| | |
|-----------------------|---------------------------|
| Pedro Teixeira | 132 |
| Publio Ribeiro | 211 |
| Paula Oliveira | 41-60-107-108-225-245-267 |
| Porto, Barradas | 233 |
| Paiva Oliveira | 253 |
| Paulo Carneiro | 315-355 |
| Pedro de Moura | 342 |
| Paes Leme | 23 |
| Peyerimhoff | 26 |
| Parigot (Jules) | 107 |

R

| | |
|---------------------------|--------|
| Rimann..... | 190 |
| Rallston (general) | 171 |
| Rocha Miranda | 23 |
| Romero (F. B.) | 340 |
| Ruy de Lima e Silva | 50-341 |
| Raffré..... | 96 |

S

| | |
|-----------------------------|-------------|
| Sebastião Raposo | 141-142-143 |
| Soetbeer..... | 173 |
| Sebastião Leme do Prado ... | 176 |
| Singewald..... | 205 |
| Siriani Alves | 233 |
| Schaeffer (Alfredo) | 236 |
| Small (Horace) | 245 |
| Sousa e Silva | 249-349 |
| Seamon | 281 |
| Simões Lopes | 108-338 |
| Simonsen | 23 |

T

| | |
|-----------------------|-----|
| Thomé de Sousa | 132 |
| Torre (casa da) | 141 |

| | |
|------------------------|-----|
| Thun & Cia. | 209 |
| Theodoro Vaz | 282 |
| Tanakadate | 351 |
| Theodoro Sampaio | 43 |
| Teixeira Soares | 84 |

U

| | |
|----------------------|----|
| Uchôa (Flavio) | 92 |
|----------------------|----|

V

| | |
|---------------------------|--------|
| Victor Leinz | 52-291 |
| Vellozo Pederneiros | 103 |
| Valée (eng.) | 107 |

W

| | |
|---------------------------|-------------|
| Wigg & Cia. | 207 |
| Willians (Horace) | 226-230-245 |
| Winicke (Thadeo) | 240 |
| Wells..... | 246 |
| Wollaston | 280 |
| Washburne (Chester) | 52-338-342 |
| White (I. C.) | 44-107-108 |

X

| | |
|--------------------------|-----|
| Xavier de Azambuja | 102 |
|--------------------------|-----|

INDICE DE ASSUMPTOS

A

| | |
|------------------------------|---------|
| Araçariguama | 171 |
| Arcias monazíticas | 255 |
| Agatha | 287 |
| Amiantho | 301 |
| Araçoyaba (phosphato) | 320 |
| Asphalto | 336-341 |
| Arrolo dos Ratos (Cla.) | 105 |

B

| | |
|-------------------------------|---------|
| Beryllos | 131-288 |
| Bento Rodrigues (ribeirão) .. | 157 |
| Bahia Corporation | 192 |
| Bessemer | 206 |
| Baddeleyta | 253 |
| Brasilita | 253 |
| Bismutho no Brasil | 264 |
| Bismutho (produção) | 264 |
| Baux'ita | 282-353 |
| Barylina | 297 |
| Betumita S. A. | 337 |
| Benzol do carvão | 122 |

C

| | |
|-------------------------------|---------|
| Congo Socco | 140 |
| Cariri | 144-145 |
| Companhia S. José dos Cariris | 145 |
| Custo da vida | 158 |
| Comp. Bras. de Miperção .. | 170 |
| Comp. Minas Timbotuva | 170 |
| Campo Largo (filões) | 170 |

| | |
|-------------------------------|---------|
| Congonhal (minas) | 171 |
| Chaminés diamantíferas | 193 |
| Chumbo | 218 |
| Chumbo (produção) | 227 |
| Chromo | 229 |
| Chromo (jazidas) | 230 |
| Chromo (produção) | 231-234 |
| Comp. Nicel do Brasil | 239 |
| Cobre | 244 |
| Carahyba (cobre) | 245 |
| Companhia Mineira de Pyrites | 249 |
| Congo Socco (palladio) | 281 |
| Companhia Geral de Minas .. | 284 |
| Crystal de rocha | 285-286 |
| Calcareo | 303 |
| Caçapava | 324 |
| Cururupe | 337 |
| Curitiba (ouro) | 156-347 |
| Campos (Kieselguhr) | 372 |
| Considerações finais | 357 |
| Carvão | 32-101 |
| Carvão do Rio Grande | 110 |
| Cadem | 111 |
| Comp. Carb. Rio Grandense | 115 |
| Carvão de Sta. Catharina | 116 |
| Carvão do Paraná | 123 |
| Carvão do Piauí | 126 |

D

| | |
|-------------------------------|---------------------|
| Diamante | 176 |
| Diamantes celebres | 174 a 178-177 a 181 |
| Diamantes (variedades) | 181 |
| Diamantíferas (regiões) | 181 |
| Distrito Diamantino | 182 |
| Diamantes na Bahia | 183 a 185 |
| Diamantes em Mato Grosso.. | 186 |
| Diamantes (satélites) | 187 |
| Diamante (origem) | 188 |
| Diamantes (produção) | 194 a 198 |
| Diatomita | 315 |

| | |
|--|-----|
| Descobertas recentes | 345 |
| Diccionario Geographico das Minas do Brasil | 50 |

E

| | |
|---|--------------|
| Epocas Metallogenicas | 136 |
| Empreza Minerio-Metallurgica | 224 |
| Empreza Commercial de Goyaz | 242 |
| Estanho | 265 |
| Estação Experimental | 48-49-53-108 |
| Elbof | 57 |
| Electro Metallurgica Brasileira (Cia.) | 92 |

F

| | |
|---------------------------|-------|
| Faria (mina) | 170 |
| Ferro manganez | 217 |
| Feldspatho | 295 |
| Ferro | 70-89 |
| Flotation de carvão | 119 |

