

## 4.<sup>a</sup> SESSÃO, REALIZADA EM 12 DE MAIO DE 1960

TEMA:

«PROBLEMA DO DESENVOLVIMENTO DA METALURGIA DO CHUMBO E DO ESTABELECIMENTO DA DE ZINCO NO BRASIL»

CONFERENCISTA:

PROF. DR. THARCÍSIO DAMY DE SOUZA SANTOS

ORIENTADOR DOS DEBATES:

ENG. MÁRIO DA SILVA PINTO

COMPOSIÇÃO DA MESA:

*Presidentes* — GERSON BRAVO NOGUEIRA E ANTÔNIO ERMÍRIO DE MORAES

*Membros* — DR. LUCIANO JACQUES DE MORAES

GEN. EDMUNDO MACEDO SOARES E SILVA

ENG. HUGO RADINO

CAP. DE MAR E GUERRA AMAURY OSÓRIO

ENG. CÉSAR GRILLO

DR. MIGUEL DE CARVALHO DIAS

CORONEL PAULO PEÇANHA

DR. FERNANDO LACOURT.

\* \* \*

O SR. GERSON BRAVO NOGUEIRA — Dando prosseguimento à nossa “XII Semana de Estudos dos Problemas Mínero-Metalúrgicos do Brasil”, ouviremos hoje o Prof. Tharcísio Damy de Souza Santos, sôbre “Problemas do desenvolvimento da metalurgia do chumbo e do estabelecimento da de zinco no rBasil”.

Presidirá a Sessão desta noite o Dr. Antônio Ermírio de Moraes, da Cia. Brasileira de Alumínio, ao qual agradecendo a presença e a colaboração, passamos a palavra neste momento.

\* \* \*

— *Assume a Presidência o Sr. Antônio Ermírio de Moraes.*

\* \* \*

O SR. PRESIDENTE — Sr. Presidente do Centro “Moraes Rego”, Gerson Bravo Nogueira; Sr. Prof. Tharcísio Damy de Souza Santos, ilustre conferencista da noite; Sr. Mário da Silva Pinto, Orientador dos debates; Exmo. Sr. Dr. Luciano Jacques de Moraes, membro do Conselho de Minas e Metalurgia; Exmo. Sr. General Edmundo de Macedo Soares e Silva, digníssimo Presidente

da COSIPA; Exmo. Sr. Eng. Hugo Radino, diretor da Ingá; Sr. Comandante Amauri Osório, representante do Estado Maior das Forças Armadas; Sr. Eng. César Grillo, representante do Clube de Engenharia do Rio de Janeiro; Sr. Miguel de Carvalho Dias, representante da Cia. Brasileira de Alumínio; Sr. Coronel Paulo Peçanha, representante da II Região Militar; Sr. Dr. Fernando Lacourt, representante da Plumbum S/A; minhas senhoras; meus senhores:

Inicialmente, peço permissão a todos os aqui presentes para uma palavra de agradecimento ao Centro "Moraes Rego", pelo honroso convite que me foi feito, a fim de presidir a Sessão desta noite.

Tem hoje o Centro "Moraes Rego" a satisfação de receber como seu convidado um dos mais ilustres e destacados engenheiros da metalurgia em nosso país, o Prof. Dr. Tharcísio Damy de Souza Santos, catedrático por concurso da cadeira de Metalurgia e Metais não Ferrosos, da Escola Politécnica de São Paulo.

Nascido em Campinas, diplomou-se em engenharia civil pela Escola Politécnica de São Paulo, em 1936.

Foi o nosso conferencista colaborador direto do Prof. Roberto Mehl, sendo também chefe do Departamento de Metalurgia do I.P.T. e membro da Junta de Planejamento e Contrôles de Pesquisas desse mesmo Instituto.

É conhecido como autor de inúmeros trabalhos, entre os quais podemos destacar os seguintes: "O processo I.P.T. de tratamento de crostas Parkes comparado ao processo clássico e a outros processos"; "A eliminação do zinco em ligas prata-chumbo-zinco contendo cobre por reação com óxido de chumbo"; "O refino experimental de gusa níquelífero em forno elétrico básico" e, finalmente, como direto colaborador na publicação do estudo sobre manganês, feito através da revista "Geologia e Metalurgia", revista esta publicada pelo Centro "Moraes Rego".

Todavia, o papel preponderante na vida deste ilustre engenheiro, sem dúvida alguma, tem sido aquele de introduzir a pesquisa dentro da indústria, aproximando, em tarefa das mais árduas, o laboratório do industrial.

O tema de sua conferência — "Problemas do desenvolvimento da metalurgia do chumbo e do estabelecimento da de zinco no Brasil" — é, sem dúvida, dos mais oportunos e de grande interesse para todos nós. É, pois, com prazer que, neste momento, damos a palavra ao Prof. Dr. Tharcísio Damy de Souza Santos.

O DR. THARCÍSIO DAMY DE SOUZA SANTOS — Sr. Presidente, Dr. Antônio Ermírio de Moraes; Sr. Presidente do Centro "Moraes Rego"; Sr. Gerson Bravo Nogueira; Srs. membros da Mesa e representantes das diversas instituições há pouco nomeadas; Prof. Mário da Silva Pinto, Orientador dos debates desta noite; senhores; prezados colegas:

Incumbiram-me os diretores do Centro "Moraes Rego" de, nesta última das palestras da "XII Semana de Estudos dos Problemas Mínero-Metalúrgicos do Brasil", abordar os problemas do desenvolvimento da metalurgia do chumbo e do estabelecimento da de zinco no Brasil.

As "Semanas de Estudos" do Centro "Moraes Rego" se enquadram entre as atividades de maior mérito realizadas neste país e, por isso, têm tido inegável projeção nacional.

As magníficas conferências proferidas pelos meus ilustres antecessores nesta série, Embaixador Edmundo Barbosa da Silva, Prof. Theodoro Niemeyer e Eng. Aníbal Alves Bastos, seguidas de debates particularmente proveitosos sobre os temas abordados, constituíram novos pontos altos da linha sempre ascendente dessas reuniões, que tanto têm contribuído para o aprimoramento da cultura dos nossos futuros colegas, como de resto de quase todos os que aqui comparecem, engenheiros metalurgistas e engenheiros civis.

No campo da metalurgia extrativa dos metais não ferrosos — matérias primas fundamentais na estrutura da indústria brasileira, que se expande rapidamente em conseqüência do crescimento do mercado interno nacional — ao lado de problemas importantes relacionados com a produção de alumínio, cobre, de estanho e de níquel, têm relêvo não menor os referentes ao chumbo e ao zinco.

