

IX Semana de Estudos dos Problemas Mínero - Metalúrgicos do Brasil

DATA — 8 de maio de 1957.

LOCAL — Instituto de Engenharia de São Paulo.

ASSUNTO — «DESENVOLVIMENTOS RECENTES NA PESQUISA E PROSPECÇÃO DE MINÉRIOS DE METAIS NÃO-FERROSOS NO BRASIL (CHUMBO, ZINCO E COBRE)».

CONFERENCISTA — Eng. Geraldo Conrado Melcher

ORIENTADOR — Eng. Tharcísio Damy de Souza Santos.

PRESIDÊNCIA — Eng. José Ermirio de Moraes.

A B E R T U R A

JOSE' DO VALLE NOGUEIRA FILHO — O Centro Moraes Rego declara abertos os trabalhos desta noite, quando discutiremos o tema «Desenvolvimentos Recentes na Pesquisa e Prospecção de Minérios de Metais não-ferrosos no Brasil (chumbo, zinco e cobre).

O Centro Moraes Rego, no intuito de homenagear um dos pioneiros da batalha da produção de metais não ferrosos no Brasil, convida, para dirigir os trabalhos desta noite, o Engenheiro José Ermirio de Moraes, a quem tenho a honra de passar a Presidência da Mesa.

ENG. JOSE' ERMÍRIO DE MORAIS — Minhas senhoras, meus senhores. Srs. Professores. Como presidente desta reunião convidado para fazer parte os senhores: Dr. João Francisco Umberto Maffei, Diretor da Escola Politécnica de São Paulo; Dr. Avelino Ignacio de Oliveira, Diretor do Depto. Nacional de Produção Mineral; Coronel Aarão Bechimol, Representante do Estado Maior do Exército; Coronel Avelino Camargo, Representante do Estado Maior das Fôrças Armadas; Sr. Consul Americano, Representante do Ponto IV, no Brasil; Eng. Renato dos Santos Mauro, Representante do Instituto Eletro Técnico de Itajubá; Coronel Waldemar de Lima e Silva, Representante do Conselho de Minas e Metalurgia; Dr. Ruy Lima Almeida e Silva, Presidente do Conselho Nacional de Minas e Metalurgia.

E' com imensa satisfação que vou apresentar o engenheiro Conrado Melcher, que é diplomado pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo no ano de 1949; além disso, é engenheiro do Departamento Nacional de Produção Mineral, foi estagiário na Finlândia e na Suécia no ramo de sua especialidade. Como vêem, é profundo conhecedor do assunto que vai focalizar. Representou o Brasil no último Congresso Internacional de Geologia, no México, em 1956, onde apresentou uma tese sôbre geoquímica. Atualmente, é chefe da turma brasileira do Plano Misto Brasileiro-Americano para Pesquisa e Prospecção de não ferrosos no Brasil. Foi o primeiro a experimentar o uso da prospecção geoquímica no Brasil, processo que usou para a pesquisa de chumbo no sul do Estado, com completo êxito. Atualmente, tenta, com ótimos resultados e iguais perspectivas, o melhor processo sôbre minério de cobre.

E' com imensa satisfação que apresento o engenheiro Conrado Melcher, que fará uma conferência sôbre problemas minero-metalúrgicos e da prospecção de metais não ferrosos no Brasil, especialmente o zinco, o chumbo e o cobre.

Com prazer eu lhes apresento o engenheiro Conrado Melcher.

Desenvolvimentos Recentes na Pesquisa e Prospecção de Minérios de Metais não Ferrosos no Brasil (chumbo, zinco e cobre)

ENG. GERALDO CONRADO MELCHER — Sr. Presidente, Srs. membros da Mesa, minhas senhoras, meus senhores.

Ao reunir material e ordenar idéias para corresponder a êsse tão honroso e imerecido convite do CMR, não com brilho mas pelo menos com esforço, procurei lembrar e aproveitar os muitos ensinamentos e conselhos que já recebi de mestres e colegas sôbre o tema de hoje. De tôdas essas opiniões, a que menos aproveitável me pareceu, foi a de um velho feitor de mina, que certa ocasião ouviu respeitosamente minhas idéias sôbre geologia aplicada e prospecção geoquímica e depois disse: «Doutor, engenheiro é para fazer estudo, para descobrir mina a gente manda uns homens no mato».

Nem pela forma, nem pelo conteúdo êste pronunciamento seria uma epígrafe digna de uma reunião técnica, e no entanto, êle resume a conclusão principal desta palestra.

Mas para chegar a essa conclusão será necessário um raciocínio árido e laborioso, como convém ao tema escolhido — difícil e árido, mas certamente oportuno e atual.

Difícil porque sujeito a numerosos e complexos fatores, que sômente em pequena parte são de natureza técnica, da estrita competência do geólogo ou engenheiro de minas, enquanto outros são antes geográficos, econômicos, ou mesmo de ordem política, legal, cultural e psicológica.

Mas por vários motivos a prospecção e pesquisa dos minérios não ferrosos é um tema atual.

O Brasil produz cêrca de um quinto do chumbo e a vigésima parte do cobre que consome, praticamente nenhum zinco. Importa por ano mais de 40 milhões de dólares dêsses metais e prevê-se para 1960 uma importação no valor de 100 milhões de dólares.

São somas que demonstram a importância do problema de nosso abastecimento.

No entanto, apesar da evidente necessidade de desenvolvermos nossos próprios recursos, até há poucos anos o interesse dos capitalistas e dos poderes públicos pela pesquisa, pela mineração e metalurgia dos não ferrosos, era muito limitado. Algumas iniciativas pioneiras trouxeram contribuições valiosas pa-

ra o conhecimento e solução dos problemas, mas quase sempre foram esporádicas, tiveram de lutar contra tôda sorte de dificuldades e não conseguiram sucesso duradouro.

Hoje, porém, essa situação tende a modificar-se nitidamente. Impulsionados pela demanda crescente dos metais, animados por um admirável espírito de iniciativa e visão realista dos problemas, existem agora no Brasil vários grupos técnica e financeiramente idôneos, capazes de enfrentar as dificuldades.

Por sua vez, os poderes públicos procuram participar dêsse esforço.

Parece ser opinião quase unânime dos técnicos e do público em geral que nossas possibilidades ainda são muito grandes, que conhecemos e exploramos apenas pequena parte das jazidas existentes no País. E também parece ser do consenso geral, que um dos principais, talvez o mais sério obstáculo ao progresso é a escassês de conhecimentos sôbre a localização e as reservas das jazidas.

Mas proclamadas muitas vêzes as imensas possibilidades e reconhecido o obstáculo principal, ainda não conseguimos acumular dados suficientes sôbre nossas jazidas de não ferrosos, que permitissem equacionar com segurança e resolver os problemas de sua exploração.

Os recursos que agora estão sendo mobilizados nos oferecem uma nova oportunidade de superar essa situação, e por isso sua compreensão exata assume hoje importância especial.

Acresce que a descoberta recente de duas jazidas altamente promissoras, de zinco em Vazante e de chumbo em Boquira, é não só um fato de importância direta para nosso abastecimento como é também um estímulo muito grande para a prospecção em regiões antes inexploradas.

Assim, sem dúvida, os últimos anos marca mô início de uma nova fase do desenvolvimento de nossa mineração de chumbo, zinco e cobre.

E por isso é certamente oportuno que numa ocasião como esta se procure fazer um balanço da situação, se procure analisar pelo menos alguns dos fatores que governam a descoberta e pesquisa das jazidas e as soluções práticas que poderiam ser adotadas, seja pelos poderes públicos, seja pelos particulares.

Para tentar isso, vamos primeiro descrever como são descobertas no Brasil as jazidas de minérios não ferrosos, para depois examinar os métodos existentes de localização de novas ocorrências, e a possibilidade de sua aplicação prática.

Para ilustrar como se descobrem jazidas no Brasil, vale a pena repetir aqui um exemplo muito conhecido.

No início do século, morava na beira do rio Betari, pequeno afluente do Ribeira de Iguape, em pleno sertão da serra de Paranapiacaba, um sitiante chamado José de Lima. Êsse caboclo dedicava-se à criação de porcos e certo dia um de seus porcos, fuçando a terra, pôs a descoberto um bloco rolado de galena.

Assim descobriu-se a jazida de Furnas, o que marcou o início da mineração de chumbo no vale do rio Ribeira de Iguape.

Verídico ou não, êsse episódio é frequentemente citado por pessoas que são de opinião que a descoberta de jazidas minerais é obra essencialmente do acaso, em circunstâncias fora do contróle dos técnicos.

Mas embora pitoresco, o exemplo não é bem típico para o distrito mineral do Ribeira de Iguape, onde atualmente conhecemos 66 indícios de minérios de chumbo, dos quais apenas 32 foram descobertos por habitantes da região em suas roças ou durante caçadas, com ou sem a cooperação de porcos ou tatus. Outras 32 ocorrências foram localizadas por operários que percorriam a região com o objetivo específico de procurar jazidas de chumbo. E dois indícios foram descobertos por processos técnicos indiretos.

Portanto, apenas a metade das ocorrências foi descoberta realmente por acaso.

Naturalmente essa proporção não é válida no resto do País, porque a região do Ribeira é o distrito plumbo-argentífero melhor investigado.

Conhecemos atualmente no Brasil cêrca de 330 indícios de minérios de chumbo e 60 indícios de minérios de cobre. Sabemos que pelo menos 90% dessas ocorrências foram descobertas por acaso, por pessoas cuja ocupação principal não era a prospecção.

Em geral o caboclo encontrava uma pedra que lhe chamava a atenção por seu pêso ou pelo brilho. Muitas vêzes considerava isso como curiosidade e não dava maior atenção ao assunto. Talvez suspeitava que se tratasse de algum minério, mas não divulgava a descoberta porque não sabia a quem se dirigir, por desinterêsse quanto não lhe pertenciam às terras, ou mesmo por receio de atrair a atenção dos mais poderosos sôbre sua posse não legalizada.

Nos casos favoráveis, eventualmente levava a amostra a uma pessoa grada do lugarejo mais próximo, que por sua vez, nem sempre sabia quais as providências a tomar. A amostra ficava então guardada até que passasse pelo lugarejo alguém capaz de reconhecer o minério e aconselhar a quem encaminhar o assunto.

Essa história tem uma infinidade de variantes, mas é certo que é necessária a coincidência de uma série de circunstâncias favoráveis para que um primeiro indício de mineralização seja descoberto e para que isso chegue ao conhecimento de alguém interessado e capacitado a explorar o respectivo minério.

Os efeitos dêsse processo tão ineficaz e pouco racional são conhecidos de todos: descobrem-se jazidas em número muito menor do que seria desejável e mesmo de esperar, em vista das imensas possibilidades, tantas vêzes apregoadas.

Nós devemos encarar essa situação realísticamente, mas a não ser que queiramos nos resignar e esperar até que por sorte se descubram grandes jazidas, como por sorte as de Vazante e Boquira foram encontradas, devemos examinar, e, se for possível, aplicar todos os meios possíveis para incrementar a descoberta de novas jazidas.

Sabemos que êsses métodos existem e que foram aplicados com sucesso em outros países, mas nossa grande dificuldade é avaliar qual seria sua real utilidade para nós e que possibilidades temos de aplicá-los efetivamente para a solução de nossos problemas práticos.

Vale a pena citar aqui uma estatística muito significativa, referente ao Canadá, onde a mineração é uma das atividades industriais mais importantes.

No decênio de 1944 a 54 entraram naquele país em fase de exploração 77 minas importantes. Dessas 77 jazidas, 31 eram minas velhas consideradas esgotadas em que pesquisas adicionais revelaram a existência de minério explorável.

Quarenta e seis eram descobertas novas, na sua maioria feitas em distritos onde já era conhecida a existência de mineralização, mas algumas em regiões antes inexploradas. 22 dessas novas descobertas foram feitas por prospectores, alguns amadores, mas na sua maioria profissionais especializados. 17 jazidas foram reveladas por sondagens a diamante em locais indicados por estudos geológicos, por extrapolação de condições sabidamente favoráveis à mineralização ou outras considerações essencialmente geológicas. Finalmente, 7 corpos de minério importantes foram encontrados por processos geofísicos, seguidos de sondagens.

Em resumo, se nos referirmos apenas às descobertas novas, isso significa que 48 % das jazidas importantes foram encontradas por prospectores, 37 % como resultado de estudos geológicos e 15 % através de investigações geofísicas.

Evidentemente essas percentagens não seriam válidas universalmente, a proporção deve ser diferente em outros países, em condições diversas, mas ainda assim o exemplo é muito significativo porque mostra a importância relativa dos vários processos de descobrir jazidas num país onde todos os métodos possíveis são aplicados intensivamente.

Em primeiro lugar, historicamente e por sua importância, está portanto a prospecção sistemática.

No Canadá, no Alaska, na Austrália e em alguns territórios africanos e em outros países de grande extensão e pequena densidade demográfica, países portanto onde ainda existem regiões relativamente inexploradas, há uma profissão, respeitada e muitas vezes bem remunerada, que é a de prospector.

E' exercida por conta própria ou para companhias, por homens que em geral trabalharam durante algum tempo em mine-

ração ou pesquisas e assim adquiriram uma série de conhecimentos úteis para a descoberta de jazidas.

Têm noções elementares de geologia e identificam os principais acidentes geológicos e tipos de rocha favoráveis à mineralização. Sabem procurar a origem de blocos rolados ou de indícios de minérios encontrados com a batéia em aluviões. Manuseiam mapas topográficos • fotografias aéreas e interpretam, para seus fins práticos, um mapa geológico.

Por experiência avaliam preliminarmente a importância de uma descoberta. E porque sua remuneração depende direta ou indiretamente da localização de jazidas, são êles os primeiros interessados em que qualquer descoberta chegue ao conhecimento de alguém capaz de aproveitá-la e por isso disposto a pagar pela informação.

Êsses prospectores quase sempre provém da classe operária e estão acostumados aos esforços físicos e à falta de conforto que a vida em regiões despovoadas traz consigo. Geralmente possuem ainda muito espírito de observação, e além disso paciência e persistência.

Com essas qualidades, o prospector leva uma grande vantagem sobre os técnicos de nível superior, que geralmente procuram examinar rapidamente áreas extensas e não têm tempo nem disposição de permanecer durante períodos longos em regiões inóspitas.