G

| | |
|---|-------------|
| Golconda | 196 |
| Garniereta | 237 |
| Grajahú (cobre) | 246 |
| Gesso | 306 |
| Gesso em Matto Grosso | 307 |
| Graphita | 311 |
| Gandarella | 324 |
| Goyaz (nickel) | 240-242-347 |
| Guaxindiba | 349 |
| Gurupy | 354 |
| Geology and Physical Geo- graphy | 41 |

H

Harbortita 351

I

Ipú (gneiss aurífero) 146
 Imperial Mines Association .. 159
 International Ore Corp. 231
 International Nickel Corp. ... 239
 Ibiapaba (serra e cobre na) 245
 Instituto Nacional de Techno-
 logia 250
 Ilmenita em Piuna 262
 Iraty (schisto) 330-342
 Itabira Iron 48-75-83-86-87
 Itabira (formação) 73
 Itabirito 74
 Imperial Brazilian Collieries.. 105

J

Jacobina 141-145-156
 Jabotá (lignito) 324

K

Kimberley 198
 Kaolin 299
 Kaiser Wilhelm Inst..... 49-310
 Kieselguhr 315-352-354

L

Lapidação (centro de) 199-200
 Lapidação 203
 Lignito 324

M

| | |
|--|---------------------|
| Minas de onro | 138 |
| Mina Macalubas | 140 |
| Maranhão (zona aurifera) ... | 147-149-151-152 |
| Morro Velho | 163-165-166-168-169 |
| Moreno (diamantes) | 192 |
| Manganez | 205 |
| Morro de Mina | 208 |
| Manganez na Bahia | 209-211 |
| Manganez em Matto Grosso.. | 211 |
| Manganez (produção) | 214-216 |
| Manganez na India | 214 |
| Manganez na Costa do Ouro | 215 |
| Monazíticas (areias) | 255 |
| Muquicaba (monazita de) ... | 257 |
| Monazita (exportação) | 258 |
| Molybdenio | 267 |
| Mica | 292 |
| Marahú | 327-331-337 |
| Minério de ferro (analyse).. | 76-77 |
| Minério de ferro (reservas do mundo) | 78 |

N

| | |
|-----------------------|---------------|
| Nova Lima | 168 |
| Nickel | 236 |
| Nickel em Goyaz | 240 a 242-347 |

O

| | |
|-----------------------------|---------|
| Ouro | 128 |
| Ouro-produção no Ceará ... | 144 |
| Ouro-produção no Brasil ... | 174 |
| Ouro-produção no Maranhão. | 152-153 |
| Ouro-produção na Africa ... | 164 |
| Ouro-produção mundial | 171 |
| Ouro Preto Gold Mining Co. | 159-169 |
| Ougrée Mariahye. | 211 |

| | |
|-----------------------------|---------|
| Ouro Preto (pyrita de) | 249 |
| Orvillita | 253 |
| Ouro no Maranhão | 152-354 |

P

| | |
|-------------------------------|------------|
| Phyllitos..... | 131 |
| Passagem (mina) | 158-169 |
| Pains (chumbo) | 224 |
| Pluto Brasiliensis | 225 |
| Picuhy | 245 |
| Pyrita | 248-348 |
| Prado (areia do) | 256 |
| Platina e palladio | 278-279 |
| Poços de Caldas (bauxita)... | 282 |
| Pedras coradas | 290 |
| Pedra Sabão | 308 |
| Phosphato..... | 29-34-319 |
| Phosphatos no Maranhão | 321-350 |
| Petroleo | 33-338-343 |
| Prospecção de minas | 11 |
| Pap.l da industria mineral .. | 25 |
| Potassa | 30-34 |
| Piepmeyer | 57 |

Q

| | |
|---------------------------|-----|
| Quebra Ossos (mina) | 170 |
| Quartzo | 285 |

R

| | |
|-------------------------------|---------|
| Rapôsos | 168 |
| Rio das Canôas (pyrita de).. | 249 |
| Rutilo em Goyaz | 260-353 |
| Rutilo (purificação) | 261 |
| Radio-activos (mineraes) | 271 |
| Radio | 273 |
| Radio no Canadá | 274 |
| Radio no Brasil | 275-276 |

S

| | |
|--|-------------|
| St. John d'El Rey (mina)... | 159-282 |
| Santa Mathilde (Comp.)..... | 209 |
| Soc. Mineração Furnas Ltd... | 222 |
| Sudbury | 240 |
| Société Minière et Industrielle Franco-Bresilienne..... | 254-256 |
| Samarskita em Ubá | 276 |
| Soapstone | 309 |
| Salitre | 313 |
| Salitre em Minas Geraes | 314 |
| Schisto betuminoso | 326-335 |
| Santo Amaro (betumes)..... | 337 |
| Serras e Montanhas do Nor- deste | 47 |
| Siderurgia | 79-80 |
| Smith (processo) | 94 |
| Sicrin (processo) | 94 |
| São Jeronymo | 104-106-110 |

T

| | |
|---------------------------|-------------|
| Turmalinas | 131 |
| Turyassú | 148 |
| Tijuco (arraial) | 182 |
| Thalio | 250 |
| Titanio | 259 |
| Tungstenio | 268 |
| Turfa | 323 |
| Tabatinga (lignito) | 324 |
| Tremembé (schistos) | 328 |
| Taipú-mirim | 337 |
| Trauhira | 321-350-351 |
| Thayer Expedition | 41 |
| Tubarão (jazidas) | 107 |

U

| | |
|-------------------------------|---------|
| Urubús (indio) | 147-150 |
| United States Steel Corp..... | 208 |

| | |
|--|-----|
| Union Minière du Haut Ka- tanga | 272 |
| Um seculo e quarto de estudos | 37 |