Dada a amplitude do tema, em virtude das características próprias do desenvolvimento da produção de chumbo e ao estabelecimento da de zinco, nossa análise, de acôrdo com o tema, será limitada apenas a êsses dois elementos.

Enunciado o tema, algumas perguntas podem ser formuladas logo de início:

Qual o significado do consumo dêsses metais na economia nacional e quais os reflexos da atual importação sobre a balança de pagamentos?

Quais as possibilidades de expansão de produção dêsses materiais em face do crescimento do nosso mercado interno?

Existem, acaso, condições no país que justifiquem o desenvolvimento da produção de chumbo e dos metais que lhe são associados e a implantação da metalurgia do zinco? Serão econômicos êsses empreendimentos? Poder-se-á competir, no mercado interno, com fornecimentos oriundos de países de grande indústria?

Pode a indústria privada nacional promover êsses desenvolvimentos ou será necessário que grupos de fora do país cuidem de promover essas iniciativas, quando e se isso corresponder aos interesses dêsses grupos?

É essencial a colaboração estrangeira, técnica e financeira, para promover êsses desenvolvimentos?

A análise que tentaremos fazer dos dados dos problemas, na forma sob a qual os vemos, permitirá responder a essas e talvez a outras questões englobadas nesses temas. Para isso, procurare-

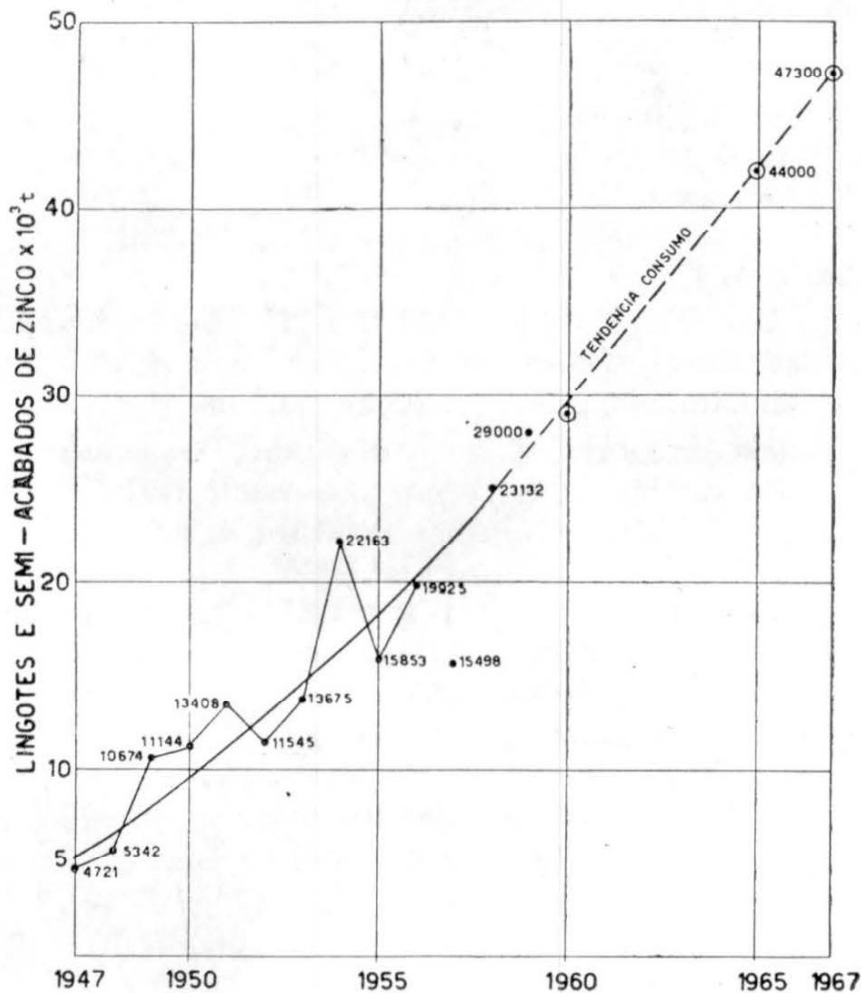


Fig. 1 — Importações de zinco em lingotes e semi-acabados desde 1947 e representação da «tendência de consumo».

mos examinar sucessivamente os seguintes pontos: 1) situação do consumo e das tendências de seu crescimento; 2) situação atual do suprimento das necessidades nacionais de chumbo e de zinco; 3) reflexos atuais e futuros na balança de pagamentos e na estabilidade das indústrias; 4) reservas de minérios; e 5) problemas tecnológicos associados ao desenvolvimento dessas indústrias.

Começemos examinando a situação do consumo desses metais para discutir as tendências de seu crescimento.

Na fig. 1 foram representados os dados coligidos de diversas fontes oficiais referentes às toneladas globais de importação de lingotes e de semi-acabados de zinco a partir de 1947. Assim as importações subiram de 4.721 t em 1947 a 23.132 t em 1958 e a cerca de 29.000 t em 1959 (êstes sendo contudo dados provisórios, sujeitos à correção). As importações neste ano de 1960 devem atingir cerca de 30.000 t.

Êsses dados mostram o rápido crescimento do consumo de zinco pelo Brasil. Representados êsses valores em gráfico semi-logarítmico, coincidem bastante com as previsões feitas pelo grupo de técnicos brasileiros que colaborou com o Prof. Robert Franklin Mehl em seu estudo sobre a indústria metalúrgica nacional elaborado para a Comissão Mixta Brasil-Estados Unidos. Segundo essa previsão, ter-se-ia em 1965 um consumo próximo de 44.000 t de zinco e de quasi 50.000 t em 1967.



Trata-se de um mercado consumidor em rápida expansão, e sujeito presentemente às maiores ou menores dificuldades de obtenção de divisas e às flutuações dos fornecimentos exteriores. Convém lembrar que o zinco, ainda na quadra 1950-1952, registrou preços muito elevados nos mercados internacionais e a escassez verificada nesse período fez com que se tornasse necessário um contingenciamento das exportações pelos principais países produtores. Nessa ocasião o preço internacional registrou uma alta sem precedentes, tendo atingido 22,5 centavos de dólar por libra.

A recessão parcial havida no início de 1959, e que se prolongou até fins do terceiro trimestre desse ano, foi responsável pelo decréscimo havido nos preços, que chegaram a registrar mínimo de 10,5 centavos de dólar por libra. A tendência entretanto, e segundo o "Engineering & Mining Journal Mineral and Metal Markets" é de acentuada elevação do preço do metal, para atingir provavelmente preços da ordem de 16-18 centavos de dólar por libra. É claro que esses preços se referem ao tipo "Prime Western", existindo adicionais para os tipos de maior pureza.