Sua importância é reconhecida pelas companhias particulares que procuram os serviços do prospector e também pelos governos que o estimulam instituindo prêmios e organizando cursos especializados. As estatísticas demonstram seus sucessos.

No Brasil talvez a única região onde já se tentou a prospecção razoavelmente organizada para não ferrosos, embora muito rudimentar, é o distrito do Ribeira de Iguape e vale a pena recordar que metade das ocorrências aí conhecidas foram descobertas por prospectores.

Em conclusão, podemos dizer que sem dúvida até hoje a maneira mais importante e eficiente de descobrir jazidas em regiões onde ainda podem existir depósitos reconhecíveis na superfície, é a procura sistemática dos indícios característicos por trabalhadores especializados.

E não há dúvida também que a eficiência desse trabalho aumenta muito quando êle constitui ocupação exclusiva do prospector, e crece ainda em função dos conhecimentos especializados que êle possui.

Em segundo lugar na estatística canadense está a geologia aplicada, responsável por 37% das novas descobertas. E êste é talvez o dado mais surpreendente da relação, ao mesmo tempo muito confortador para os geólogos, que entre nós muitas vezes são acusados de não contribuir efetivamente para a descoberta de novas jazidas.

Nas fases mais adiantadas da exploração de um depósito a utilidade da geologia já é reconhecida há muito. Sabe-se que compensa ouvir um geólogo antes de iniciar sondagens ou trabalhos subterrâneos, e mesmo quando já iniciada a mineração podem surgir problemas de importância prática que somente o geólogo pode resolver.

Mas o aproveitamento intensivo da possibilidade de localizar minerais úteis em pontos novos através de observações e deduções puramente geológicas é coisa relativamente recente. Atualmente, porém, essa possibilidade é explorada em escala cada vez maior.

A confecção de mapas geológicos, conjuntamente com o estudo da origem e dos característicos da mineralização, a verificação de qualquer controle litológico, estrutural ou estratigráfico sobre a deposição dos minérios e, com base nisso, a determinação de pontos onde é provável que existam jazidas, são tarefas da estrita competência do geólogo e são também hoje considerados trabalhos de real utilidade prática.

Prova disso é que muitas companhias particulares fazer executar estudos desse tipo e consideram os gastos correspondentes um investimento rendoso.

Indiretamente, a geologia contribui ainda para a descoberta de jazidas quando orienta a prospecção através de mapeamentos geológicos e delimitação de áreas promissoras. Também para esse fim ela já é utilizada por companhias particulares. Por outro lado, os resultados de observações geofísicas só podem ser interpretados corretamente à luz da situação geológica.

Um dos exemplos clássicos do que pode fazer a geologia, que merece citação para contrabalançar a má impressão causada pela história de Furnas, refere-se à jazida de Outokumpu, na Finlândia, uma das maiores minas de cobre da Europa.

Entre os blocos de uma moraina tinha sido encontrado um fragmento de minério de cobre de alto teor, mas julgou-se impossível determinar sua origem porque sabia-se que tinha sido transportado pela geleira, talvez centenas de quilômetros.

Porém os geólogos do Serviço Geológico Finlandês resolveram enfrentar o problema. Um mapeamento regional e o exame dos vários tipos de rocha contidos na moraina, permitiram reconstituir o movimento do gelo, e nesse trajeto foram depois encontrados blocos de serpentinito e outros de minério. Após longas pesquisas, finalmente encontrou-se o primeiro afloramento da jazida, a mais de 50 km do ponto onde o primeiro bloco tinha sido achado. Essa jazida é atualmente explorada pelo Governo e sua renda anual é muito superior à verba do Serviço Geológico finlandês.

Um segundo exemplo que eu gostaria de citar, embora ciente do perigo da suspeita de estar favorecendo a geologia por ser minha profissão, refere-se a uma jazida de urânio no Canadá.

Num distrito tinha sido descoberta uma amostra de pechblenda e quando naquele país era muito intensa a procura de urânio, resolveu-se investigar sistematicamente a região.

Foi feito um levantamento geológico detalhado que revelou uma importante zona de falha, antes desconhecida. Ao mesmo tempo a região foi prospectada intensivamente e descobertas, em dois anos, cerca de 1.000 ocorrências radioativas. Por considerações puramente geológicas, o cosultor da companhia encarregada da investigação selecionou entre tôdas essas ocorrências, uma que lhe pareceu mais promissora, embora os indícios superficiais fôssem fracos. Sondagens feitas nesse local revelaram uma grande jazida. Mais tarde, muitas das outras ocorrências foram pesquisadas, mas com uma única exceção, não foram mais encontrados depósitos interessantes.

Naturalmente pode-se objetar que êsses não são bons exemplos, porque foram excepcionais e a sorte ajudou muito, mas a sorte também influiu em qualquer outro processo de prospecção. E normalmente não se exige do geólogo que localize uma jazida a 50 km de um bloco rolado, ou escolha a melhor entre mil ocorrências. Exigem-se dele conhecimentos sólidos de sua profissão e a aplicação persistente e criteriosa dêsses conhecimentos. Com isso êle já tem assegurado um papel relevante na descoberta de jazidas minerais. Em terceiro lugar na estatística canadense vêm os processos geofísicos, que permitiram localizar 15% das novas jazidas.

São métodos que nos últimos anos tiveram grande desenvolvimento, sobretudo em regiões onde não há mais jazidas localizáveis pelos processos clássicos. Mas justamente por ser tão recente a sua aplicação, ainda é muito difícil avaliar exatamente qual é e qual será no futuro sua contribuição no campo dos não ferrosos. Não se discute mais que os métodos sísmicos são indispensáveis na pesquisa do petróleo, ou os cintilométricos na de urânio e tório, porém no caso dos minérios de chumbo, zinco e cobre, ainda não se chegou a êsse ponto. A literatura técnica já registra muitos casos de utilização dos métodos gravimétricos, elétricos e eletromagnéticos na prospecção dos não ferrosos, mas ainda não relativamente raros os casos concretos de sucesso em termos de tonelagens de minérios. Acresce que são desenvolvidos em grande parte por companhias particulares, que às vezes fazem publicidade mais ou menos camuflada, e isso de um lado pode suscitar esperanças injustificadas e, de outro, provocar reações exageradas.

O que parece certo no momento, é que na prospecção de minérios de chumbo, zinco e cobre os métodos de resistividade, de polarização espontânea e os eletromagnéticos já constituem um auxílio direto importante, e que indiretamente a geofísica contribui para a prospecção quando, por exemplo, por magnetometria ou gravimetria se esclarecem questões estruturais, que

por sua vez permitem deduções geológicas sôbre a provável localização de jazidas.

Em ambas essas modalidades, a geofísica é agora empregada em escala crescente, tanto pelos serviços oficiais, como por emprêsas particulares.

Finalmente, para terminar êsse resumo dos métodos de descobrir jazidas de não ferrosos, algumas palavras sôbre o mais novo entre êles, que é a prospecção geoquímica.

Não é nova a verificação de que nas vizinhanças de jazidas pode haver enriquecimento dos respectivos metais em plantas, sólos, na água ou na própria encaixante. Mas só recentemente foram desenvolvidos métodos analíticos que permitem a dosagem rápida de alguns dêsses metais, entre êles chumbo, zinco e cobre, o que tornou possível acumular dados experimentais suficientes para comprovar a eficiência dêsse método de descobrir jazidas. Sôbre os outros processos indiretos a prospecção geoquímica tem a vantagem de ser rápida, barata e não exigir conhecimentos muito especializados.

Algumas companhias de mineração já aplicam a prospecção geoquímica sistemáticamente e algumas jazidas de não ferrosos já foram encontradas. Prevê-se geralmente um grande progresso dêsse método num futuro próximo, e o interêsse pelo assunto é demonstrado, por exemplo, pela apresentação de 62 teses sôbre prospecção geoquímica, contra 36 sôbre geofísica aplicada, ao Congresso Geológico Internacional de 1956.

No Brasil já adquirimos alguma experiência na aplicação dêsse método através de uma campanha de prospecção geoquímica que o D.N.P.M. realizou no vale do rio Ribeira de Iguape.

Durante êsses trabalhos foram analisadas cêrca de 50.000 amostras de solo, colhidas em quase 500 quilômetros de picadas de amostragem. Verificou-se que naquela região o método é aplicável, permite verificar a existência de minérios de chumbo abaixo do manto residual e mesmo avaliar qualitativamente as ocorrências. Além disso, é de execução prática relativamente fácil e econômica.

* * *

Êsses, portanto, os principais métodos de prospecção, expostos de maneira necessariamente muito resumida e superficial, sem qualquer pretensão de penetrar no assunto, mas apenas procurando obter uma visão de conjunto e situar a importância relativa dos vários processos.

* * *

Vamos agora voltar aos problemas brasileiros, para procurar examinar e pôr em discussão quais as possíveis maneiras de fomentar a descoberta de jazidas de não ferrosos no Brasil.

De início, é preciso constatar que o problema é por demais complexo para que se possa indicar solução única e segura, no estado atual de nossos conhecimentos. Por isso parece que as opiniões sobre as possíveis soluções e as atitudes em relação a êle disvergem extraordinariamente.

A posição mais cômoda é ignorá-lo por completo. Existem mineradores que acreditam que a prospecção não é de sua alçada, que a ação do minerador só começa quando descobertos indícios promissores de mineralização. Outros acham que em princípio seria desejável e útil que fôsse feita prospecção, mas são céticos e não acreditam na possibilidade de sua execução prática. Um terceiro grupo admite que ela é tènicamente possível, mas muito arriscada e não remuneradora. Defende-se então a tese que o Govêrno deveria fazer a prospecção, que não é lucrativa mas de interêsse nacional.

A discussão dessas teses sempre foi de grande interêsse geral, mas de importância prática limitada, porque raramente as conclusões eram aplicadas.

Porém tudo indica que num futuro próximo êsses pontos de vista e as atitudes decorrentes estarão superadas e perderão todo sentido, porque já existem no Brasil várias emprêsas particulares que não querem depender dos poderes públicos nem da sorte, que estão convencidos que a prospecção é um emprêgo de capital justificado é que possuem recursos para executar trabalhos com intensidade e duração necessárias.

A meu ver, essas iniciativas constituem um desenvolvimento decisivo na prospecção dos não ferrosos, porque satisfazem, pela primeira vez, as condições básicas, tanto conceituais como financeiras, para que essa prospecção seja realmente feita.

Restam, agora, os problemas tècnicos e administrativos, de cuja solução depende o sucesso e que resumem-se em determinar como encontrar o maior número de ocorrências de chumbo, zinco e cobre, no menor tempo possível e gastando uma quantia estipulada.

E as decisões práticas serão: onde prospectar e como prospectar.

Para decidir, onde prospectar, é preciso compilar e avaliar as informações existentes sobre cada região.

Os grandes problemas aí são de avaliar quais as possibilidades de existirem depósitos, e com que grau de probabilidade já teriam sido descobertos por acaso ou por prospecção rudimentar já feita.

Não há resposta segura a essas perguntas, porque essa avaliação só pode ser feita após uma investigação relativamente demorada e minuciosa. Naturalmente a primeira escolha será de distritos onde já são conhecidos indícios ou já existe mineração.

Pode haver surpresas agradáveis e decepções. Por exemplo, muitos acreditavam que o calcáreo Bambuí fôsse pouco fa-

vorável à deposição de grandes jazidas e que uma região como o noroeste de Minas já seria razoavelmente explorada, porém aí foi descoberta a jazida de Vazante. Por outro lado, as imensas possibilidades do vale do rio Ribeira foram anunciadas muitas vezes, mas uma investigação relativamente minuciosa mostrou que a maioria das áreas favoráveis já tinha sido prospectada e que as probabilidades de existirem jazidas não reconhecíveis em superfície são muito menores do que parecia lícito supôr.

No estado atual de nossos conhecimentos a escolha de áreas para prospecção depende em grande parte da sorte, como acontece em todos os países novos e o que constitui um risco inerente à prospecção. Somente se pode dizer que existem grandes trechos inteiramente virgens e algumas regiões mais promissoras, como por exemplo, as áreas andesíticas no Rio Grande do Sul, possíveis repetições de estruturas como a de Vazante para zinco e alguns pontos na Bahia para cobre e chumbo. No planejamento de um programa de prospecção essa situação deve ser levada em conta procurando-se abranger áreas tão extensas quanto possível para diminuir os riscos de uma concentração excessiva, aproveitando tôdas as informações acessíveis.

Escolhida a área, deve-se decidir como prospectar.

Teoricamente, essa escolha deveria depender sobretudo de considerações geológicas. Se, por exemplo, uma área apresenta mineralização com característicos técnicos identificáveis por um mapeamento geológico detalhado, associado a um levantamento magnetométrico, em princípio seria desejável que êsses levantamentos fôssem feitos.

Mas na prática, a situação é bem diversa. Os fatores decisivos são aí a disponibilidade de técnicos, de meios e os resultados prováveis em função do custo de cada método.

O número de técnicos disponíveis, tanto na indústria privada como nos órgãos estatais é reduzido e ainda será pequeno nos próximos anos. Esse fato, por si só, já é decisivo na grande maioria dos casos para a escolha do método de prospecção, porque limita a possibilidade de aplicar métodos indiretos geológicos e geofísicos.

Os métodos diretos, isto é, a procura de jazidas por prospectores, exigem operários especializados, que também não existem em número suficiente, mas podem ser treinados em tempo relativamente curto.

Quanto aos custos, evidentemente a prospecção simples de uma área é muito mais barata que seu levantamento geológico ou geofísico.

Quanto às probabilidades relativas de sucesso dos vários métodos, é muito difícil fazer qualquer estimativa, mas para efeito de raciocínio, recordemos a estatística canadense: 15% das descobertas novas feitas por geofísicos, 37% por geólogos e 48%

por prospectores. Se admitíssemos que no Brasil pudesse ser empregado, no próximo decênio, o mesmo número de prospectores e de técnicos que o Canadá utilizou nos últimos dez anos, a proporção de novas descobertas seria aqui muito mais favorável aos prospectores, porque êstes encontrariam um campo ainda muito menos explorado, enquanto os técnicos teriam problemas equivalentes.

Naturalmente não temos a menor possibilidade de realizar um esforço de prospecção semelhante ao canadense, mas se é lícito fazer qualquer estimativa da realidade brasileira, diríamos que temos possibilidades práticas de mobilizar um certo número de prospectores num futuro próximo, porém por falta de técnicos e de meios não será possível utilizar métodos geológicos e geofísicos em grande escala tão cedo. E numa previsão dos prováveis sucessos, isso desloca a proporção ainda mais a favor do prospector.