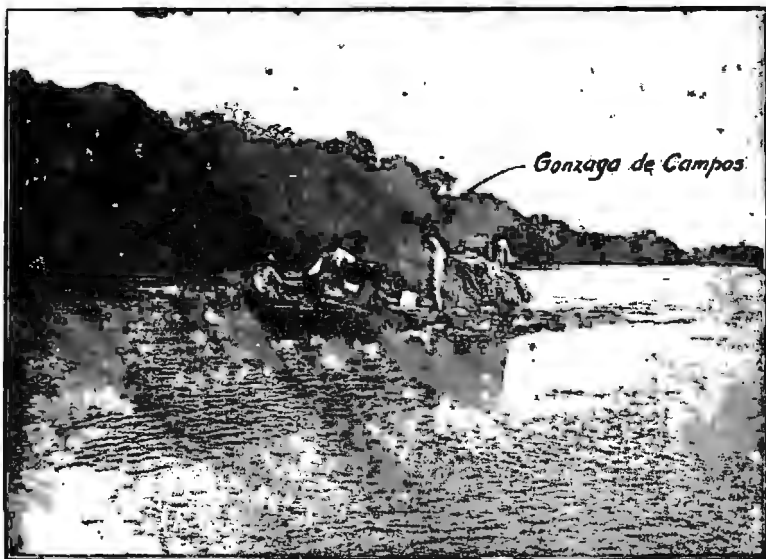
Z

| | |
|----------------------------|---------|
| Zonas auríferas | 135 |
| Zicornio | 251 |
| Zicornio (em Caldas) | 252-253 |
| Zicornio (commercio) | 254 |

Este livro foi composto e impresso na Empresa Graphica da "Revista dos Tribunaes", Rua Xavier de Toledo, 72 — São Paulo, para a Companhia Editora Nacional, Rua dos Gusmões, 118 — São Paulo, em Janeiro de 1938.



Gonzaga de Campos em suas peregrinações por montes e valles, estudando a região siderica de Minas Geraes. Do archivo de G. de Campos.



Um batelão subindo o rio Sucundury conduz o eminente geologo Gonzaga de Campos, quando se dedicava inteiramente ao estudo das formações carboníferas da Amazonia. Photo do archivo de Gonzaga de Campos



BARÃO DE ESCHWEGE



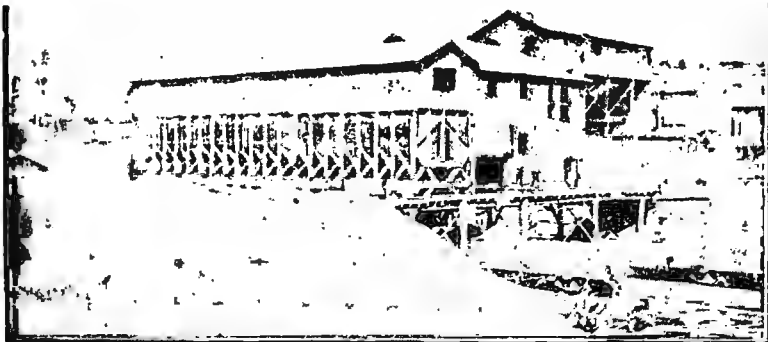
HENRY GORCEIX



GONZAGA DE CAMPOS



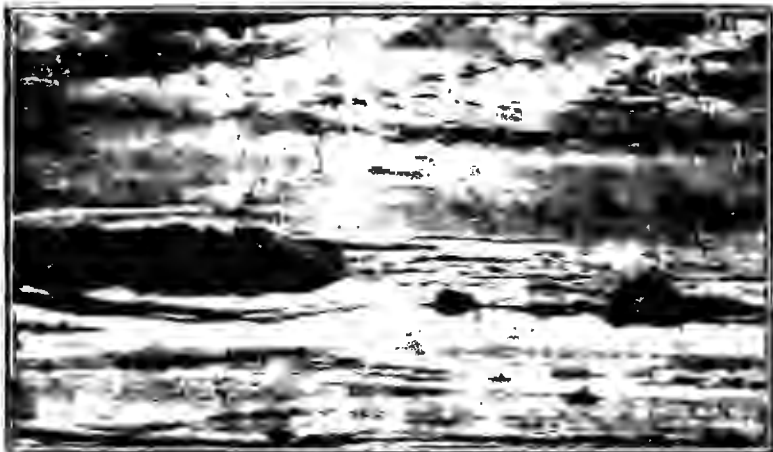
FRANCISCO DE PAULA OLIVEIRA



Instalação de lavadores de carvão na
Mina Paulo Frontin. — Cresciuma, Sta.
Catharina. Photo S. Fróes Abreu.



Carvão de Lauro Müller — Santa Catharina.



Radiographia dum hlóro de carvão nacional. As partes claras representam carvão puro, as partes cinzentas, o carvão com muita cinza, o negro são as lentes de pirita. Autor, Fonseca Costa.



São Jerônimo. — Vista geral da mina.



Jazida de Butiá — Interior de uma galeria. — Photo do relatório do dr. Armando Gonçalves.



Paisagem em S. João do Paraguaçu — Lavras Diamantinas — Bahia.



Jazida de diamantes de Boa Vista, Diamantina, Minas Geraes. — Phot. do Dr. A. Du Toit, reprod. do vol. 24 do S. G. M. B.




OS MAIS CELEBRES DIAMANTES


- | | |
|---------------------------|---------------------|
| 1 — Grão Mogol | 4 — Orloff |
| 2 — Regente | 5 — Koh I. Noor |
| 3 — Grão Duque de Toscana | 6 — Estrella do Sul |


Reprodução em tamanho natural dos modelos existentes no Museu Nacional por cortesia do prof. Ruy Lima e Silva. — Phot. Freitas.