Convém notar que nessa figura não existe qualquer indicação de produção nacional, presentemente inexistente. A única produção de zinco primário atual é a da usina piloto da Companhia Mercantil e Industrial Ingá, de algumas toneladas por ano. Dentro em breve, e conforme iremos mostrar, com a efetivação dos projetos dessa Companhia, bem como da Companhia Mineira de Metais, atingirá o país produção rapidamente crescente e que permitirá encarar com maior otimismo a situação dos futuros abastecimentos desse metal.

Na fig. 2 foram igualmente representados os dados referentes às importações de chumbo, a partir de 1947, bem como os da produção nacional. Visto como não existem exportações de metal pelo Brasil, a soma da produção nacional com a importação representa o consumo.

Os dados referentes à importação se referem a lingotes de chumbo, excluídos chumbo-liga (principalmente chumbo antimoniado, chumbo-duro e chumbo-estanho). Não figuram também os dados referentes às manufaturas de chumbo, que, tradicionalmente, têm sido muito limitadas nas pautas de importação.

Conforme se vê no gráfico, caracterizam as importações de chumbo por violentas oscilações de ano para ano. O mínimo verificado em 1952 decorreu dos preços anormalmente elevados do metal que vigoraram desde meados de 1951. Menos compreensível é o decréscimo acentuado verificado em 1955 (13.516 t) e em 1956 (10.636 t). Também o nível registrado em 1958 de apenas 11.927 t é muito baixo, principalmente por se seguir a um nível apenas razoável de importações, como o registrado em 1957, de 20.752 t.

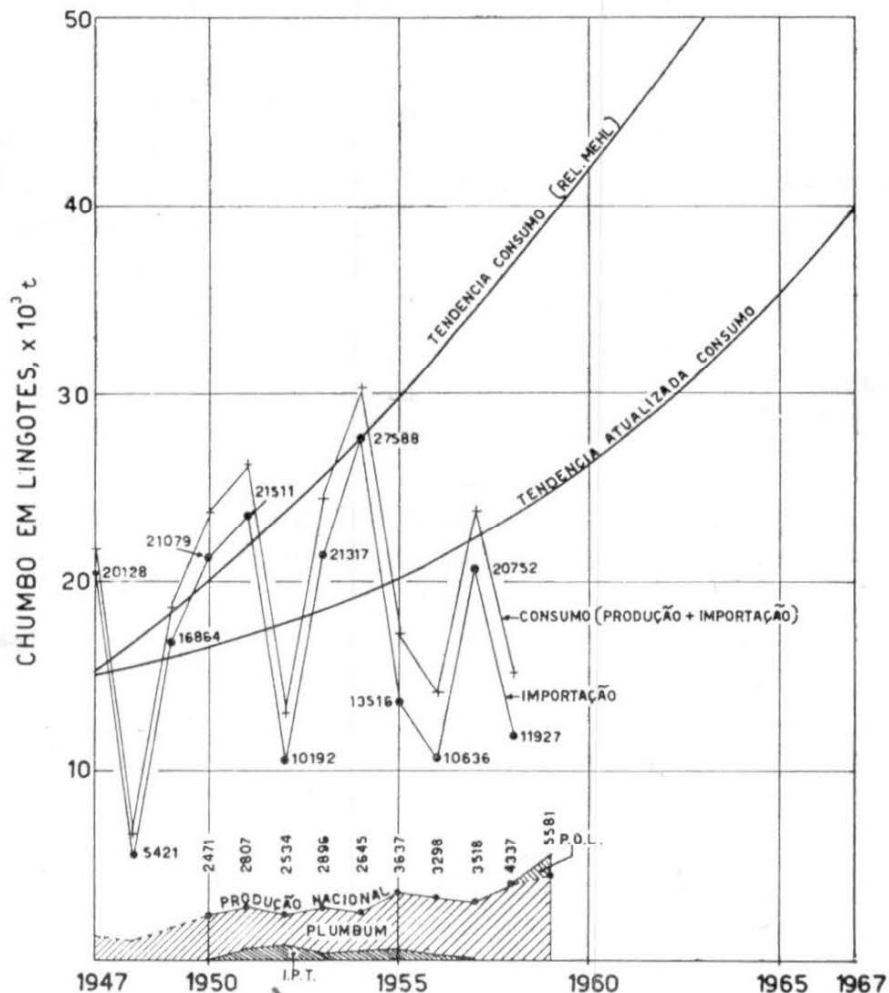


Fig. 2 — Importações de chumbo refinado em lingotes desde 1947 e produção nacional de chumbo refinado primário. A curva «consumo» representa a soma dos dados de importação e de produção primária. Estão também representadas as tendências de consumo do Relatório Mehl e a atualizada com base nos níveis mais reduzidos das importações.

Uma das explicações que têm sido dadas para a diminuição

das importações (já que a produção nacional só vem se elevando lentamente) é a de que, em virtude do elevado custo dos acumuladores — a principal parcela responsável pelo consumo do metal — sua vida média foi bastante aumentada, seja pela melhoria substancial de técnica de fabricação, seja pela maior utilização dos elementos, através de consertos e substituição parcial das placas. Estimam os fabricantes de acumuladores que esses fatores têm permitido aumentar de pelo menos 30% a vida média dos acumuladores, o que se reflete em maior economia de metal.

Salientamos também que esses dados se referem a chumbo primário, isto é, referentes a metal refinado produzido a partir de minérios. Não figuram nos dados da produção nacional, que passaremos a analisar em seguida, o contingente resultante da metalurgia secundária, baseada em sucata. É sensível a contribuição do metal secundário, podendo ser estimada provavelmente em torno de 6.000 t/ano sua produção total.

Na fig. 2 representamos a “tendência atualizada de consumo do metal” em relação à “tendência” que fôra prevista no citado Re-

latório do Prof. Mehl para a Comissão Mixta Brasil-Estados Unidos. Segundo essa previsão, deveríamos em 1960 estar consumindo cerca de 42.000 t de chumbo e em 1963 já quase 50.000 t. O certo é que a tendência corrigida, com base no decréscimo relativo verificado no consumo desde 1955, é bastante mais modesta que a referida previsão.

É de se ver que os níveis atuais de consumo são muito baixos se comparados aos de outros países. A Argentina, por exemplo, consome atualmente cerca de 29.000 t e a Austrália cerca de 49.000 t.

Mesmo para os níveis previstos da "tendência atualizada de consumo", deveremos já em 1965 consumir cerca de 36.000 t de metal.