Concluimos, assim, e esta é uma das teses desta palestra, que a importância de geologia, da geofísica e da geoquímica é indiscutível, que temos a obrigação de conhecer os métodos indiretos e aplicá-los sempre que dêles se possa esperar contribuições técnica e economicamente justificadas, mas que nossos recursos em técnica e meios devem ser empregados em primeiro lugar na prospecção direta, porque êste é o método que está mais ao nosso alcance e oferece as melhores perspectivas de sucesso.

Defendo aqui esta tese não porque ela seja nova, mas porque parece que entre nós nem sempre se dá a atenção devida à importância fundamental da prospecção direta.

* * *

Quanto aos problemas técnicos e organizatórios que a execução prática de prospecção direta apresenta, não parecem excessivamente difíceis. A organização de turmas de operários para percorrer sistematicamente uma região já tem sido feita sem maiores dificuldades.

O que merece referência especial é a conveniência de um treinamento adequado dêsses operários. A prática naturalmente será sua melhor escola, mas também parece perfeitamente viável realizar cursos de prospecção, à semelhança dos que são dados em outros países. Ainda seria útil editar publicações para divulgar em linguagem acessível os fundamentos geológicos e dados práticos. Isso igualmente parece exequível e depende apenas de uma iniciativa.

Medidas gerais de incentivo para prospectores independentes seriam a estipulação de prêmios para descobertas, assistência técnica, análises gratuitas e talvez mesmo financiamento de parte dos custos da prospecção.

Para concluir a parte desta palestra referente à localização de novas jazidas, talvez ainda cabem algumas observações sobre a descoberta por leigos, a que devemos mais de 90% das nossas ocorrências de não ferrosos, porque mesmo se fôr intensificada a prospeção sistemática, essa percentagem só diminuirá gradualmente nos próximos tempos.

Quando os espanhóis chegaram à Bolívia e ao Peru, empregaram um método muito eficiente para interessar os Incas na prospeção. Reuniam os chefes locais, exibiam-lhes amostras de minérios de ouro e prata e estipulavam um prazo para a descoberta de um certo número de ocorrências em cada comunidade, sob pena de severas represálias contra os bens e a vida dos habitantes.

Não seria êsse um método recomendável entre nós, mas não há dúvida de que alguma coisa pode e deve ser feita para despertar o interesse pela mineração em nossa população rural, que por seu número e pela área que ocupa representa um enorme potencial de prospeção, ainda pouco aproveitado.

Para vencer os obstáculos principais, que são a ignorância, a inércia e a desconfiança, seria útil empreender campanha educativa semelhante às que difundem informações sobre questões agrícolas ou sanitárias. Outras medidas práticas seriam a estipulação de prêmios, a distribuição de coleções de minérios e a criação de uma entidade de assistência técnica que oferecesse, gratuitamente identificação de minérios e orientação preliminar sobre seu aproveitamento.

Essas sugestões, em parte, não são novas nem são minhas, mas foram ventiladas aqui porque entre muitas outras parecem as mais práticas. Repito que estou convencido que são exequíveis e trariam resultados muito compensadores.

* * *

Na segunda parte desta palestra vamos examinar rapidamente alguns aspectos da pesquisa dos não ferrosos, isto é, do exame das ocorrências para verificar si constituem jazidas.

* * *

Não caberia repetir aqui o que já foi dito e escrito em muitas ocasiões sobre êsse assunto, mas creio que a opinião da maioria dos técnicos pode ser resumida dizendo: Primeiro — que entre os muitos fatores que governam nossa mineração de não ferrosos, o conhecimento exato das jazidas é um dos mais importantes. Segundo — que os dados que possuímos sobre nossas reservas, na grande maioria dos casos são suficientes, que a falta de reservas provadas é um dos maiores obstáculos à instalação de minas novas e causa frequente do insucesso de

minerações existentes. Terceiro — que apesar de conhecidos êsses fatos, não se faz pesquisa em escala suficiente, que há um círculo vicioso idêntico ao mencionado no caso da prospecção: dificuldades da mineração porque as reservas não foram cubadas e falta de pesquisas porque a mineração não pode pagá-las.

Muito esquematicamente êsses três pontos definem a situação de nossas pesquisas de não ferrosos, embora evidentemente ela tenha muitos outros aspectos e excessões.

Mas quando se fala de desenvolvimentos recentes, deve ser assinalado um quarto fato, auspicioso e de importância relevante: é a existência de vários grupos, em parte são os mesmos que dispõe-se a prospectar, convencidos da importância da pesquisa, capacitados e dispostos a executá-la.

A contribuição dêsse fator novo deve ser analisada.

Conhecemos no Brasil um pequeno número de ocorrências promissoras de chumbo, zinco e cobre, em que se justificaria uma pesquisa cuidadosa, que ainda não foi feita. Seria lógico esperar que do aparecimento de recursos resultaria, em primeiro lugar, sua aplicação nesses objetivos mais favoráveis. Mas na realidade isso não acontece. Boa parte das ocorrências promissoras, talvez uma dezena, está em mãos de concessionários que não realizam a pesquisa, sobretudo por falta de meios. E de outro lado há meia dúzia de grupos dispostos a pesquisar, sem acesso a localidades onde isso se justifica.

Teóricamente acôrdos conviriam a uns e a outros, mas na prática sabe-se como é difícil realizar acôrdos dêsse tipo.

Resulta que estamos diante de uma situação paradoxal: existem os recursos que a mineração tanto necessita e tantas vêzes reclamou, mas não podem ser aplicados onde êles são mais necessários.

A meu ver, essa situação constitui atualmente um fator essencial no quadro conjunto das atividades mineras. Por isso, suas verdadeiras causas, seus efeitos e os possíveis remédios devem ser examinados.

As causas, já mencionadas, são três: o pequeno número de ocorrências promissoras, a não realização de pesquisas por atuais concessionários e as dificuldades de acôrdos.

Se conhecemos no Brasil cêrca de 400 indícios de minérios de chumbo, zinco e cobre, dos quais uma dezena está em exploração e outros dez são suficientemente promissores para justificar sua pesquisa, a proporção de 1:20 entre ocorrências interessantes e as não aproveitáveis é razoável. Sabe-se que em qualquer país o número de jazidas é sempre pequena fração do total de indícios, embora, naturalmente as condições são tão variáveis que não é possível indicar números exatos. Mas não há desproporção patente entre os dois totais brasileiros, e esta-

tisticamente a escassez de ocorrências promissoras decorre portanto do pequeno número de indícios conhecidos. Nesse aspecto da situação apontada, recaímos assim no problema da prospecção.

Os motivos pelos quais os atuais concessionários não fazem pesquisa já foram discutidos muitas vezes. Como principais, geralmente se apontam dois: falta de recursos e falta do que se costuma chamar de mentalidade de mineração. A falta de meios pode ser absoluta ou relativa. Se é absoluta, o problema é legal. Mas na maioria dos casos em questão ela é relativa, isto é, havia fundos limitados que eram empregados diretamente em tentativas de exploração, ou mesmo de metalurgia, do minério à vista. Mais tarde surgiam dificuldades por falta de reservas e estava fechado o círculo vicioso. Na realidade portanto, não se fez pesquisa porque sua importância foi menosprezada na fase inicial e só reconhecida quando já era tarde demais. E essa orientação decorre do desconhecimento dos princípios de mineração.

A terceira causa da atual situação é a dificuldade de realização de acordos entre capitalistas ou empresas de mineração idôneas e concessionários. Resulta em grande parte da desconfiança de alguns proprietários que desconhecem os riscos da pesquisa e, por falta de outro critério, avaliam sua jazida em função do interesse demonstrado pelo grupo com que negociam, facilmente chegando a conclusões tão otimistas que impossibilitam qualquer acordo.

Em resumo: atualmente a capacidade de fazer-se pesquisa não é aproveitada porque não se fez prospecção e porque alguns concessionários — digo alguns, porque evidentemente não se pode generalizar — desconhecem os princípios básicos da mineração.

Os efeitos desse estado de coisas são vários: as companhias interessadas fazem examinar tôdas ocorrências conhecidas, para verificar se talvez uma delas seja promissora e negociável. Como os dados bibliográficos são escassos, há verdadeiras romarias de técnicos aos indícios mais conhecidos, onde são informados de que recentemente lá estiveram vários de seus colegas, que gostaram muito e prometeram voltar oportunamente. Mas parece que as ocorrências melhor conhecidas ou são geologicamente, desinteressantes ou difilmente negociáveis, e resulta desses reconhecimentos um dispêndio pouco rendoso do tempo dos técnicos, já tão escassos no Brasil.

Esgotada essa possibilidade, procura-se aproveitar uma segunda, que é a possível existência de afloramentos ainda pouco conhecidos e por isso ainda negociáveis. Articula-se então um sistema de informações, mais ou menos organizado. Dependendo da eficiência dessa rede de informações, e em boa parte da

sorte, êsse método poderá trazer resultados, mas se fôr aplicado intensivamente por várias companhias, suas possibilidades diminuirão rapidamente com a cobertura das áreas favoráveis, e em talvez dois ou três anos estarão esgotadas, salvo novas descobertas. E' improvável que nesse prazo todos os atuais interessados estarão satisfeitos, mesmo porque sucessos parciais servirão de estímulo.

E nessa ocasião surgirá novamente o problema da prospecção, ainda mais agudo que hoje. Aquêles que então ainda estiverem dispostos a empregar dinheiro e técnica para a obtenção de reservas mineráveis, terão de promover, antes de mais nada, a descoberta de grande número de indícios novos, em pequena parte dos quais a pesquisa será recomendável, com probabilidade de revelarem-se alguns poucos depósitos exploráveis.

Essas, portanto, algumas prováveis consequências da situação paradoxal antes mencionada. Resta agora examinar seus possíveis remédios.

O primeiro, único eficaz a longo prazo, já foi mencionado: é procura de novos indícios.

Porém, na modéstia da atual produção e das perspectivas imediatas, também não pode ser desprezada a possível contribuição das jazidas conhecidas, mas ainda não pesquisadas.

Não sei se existem meios de convencer os atuais concessionários a fazer essa pesquisa e não me caberia julgar sua utilidade, muito menos propôr sua aplicação, mesmo porque isso já foi debatido muitas vêzes e tem sido motivo de discordia e críticas, tanto aos governos quanto a particulares.

Felizmente, a importância prática dêsse problema está diminuindo, porque alguns já fazem pesquisa e porque pelo menos no setor do zinco e do chumbo conhecemos agora duas ocorrências muito promissoras onde podemos esperar que uma pesquisa adequada será feita. Nesta palestra procuramos demonstrar que em âmbito nacional não é êsse o problema fundamental.

* * *

Era isso, meus senhores, que eu tinha a dizer nessa tentativa de focalizar alguns aspectos de nossas pesquisas de não ferrosos.

O raciocínio desenvolvido foi muito modesto, mas os senhores hão de convir que também as conclusões e recomendações são modestas, procuraram manter-se no terreno do prático e realizável.

E' possível que o destino nos brinde num futuro próximo com mais uma dezena de Boquiras e Vazantes — e é possível que a mais intensiva prospecção revele após alguns anos que somos realmente pobres em não ferrosos. Mas é provável que os resultados estarão em alguma proporção com o esforço. E é certo que temos a obrigação de realizar êsse esforço.

* * *

Ao Centro Moraes Rego agradeço pela distinção, repito, imerecida, que me conferiu, e a todos pela paciência de me ouvirem. Muito obrigado.

(Muito bem! Muito bem! Palmas prolongadas)

DEBATES

Desenvolvimentos Recentes na Pesquisa e Prospecção de Minérios de Metais não Ferrosos no Brasil (chumbo, zinco e cobre)

ENG. JOSE' ERMÍRIO DE MORAES — Acabamos de ouvir uma magnífica lição sôbre prospecção dos metais não ferrosos, especialmente chumbo, zinco e cobre.

Notamos, com muita satisfação, o modo simples com que tal lição nos foi dada e notamos, igualmente, a grande repercussão que representa o prospector, o geólogo, o geofísico e o geoquímico nesses processos de mineração e de prospecção.

Vamos, agora, dar início à discussão sôbre o assunto, passando a palavra ao Professor Tharcisio D. Souza Santos, que orientará a discussão dos debates.

ENG. THARCISIO D. SOUZA SANTOS — Conforme bem salientou o nosso Presidente, Dr. José Ermírio de Moraes, ouvimos, hoje, uma conferência lúcida e objetiva relativamente ao tema «Desenvolvimentos Recentes na Pesquisa e Prospecção de Minérios de Metais não-ferrosos no Brasil.»

O engenheiro Geraldo Conrado Melcher, com a sua experiência já considerável, apesar de ser bastante jovem, mostrou-nos de forma concreta e objetiva algumas facetas menos ortodoxas do conhecimento geral do problema.

Havendo o Sr. Conferencista abordado o problema em termos gerais, acredito que a discussão, que tenho a honra de procurar dirigir daqui por diante, deva seguir o método que exporei adiante.

Tem sido orientação do Centro fazer com que os debates sejam proveitosos para todos nós o mais possível. Para isso, impõe-se a adoção de um método. O processo tem, mesmo, sido aperfeiçoado nos últimos anos, distribuindo-se a cada um dos presentes verdadeiro roteiro da discussão. Hoje não faremos assim, por parecer-nos dispensável dada a generalidade com que o Engenheiro Conrado Melcher desenvolveu o tema da sua conferência.

Em primeiro lugar, mostrou uma conclusão geral, óbvia de toda a sua primeira parte.

Creio, também, ser ponto pacífico a necessidade de se fomentar a prospecção e as pesquisas desses três principais metais não ferrosos. Claro está que o mesmo poderia ser dito, «mutatis mutandis», com respeito a outros metais não ferrosos. Todavia, o campo já é bastante grande considerando apenas o chumbo, o zinco e o cobre.

Mostrou, também, o conferencista, que nos últimos anos, o balanço da situação nacional modificou-se de forma extraordinariamente auspiciosa, seja pelo estabelecimento no país de novo interesse pela pesquisa e pelo desenvolvimento do emprêgo desses metais, seja pela descoberta de jazidas de grande importância. Depois passaremos propriamente aos três tópicos principais, os quais, provavelmente, darão motivo a maiores discussões. Em primeiro lugar procurar-se-á mostrar a importância do fomento ao interesse da população em geral à prospecção. Preconiza o engenheiro Conrado Melcher várias medidas pelas quais esse interesse pela prospecção seria incentivado, através de prêmios, de propaganda, de assistência técnica, de publicações e até mesmo de cursos especiais de prospectores. Depois, e isto constitui o segundo ponto dos nossos debates, foi defendida a importância da prospecção organizada, além de ser comparada aos vários processos geofísicos, geológicos e geoquímicos.