SERVIÇO GEOLOGICO E MINERALOGICO DO BRASIL
 ESTADO DE MINAS GERAES
JAZIDAS DE FERRO

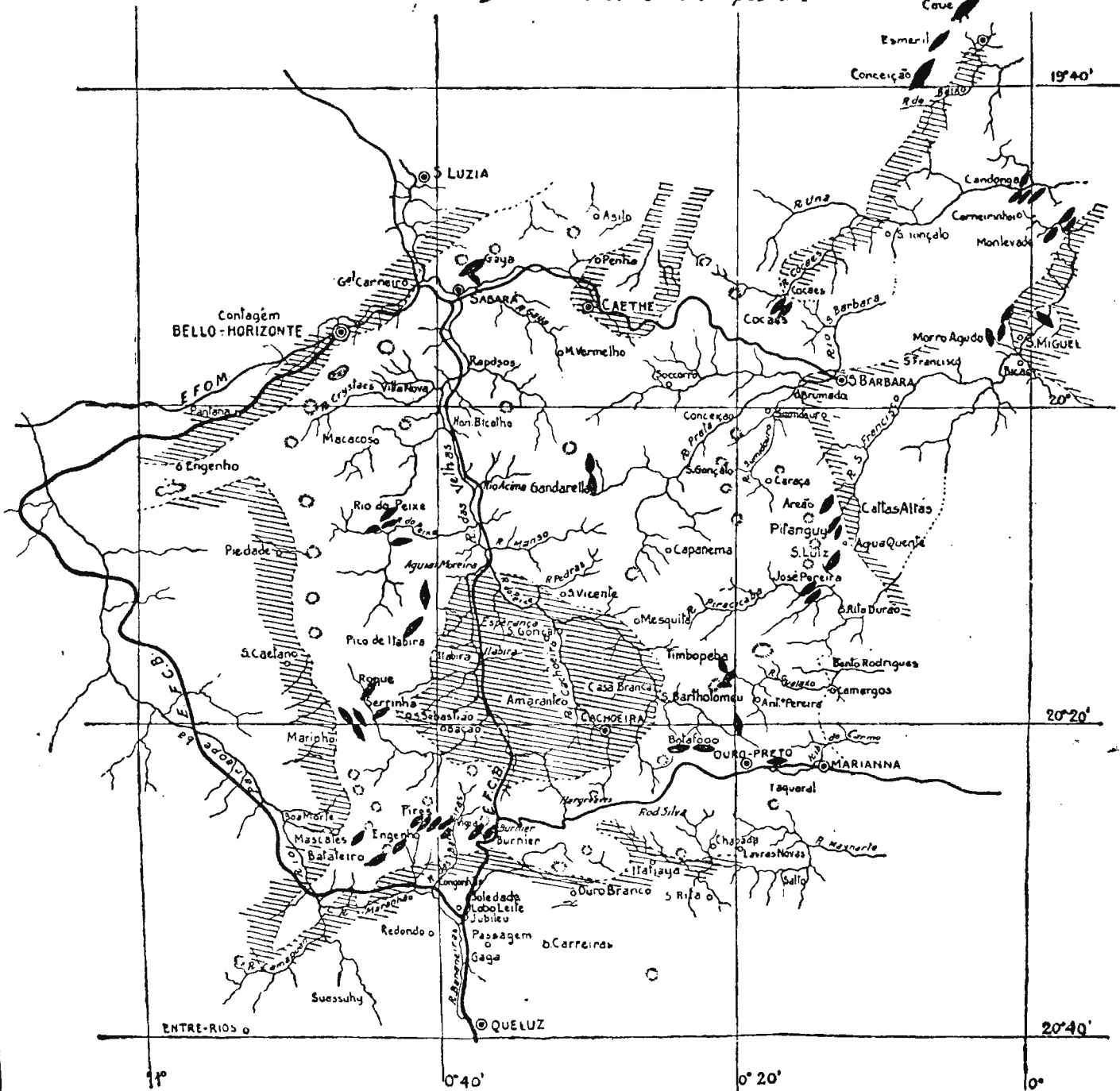
Gonzaga de Campos

 Schistos crystallinos e granitos

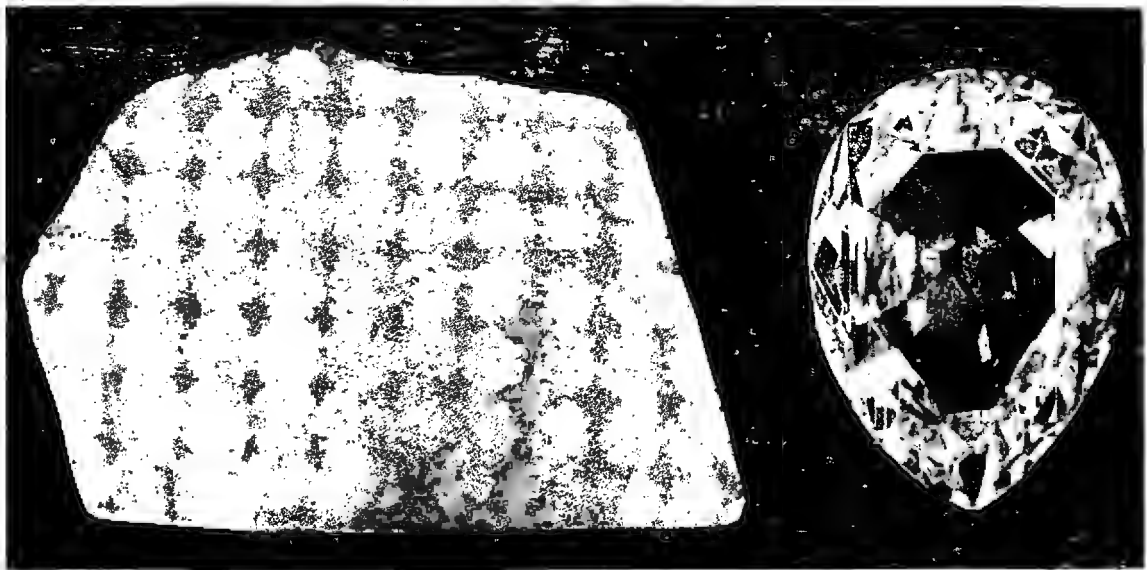
 Formação ferrifera

 Minerio de Ferro em pedreira

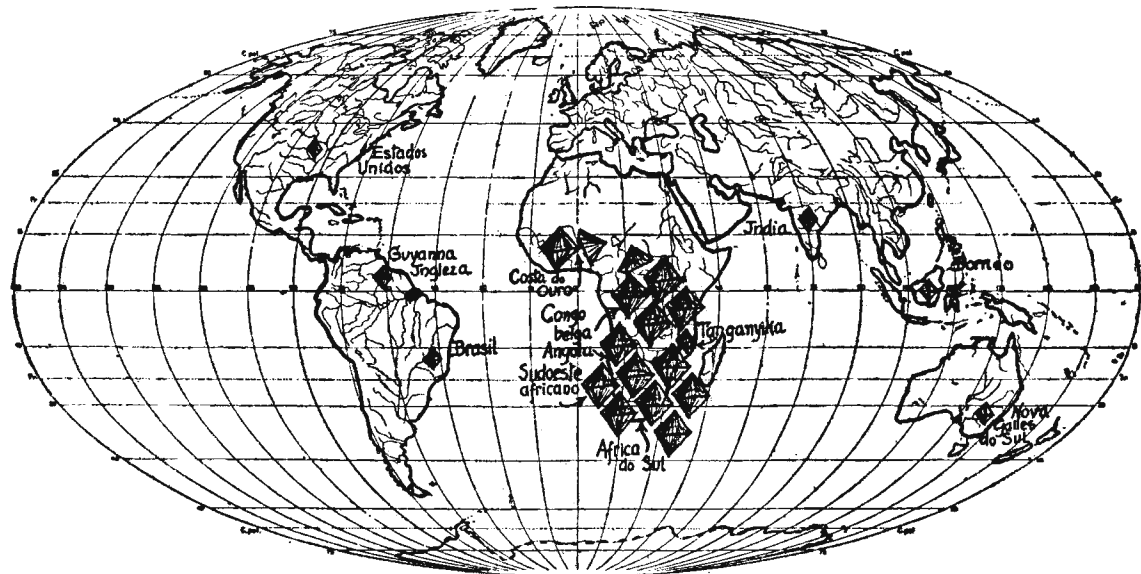
 Cacunda



*Publicação
 des-cartog.*



Reprodução, em tamanho natural, do Cullinan bruto e depois de lapidado.