Na parte inferior do gráfico estão representados os dados referentes à produção nacional de chumbo primário. Essa produção, convém recordar aqui, iniciou-se em 1940 com a pequena produção da usina pioneira do I.P.T. em Apiaí. Só em 1944 é que se iniciou a produção de chumbo pela Plumbum S/A, em Panelas (Adrianópolis), Estado do Paraná. A produção até 1947 foi bastante reduzida, tendo atingido nesse ano 2.271 t. Esse nível foi mantido com pequenas variações até 1954 (2.471 t em 1950, 2.807 t em 1951, 2.534 t em 1952, 2.896 t em 1953 e 2.645 t em 1954). Em 1955 subiu a produção nacional a 3.637 t, descendo a 3.298 t em 1956, a 3.518 t em 1957 para atingir 4.337 t em 1958 e, finalmente, 5.581 t em 1959. Assim, nesse período de 1947 a 1959 o grosso da produção correspondeu à produção da Plumbum S/A, em sua usina de Panelas, tendo havido uma contribuição apreciável do próprio Instituto de Pesquisas Tecnológicas no período 1950 a 1956, ano em que foi paralizado o funcionamento da Usina Experimental de Apiaí por motivos que não convém recordar agora. Nessa quadra de 1950 a 1956 a produção de chumbo refinado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas representou cerca de 20% da produção nacional. Em 1959 figura a produção inicial da usina de Santo Amaro da Purificação, do consórcio Plumbum-Prest-O-Lite, que trata os minérios da grande jazida de Boquira, Bahia. Na produção da Blumbum de 1959 estão incluídas cerca de 130 t de chumbo refinado produzido para a Sociedade Mineração Furnas, uma antiga sociedade de mineração que tem atualmente produção diminuta de minérios no Estado de São Paulo, município de Iporanga.

Conforme dissemos anteriormente, no momento atual o Brasil não produz nenhum zinco, a não ser a limitada produção da usina-piloto da Companhia Mercantil e Industrial Ingá, construída para que pudessem ser estudados em instalação semi-industrial todos os detalhes do projeto de sua futura instalação em Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro.

Se os dados analisados houvessem remontado a 1943, teríamos então representado os correspondentes à pequena produção

havida na usina da Companhia Brasileira do Zinco, em Utinga, subsidiária da Laminação Nacional de Metais. Essa usina chegou a produzir cerca de 3.000 t/ano à custa de minérios importados, do Peru e da Bolívia principalmente. Essa iniciativa, que teve de ser interrompida em virtude de sua situação cambial totalmente desfavorável vigente na ocasião e devido à inexistência, nessa outra quadra, de reservas de zinco que permitissem o seu aproveitamento, ou à inexistência de processos que permitissem tratar os escassos minérios que existiam na ocasião, representou, sem dúvida nenhuma, um grande esforço no sentido da criação de uma indústria nacional e permitiu a acumulação de uma experiência considerável.

Quanto ao chumbo, vimos os dados de produção nestes últimos anos. O programa para 1960, ao que pude ser informado, seria provavelmente o seguinte: 4.000 toneladas de chumbo refinado na usina de Ardianópolis, pela Plumbum, no Estado do Paraná. Em Santo Amaro da Purificação, para este ano, 6.000 toneladas, além de mais cerca de 200 toneladas a serem produzidas para Furnas. Teremos, assim, um total de 10.200 toneladas de chumbo refinado, que equivalerão a 50% de chumbo novo julgado necessário, neste ano, na base da curva corrigida, para o consumo exigido. É provável que esta produção — que certamente deverá ser atingida — represente menos de 50% do consumo. Parece-nos que o consumo de chumbo novamente deverá crescer bastante, cessadas as anomalias que se verificaram no ano passado.

A capacidade real instalada nessas duas usinas, as únicas que existem em funcionamento no momento no País, orça por 17.000 toneladas por ano: 5.000 toneladas na usina de Adrianópolis e 12.000 toneladas na usina de Santo Amaro da Purificação.

Resulta, assim, que a produção atual nacional de chumbo primário está toda ela concentrada no grupo Plumbum-Prest-O-Lite. A Plumbum conta com a participação de um experimentado consórcio estrangeiro produtor de chumbo de renome internacional, a "Société Minière et Metallurgique de Penaroya" com sede em Paris, e com operações bem diversificadas na França, em Marrocos, na Tunísia e na Espanha.

Os nossos minérios de chumbo diferem bastante uns dos outros quanto ao seu teor de prata, um importante subproduto na metalurgia do chumbo e que constitui outro metal que vem sendo importado em quantidades crescentes pelo mercado nacional.

Assim é que os minérios de Boquira, conhecidos hoje com reservas consideráveis, que examinaremos pouco mais adiante, são minérios de baixo teor de prata, pouco mais de 200 gramas de prata por tonelada de chumbo. Em contra-partida, os minérios do Vale do Ribeira caracterizam-se por um teor de prata muito mais alto. Os mais baixos são da própria usina de Pannels, da ordem de 1,5 e 1,8 quilos por tonelada de chumbo; os da mina de Agibert, de



2,2; os de Ribeirão da Rocha de 2,5, e os de Furnas alguns atinjam 4,2. A média, contudo, gira em torno de 3 e 3,3.

Quanto aos preços atuais do metal — em virtude da situação cambial, dos valores dos ágios, bem como dos direitos alfandegários que são cobrados sobre o chumbo estrangeiro — ao que estou informado, oscilam entre 75 e 80 cruzeiros por quilo. É de se ver que êsses níveis são inferiores aos níveis máximos que poderiam ser fixados com base na equivalência do preço de metais importados, que atingiram provavelmente de 85 a 88 cruzeiros por quilo.

Vejamos agora os problemas relativos à produção de zinco. Antes de mencionarmos os planos que estão em curso de realização é conveniente discutirmos, embora muito rapidamente, os problemas metalúrgicos encontrados e algumas das soluções que podem ser adotadas para a sua solução.

Cabe, de início, uma importante observação. Há uma tendência generalizada no mundo todo de gradativo abandono dos processos piro-metalúrgicos por processos eletrolíticos. Em 1920, nove anos depois do desenvolvimento real dos processos eletrolíticos, obra simultânea da “Anaconda”, em Anaconda, Montana, Estados Unidos, e da “Consolidated Mining and Smelting Co.”, do Canadá, em Trail, a produção de zinco eletrolítico representava tão-somente 10,5% da produção total de zinco primário, quase 90% correspondendo a processos piro-metalúrgicos. Em 1958, a produção de zinco eletrolítico representa mais de 42% da produção total de zinco e, certamente, se maior substituição não foi feita é porque houve recessão parcial no mercado.