A conclusão a que chegou o engenheiro Conrado Melcher, e que merece atenção de nossa parte, foi a de que a prospecção pelos prospectores constitui o método mais promissor e exequível nas condições atuais do Brasil.

Finalmente, o terceiro e último tópico para a nossa discussão, refere-se à parte da pesquisa em que ele mostrou existir um círculo vicioso, determinado de um lado pela falta de recursos e, de outro lado, pelas dificuldades de mineração. Então, as iniciativas ficam vinculadas à falta de número suficiente de ocorrências para serem pesquisadas. Esse problema se prende naturalmente as duas questões. A primeira: o número de indícios é ainda pequeno. São 400 indícios ao todo, no Brasil, em 1957, com chumbo, zinco e cobre. Em segundo lugar, parte das ocorrências promissoras está nas mãos de concessionários que não fazem as pesquisas necessárias por falta de meios. É outro aspecto do círculo vicioso e que tem entravado o ritmo de incorporação dessas reservas no desenvolvimento da indústria mineral.

Passando agora aos debates, dentro dessa orientação, pediria que as observações, consultas e dúvidas fossem feitas com relativa concisão e dentro do tema específico da conferência, para evitar maiores dificuldades na condução dos debates.

Abrindo os debates, pedirei, em primeiro lugar, ao Presidente, homem de reconhecida experiência no setor dos metais não ferrosos no Brasil, um dos pioneiros da metalurgia do alu-

mínio e do zinco, que expusesse suas observações relativamente ao tópico geral sobre as necessidades de um incentivo da prospecção e da pesquisa.

ENG. JOSE' ERMÍRIO DE MORAES — Respondendo ao Prof. Tharcísio Souza Santos, posso declarar que, a meu ver, a pesquisa no Brasil, a não ser na região de Furnas, é mais fácil do que em países como o Canadá, e as razões são simples. O clima é mais ameno, a região é mais fácil de ser percorrida em virtude de sua superfície e vegetação. E' certo que não se criando um espírito de mineração, como bem falou o nosso conferencista, nada poderá ser feito em nosso país. Precisamente dentro da vontade que leva os agricultores a plantarem cafés e outros produtos agrícolas de importância, deve o minerador aplicar com vigor, com inteligência e com os meios que tiver em mãos, o sistema que seja o mais eficiente possível para realizar suas pesquisas. Certo é que o Brasil não dispõe de geólogos. São muito poucos. Felizmente, neste ano foram criadas cinco escolas: de geologia, em Pôrto Alegre; melhorada a de São Paulo; criadas outras em Belo Horizonte, no Rio de Janeiro e em Pernambuco. Isso já é um início de melhoria para o Brasil e para aqueles que acreditam na mineração.

A prospecção, como tem sido feita no Brasil, tem consumido um grande dispêndio de energias inútilmente por falta de conhecimento, por falta de gente capaz de realizá-la. Por causa disso não devemos desanimar, porque num país novo, onde tudo é difícil, não podemos nos comparar com os meios e os conhecimentos de que dispõem os países mais adiantados. Mas o caminho está aberto, e o principal, como bem explicou o nosso conferencista, é que num país de tão vasta extensão territorial, as possibilidades são imensas. Seria interessante que educássemos os prospectores e lhes déssemos uma participação nos lucros da descoberta, o que seria justo, porque o sol nasce para todos. Com isso, tenho certeza de que os métodos seriam melhorados, os seus conhecimentos seriam mais adequados e o interêsse muito mais incrementado. E' a nossa experiência, é o que estamos fazendo.

ENG. THARCISIO SOUZA SANTOS — Gostaríamos todos de ouvir a propósito do assunto a palavra do Sr. Avelino Ignácio Oliveira, Diretor do Departamento Nacional de Produção Mineral, que nos dá o prazer de sua presença.

ENG. AVELINO IGNÁCIO OLIVEIRA — Nada tenho de especial para declarar uma vez que está sendo executado um programa e êle está dentro do que foi traçado pelo conferencista. Os problemas que nos afligem mais se relacionam com a falta de pessoal suficiente para a fiscalização e execução do Código de Minas. De fato. O que tem acontecido é que não executamos o Código de Minas, apesar de não parecer assim. Não dispomos de pessoal para fiscalizar e obrigar os prospectores ou concessio-

nários a fazerem pesquisas. Muitas vezes aceitamos relatórios que nos enviam sem maiores exames porque não temos meios para verificá-los. E caso a pesquisa não tenha sido feita, não temos recursos para executá-la.

Então aceitamos o relatório assinado pelos engenheiros como sendo pesquisa feita. Na verdade, é apenas um trabalho superficial. De modo que nessa parte a conferência tem grande valor para nós. Não se trata aqui de desenvolver a mineração, mas antes criar uma nova mentalidade nas administrações públicas federal e estaduais para se compreender que a mineração é básica num país que está começando. Isso ainda não foi compreendido. Não somos ouvidos; ao contrário, somos esquecidos. O resultado é que não tenho engenheiros, não tenho geólogos e não posso executar o Código de Minas como se deve, nem fiscalizar as concessões que damos. Se fôssemos fiscalizar os pesquisadores eles perderiam as concessões. Em geral eles não fazem pesquisas, mas apenas realizam garimpos, se a jazida o permite; vendem o produto do garimpo e ou renovam o prazo da concessão por mais um ou dois anos ou acabam perdendo-a, por falta de renovação. Geralmente ficam só com o garimpo de mica, quartzo, cassiterita, enfim, produtos que eles podem explorar.

Há necessidade de maior compreensão dos poderes públicos, porque é triste, por exemplo, o caso do meu departamento, que tem quatro carreiras técnicas. Na de engenheiro de minas há sessenta lugares, sendo vinte os iniciais. Pois bem, dezenove estão vagos e não disponho de recursos. Cinco dos meus engenheiros estão na Petrobrás, outros estão em cargo de chefia, como é o meu caso. Um dos engenheiros é o Dr. Melcher. Como se vê, conto com vinte engenheiros, quando deveria ter sessenta. É um panorama triste.

ENG. THARCÍSIO D. SOUZA SANTOS — Vemos que há falta de pessoal e, provavelmente, a falta de recursos, para a efetiva e plena realização das medidas previstas no Código de Minas.

ENG. AVELINO IGNÁCIO DE OLIVEIRA — A nossa questão não é bem de falta de dinheiro, porque a nossa dotação orçamentária, pelo número de técnicos que temos, é mais do que suficiente. Não podemos nos queixar do Congresso, porque os recursos nos têm sido fornecidos. A verdade é que o sistema de admissão de funcionários, embora seja estudado, padronizado — e não quer dizer que seja errado — não é o melhor. Temos que encontrar uma solução para isso, porque no meu departamento há dezenove vagas e não aparecem candidatos. Talvez o motivo seja o baixo salário, mas não é este o momento de discutirmos tal ponto. Todavia, a solução tem que ser encontrada, nem que seja em caráter transitório, porque um órgão técnico como é o da produção mineral, além de outros, está

condenado a não mais poder funcionar. Os recursos de que dispomos são regulares, em vista do que o pessoal não pode aproveitá-los. O problema é de mais complexidade que se possa supor.

ENG. THARCÍSIO D. SOUSA SANTOS — Referi-me à questão dos recursos, porque, em geral, é onde há mais dificuldades. Entretanto, falei mais dos recursos humanos, porque os financeiros de um modo ou de outro acaba se conseguindo razoavelmente. Pode-se mesmo dizer que a despeito de toda dificuldade que possa ter havido no presente e no passado, não é isso que têm impedido as pesquisas, tanto nesse como em outros setores. O que não temos, na verdade, são recursos humanos em correspondência aos problemas. O problema, como se apresenta na quadra atual é crucial, embora numerosas iniciativas particulares tenham contribuído decisivamente para a melhoria sucessiva da situação.

Vamos agora entrar na parte mais objetiva e específica da conferência do Dr. Geraldo Conrado Melcher, o relativo à formação de prospectores. Mostrou a importante tarefa que sempre coube, cabe e caberá aos prospectores na descoberta de novas ocorrências. Nesse sentido acha êle que o estabelecimento de cursos-prêmio pode constituir a mola mestra de um maior número de descobertas de jazidas.

Peço, em primeiro lugar, a opinião do engenheiro José do Vale Nogueira Filho, presidente do Centro Moraes Rego, que patrocina esta reunião e que recentemente se decidiu a enveredar por êsse setor, contribuindo de modo concreto para a solução da questão.

SR. JOSE' DO VALE NOGUEIRA FILHO — A respeito da falta de técnicos, devo dizer, num relato do que tem sido a atividade do Centro Moraes Rego, em resposta à pergunta do Prof. Tharcísio, que a Escola Politécnica não comporta mais alunos para o curso de engenheiros de minas e metalurgia. Demos por encerrada, no último vestibular, a nossa campanha para formação de técnicos, pois de 180 candidatos selecionados com média superior a cinco, houve oito excedentes para o curso de metalurgia e minas que, com dez vagas, ficou totalmente tomado. Felizmente o setor de metalurgia já não carece de incentivos primários de sorte que no setor de mineração, o Centro Moraes Rego está organizando um departamento ou serviço de identificação de minérios e informações técnicas. O engenheiro Melcher, em sua palestra, mostrou com dados estatísticos como é grande o número de novas jazidas e novas ocorrências identificadas por obra do acaso. Mostrou também que 48% das ocorrências conhecidas no Canadá foram feitas por prospectores. Preconizou êle que se formassem no Brasil turmas de prospecção e que se aproveitassem os imensos recursos que pode fornecer a população rural. Para isso sugeriu que seja dado incen-

tivo através de prêmios, que seja dada assistência técnica através de publicações ao nível do grande público, que então saberia, não só procurar como dar valor às ocorrências descobertas, mesmo que não as procurassem, mas que fôssem obra do acaso.

O nosso departamento de identificação de minerais receberá e verificará amostras, fará análises e enviará informações detalhadas sobre aquelas que forem representativas de um mineral de valor econômico.

Esse trabalho, cujas bases foram expostas ao Dr. Avelino Ignácio de Oliveira, recebeu apoio do Departamento de Produção Mineral, e o início do seu funcionamento depende apenas da aprovação pelo Conselho Departamental da Escola Politécnica do ofício que enviamos à direção desta Escola, solicitando a cessão das instalações do laboratório, conforme conseguimos dos professores, que vêm nisso somente motivos de melhoria na formação do engenheiro. Seria feita uma campanha de caráter nacional, inicialmente, digamos, para tôdas as regiões de Minas, da Bahia, Série Bambuí onde há ocorrências conhecidas por exemplo, também no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, onde há ocorrências de cobre e outros metais. Essa campanha seria feita pelo Centro Moraes Rego, que responderia aos que enviassem amostras, com instruções e orientação básica. O Centro Moraes Rego fará publicar, brevemente, um livro que já está sendo redigido por vários autores, que focalizam prospecção e geologia aplicada, e que terá larga distribuição.

Acreditamos que assim estaremos contribuindo para o incentivo da mineração no Brasil e particularmente dos metais não ferrosos.

ENG. THARCÍSIO SOUZA SANTOS — A ação prevista, na forma exposta pelo Sr. José do Vale Nogueira Filho será valiosa contribuição direta na formação de prospectores, e estou certo que alcançará grande êxito, porque estava faltando no Brasil.

Gostaria que o conferencista nos expusesse, em linhas gerais, a forma pela qual considera a formação dos prospectores, com base na experiência que realizou em Apiaí durante cerca de 2 anos.

ENG. GERALDO CONRADO MELCHER — A experiência realizada em Apiaí não pode servir de padrão, por que foi feita em escala muito modesta e de uma maneira rudimentar. Queríamos simplesmente examinar a possibilidade de encontrar ocorrências de minérios, instruindo até certo ponto, e aproveitando o conhecimento dos feitores e gente da região, acostumados ao reconhecimento dos indícios superficiais de mineralização. Enviamos, para percorrer certas regiões calcárias no Vale do Ribeira de Iguape, que pareceram ser mais promissoras e a respeito das quais tínhamos motivo para acreditar que ainda não foram prospectadas sistematicamente, uma turma de prospectores que

percorreram sistematicamente alguns trechos à procura de chapéus de ferro e de outros indícios característicos da mineralização de chumbo. De maneira geral, posso dizer que ficamos um pouco decepcionados porque, tomando contacto íntimo com a região, verificamos que a quase totalidade das áreas razoavelmente promissoras já tinha sido prospectada pelos grandes esforços do Instituto Geológico e Geográfico. Mas algumas áreas mais afastadas e menos acessíveis, talvez não tivessem sido cobertas pelo trabalho dos prospectores ou pelo I.G.G. Nossa turma de prospectores percorreu essa região e conseguiu localizar vários indícios novos de mineração. Infelizmente, as pesquisas feitas por trincheiras revelaram que não se tratava de volume importante de minérios. De qualquer forma, ficou demonstrado que é perfeitamente exequível a organização de turmas, fazendo com que elas percorram determinadas regiões à procura de indícios de mineralização.

Como disse, foi uma tentativa bastante rudimentar. Talvez uma parte dos prospectores não tivesse na realidade conhecimentos suficientes. Este é mais um motivo para que se faça o treinamento dos prospectores. Acredito que eles possuem dom natural para essa atividade, aliado à resistência física, ao interesse, ao espírito de observação, à inteligência. Para que eles realizem essa prospecção eficientemente, precisamos dar-lhes conhecimentos básicos, o que pode ser feito pelas companhias particulares, pelo governo ou pelos órgãos estatais.

ENG. THARCÍSIO SOUZA SANTOS — A observação do Engenheiro Melcher em sua experiência, embora limitada ao setor de Apiai, talvez seja um grande filão a ser explorado devidamente no futuro para a formação crescente, em todos os distritos promissores do país, de prospectores para a descoberta de jazidas.

Seria uma grande conclusão desta reunião se estivéssemos todos de acordo em que a formação dos prospectores em qualidade e quantidade fôsse compatível com a extensão territorial do país e com a importância que têm para nossa economia as prospecções de metais não ferrosos; seria talvez uma medida positiva e de maior alcance. Os recursos aplicados nesse sentido certamente seriam modestíssimos em relação aos dividendos que a Nação colheria no futuro.