Distribuição mundial da produção de diamantes entre 1921 e 1931. Cada octaedro grande representa meio milhão de quilates por ano.



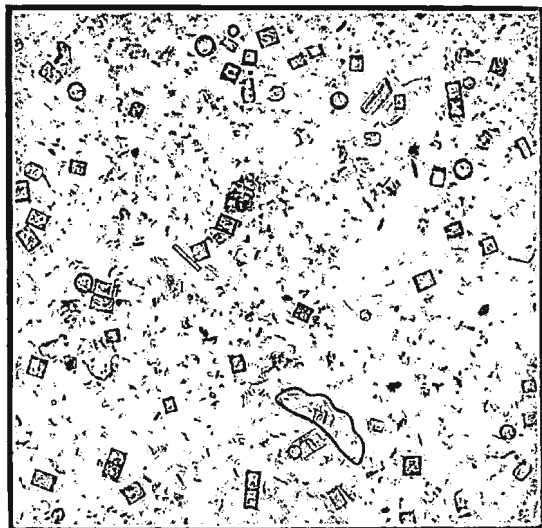
Garimpeiros lavando cascalho diamantífero na batéa. (Cliché de Geology and Climate of Bahia, das Empresas Electricas Brasileiras).



Modelo do maior carbonado, cerca de metade do tamanho. — Reproduzido dum folheto das Empresas Electricas Brasileiras.



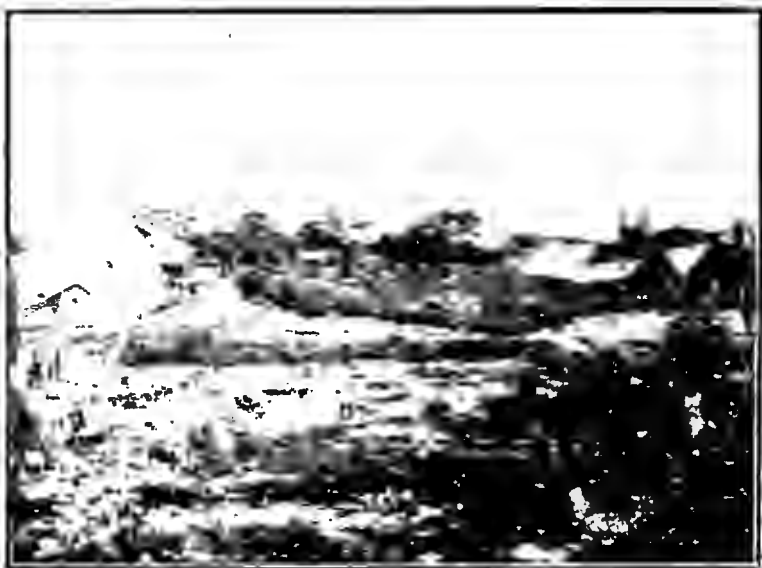
Kieselguhr de Tutoya.
x 320.