Há assim inegável tendência no sentido de gradativa substituição de processos piro-metalúrgicos, e principalmente dos processos clássicos de retortas horizontais, pelas soluções eletrolíticas e hidro-metalúrgicas. Uma das principais razões dessa tendência reside precisamente no grande incremento havido em duas aplicações relativamente novas de zinco, quais sejam as de produção das ligas para uso e fundição sob pressão, as chamadas ligas “Zamak”, e as ligas “Kirke-Site”, para confecção de estampos. Nessas ligas são críticos os teores de cádmio e chumbo, além de outras impurezas e, certamente, os processos eletrolíticos, permitem economicamente a obtenção desses baixos teores. É razoável que a tendência normal mundial seja no sentido de se produzir tipos de maior flexibilidade, isto é, tipos de zinco que encontrem as aplicações do “Prime Western” e muitas outras, como por exemplo dessas duas. Assim, no exame dessa tendência provavelmente andariam todos certos se nos empreendimentos a serem estabelecidos aqui no país só fôssem procuradas as soluções eletrolíticas. Veremos que, precisamente, essa foi a orientação adotada com inteiro acêrto pelos dois empreendimentos que estão no momento em curso de realização.

Dentre os processos piro-metalúrgicos, os processos de retortas horizontais pertencem ao passado. São processos caracterís-

ticamente ineficientes e que só podem vigorar ainda ou por rotina ou em países onde existe mão de obra que se adapte bem a êsse trabalho particularmente árduo, como é o processo de retortas horizontais. O consumo de carvão é extraordinariamente alto e isso não satisfaria às condições brasileiras

O processo de retortas verticais contínuas, desenvolvido pela "New Jersey Zinc", obvia grande parte do inconveniente do processo de retortas horizontais. Entretanto, é um processo que depende da obtenção, da existência de redutor de baixo custo. O processo eletro-térmico da St. Joseph Lead, que poderia, provavelmente, encontrar boas condições de aplicação no País, é relativamente menos conhecido: apenas quatro usinas no mundo o empregam. Depende da importação de uma série de acessórios e peças especiais, e os dados de consumo de energia não se compararam muito favoravelmente aos do processo eletrolítico, com a desvantagem, no processo eletro-térmico, de apenas se poder produzir um zinco tipo "Prime Western".

A tentativa realizada pela "New Jersey Zinc", em Cerro de Pasco, do "Processo Sterling", revivendo o velho "Processo Troilhatan", desenvolvido na Suécia, mais para óxido de zinco, por volta de 1927, não parece ter tido muito maior êxito. É um processo potencialmente interessante, que produz um gusa impuro como subproduto, contendo muito chumbo, mas que apresenta consumo de energia realmente muito alto. O último desenvolvimento piro-metalúrgico realmente revolucionário na sua concepção, devêmo-lo ao trabalho do grupo de pesquisas da "Imperial Smelting Co.", processo êsse realizado em 1950, tornado secreto, até 1956. O primeiro trabalho que o divulga, e muito lacônico, é de novembro de 1957; foi publicado no "Institution of Mining and Metallurgy", de Londres. É um processo revolucionário em que se lança mão de um forno de cuba, fazendo-se — para obviar a possibilidade de reversão do equilíbrio dos produtos da reação  $Zn \text{ vapor} + CO_2$  — fazendo-se um choque térmico, resfriamento brusco à custa de uma imensa circulação de chumbo líquido, recalçado continuamente no sistema sob vazão da ordem de 600 toneladas por hora. É possível, assim, se evitar a reversão do equilíbrio e a conseqüente alta produção de óxido de zinco, que necessariamente ocorreria se se resfriasse em condições menos drásticas os produtos da região. Êste processo teve, inegavelmente, um extraordinário êxito. Existem, no momento, dois fornos em funcionamento na Inglaterra; um produzindo 55 toneladas de zinco por dia, além de, simultaneamente — e essa é a grande vantagem do processo — cêrca de 15 toneladas de chumbo; e um outro, maior, produzindo cêrca de 70 toneladas de zinco e 35 de chumbo. Está claro que nesse segundo caso os minérios não correspondem precisamente aos do primeiro caso. Existiria, em construção adiantada, segundo um trabalho recente, publicado no "Journal of Metals", em abril de 1959, um forno em construção que produziria 125 toneladas de zinco e cêr-

ca de 55 de chumbo. Estamos, etretanto, informados de que as condições impostas por essa companhia para a cessão do processo são um pouco menos do que totalmente proibitivas.

Quanto a processos indiretos para a produção de zinco, lembraríamos rapidamente o processo Waelz, realizado em forno rotativo; o processo Wheterill, de produção em grelha móvel; o velho processo Bartlett, utilizado com bastante êxito em uma pequena usina do Colorado há muitos anos atrás, empregando forno de cuba; e processo Trollhattan, que em sua fase anterior só produzia óxido de zinco.

Quanto aos processos eletrolíticos, todos êles baseados na lixiviação do minério por soluções ácidas de retôrno das células em ácido sulfúrico, temos três variantes principais: a variante clássica Letrange, de baixa acidez, baixa concentração de sulfato de zinco e baixa densidade de corrente; a variante Tainton, ao contrário, de alta densidade de corrente, de alta acidez e alta concentração de zinco; e a variante que temos chamado "*Ingá-Radino*", processo desenvolvido em 1956 pelo Eng. Hugo Radino, presente a esta Reunião, e que constitui uma brilhante solução para o tratamento dos minérios silicatados. Êsse trabalho é de conhecimento de muitos dos presentes, visto ter sido, inclusive, descrito em seus detalhes principais, todos êles essenciais, há cêrca de três anos, num dos congressos da ABM. Referiremo-nos mais adiante às conseqüências dêste processo.

Examinemos agora a situação dos planos me realização, no que se refere à implantação da indústria metalúrgica de zinco no País. Conforme dissemos, no momento não há ainda qualquer produção, mas existem duas iniciativas em desenvolvimento, iniciativas estas que permitirão aliviar rapidamente a absoluta carência de metal que resultou dos dados que acabamos de citar. Em primeiro lugar, e pela antigüidade relativa, citamos o plano da Cia. Mercantil Industrial Ingá, que constrói no momento atual sua usina em Itaguai, no Estado do Rio de Janeiro, a qual se acha em construção bastante adiantada. Nessa usina será utilizado êsse processo "*Ingá-Radino*", correspondente à Patente Brasileira número 85.648, processo êste que, ao que estou informado, foi também patenteado em diversos países.

O projeto foi feito totalmente pelo Eng. Hugo Radino e pelos seus colaboradores. É um projeto totalmente nacional e o grosso do aparelhamento, ao que estou também informado, será também aqui construído. Apenas alguns itens, e, naturalmente, retificadores, terão que ser importados.