Gostaria, nesta altura, de pedir novamente a opinião do Dr. Avelino Ignácio de Oliveira sobre as possibilidades existentes relativamente a uma maior ação nacional na formação de prospectores por alguns órgãos como o Conselho de Metalurgia ou mesmo o seu Departamento.

ENG. AVELINO IGNÁCIO OLIVEIRA — Caberia ao Departamento, aos órgãos estaduais, como o I.G.G., ao Instituto de Minas e a outros, trabalharem no mesmo plano de preparação de prospectores. Naturalmente, o essencial seria estudar a forma

de admiti-los e de mantê-los, com pagamentos adequados para poderem viajar e acompanhar os nossos técnicos ou fazerem eles mesmos suas viagens isoladas para êsse fim.

Isso não seria difícil, porque, com o ritmo atual de desenvolvimento, a tarefa poderia ser cumprida. Não haveria necessidade da criação de quadro numeroso em repartições. Mesmo porque não seria serviço público, pois se trataria de pessoas que de prospectores só têm o título. Creio que não seria difícil o cometimento. Mas competiria ao Departamento de Produção Mineral e a outros órgãos relacionados trabalharem nessa base.

Certamente, ainda há poucos, mas com êsses cursos de geologia talvez se pudesse concorrer para aumentar seu número.

O Departamento de Produção Mineral, além dos seus trabalhos próprios de fiscalização do trabalho dos mineradores, poderia ajudar na sua formação.

ENG. THARCISIO D. SOUZA SANTOS — Gostaríamos agora, de ouvir a opinião do Dr. Amintas Jacques de Moraes, que tem grande experiência no assunto.

ENG. AMINTHAS JACQUES DE MORAES — Tenho de começar referindo-me à realidade brasileira. Nós engenheiros, quando precisamos resolver um problema local, recorremos, geralmente, a pessoas que nos parecem mais entendidas. Por exemplo: quando se trata de construir uma obra de arte, uma estrada — digamos — procuramos informações de pessoas viajadas na região e, sobretudo, de caçadores.

Acho os elementos indicados pelo conferencista e pelo jovem Presidente do Centro Moraes Rego muito adequados. Mas, quando se trata de um metal simples, nós alimentamos a esperança de, distribuindo amostras, sobretudo entre humildes caçadores profissionais que existem em determinadas regiões do país, obtermos contribuição muito valiosa.

Estamos, no momento, fazendo uma experiência nesse sentido e temos, baseados em experiências do passado, como a de Pedreira, esperanças de lograr resultados satisfatórios.

Acho que o nosso Brasil, ganharia muito se lançássemos uma campanha para o incentivo da formação de clubes de pesquisadores de minérios, nos moldes dos clubes de caçadores, por exemplo. O dia em que desenvolvermos a caçada no campo dos minérios estaremos mais próximos de conhecer as riquezas minerais do Brasil.

ENG. GERALDO CONRADO MELCHER — Procurei distinguir, na minha conferência, dois aspectos da procura de jazidas pela população.

Acredito que a idéia da criação de clubes de pesquisadores seja uma forma eficiente de se incrementar a descoberta de jazidas.

Procurei frisar, também, que a eficiência desses prospectores aumentaria de muito se eles se dedicassem exclusivamente à prospecção de jazidas, mesmo porque assim se trataria de caçadores armados de conhecimentos, ainda que elementares, que os auxiliariam extremamente na prospecção.

Esses conhecimentos, poderíamos transmiti-los através de cursos de prospecção ou através de outro meio qualquer de divulgação.

O que se nota, também, é que a procura de minério é extremamente pouco sistemática, sendo frequente, a não ser nos casos em que o pesquisador dispõe de alguma experiência em garimpagem, não cobrirem, tais pesquisadores, uma determinada região com a necessária atenção para descobrir jazidas, deixando assim escapar bons indícios.

Nestas condições, queria frisar a distinção entre essas duas coisas: uma seria a necessidade de fomentar o interesse em geral pela prospecção, que é a maneira mais importante de se descobrir novas ocorrências. Outra seria procurar estabelecer a prospecção organizada como profissão. Acredito que muitas companhias no Brasil estariam dispostas a entregar a prospectores profissionais esses serviços.

ENG. AMINTHAS JACQUES DE MORAES — Peço licença para um esclarecimento. Eu me manifestei inteiramente de acordo com a idéia expedita pelo ilustre conferencista e pelos que me antecederam.

Apenas, como fui chamado a falar alguma coisa, eu considerarei esse elemento realmente de grande importância.

Esse assunto já foi bastante debatido e esclarecido e hoje é ponto pacífico. Eu quis, apenas, trazer para a realidade brasileira algum recurso, também elementar, mas que pode ser de grande utilidade, como, aliás, já tem sido.

É o esclarecimento que queria fazer.

ENG. PASSOS GUIMARÃES — O crescimento do número de prospectores profissionais, como frisou o engenheiro Melcher, é necessário à nação. O interesse das populações rurais pela pesquisa foi sempre crescente até 1946, quando entrou em vigência a nova Constituição do país. Por essa Constituição, foi regulamentada a utilização de recursos minerais nas propriedades. Com tal medida esse crescimento sofreu um colapso tremendo. E, certamente, a regulamentação desse preceito constitucional poderá atenuar os efeitos negativos que trouxe para a economia mineira do país. Esta a minha opinião sobre a formação de técnicos profissionais no assunto da prospecção mineral.

ENG. THARCISIO D. SOUZA SANTOS — Gostaríamos de ouvir a opinião do Sr. Avelino Ignácio de Oliveira, relativamente a essa modificação introduzida pela nossa Constituição a que se referiu o Dr. Epitácio. Devo dizer que, a posse superficial,

vinculando os direitos de pesquisas ou, pelo menos, dando uma precedência estaria desencorajando a ação dos prospectores.

ENG. AVELINO IGNÁCIO DE OLIVEIRA — Não tenho motivo para dizer que tal providência tenha desencorajado a pesquisa de minérios pela população. Realmente, porém, assim o parece, porque as Constituições anteriores — a de 1934 e a de 1937 — tôdas elas davam preferência ao proprietário, verdade que não diziam que proprietário era e nós traduzíamos isso, no Departamento de Produção Mineral, como sendo o proprietário da jazida manifestada.

Os constituintes de 1946 acabaram com isto, tratando de acrescentar logo «proprietário do solo», não deixando nenhuma dúvida. Apenas acrescentaram que a regulamentação é que viria resolver essa parte. Mas acontece que a regulamentação ainda não foi feita, transformando em lei tal medida. O petróleo está aí para demonstrar que o Govêrno não deu a propriedade do solo para um órgão estatal apenas. E daí a necessidade de se tratar disso quanto antes, pois que temos o problema dos minérios atômicos, nucleares que chama muito a atenção. Talvez alguns passos na regulamentação não permita ao proprietário do solo, em certos tipos de jazidas, explorá-las. A regulamentação do assunto é, assim, de interêsse geral. Talvez possamos resolver o problema classificando as jazidas para dizer depois: tal tipo de jazida está em tal ou qual regime, isto porque a lei diz: «...de acôrdo com a natureza dela.». E' uma expressão muito vaga, mas podemos dizer qual a natureza da jazida que não deve enquadrar-se na preferência, qual será a emergência, como será indenizado, enfim, há de se encontrar uma fórmula. Desde que o Govêrno arranhou solução para o caso do petróleo, não vejo dificuldade de arranjar também para qualquer outro tipo de jazida.

Essa providência assim como está sendo exercida, corta qualquer incentivo a qualquer prospector.

ENG. THARCÍSIO D. SOUZA SANTOS — As observações do Dr. Avelino foram justas e darão orientação aos nossos legisladores para que, regulamentando definitivamente essa disposição constitucional, promovam uma fórmula que atenda ao interêsse particular dos prospectores, porque o interêsse dêstes também é o interêsse do país, no sentido de incentivá-los em trabalhos de pesquisa que necessitamos de forma crescente, como muito bem foi dito pelo ilustre conferencista.

SR. VITOR PAULO FREITAS — Falando sôbre a mentalidade de mineração no Brasil, podemos lembrar que desde o tempo dos bandeirantes possuímos essa mentalidade. Não nos falta mentalidade de mineração na pesquisa do minério de ferro, manganez, mica, cristal de rocha, pedras preciosas, enfim, em tôda pesquisa que dê lucro.

O principal incentivo é o econômico. Até o atual sistema cambial não havia o menor interesse em descobrir esses minérios no Brasil. Era muito mais fácil comprá-los a vinte mil dólares. As jazidas atuais estão sendo redescobertas, pois sempre existiram, porém só agora há interesse nesses metais. O principal motivo com relação a esses não ferrosos é que agora vale a pena descobrir esses minérios. Creio que daqui para diante não faltarão exploradores e prospectores, pois já vale a pena descobrir esses minérios.

ENG. JOSE' ERMÍRIO DE MORAES — Gostaria de trazer uma pequena colaboração sobre a formação de prospectores.

Possuimos escolas politécnicas com alto grau de ensino e pelo que conheço em outros países, ao terminar as aulas regulamentares do ano e durante as férias, geralmente — posso falar da Escola de Minas de Colorado — fazem uma convocação pública que se estende a todos os interessados a fim de que estes ministrem cursos rápidos sobre como criar no país um bom prospector e assim sendo, eu julgaria que a Escola Politécnica de São Paulo, uma das mais bem equipadas do País, poderia começar ainda este ano, ao terminarem as suas aulas, um curso de três meses como é comum nos Estados Unidos, para a formação de prospectores.

Era isso que eu desejava dizer.

ENG. HENRIQUE ANAWATE — Quero primeiramente cumprimentar meu ilustre colega, Eng. Melcher, pela brilhante exposição que fez e se me permite, gostaria de fazer uma sugestão, complementando as que já foram feitas ou apresentadas aqui em plenário e que seria o aproveitamento dos museus que as nossas universidades e os nossos departamentos de produção mineral possuem, como sejam os do Rio de Janeiro e os Estaduais, para despertar o interesse do público. Essa transformação muito bem orientada e até certa forma com características didáticas, poderia contribuir para atrair novos elementos que se familiarizariam mais rapidamente com o problema dos minérios. Esse problema não é novo, vamos encontrá-lo em universidades estrangeiras como a de Toronto, cujo museu nos fins de semana é aberto à visitação pública.

Tenho impressão de que se tomarmos por base os museus já existentes no País, na Escola de Engenharia de Pôrto Alegre, na Escola Politécnica de São Paulo, na Faculdade de Filosofia que tem um brilhante museu e transformarmos em museus para visitação pública, além do que existe no Departamento de Produção Mineral, no Instituto Geográfico e na Escola de Minas e Metalurgia de Minas Gerais, teríamos uma belíssima coleção de metais que serviriam como mostras para o público.

Era essa a contribuição que, se me permite o Eng. Geraldo Conrado Melcher, desejaria trazer a público.

ENG. THARCISIO D. SOUZA SANTOS — As observações do Sr. Henrique Anawate são interessantes e ocorre lembrar que uma tentativa nesse sentido, das mais úteis naquela ocasião, há quinze ou dezessete anos, fez o nosso Instituto Geográfico e Geológico, ao estabelecer em Apiaí, no saguão de um hotel, o único da cidade, uma excelente coleção de minérios típicos da região, por sinal ótimos minérios, como chumbo, zinco, cobre, etc.

O interesse despertado por essa coleção colocada de forma muito acessível a toda a população, foi enorme. Encontrei-me por várias vezes com caboclos do sertão que lá iam a esse museu pequeno e simples a fim de comparar as suas amostras. Por um processo de comparação com as amostras que lá estavam, ficavam sabendo se se tratava de chumbo, zinco ou cobre os seus exemplares. Esse processo evidentemente é muito útil e talvez estudada um pouco mais a idéia do Eng. Henrique Anawate, seriam organizadas exposições móveis, mais simples, mais objetivas. É muito possível que isso contribuisse para despertar novos interesses e desta forma se poderia incentivar a ação dos prospectores.

ENG. LUCIANO JACQUES DE MORAES — Quero lembrar que em relação à primeira questão aqui levantada, das amostras, o laboratório de Campina Grande, mantido pelo Ministério da Agricultura e pelo Departamento da Produção Mineral quando Ministro o Dr. Fernando Costa, deu excelentes resultados, porque os sertanjeos modestos tinham sempre onde levar as suas amostras e com a sua curiosidade muito aguçada para lá levavam as suas amostras que no laboratório eram analisadas e classificadas. Daí resultou a descoberta quase repentina de uma série de jazidas no nordeste.

Foi assim que começou o ciclo da mineração das jazidas do nordeste.

Então veio a guerra e com ela a procura desses minérios. Foram para lá mandados técnicos do Departamento, inclusive contamos com a colaboração americana e assim foram descobertas muitas jazidas. De sorte que temos esse exemplo.

Quero também lembrar aqui que seria interessante montar laboratórios ou departamentos em diversos pontos do Brasil: nas áreas pioneiras de Goiás e em outras regiões.

O Dr. Avelino Inácio de Oliveira diz que luta com a falta de técnicos, de elemento humano. Isso talvez possa ser resolvido.

Um dos elementos que vieram contribuir para diminuir o interesse da pesquisa de minérios foi, como lembrou o Sr. Epitácio Guimarães, o novo Código de Minas que estabelece, baseado na Constituição de 1946, a preferência ao proprietário do solo.

Porque na Constituição anterior dizia simplesmente «proprietários» e o Sr. Avelino já explicou que era ponto pacífico entender-se ser o proprietário da jazida. Por isso, como salientou o Dr. Epitácio, essa interpretação da Constituição, como vem

sendo feita, representou um grande retrocesso em relação ao aproveitamento dos recursos minerais do subsolo brasileiro. Ela se inspirou, sabemos todos, numa questão política, porque em muitos lugares do interior de diversos Estados os políticos não gostavam da maneira como se dava essa posse.