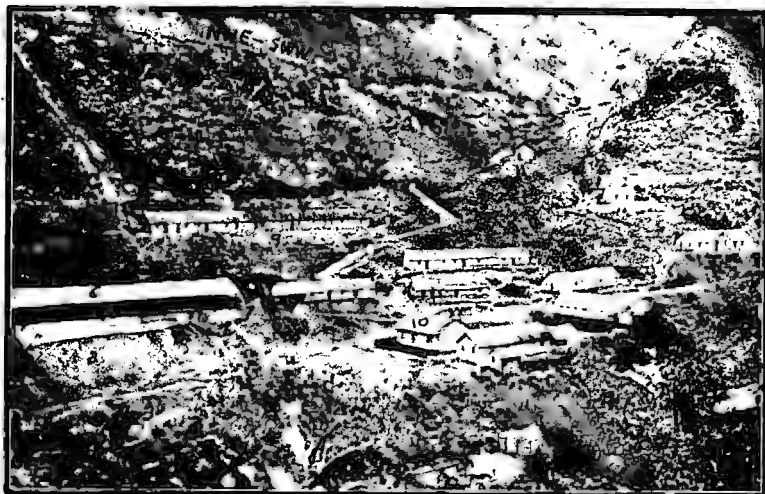
Kieselguhr de Campos.
x 200.



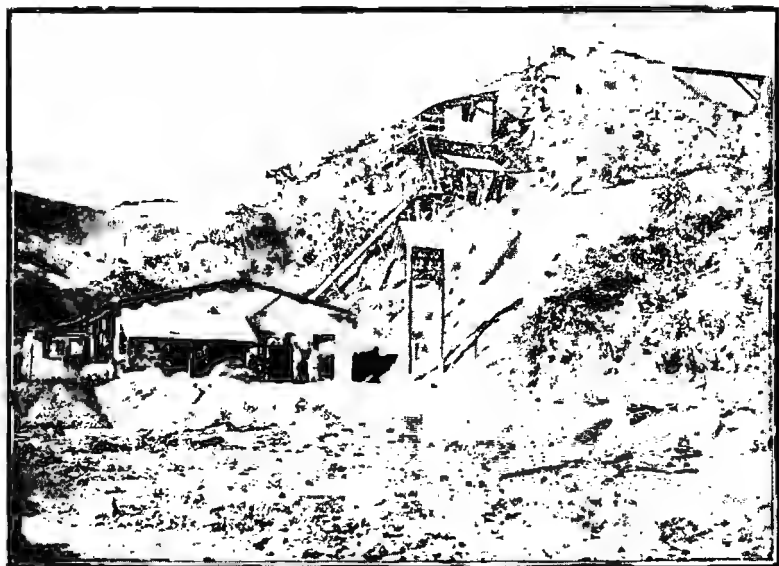
A praia de Guarapary com seus depositos de monazita e ilmenita; ao fundo as barreiras vermelhas. Photo S. Fróes Abreu.



Exploração de areias ilmeníticas em Piuma, Esp. Santo. Dallas para separação do minério ao centro, depósito de areia á esquerda, fornos para secagem nas cabanas á direita. Photo S. Fróes Abreu.



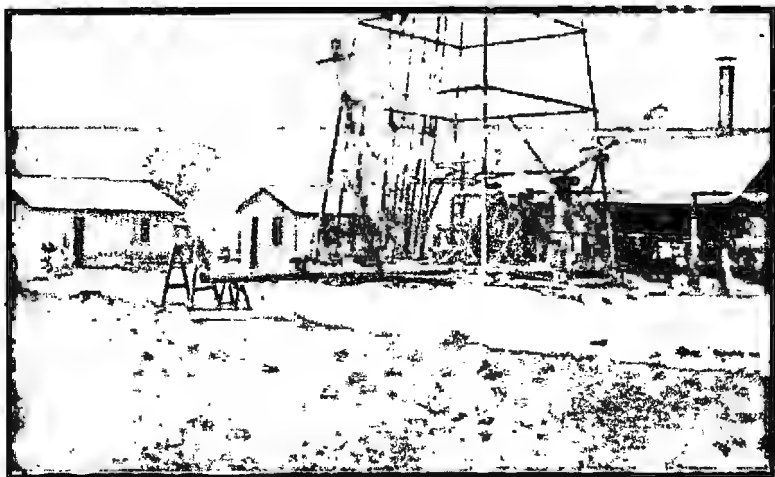
Mina de chumbo de Furnas, Região de Apiahy — S. Paulo.



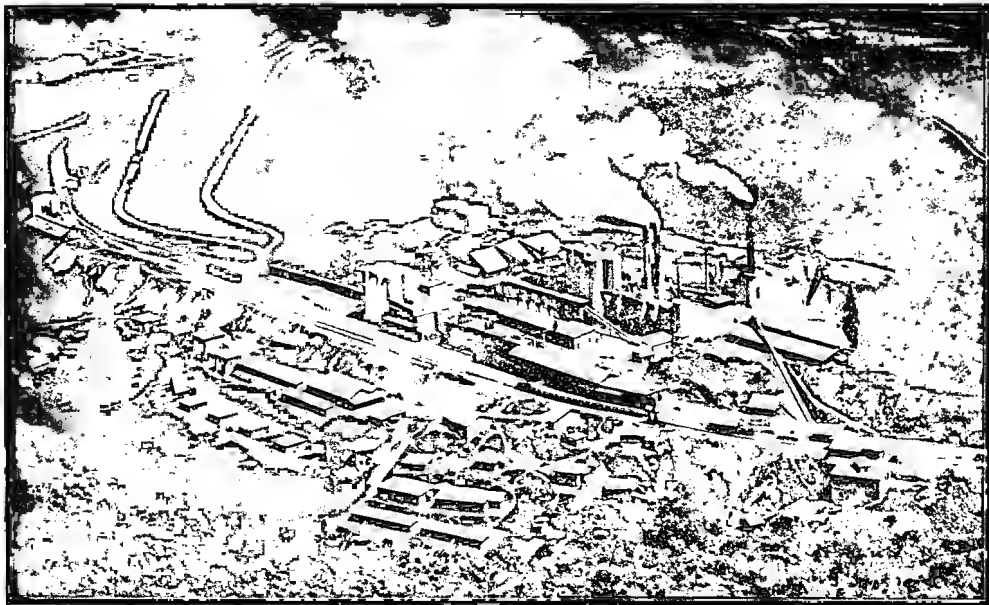
Mina do pyrita — Ouro Preto.