A capacidade inicial prevista para essa instalação é de 7.200 toneladas por ano e o projeto prevê sua duplicação para o planejamento futuro. Certamente êsse empreendimento teve, como todos os empreendimentos no Brasil, que vencer fase de dificuldades. Nem tudo aqui é fácil, como, de resto, em parte nenhuma do mundo o é. Um dos problemas será o de concentração dos minérios sili-



catados, de baixo teor. Esse problema é suscetível de ser resolvido, mas não dos mais simples. Ele desafia, no momento, a capacidade dos especialistas brasileiros nesse ramo. É um tipo de minério caracteristicamente brasileiro e para solução desses problemas se impõe, além de soluções que possam vir de fora e que serão sempre bem-vindas, um esforço especial dos nossos colegas especializados nesse ramo. Outra dificuldade relativa é a distância onde se situa o minério a ser destinado a esse empreendimento, procedente principalmente, ao que estou informado, da região de Januária, em Minas Gerais, onde existem jazidas importantes de minérios.

O segundo plano, em curso também de desenvolvimento é o da Cia. Mineira de Metais, presidida pelo nosso Presidente Antônio Ermírio de Moraes, que utilizará também um processo eletrolítico. Ela lançará mão das imensas reservas que estão sendo cubadas na jazida de Vazante, descobertas há pouco mais de 6 anos, situada no norte de Paracatu e não muito longe da nova rodovia Belo Horizonte-Brasília.

A usina metalúrgica será instalada nas imediações de Três Marias, beneficiando-se, assim, da energia a ser gerada em breve por esse empreendimento. Instalarão, inicialmente, uma capacidade de 10.000 toneladas por ano, capacidade essa que deverá atingir numa segunda etapa e que poderá ser próxima, 20.000 toneladas por ano. A distância de Vazante a Três Marias orça por cerca de 250 quilômetros, dos quais, 190, perto disso, pela rodovia Belo Horizonte-Brasília.

Esse empreendimento conta com reservas de minério verdadeiramente enormes. O que existe de medido, segundo tenho tido informações, é pelo menos da ordem de 5 milhões de toneladas de minério com teor de 40%, isto é, 2 milhões de toneladas de zinco metálico contido, reservas essas que podem vir a ser consideravelmente aumentadas em futuro próximo. Mesmo que se conte só com esses 2 milhões de toneladas, ter-se-á toda a matéria prima necessária para longos anos. Todos os projetos estão concluídos. Grande parte da construção do aparelhamento está em andamento e, ao que estou informado, também o grosso desse aparelhamento será construído aqui no País, e particularmente em São Paulo. Importarão, como é natural, apenas itens que não poderiam ser construídos aqui, como por exemplo os retificadores. Ambos os empreendimentos, aliás, se orientam pela melhor das técnicas de retificação, decorrente, pois que usarão retificadores de silício, retificadores que apresentam plena garantia de funcionamento com um custo de operação extraordinariamente muito baixo, excedendo de muito as curvas características mesmo dos retificadores de vapor de mercúrio, aparelhos clássicos há pouco mais de 4 ou 5 anos.

Vejamos agora o problema de abastecimento de chumbo e os reflexos prováveis, atuais e futuros, na balança de pagamentos. Voltemos ao exame de chumbo. Em 1959, conforme vimos, é pro-



vável que as importações tenham atingido 17.000 toneladas. Aos preços hoje vigentes, a contribuição nacional orçou por 440 milhões de cruzeiros, equivalentes a 2,2 milhões de dólares. Nesta base, para a avaliação do equivalente de dólares, preferi referir-me ao dólar de câmbio livre, arredondando para 200 cruzeiros — hoje é menos do que isso — para evitarmos a dificuldade de análise das flutuações dos ágios, que têm sido particularmente violentas nos últimos dois anos. As importações correspondem ao equivalente do preço em dólares do preço interno nacional, e, ao preço do mercado livre, a Cr\$ 1.020.000.000,00 ou 5,1 milhões de dólares. Neste ano, o consumo total atingirá provavelmente, a 24.000 toneladas e, se forem atingidas as previsões acêrca da produção nacional de chumbo, esta deverá contribuir com o equivalente de 3 milhões de dólares, ou 800 milhões de cruzeiros, e a importação nos exigirá, ainda assim, 4,2 milhões de dólares, equivalente a 840 milhões de cruzeiros. Em 1965, na pior das hipóteses, necessitaremos de 35 mil toneladas de chumbo. Isso corresponderá ao montante de importação, e se os preços nessa época — refiro-me aos preços internacionais — conservarem os níveis baixos internacionais, ao equivalente de 10,5 milhões de dólares, essa parcela será por demais pesada ao orçamento cambial. Por isso é necessário que em 1965 a produção nacional atinja pelo menos 25.000 toneladas e talvez 35.000, para que se continue a gastar as mesmas divisas de hoje. Se não atingirmos pelo menos 25.000 toneladas de produção nacional, ou talvez 35.000, teremos que gastar mais dólares do que gastamos hoje. Se se lograr atingir a plenitude do consumo nacional, mesmo na hipótese mais pessimista, ter-se-á um valor de produção da ordem de 2,8 milhões de cruzeiros.

Êstes Algarismos mostram as grandes perspectivas abertas à produção de chumbo no Brasil, ao desenvolvimento dos atuais empreendimentos, e, provavelmente, ao estabelecimento de novas usinas de produção, desde que outras minas possam vir a ser convenientemente desenvolvidas.

A situação do zinco é também bastante aguda no que se refere ao consumo de cambiais. Presentemente, as nossas importações devem andar por 25.000 toneladas e isso equivale a 6,5 milhões de dólares, que ao câmbio livre, corresponde a 1,3 bilhões de cruzeiros. Em 1962, com a concretização do plano da Ingá, ter-se-á, provavelmente, uma produção nacional de pelo menos 7.200 toneladas por ano, valendo já 1,8 milhões de dólares. Em 1964, com a primeira etapa da Cia. Mineira de Metais, e se a produção da Ingá se mantiver ainda no mesmo ritmo, ter-se-ão 18.000 toneladas por anos, correspondendo já a 45% do consumo nacional, que, nesse ano deverá andar por 40.000 toneladas de metal. Continuarão, ainda assim, a ser importadas 22.000 toneladas de zinco por ano. Em outras palavras, em 1964, e com todo êsse desenvolvimento enorme a ser feito, continuar-se-á a ter que despender

quase 6 milhões de dólares, o mesmo que gastamos hoje, para a complementação das necessidades nacionais.