Quero também me referir a outro ponto. O engenheiro Conrado Melcher, na sua brilhante conferência, falou sobre o valor da geologia. Acho que êsse é realmente o primeiro passo para a seleção das jazidas, porque é através dela que sabemos quais os minérios existentes numa região. Temos vários exemplos concretos nesse sentido, como é o caso da série Bambuí, onde se localizou a jazida de Vasante, bem como as ocorrências de chumbo e zinco da região de Januária, e a região da Bahia, no interior, perto de São Francisco, onde algumas ocorrências foram notadas, embora haja outras que não estão nessa série, como é o caso de Buquira, que tem uma formação geológica correspondente a outra série. Essa série é mineralizada, assim como aquela série de Itacolomi. A Serra Ramalho, na Bahia, tem minério de florita e, talvez, também de zinco. Por exemplo, em Mato Grosso apareceu a jazida de cobre numa região perto de Aquidauana. Deveremos investigar isso. Entre algumas ocorrências de cobre e chumbo há uma muito conhecida antigamente, mas não suficientemente estudada, como a região de Jauru. Para algumas zonas é necessário o levantamento aerofotogramétrico, o qual poderá ser completado por pesquisas no terreno, sendo que há outro processo importante para a descoberta de zinco, cobre e chumbo que têm sido utilizado com sucesso no Canadá, no Congo Belga, na Checoslováquia.

Quero também lembrar outra coisa. Fala-se muito na formação dos prospectores, tendo alguém dito que as escolas de engenharia poderiam dar grande auxílio a êsse respeito. Temos mesmo o exemplo prático da Escola de Minas, de Ouro Preto, onde há um curso prático de orientação para a metalurgia. Soube que são cursos resumidos e que seus alunos estão sendo aproveitados com sucesso em Volta Redonda e em outras usinas. Penso que se poderia preparar os interessados, nas escolas de engenharia, numa espécie de curso de grau médio. Deveríamos ter por base o exemplo do que se faz na agricultura, e se formassem escolas de aprendizado de mineração, de capatazes etc. Poder-se-ia, então, matricular os filhos de garimpeiros e faisca-dores, que em geral são homens rudes e analfabetos, mas excelentes observadores, muito inteligentes. Têm êles prestado muito auxílio a nós, que estudamos geologia. Se seus filhos tivessem alguma instrução nesse sentido, poderiam prestar melhores serviços do que os respectivos pais. Deixo lançada a idéia.

ENG. THARCÍSIO D. SOUZA SANTOS — As observações de V. Sa. mostram grande experiência e são bastante interessantes. Elas cabem mais no tema n.º 2 e ainda não esgotamos

o de nº 1. Antes de dar a palavra ao Dr. Fernando Almeida, gostaríamos de ouvir o Dr. Francisco Maffei, diretor da Escola Politécnica.

PROF. FRANCISCO MAFFEI — Quero dizer que, tomando em consideração as palavras do Dr. Ermírio de Moraes, ilustre presidente desta sessão, a diretoria da Escola Politécnica fará todo o possível para, em colaboração com o Centro Moraes Rego e com o Departamento de Minas e Geologia daquela Escola, por em prática a sugestão feita, desde que a mesma seja viável. Procuraremos criar um curso prático no período das férias, para orientar prospectores. O que não posso, é claro, é assumir um compromisso absoluto, mas o que fôr possível fazer, contará com minha total colaboração. Já mais de uma vez tive oportunidade de aquilatar a necessidade que temos no Brasil de prospectores habilitados, principalmente quando se trata da pesquisa de minérios radioativos; são eles que dirão das possibilidades do nosso país.

ENG. THARCÍSIO D. SOUZA SANTOS — A futura orientação da Escola Politécnica, a que aludiu o Professor Maffei, será, certamente, recebido com grande interesse, porque poderá contribuir para a formação de técnicos indispensáveis, como são os prospectores. Parece-me que deveríamos polarizar nossa atividade na formação de prospectores, cujo curso, para ser eficiente, deveria ser específico. Creio que em se tratando de prospectores de cobre, o curso deveria ser organizado em dois ou três lugares, como no Rio Grande do Sul e no Sertão da Caraíba e outros, ao passo que o curso de prospectores de zinco deveria ser feito em Vasante, em Januário, em Apiai, etc. Precisamos compreender que são os homens da própria região os mais capacitados para conhecê-la, por diversas razões. Eles poderão levar adiante essa obra. Não será um prospector de São Paulo que irá funcionar a contento em Mato Grosso e vice-versa.

Ouviremos agora a opinião do Dr. Fernando de Almeida.

PROF. FERNANDO F. M. DE ALMEIDA — Salvo melhor juízo e sem penetrar mais profundamente na questão, me parece que, tentar, no momento, formar prospectores profissionais, seria uma tarefa fadada a insucesso.

A nossa legislação não dá oportunidade a esses prospectores que nem terão direito àquilo que descobrirem.

Temos em São Paulo uma experiência muito concreta nesse sentido: tivemos há dez anos atrás um curso de prospectores que chegou a ter mais de cem alunos por ano, promovido pela Fundação Getúlio Vargas, curso esse que formava Auxiliares de Geólogos. Esses rapazes tinham conhecimentos básicos de mineralogia, geologia econômica, exploração de jazidas; enfim, adquiriam conhecimentos mais do que suficientes para se dedicarem à prospecção como profissionais. Chegou-se a ter número superior a cem alunos. Tanto quanto eu saiba, nenhum de-

les se dedicou à prospecção profissional. Alguns já trabalhavam em mineração, continuaram a fazer o que faziam. A maioria deles, alguns dos quais encontro às vêzes, não se dedicou absolutamente a êsse mister.

Parece-me que um curso dessa natureza só teria eficiência e alcançaria objetivo se a nossa legislação fôsse regulamentada e se se desse oportunidade a êsses rapazes. Além disso êsse problema deveria ser tratado num plano muito mais amplo.

Seria necessário, por exemplo, interessar os mineradores, sobretudo promover o desenvolvimento dos conhecimentos dos prospectores, porque o minerador, afinal de contas, tem os seus empregados e a êsses é que deveríamos procurar ensinar os elementos necessários a fim de se tornarem prospectores.

Conheço várias empresas de mineração que operam em lugares em que as prospecções feitas por operários, se tivessem conhecimentos elementares, poderiam ser altamente proveitosos, porém ninguém toma essa iniciativa.

De nada adianta termos um curso de prospectores na Escola Politécnica quando êsses frequentadores ou são operários que trabalham em determinadas jazidas — e a êles teríamos de ensinar assuntos referentes a essas jazidas, ou são pessoas de São Paulo que não vão para o interior se dedicarem a êsse trabalho. Parece que seria mais proveitoso fazer chegar ao conhecimento das populações rurais os rudimentos, os elementos de mineração, através de museus, preleções, projeções, etc. Creio que isso seria mais eficiente do que fazer em São Paulo um curso de prospectores. Não acredito que viremos a ter prospectores aqui em São Paulo ou em qualquer outro centro urbano.

ENG. THARCISIO D. SOUZA SANTOS — As observações do Sr. Fernando de Almeida são justas. Mas êsses insucessos relativos ao que aludiu, em anos atrás, são devidos a cousas um pouco diferentes. O curso de prospector, assim como entende o Eng. Conrado Melcehr, visava a formação de auxiliares de geólogos. Evidentemente isso tem a sua importância, mas não supre, de forma alguma, o prospector.

Creio e todos nós também, que a opinião do Sr. Fernando de Almeida é a de que o prospector deve ser formado na área em que vive.

Participo inteiramente, de um lado, do grande otimismo do papel que o prospector pode ter no desenvolvimento das jazidas, como participo, pela mesma razão, do pessimismo com a formação de prospectores em São Paulo. Creio ser essa uma atitude pouco objetiva, baseada na experiência que já se tem tido. Deveríamos, isto sim, polarizar êsses cursos para as áreas de interesse mais imediato e nas quais os cursos de prospecção visassem a formação de pessoas que não seriam, de forma alguma, equivalentes a capatazes ou a auxiliares de geólogos. Isto sim, poderia dar os resultados que antecipamos.

Creio que poderíamos, a essa altura dos debates, passar à segunda parte da conferência do Eng. Geraldo Conrado Melcher, na qual êle defendeu a importância da prospecção organizada e comparou os diversos métodos, apoiando-se sobretudo na experiência conhecida que, para nós, deve servir de excelente modelo genérico dos métodos geofísicos e geoquímicos da geologia, paralelamente à ação dos prospectores.

Gostaria de ouvir agora a opinião de alguns homens de iniciativa privada nesse setor e, mais uma vez, vamos ouvir o Presidente, Eng. José Ermírio de Moraes.

ENG.º JOSE' ERMÍRIO DE MORAES — E' indiscutível que com os processos modernos da geofísica e da geoquímica da geologia, nós poderemos caminhar mais rapidamente. Para isso temos de criar engenheiros especializados e, a meu ver, num país onde a engenharia civil já está tão adiantada, seria muito fácil para o engenheiro formado em escola superior, adquirir conhecimentos muito mais rapidamente do que qualquer outro cidadão, tratando-se de enfrentar êsse problema.

O que sugiro nesta reunião é que todos aquêles que tiverem a felicidade de cursar uma escola de engenharia, baseados sempre nesse espírito de mineração que o Brasil tanto necessita, sirvam de colaboradores, aproveitando os seus conhecimentos escolares, pois geralmente em tôdas as escolas, tanto aqui como no estrangeiro, os dois primeiros anos são quase iguais para todos os ramos. Assim sendo, um engenheiro formado em engenharia civil, em engenharia química, poderia dentro de pouco tempo ser um precioso cooperador neste campo vastíssimo onde tantos colaboradores são necessários para o crescimento do Brasil.

ENG. JUSTO PINHEIRO FONSECA — De início quero me congratular com o conferencista quanto ao critério da técnica de execução que é o de que realmente precisamos no Brasil.

Trazendo em termos considerações de ordem geral sôbre a experiência da atividade privada na mineração, eu diria que com a difusão do trabalho do prospector no Brasil, teríamos, na certa, uma maior evidência de indícios. Mas a atividade mineira, no sentido que já exige o País, no sentido economicamente sólido e com orientação industrial, reclamaria que os estudos fôsem levados até a fase conclusiva o que implicaria em que após o levantamento dos indícios pelos prospectores, fôsem os trabalhos, levados até um ponto em que um conhecimento das reservas justificasse a atividade de lavra, feitos com método e com segurança, que desse ao investigador, base econômica sólida, e garantia de que a sua atividade teria o sentido que procuramos emprestar a tôda atividade industrial.

Na atividade privada temos sentido uma grande dificuldade em levar os trabalhos até à fase conclusiva, que é a cubagem dos recursos, cujos indícios foram apontados, para verificar se

o volume de minério, pelo seu vulto, justifica o início das atividades da lavra.

Em nossas experiências procuramos adotar o sistema mais realista possível, que é o de cubar estritamente os recursos que justifiquem o início das atividades, sem nunca ter-se a pretensão de dar aos nossos trabalhos de prospecção um sentido muito amplo.

Outro aspecto realmente interessante de ser focalizado, desde que falamos em círculo vicioso, é que, não havendo metalurgia, não há mineração e, não havendo mineração, não há metalurgia. Esse círculo vicioso só poderá ser rompido com uma ação definida, programada e submetida a exames sérios de quem pretende iniciar uma atividade pioneira.

Para superar essas dificuldades que vão adiando a nossa emancipação econômica na metalurgia do cobre é preciso decisão. Acreditamos que, agora, já estamos superando essa fase. Temos a nossa fase de mineração em termos definitivos e a fase da metalurgia já exigindo novas soluções mais amplas e definitivas.

Queremos dizer com isso que o Brasil já adquiriu expressão nesse setor.

ENG^o THARCÍSIO D. SOUZA SANTOS — As brilhantes considerações do Dr. Justo Pinheiro da Fonseca, traduzindo a sua experiência na metalurgia do cobre no Brasil, servem com uma orientação de muitos casos, que possam ser análogos, no desenvolvimento da exploração dos metais, das jazidas e da lavra de metais não-ferrosos no país.

Aludiu o Sr. Justo Pinheiro da Fonseca — e muito bem — à circunstância de que, geralmente, a iniciativa privada tem dificuldades, muito compreensíveis, de levar a determinação das reservas além de um certo limite. Assim, chega, apenas, a um mínimo que permita o início dos serviços, desde que exista, naturalmente, condições para existirem reservas adicionais. Realmente, essa atitude é preferível à outra, que seria muito acadêmica, qual seja a de cubar-se exaustivamente as jazidas. Isto seria o ideal. Mas todos sabemos que este ideal nunca é atingido, nem aqui nem em nenhum distrito mineral do mundo. Melhor exemplo disso temos na situação das reservas de petróleo, cujas reservas disponíveis hoje no mundo, segundo estimativas oficiais, dariam no máximo para 15 ou 17 anos. Essas reservas continuam a crescer graças a novas descobertas em campos antigos e em campos novos. O mesmo exemplo cabe, com forte razão, no caso das jazidas de metais não-ferrosos.

O custo da determinação das reservas está, certamente, em desproporção com o valor material que se pode auferir numa fase industrial. Daí por diante é manter-se a atitude que mantém as grandes companhias de mineração do mundo, as quais dispõem de um fundo permanente de lavra e exploração.

ENG. GERALDO CONRADO MELCHER — Eu queria, apenas, obviar o seguinte: talvez eu tenha dado um desenvolvimento muito pequeno à parte de pesquisas.

Nós temos algumas jazidas, que já foram pesquisadas e onde já se comprovou reservas que justificam a instalação da mineração e da metalurgia. Mas, olhando o panorama brasileiro, de maneira geral, o número das jazidas é pequeno. Acredito que a base para obtenção de reservas de mineração seria, em primeiro lugar, a descoberta de grande número de indícios, porque, na realidade, o número de indícios de cobre que nós conhecemos no Brasil é muito baixo. Em qualquer distrito mineral de cobre, no mundo, o número de ocorrências conta-se às centenas.

Se quisermos aumentar o número de jazidas, devemos em primeiro lugar aumentar o número de indícios conhecidos, o que, evidentemente, não dispensa a importância da pesquisa. Mas este é um passo posterior.

ENG. THARCÍSIO D. SOUZA SANTOS — Certamente o número de ocorrências que conhecemos no país ainda é extraordinariamente baixo, mas tem aumentado muito nos últimos anos: Há 10 ou 5 anos atrás a situação era muito diversa da de hoje, isso, graças à descoberta de Vazante, de Boquira e de outras jazidas. Tem inteira razão o engenheiro Melcher: se quisermos ter muitas jazidas, precisamos querer, também, ter muito mais indícios.