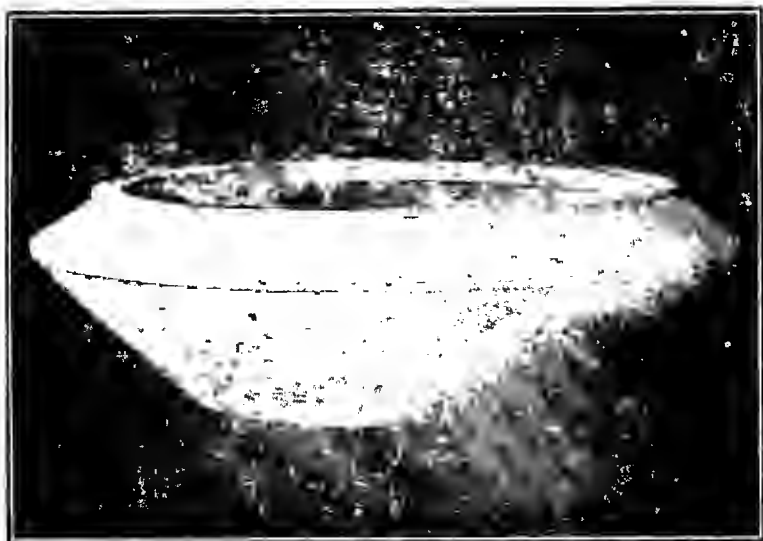
Crystal de quartzo pesando 382 kgs., achado em Conquista, Estado da Bahia, e actualmente em exposição na Bolsa de Mercadorias da Bahia, graças á iniciativa do sr. Oscar Cordeiro, que se vê na photographia. O crystal mede 1m., 150 de ponta a ponta. Photo gentilmente offercida por Oscar Cordeiro.



Sondagem para petroleo, em Bocaina, a 4 kms. de Botucatú. Photo Sylvio Couto, reproduzido de Washburne.



Fábrica do cimento Perú, em S. Paulo. — Foi a primeira que trabalhou com eficiência no Brasil e que iniciou a fase definitiva da indústria do cimento nacional. A matéria prima é o calcareo da Serie de S. Roque, que aflora em Perú. — Photo Holland, por cortesia da Comp. Bras. Cimento Portland.



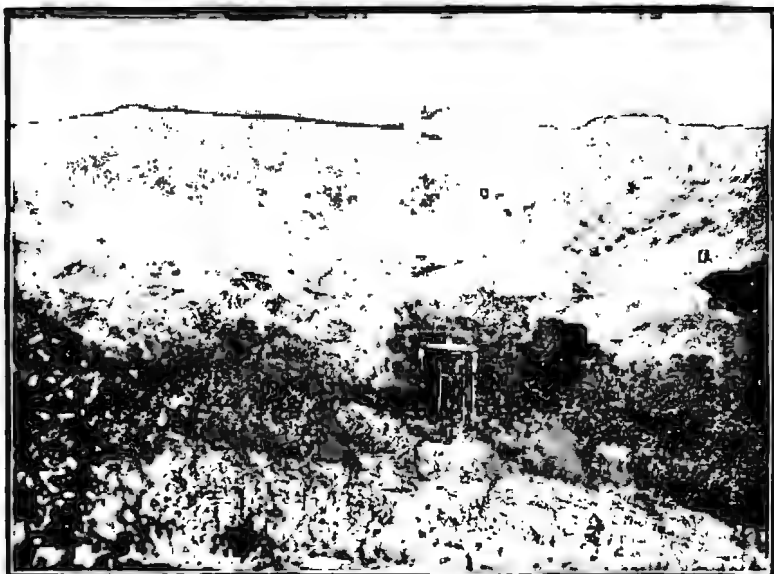
Panella do pedra sabão, do tipo usado em Minas Geraes. — Photo O. v. Burger.



Dois tipos de calcareos da formação da Serra do Mar. — A' esquerda, calcareo saccharoide não magnesiano; á direita, calcareo dolomítico, de fina granulação. — Photo Alfredo Costa.



O pico de Itabira (1530 mts.) que bem representa a riqueza ferrifera do Brasil. A rocha que o forma é o itabirito, composta de laminas de hematita e quartzo, em pequena proporção.



O pico de Itacolomy (1799 mts.) visto dos arredores de Ouro Preto, em plena região aurifera de Minas Geraes. Phot. S. Fróes Abreu.



Usina siderurgica Belgo-Mineira (Vista geral).