Analise agora o problema genérico das reservas de minérios. Num país como o nosso, que está sendo aberto nos nossos dias, é necessário, em primeiro lugar, uma atitude de confiança em face dos recursos minerais, e de agressividade no sentido de sua rápida definição e não menos rápida industrialização. Ambas as atitudes só a nós nos interessam. Não é de se crer que empresas especializadas estrangeiras tenham interesse em promover o desenvolvimento dos nossos recursos minerais para nosso uso. Vimos que não se trata, pelo menos por longo espaço de tempo, de fornecer chumbo e zinco a qualquer mercado exterior. Assim, esse é um problema nosso, e não para abastecimento de mercados exteriores. As empresas estrangeiras que vierem a colaborar com firmas nacionais dentro desses propósitos, serão, como têm sido, sempre bem-vindas. Poucas, entretanto, as que no passado e no presente têm tido e podem ter esse objetivo. Por isso, impõe-se que nós mesmos cuidemos — e por todos os meios ao nosso alcance, meios que afinal não são tão limitados assim quanto se acredita no exterior — de promover a industrialização dos recursos nacionais de chumbo e de zinco de que dispomos, e, ao mesmo tempo, cuidemos de descobrir novos recursos que permitam encarar, com segurança e tranquilidade, os reclamos de melhoria de padrão de vida das nossas populações.

A atitude pessimista — de atribuímos um caráter definitivo e total ao muito pouco que conhecemos dos recursos minerais do País — na verdade ao muito pouco que conhecemos de seu território, com áreas ainda totalmente virgens — é atitude que a nada conduz, profundamente negativista, atitude que só seria compreensível em alguns países europeus que se têm na conta de completamente conhecidos, até mesmo em suas deficiências.

Poucas, muito poucas são as minas brasileiras que foram descobertas em razão de se ter querido descobri-las, e muito poucas as que estão completamente estudadas e conhecidas. Tôdas, quase tôdas, foram reveladas por elas mesmas. Pode mesmo ser dito que quase tôdas nos descobriram.

É bem conhecido o fato de que o mapa de distribuição das jazidas brasileiras corresponde, muito pròximamente, ao mapa demográfico. Existem minas onde existe população e meios de comunicação.

Só agora, e nos últimos anos principalmente, é que tem a iniciativa privada realmente se interessado pela descoberta de jazidas. Em particular e nos últimos quinze anos, em alguns casos, e em muito menos tempo em outros, os grupos das Indústrias Votorantim, da Cia. Brasileira de Alumínio, da Plumbum, Pignatari, Hanna, Azevedo Antunes — ICOMI, e uns poucos mais, têm dedicado crescente atividade a procura de novas jazidas e ao seu estudo. É de se reconhecer os esforços realizados pelo Departamento

mento Nacional da Produção Mineral e por alguns serviços geológicos estaduais na pesquisa de jazidas. Em particular, o esforço desenvolvido na quadra de 1934 a 1950 pelo Departamento Nacional e alguns serviços estaduais foi considerável, sobretudo tendo em vista os limitados recursos humanos e financeiros de que dispunham êsses órgãos do poder público. Na última década, assistimos o relativo declínio dessas atividades, provocadas pelo êxodo de técnicos, determinado pelo nível extremamente baixo de remuneração e escassez de verbas. Certamente, o poder público tem feito muito pelo desenvolvimento da indústria mineral e metalúrgica do País, mas não menos certamente, muito menos do que é efetivamente necessário. Apesar de tudo isto, o certo é que nos últimos vinte e cinco anos mudou radicalmente o quadro dos recursos minerais brasileiros.

Até 1934 não se conheciam minérios de níquel no Brasil. Com a descoberta em São José dos Tocantins, em Liberdade, no Morro do Níquel, e várias outras, dessa época para cá, contamos hoje com reservas que bastarão para atender as necessidades do mercado nacional por muitas dezenas de anos.

Até 1935, não se conheciam reservas de bauxitas. Só o distrito de Poços de Caldas — estudado de forma magnífica pelo Dr. Mário da Silva Pinto, e logo depois, e em grande intensidade, pelo Dr. Miguel de Carvalho Dias, para o sonho que então acalentava de um dia utilizar êsses recursos na iniciativa que depois veio a se corporificar na Companhia Brasileira de Alumínio — encerra mais de 10 milhões de toneladas de bauxita de muito baixo teor de sílica, parte considerável das reservas nacionais, as quais vieram a ser depois consideravelmente aumentadas, seja por novas descobertas no planalto de Poços de Caldas, seja pelas jazidas de Minas Gerais, do Morro do Cruzeiro, Brígida e Itabirito, e Conceição do Muqui, no Espírito Santo, e agora, muito recentemente, com as quase inesgotáveis reservas de lateritas altamente aluminosas do Baixo Amazonas, provavelmente o minério futuro para a indústria de alumínio mundial!

Até 1938, nada se conhecia do afloramento de chumbo de Panelas, no Estado do Paraná. Descoberta pouco antes e tida durante muito tempo como ocorrência menor, suas reservas medidas já foram esgotadas várias vezes e continuava, até janeiro dêste ano, a ser a maior mina de chumbo do país, a despeito da produção grande que já está tendo Boquira. É provável que num período muito curto Boquira passe à frente de Panelas, mas esta ainda era, em janeiro, a maior mina de chumbo do País. Suas reservas, conforme disse, já teriam sido esgotadas várias vezes e ela continua a ter minério por, pelo menos, alguns anos para a frente.

Até 1941, nada ou quase nada se conhecia acêrca de tôda a mineralização dos pegmatitos do Planalto de Borborema, abrangendo 4 Estados do Nordeste, contendo minérios de grande valor e que desempenharam um papel de relêvo no abastecimento das



necessidades dos nossos aliados durante a Guerra; tântalo, colúmbio, berilo e tungstênio, principalmente.

Até cêrca de 1948, eram tidas como bastante limitadas a pouco mais de 200 ou 300 milhões de toneladas, as reservas medidas de carvão nacional de Santa Catarina. Os trabalhos realizados desde então pelo Departamento Nacional da Produção Mineral e pelo Plano Nacional de Carvão, permitiram pelo menos quintuplicar essas reservas.

Até 1954, pouco se sabia da jazida de cobre de Caraíba, a qual encerra, ao que fui informado hoje, reserva superior a 5 milhões de toneladas de minério de cobre de baixo teor, mas certamente suscetível de ser explorado economicamente, principalmente num país como o Brasil, onde têm sido tão raras as ocorrências de cobre trabalhável economicamente.

Até 1953, nada se sabia sôbre Boquira de Macaubas, Bahia, hoje a maior jazida de chumbo do Brasil, contando com uma reserva medida de mais de 150.000 toneladas de metal. A jazida está sendo estudada muito ativamente, principalmente pelo grupo de engenheiros da Mineração Boquira Limitada e, mais recentemente, pelo Consórcio Plumbum-Prest-O-Lite.