SR. ANTONIO DE MORAES — O engenheiro mencionou, na sua conferência, que foram aplicados alguns métodos de exploração geoquímica no Brasil. Gostaria de perguntar a S. Excia. em que região estes métodos foram empregados, porquanto tais métodos são, não só caros como difíceis de interpretar e, naturalmente, exigiriam um grande número de técnicos a fim de se poder executar essas pesquisas geoquímicas.

ENG. GERALDO CONRADO MELCHER — Creio que já me referi, na palestra, à campanha da prospecção geoquímica que o Departamento Nacional da Produção Mineral realizou no Vale da Ribeira.

Quando iniciamos nossos trabalhos no Vale da Ribeira, estávamos diante da mesma dificuldade que, creio, todos os engenheiros que já trabalharam naquele distrito, tiveram de enfrentar: uma região de difícil acesso e, sobretudo, coberta na sua quase totalidade, por uma copa de solo residual bastante espessa.

Naquela ocasião, tínhamos consultado toda a bibliografia existente sobre o Vale da Ribeira e tínhamos notado que quase todos os autores eram unânimes em afirmar que as possibilidades daquele distrito eram muito grandes.

Acreditávamos que seria muito provável que abaixo do manto residual existiriam ainda muitas jazidas não reconhecidas à

superfície por chapéus de ferro ou produtos de oxidação ou outros indícios.

Pensamos na possibilidade de aplicar métodos geo-físicos, mas verificamos que, como já foi mencionado, êsses processos são relativamente caros, a sua interpretação é difícil e também não tínhamos experiência suficiente, nem meios para aplicá-los intensivamente.

Conhecíamos, naquela ocasião, a prospecção geoquímica apenas pela literatura. O método nos pareceu promissor e resolvemos dedicar algum tempo para fazer a experiência.

Colhemos então uma série de amostras do solo, nas proximidades ou sôbre ocorrências já conhecidas e ao mesmo tempo experimentamos os processos analíticos de determinação dos traços de chumbo nesses solos, conseguindo resultados bastante promissores.

Verificamos que o teor médio regional do chumbo no solo era da ordem de vinte a trinta partes por milhão. Em tôdas as jazidas em que fizemos experiências, verificamos que o teor do chumbo aumentava substancialmente até várias centenas de vêzes essa média regional.

Colhidos então alguns milhares de amostras e analisados em laboratório improvisado, montado em Apiaí com a colaboração do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, resolvemos emprender um levantamento geoquímico em escala regional de uma grande parte das áreas calcárias consideradas promissoras para a mineração do chumbo. Durante êsse trabalho, como mencionei durante a palestra, colhemos perto de cinquenta mil amostras do solo que foram tôdas analisadas em Apiaí.

Verificamos com isso que qualquer indício de mineralização do chumbo produz uma anomalia geoquímica muito nítida, perfeitamente distinguível, pelo processo que adotamos. Em vários casos concretos, pudemos concluir qual seria, qualitativamente, a importância da mineralização em regiões cobertas por solos, onde não havia nenhum indício na superfície.

Êsses trabalhos foram executados durante cêrca de um ano e meio e com isso descobertas algumas anomalias que, entretanto, não eram suficientemente intensas para que, por comparação com as anomalias geoquímicas que obtivemos em jazidas conhecidas, se justificasse uma pesquisa intensiva.

As anomalias eram fracas e temos dados suficientes para dizer quase com certeza, que os veios de chumbo subjacentes também não teriam grande importância industrial. Apenas em dois lugares encontramos anomalias mais promissoras.

Mas nossa maior satisfação foi naturalmente ver que o método é exequível e pode ser aplicado na prática, porque não requer conhecimentos especializados e é pouco dispendioso.

No momento estamos fazendo experiências de prospecção geoquímica na região do Rio Grande do Sul, mas essas expe-

riências ainda estão no início. Os resultados preliminares parecem sugestivos, embora ainda seja cêdo para dizer qualquer coisa à respeito.

PROF. ALCEU PRADO BARBOSA — Desejo preliminarmente cumprimentar o ilustre conferencista e tecer considerações sôbre as pesquisas geoquímicas da região de Furnas.

Declaro que observei certos pontos com anomalias positivas, outros francamente positivas e talvez algumas centenas negativas.

Sabemos que naquela região a mineração tem características múltiplas e é de se esperar que em muitos locais tenhamos veios que se alargam em profundidade e por isso teríamos uma anomalia geoquímica fraca na superfície e grande em profundidade, o que é perfeitamente possível.

De modo que perguntaria ao Eng^o Conrado Melcher se não seria bom completar essas pesquisas do solo com pesquisas, também geoquímicas das águas subterrâneas, porque essas águas, percorrendo o solo em profundidade, poderiam elucidar muitas dúvidas à respeito de dados obtidos fracamente na superfície.

Estaríamos assim em condições de prospectar melhor uma zona como a de Furnas.

Não poderemos condenar a região só pelo fato de apresentar anomalias fracas na superfície, porque além dêsses fatores, teremos outros que determinariam a existência de grandes depósitos na profundidade que não afloram à superfície.

Eu sugeriria ao Dr. Melcher que em trabalhos posteriores, se completasse essa pesquisa geoquímica, com a análise das águas subterrâneas.

ENG. GERALDO CONRADO MELCHER — Quanto à primeira parte da sugestão, devo dizer o seguinte: evidentemente a prospecção geoquímica é um auxílio, como também representam um auxílio os métodos geofísicos. O fato de não haver anomalias muito fortes confrontadas com as que tivemos com os depósitos que sabemos serem exploráveis, não exclui a possibilidade de existirem jazidas.

Acredito que exclui, até certo ponto, a possibilidade de existirem jazidas com certa potência, mas cobertas pelo solo residual, porque nesse caso teríamos, muito provavelmente, observado anomalias fortes. No caso particular de Furnas a prospecção é difícil. Ali os resultados não são fáceis de interpretar, porque, como sabe o Prof. Alceu, existe naquela região uma zona de oxidação não só profunda como ampla, sendo grande a quantidade de minério residual que se espalha pela superfície. Temos assim um alto teor de chumbo no solo, sôbre quase todos os morros. Quanto à possibilidade de se fazer a prospecção por águas superficiais ou subterrâneas, é um dos processos mais citados. Para a prospecção regional no Vale da Ribeira a drenagem não é de molde a permitir a verificação de uma possível ocorrência. Quanto às águas subterrâneas não posso responder,

porque não sei se sua circulação em vários pontos é suficiente para se obter resultados significativos.

ENG. THARCÍSIO D. SOUZA SANTOS — Aproveitando uma pergunta feita pelo Prof. Alceu, gostaria de saber do conferencista se no caso das jazidas de cobre, o método geológico ofereceria anomalias que traduzissem a mineralização subjacente.

ENG. GERALDO CONRADO MELCHER — Não se pode responder a essa pergunta de maneira genérica, principalmente porque as condições variam tanto de distrito para distrito que não há regra geral. Existe também regiões onde não há anomalia de chumbo. Mas, após as experiências no Vale da Ribeira verificamos que o método pode ser empregado na região. Não se pode responder em tese que anomalias geológicas para cobre sejam significativas ou não. É simplesmente uma questão de experiência, de estudar. O método analítico, e de conhecer a gama de variação dos traços de cobre no solo, para verificar se em locais onde existe minério conhecido há anomalia geológica característica. Como essas experiências não são difíceis nem onerosas, acredito que se justifica — e já decidimos realizar tais experiências no Rio Grande do Sul, onde os resultados preliminares foram interessantes — a utilização do método. Não podemos dizer que isso será decisivo para a localização das jazidas, mas sabemos que vale a pena fazer a experiência.

ENG. AMINTHAS JACQUES DE MORAIS — Gostaria de saber, sobre a visita que fez ao Peru um engenheiro meu conhecido, de Goiás, como se explica um processo lá utilizado. Observou ele o aproveitamento de um cobre de teor bastante apreciado, economicamente, contido em águas que provieram de esgotamento de minas. À princípio não se dava importância àquelas águas e procurava apenas fazer um trabalho de mineração, mas como essa água aumentava sempre, foram obrigados a projetar um sistema de esgotamento delas, em canos de ferro. Com surpresa verificaram que estava se dando uma cimentação através dos canos, ficando o cobre depositado nêles. Descobriram então um processo metálico natural para aproveitamento de cobre em alto teor contido naquelas águas.

ENG. THARCÍSIO D. SOUZA SANTOS — Não conhecia esse fato, mas recordo-me que quando visitei Bingham uma das maiores minas de cobre do mundo, que tratava perto de oitenta mil toneladas por dia, com 0,6% apenas de cobre. Toda água da mina era enviada a instalação de precipitação, com sucata de ferro. Modernamente o ferro-esponja é empregado como meio de precipitação. É, realmente, um recurso interessante, quando existe grande volume de água de minas em jazida suficientemente grande.

ENG. LUCIANO JACQUES DE MORAIS — Quero dizer que na jazida de Ajo New Cornélia Copper Company, também se fazia precipitação do cobre em águas saídas de minas, primeiramente com sucata e depois começaram a usar uma forma de sucata, obtida com latas velhas, como era feito na Califórnia — as latas eram comprimidas, amassadas e colocadas naquelas águas. Depois disso, recuperavam o cobre. Eu gostaria de fazer uma pergunta ao Dr. Melcher.

Na região de Ribeira há uma ocorrência de minério de níquel. Será que se poderia tentar esse método geológico para o mencionado níquel? Li que na Rússia foi descoberta uma jazida de níquel por esse processo. Queria saber também se já tiveram oportunidade de aplicar esse processo geológico em regiões onde ocorrem minérios de zinco e chumbo, como na Bahia, Januária etc.

ENG. GERALDO CONRADO MELCHER — A região onde ocorrem minérios de níquel, nas proximidades de Jacupiranga, estava fora do perímetro em que era aplicado o método geoquímico, de modo que não pude fazer experiências nesse sentido. Posso adiantar que o níquel é um dos metais que está sendo prospectado efetivamente por esse método. Quanto à possibilidade de aplicar os métodos geoquímicos na região de Januária, é coisa que temos em vista, faz parte do nosso programa investigar essa zona.

PROF. ABREU FÁBIO BARBOSA — Nessa mesma ordem de idéias queria pedir ao Dr. Melcher que se interessasse por outra pesquisa. Aliás, já existe a geoquímica para urânio. Talvez não seja difícil encontrarmos um método para identificação dos nossos minerais.

De modo que pediria ao Eng. Conrado Melcher olhasse também para esse lado da geoquímica do urânio que é muito importante para nós porque é difícil a pesquisa do material radioativo. Sua contextura é muito complicada.

ENG. GERALDO CONRADO MELCHER — A prospecção geoquímica para o urânio já está sendo aplicada intensivamente em vários países, na procura de jazidas, para auxiliar a prospecção pelos processos radiométricos. Cabe mais ao Dr. Mafei do que a mim decidir se essa prospecção geoquímica deve ser feita para o urânio também. Ela está sendo feita tanto em águas, como solos e em plantas. Existem métodos de determinação de traços de urânio extremamente sensíveis.

ENG. THARCÍSIO D. SOUZA SANTOS — Não sabendo mais ninguém que deseje comentar esse segundo tópico, passaremos ao terceiro que se refere mais propriamente ao aspecto da pesquisa das jazidas.

Inicialmente lembro mais uma vez que o Engenheiro Melcher salientou que muito embora exista um interesse muito grande pela realização dessas pesquisas, há um círculo vicioso que precisa ser quebrado.

O primeiro círculo vicioso refere-se ao número de ocorrências que é pequeno porque é pequeno o número de ocorrências já conhecidas. Parece que deve existir uma certa relação de probabilidade entre jazidas e o número de ocorrências. Mas não é lógico que assim seja.

Em segundo lugar observou que parte das ocorrências promissoras estão muitas vezes nas mãos dos concessionários que não fazem a pesquisa que seria necessária na maioria das vezes por falta de recursos.

Êsses os aspetos que deveremos passar a discutir. Gostaria de ouvir o Sr. Aminthas de Moraes que tem grande experiência nesse setor.

ENG. AMINTHAS JACQUES DE MORAIS — Mais uma vez volto ao assunto para observar que numa certa fase da pesquisa, às vezes as conclusões são muito animadoras, mas como o número de ocorrências é muito grande, embora nenhuma delas mostre um terceiro depósito suficiente para montar uma usina metalúrgica, pode muito bem ocorrer que o conjunto de tôdas aquelas ocorrências justifique a montagem de uma usina. É o caso, por exemplo, de Januária. No estágio do conhecimento de ocorrências de zinco, chumbo, cobre e de outros minérios da zona, por exemplo, cada uma das jazidas não parece, no estágio atual de pesquisa, comportar a montagem de uma usina metalúrgica. Entretanto, se for montada uma usina digamos com base de cooperativa, pode ser que o aproveitamento seja perfeitamente econômico.

A propósito, louvo muito a orientação do ilustre Diretor do Departamento Nacional da Produção Mineral, Dr. Avelino Inácio de Oliveira, que já se referiu, aqui, ao fato de muitas vezes ter de tolerar um relatório de pesquisas que, embora não seja considerado completo do ponto de vista geral, em alguns tipos de minérios, pode deixar conclusões bastante claras. É o caso, por exemplo, de algumas jazidas de ferro. Não é necessário gastar grandes fortunas para se concluir que uma jazida de ferro é trabalhável e justifique a montagem de uma usina metalúrgica. Isso também ocorre com outros tipos de minérios como o zinco, embora uma jazida grande, com depósitos de zinco, com depósitos de outros metais não ferrosos, se um desses minérios justifica a montagem de usina, não é necessário que a pesquisa seja excessiva, na linha de exposição do Dr. Justo Pinheiro Fonseca, para que os trabalhos sejam iniciados.

Aí entra também o interêsse do industrial que, naturalmente idôneo e responsável, não vai se submeter a fazer uma grande inversão sem ter a segurança do negócio que vai empreender.

Esta é minha observação à respeito. Acho que em casos como o de Januária, deve ser considerada a possibilidade de uma usina que possa tratar de todos os minérios, até que o conhecimento mais profundo de tôdas aquelas ocorrências justifique um desenvolvimento maior das usinas.