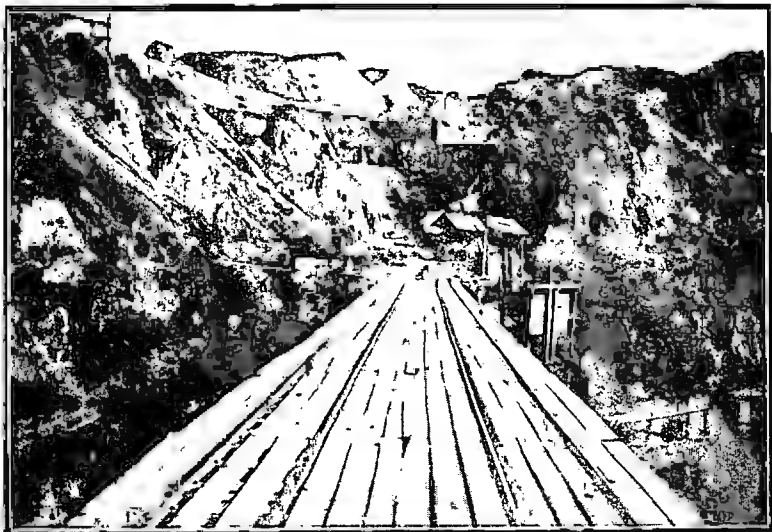


Cidade de Ouro Preto, situada numa zona altamente mineralizada e onde se acha a unica Escola de Minas do Brasil. — Photo S. F. A.



Pesquisa de ouro em Minas Geraes.

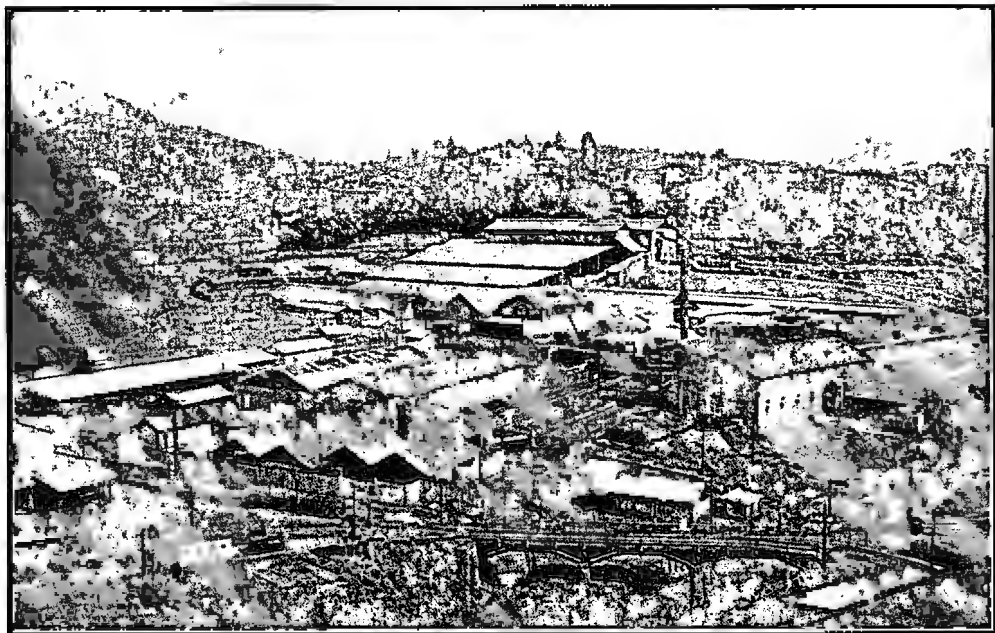




Vista do Morro da Mina, principal jazida de manganez do Brasil. Propriedade da The Bethlehem Steel Corp. Phot. S. Fróes Abreu.



Instalações para carregamento de minério directamente nos vagões da Central do Brasil, Morro da Mina. Phot. S. Fróes Abreu.



Vista geral das instalações superficiais da St. John del Rey Gold Mining Co., em Nova Lima.
(Phot. por cortesia da Companhia).



MARANHÃO

N.º 98

Inspetoria Fiscal Aurifera

Mina de Sora

Em 17 de março de 1934

O Garimpeiro n.º Moisés Francis

co

pesou hoje:

Ouro fino gramas

« pepita »

Soma

Que vai vender ao Sr.

Rubron

João Alfredo

João Nequeira

1.º argenteo

Fiscal de Mina.

N.º 48

Inspetoria Fiscal Aurifera

Mina de Japó

Em 4 de Jan. de 1934

O Garimpeiro n.º 289, Antônio

Abraão

pesou hoje:

Ouro fino gramas

« pepita »

Soma

Que vai vender ao Sr.

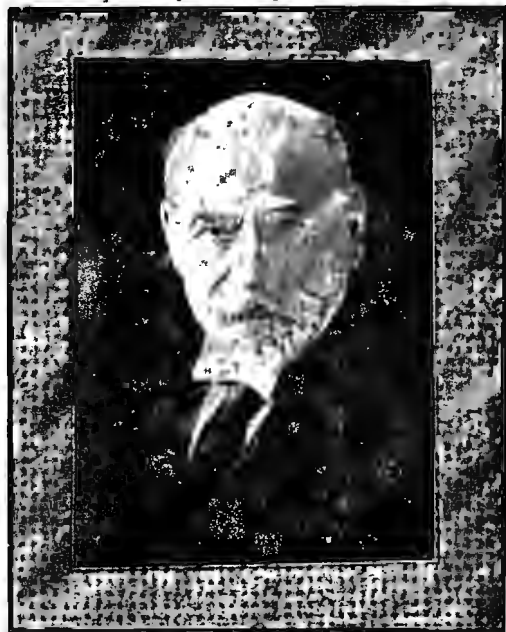
Rubron

João Alfredo

Fiscal de Mina.

1. Ot. 1934

Recibos de compra de ouro no districto de Ingles, no Maranhão, em 1934. Note-se o peso de ouro em pepitas.



JOHN CASPER BRANNER



MIGUEL ARROJADO LISBÓA



ORVILLE DERBY



EUGEN HUSSAK