ENG^o THARCÍSIO D. SOUZA SANTOS — Na base de sua sugestão, haveria duas maneiras de quebrar o círculo vicioso. Não seria insistir na dificuldade da prospecção da jazida mas, em parte, de ladear, de certa forma o problema pelo estabelecimento de núcleos que permitissem o tratamento de minérios que, ao serem lavrados, com essa lavra poderiam, então justificar uma nova pesquisa adicional. Nossa experiência no Brasil parece ter mostrado que é o método mais direto que tem permitido o desenvolvimento das minas. E' verdade que não com o ritmo de aumento da produção que se poderia esperar, mas êle tem inegavelmente os seus méritos.

ENG^o AMINTHAS JACQUES DE MORAIS — Para completar o meu pensamento, Dr. Tharcísio D. Souza Santos, não quero abusar da expressão «realidade brasileira», mas muitas usinas que não puderam funcionar como as estrangeiras, por exemplo, nos Estados Unidos, funcionam com grandes resultados, prestando relevantes serviços ao mercado brasileiro.

À propósito lembro o caso de uma mina de carvão no Sul, que foi considerada durante algum tempo, num certo estágio da exploração, como contendo minério apenas para um ou dois anos e de lá para cá alguns milhões de toneladas já foram extraídas e a mina continua produzindo carvão.

Isto justifica perfeitamente aquela opinião expedida pelo Dr. Justo Pinheiro Fonseca.

ENG^o GERALDO CONRADO MELCHER — Em primeiro lugar gostaria de concordar inteiramente com o ponto de vista manifestado de que em muitas ocasiões, talvez uma das soluções mais práticas, desde que se trate de industriais experimentados e idôneos, seja a de fazer-se a metalurgia desde que haja indícios suficientemente promissores, em número ou qualidade suficientes que justifique, desde logo, a instalação da metalurgia. Mas simplesmente para completar essa observação, gostaria de frizar que em alguns casos isto pode ser perigoso, porque conhecemos no Brasil tentativas de metalurgias em escala muito modestas que fracassaram por falta de reservas.

ENG^o AMINTHAS JACQUES DE MORAIS — Eu me referi ao caso de industriais responsáveis e idôneos.

Nenhum deles se atreveria a montar uma usina sem contar, pelo menos, com uma reserva mínima para justificar a inversão do capital e garantir o seu reembolso e a obtenção de lucros.

ENG^o GERALDO CONRADO MELCHER — Exatamente quanto à parte referente a industriais idôneos, estou inteiramente de acôrdo. Mas é preciso, também, encarar a realidade brasileira, em que pessoas sem experiência suficiente têm tentado, em escala muito modesta, fazer a metalurgia, fracassando por falta de reservas.

ENG^o JUSTO PINHEIRO DA FONSECA — No sentido de completar o meu ponto de vista já apresentado, eu poderia dizer que, realmente, é essencial que o trabalho de geologia seja levado a uma fase positivamente conclusiva, que se cube de maneira matemática uma reserva mínima que justifique o início da atividade de lavra.

No caso específico do Rio Grande do Sul, temos, até números prefixados para cada 250.000 ton. de minério com teor mínimo de 2,5% de cobre. Tal porcentagem é considerada por nós suficiente para justificar o início da lavra.

No dia em que conseguirmos um total de 7 milhões de toneladas, com 2,5% de cobre, aumentaremos a sua tonelagem se diminuirmos o teor, teremos uma reserva que permitirá uma solução metalúrgica integrada.

Êsses números foram estudados com rigor e são êles que orientam as nossas atividades, procurando dar um mínimo de segurança para o máximo de ação e desenvolvimento.

PROF. PAULO MIGUEL BOHOMOLETZ — Há um aspecto a comentar em relação a esta última tese.

Penso que uma jazida deve ser cubada, em princípio, quando se trata de organização estatal ou mineradores e metalurgistas que tenham grande bagagem atrás de si, que lhes possibilite operar, como disse o Sr. Justo Pinheiro da Fonseca. Mas, uma empresa nova que queira se constituir, não pode planejar, apenas, a mineração e instalar a metalurgia, principalmente hoje, entre nós, quando o capital é coisa cara e onde a situação cambial de forma direta ou indireta piora constantemente. Êsse é um lado do problema. Agora, do ponto de vista quantitativo, no Brasil, especificamente, precisamos fazer a conta de quantos grupos estatais existem que são capazes de enfrentar e levar adiante empreendimento desse tipo. Se tivermos uma meia dúzia teremos muito. Mas, o Brasil não pode contar com meia dúzia de grupos. Temos de cair no multiplicador. Sem pesquisa de jazidas muito bem feitas, nada se faz.

Por outro lado, pesquisa muito bem feita sem dinheiro não é possível. Então, cairemos, agora, num quadro complementar

que não foi abordado: a necessidade de financiamento. Quem deve financiar e como pode financiar, porque a necessidade de numerário pela indústria de não-ferrosos é imperiosa.

Gostaria de ouvir qualquer opinião sobre a viabilidade de financiamento dessas indústrias pelos bancos.

ENG.º JOSE' ERMÍRIO DE MORAIS — Contribuindo para esclarecer o assunto em foco, desde que abordamos os princípios de mineração, quero declarar que, como disse Hoover, não se pode estabelecer a metalurgia sem conhecer a geologia econômica nem a avaliação da mina.

O certo é que, no Brasil, não precisamos de empresas do tamanho das que existem no exterior, tornando-se mais fácil para as organizações de mineração o estabelecimento da metalurgia em condições apropriadas levando-se em consideração a situação difícil do transporte das matérias primas. Verdade é que são poucos os homens dotados desse espírito, mas tenho certeza que, com os exemplos que temos a seguir, e que estamos seguindo, em lugar de construirmos arranha-céus nas cidades, e de dispendermos somas vultuosas em objetos de luxo, devemos dedicar-nos aos trabalhos produtivos, como a mineração. É difícil prever o tempo que se levará para criar essa mentalidade minero-metalúrgica no país, mas não tenho dúvidas de que ela será criada.

Sou otimista, porque, a não ser que se crie tarifas que proibam a mineração, como, aliás, está em projeto uma lei nesse sentido ao qual teremos de enfrentar mais tarde, estou convicto de que com força e coragem e dedicação conseguiremos o nosso desiderato.

ENG. THARCÍSIO D. SOUZA SANTOS — A observação do Dr. José Ermírio de Moraes foi particularmente objetiva e concorda, em boa parte com a exposição feita pelo conferencista.

Realmente o que falta é uma ação privada agressiva, à altura dos problemas que temos de enfrentar.

Tem a palavra, agora, o Sr. Fernando Lacourt.

ENG. FERNANDO LACOURT — Há pouco foi mencionado, aqui, o problema do financiamento, não só para a pesquisa como para o desenvolvimento da mineração.

O Dr. Ermírio de Moraes falou com muita propriedade sobre a questão das companhias de investimento que já estão mais ou menos em vista ou tenham estabelecido os seus programas: a questão de financiar prospecções ou mesmo as minerações.

Acho que a falta de capital existente no Brasil talvez leve essas companhias de investimentos a financiarem empreendi-

mentos mais positivos como sejam, justamente, os da mineração pròpriamente dita.

Creio porém que na parte de pesquisa, ainda será necessário àqueles que detêm uma autorização de pesquisa, procurarem elementos no ramo da mineração que os auxiliem não só, vamos supor, tènicamente, mas principalmente que possam ajudá-los financeiramente na parte da pesquisa. E uma vez feita a pesquisa, que evidentemente requer um dispendio excessivo de capital, mesmo que não seja produtivo, essas companhias então poderão recorrer a êsses consórcios de investimentos para obterem o numerário necessário às pesquisas e com isso trazer o desenvolvimento da mineração.

Acho que devem, essas companhias de investimento, facilitar as pesquisas pròpriamente ditas.

Se me permitem, já que fui chamado a dizer algo mais sôbre a questão dos prospectores, embora tenha de voltar atrás, o Professor Ermírio de Moraes falou sôbre a possibilidade de se formarem prospectores nas Escolas Politécnicas ou em outras escolas.

Um dos presentes falou e o senhor mesmo disse da necessidade de se formarem prospectores em determinadas regiões e de se abrirem museus, até mesmo ambulantes, para que os elementos locais tivessem conhecimento dos minérios, pelo menos.

Não dei aparte naquele momento, mas penso o seguinte: da mesma maneira como o Dr. Ermírio de Moraes pensou, ao fim dos cursos normais das escolas se fariam cursos de prospectores. Talvez fôsse interessante aproveitar os próprios alunos da Escola Politécnica de São Paulo, os do 4º e 5º anos e, mediante remuneração, mandá-los a regiões como Januária, Goiás, Apiaí ou na Bahia, a fim de fazerem cursos locais para os nativos, isto é, moradores das localidades. Adiantando um pouco o meu pensamento, poderíamos aproveitar as férias que são de três meses e nesse período distribuir turmas com o material necessário, que chegariam nesses lugares, fariam propaganda do curso, recrutariam alunos e durante os dois ou três meses fariam preleções semanais, tomariam nomes dêsses frequentadores do curso — que viriam a ser prospectores uma vez que teriam noção de mineração — seriam inscritos e manteriam contato com êles durante o tempo em que estivessem ali aprendendo. Nas férias de julho, poderiam talvez voltar lá e no fim do ano também, deixando material ou mandando o material como se faz nesses cursos por correspondência, comprovando o aproveitamento dessa gente. No fim dêsses cursos

seriam dados atestados ou qualquer documento, se necessário fôsse, que credenciasse êsses homens como habilitados a exercerem a profissão de prospectores ou melhor, auxiliares de prospectores, a exemplo do que se faz com os diplomados de outros cursos.

Tudo isso é muito bonito na tese e pode ser executado na prática. Mas enquanto o prospector não tiver liberdade para percorrer as fazendas e quando encontrar indícios de afloramento, de ocorrências que mereçam ser estudadas, não tiver essa prioridade que hoje têm os proprietários de terra, pouca coisa poderemos fazer e todos êsses prospectores passarão a ser empregados de companhias.

Parece que deve ser esta a finalidade dêsses cursos. Precisamos de homens que trabalhem espontaneamente. Naturalmente, vamos supor, de cem frequentadores de um curso, só dez serão aproveitados, mas de qualquer maneira a semente estará lançada e outros virão.

ENG. THARCÍSIO D. SOUZA SANTOS — A observação é inteiramente procedente, mas isso implica numa regulamentação da nossa atual legislação, como lembrou o Dr. Avelino Inácio de Oliveira a necessidade de vir a ser regulamentado êsse dispositivo constitucional de forma a incentivar devidamente a ação dos prospectores.

O senhor salientou muito bem que dêsses prospectores apenas alguns poucos serão ligados à companhia e por ela pagos. Os demais — e creio que o Prof. Melcher pensa sobretudo nesses outros — os que não estão ligados a companhias, a êsses é que caberá a tarefa mais difícil e relevante.

ENG.º FERNANDO LACOURT — Adiantando meu pensamento, desejo salientar um ponto: por exemplo, um homem que mora no interior da Bahia, seja Conquista ou Jacupira, para ir a Salvador fazer êsse curso de três meses terá dificuldades. Luta êle com dificuldade de ambiente, de transporte, precisa de capital, pequeno que seja, para se locomover e também terá despesa lá. Ao passo que se o professor for à sua casa, é diferente. Estamos diante de um problema como se estivéssemos diante do problema de alfabetização.

Como fizeram nas Filipinas e em todos os países menos adiantados, como é o Brasil também, o professor vai ao encontro dos alunos. Queremos prospectores, pois temos quatrocentos indícios, mas precisamos de quatro mil ou de quarenta mil indícios. Precisamos formar prospectores, de início indo ao encontro deles.

Quanto à parte da legislação atual, só a regulamentação poderá resolver êsse tabu que existe e seria interessante que isso fôsse feito o mais cedo possível.

ENG^o JOSE' ERMÍRIO DE MORAES — Srs. componentes da Mesa, Sr. Conferencista, minhas senhoras e meus senhores, estando amplamente discutida a tese da conferência, desejamos, em primeiro lugar, felicitar o Centro Moraes Rego por tão relevante serviço prestado à mineração no Brasil, ora em início. Queremos, ao mesmo tempo, agradecer a todos aquêles que compareceram para nos auxiliar no esclarecimento que julgamos necessário sôbre o assunto aqui tratado.

Ao encerrarmos esta conferência, referente a desenvolvimentos recentes na pesquisa e prospecção de minérios de metais não-ferrosos no Brasil (chumbo, zinco e cobre), pronunciada com tanto brilhantismo pelo engenheiro Geraldo Conrado Melcher, aproveito-me da oportunidade para ressaltar o nosso dever de não deixarmos de acompanhar, com muita atenção, os metais e ligas usados no desenvolvimento da energia atômica, de eletrônica e dos motos a jacto; criando problemas da maior importância no mundo da engenharia.

No caso da energia atômica tornam-se necessários novos materiais de contrôle, que precisam ser protegidos e atuados. O reator tem de ser colocado numa estrutura que, várias vezes, tem que resistir a forças consideráveis, devido à variação de pressão e temperatura. Para tanto são necessários materiais e ligas especiais para satisfazer as especificações na sua aplicação. Deve, ao mesmo tempo, resistir ao bombardeio da ficção dos neutrons, electrons e, também, à radiação gama.

Tôdas essas reações exigem metais apropriados. Torna-se, assim, necessário o uso do alumínio, magnésio, berilo e zircônio. Se a temperatura do reator exceder a mais de quatrocentos graus centígrados, torna-se necessário, além do uso do ferro, o cromo, o molibdênio, o nióbio, o níquel, o chumbo e o silício.

Ao mesmo tempo, além de utilizar as fontes de produção de energia, como o urânio e o tório, é necessário controlar, com precisão, a grande mudança de reatividade em volumes pequenos, usando o boro, o safnio, o lítio, o samário e o gadolínio, que são encontrados em terras raras e, ainda, em menor extensão, o cádmio, que tem a desvantagem de possuir temperatura baixa de fusão.

Por essas razões e pelo consumo mundial de metais, dos quais o nosso país começa a fazer uso em tôda brevidade, as extrações dos nossos minérios, protegendo-os com uma tarifa adequada, a fim de que se crie, com tôda urgência, em nossa

terra uma indústria mineral de grande capacidade de produção, para darmos uma fonte preciosa de renda ao país e evitarmos a importação de todos os metais que aqui podem e devem ser produzidos com minérios brasileiros.

Agradecemos o comparecimento de todos os que aqui se encontram e esperamos que, cada vez mais, se estenda o nosso interesse pela produção mineral, hoje tão necessária ao desenvolvimento do Brasil.

Está encerrada a presente sessão. (Muito bem. Palmas.)