Também até 1954 nada se sabia acêrca de minérios de zinco de Vazantes, Minas Gerais, reserva de importância mundial e que permitirá, juntamente com as jazidas ainda pouco conhecidas de Januária, e adjacências, suprir as nossas necessidades de zinco por longo espaço de tempo.

Êsses foram uns poucos exemplos, certamente expressivos, escolhidos para mostrar que, embora com potencial de procura limitado face às dimensões continentais do problema, a situação dessas matérias primas minerais passou por radical mudança no espaço de tempo de uma geração.

Estivéssemos nós aqui reunidos há seis anos, seria muito rápido o exame do futuro da indústria do chumbo e as perspectivas de estabelecimento das de zinco seriam praticamente nulas!

No que se refere às reservas de chumbo e de zinco, o que se conhece em Pannels e em jazidas adjacentes da Plumbum, em Boquira, e em Vazantes, justifica com inteira segurança os grandes esforços já feitos e que estão sendo feitos para a expansão da indústria de chumbo e para o estabelecimento da de zinco no Brasil.

Nem por por isso, entretanto, pode ser atenuada a atividade de determinação de novas reservas em minas exploradas. Pelo contrário. As perspectivas que foram examinadas tornam mesmo imprescindível que seja feito um esforço considerável na procura de novas minas, ao lado de melhor conhecimento das jazidas que estão ou estiveram sendo exploradas, a fim de consolidar o grande futuro aberto às atividades metalúrgicas pela demanda nacional, em rápido crescimento.

Examinemos, por fim, o último tópicó desta palestra, o referente aos problemas tecnológicos. Os problemas tecnológicos



na metalurgia do chumbo e na do zinco encontram soluções diversas conforme as condições particulares de cada empreendimento, motivadas por características próprios dos minérios, pela escala de produção, pelas dimensões do mercado, por maior ou menor facilidade de obtenção de combustíveis e redutores, por disponibilidades e características de regularidade de suprimento de energia elétrica, por suprimento de diversos reagentes, por questões de transporte, além de outras de relativa importância menor.

Disso decorre que nem sempre é possível se transplantar para países como o Brasil técnicas consagradas em países onde estão bem comprovadas, mas para as condições particulares que nêles vigoram. Essas considerações limitam muito o sentido do "know how" que pode ser comprado do estrangeiro, ou que pode ser cedido por entidades do exterior interessadas em, e em sua troca, a se associarem em empreendimentos metalúrgicos no Brasil. Por isso mesmo que as condições aqui vigentes diferem tão radicalmente das encontradas em países de grande indústria, muitas vezes, o "know how" se transforma na prática em "know how not" . . . Não têm sido poucos no Brasil os exemplos de transplantação de técnicas inaplicáveis às condições brasileiras. Por isso é necessário uma contínua atenção ao problema, o qual, muitas vezes, tem de ser resolvido aqui através de adaptação de processos ou mesmo, em alguns casos, pela procura de novas soluções.

Esse importante aspecto deve ser lembrado, e o fez ainda hoje o novo Reitor da nossa Universidade, Prof. Ulhoa Cintra, ao examinar em entrevista a um jornal alguns problemas básicos da Universidade de São Paulo, quando disse:

"O momento brasileiro exige o desenvolvimento da ciência pela via de todos os ramos de pesquisa, em muitos dos quais, aliás, a Universidade de São Paulo apresenta um desenvolvimento comparável ou superior mesmo, em determinados casos, ao de países que figuram entre os mais adiantados do mundo. Esse imperativo decorre quer do próprio desenvolvimento em escala crescente no mundo inteiro, quer das próprias exigências do desenvolvimento do País. Entre nós, a tecnologia prende-se de um lado ao artesanato e por outro à supervisão científica. Se por meio da ciência podemos fazer muito boa tecnologia, a tecnologia desenvolvida apenas por artesãos é sempre limitada.

É preciso que o Brasil tenha o seu próprio "know how".

Ficaram certamente definitivamente para trás as idéias — que tiveram grande voga no exterior, e na Europa em particular — de que certas indústrias não seriam aqui exeqüíveis por questões climáticas, por questões de qualificação de mão de obra e por falta de pessoal de nível superior, técnico principalmente.

Todo o desenvolvimento industrial e científico do Brasil, nos últimos anos principalmente, demonstrou que podemos fazer tão bem quanto qualquer outro povo, mais depressa muitas vezes, não menos eficientemente e muitas vezes mais barato, e com a vanta-

gem, quase sempre, de criarmos técnicas que ficam incorporadas ao país.

Mostrámos as possibilidades da expansão da indústria de chumbo e as perspectivas abertas pela próxima concretização das duas iniciativas nacionais na metalurgia do zinco, seus problemas, suas dificuldades, pequenos em face do grande futuro aberto à iniciativa privada nesse setor de importância fundamental na indústria dos metais não ferrosos. Mostrámos o muito que foi feito por um grupo reduzido de organizações e de homens, brasileiros quase todos. Mostrámos o muito que terá de continuar a ser feito para aliviar a atual situação de dependência de suprimento do exterior. Mostramos, enfim, ao lado do papel que cabe aos atuais e aos futuros grupos da iniciativa privada, o papel de realce que caberá aos alunos das nossas escolas de engenharia de hoje e aos profissionais de amanhã, de contribuir poderosamente pelo seu trabalho criador para a independência do suprimento desses metais, lembrando por fim as palavras do Reitor da nossa Universidade:

*É preciso que o Brasil tenha o seu próprio "know how"! (Palmas).*

## DEBATES

O SR. PRESIDENTE — Passaremos, a seguir, a palavra ao Dr. Mário da Silva Pinto, Orientador dos debates da noite de hoje. Está com a palavra o Dr. Mário da Silva Pinto.

O SR. ORIENTADOR — Sr. Presidente; Sr. Presidente do Centro “Moraes Rego”; Srs. membros da Mesa; Sr. Conferencista Prof. Tharcísio Damy de Souza Santos; minhas senhoras; meus senhores:

Devemo-nos felicitar todos pela magnífica palestra, por esta magistral conferência que acabamos de ouvir. O Prof. Tharcísio Damy de Souza Santos, ao lado de ser um mestre, de ser um pesquisador, reúne êsse dom de entusiasmo; suas palestras são como clarinadas e clamadas a maiores feitos pelo País. Terminou S. Sa. a sua palestra com uma nota de confiança e uma afirmação, que é um dever para a nossa geração: “O País precisa ter o seu “know how”.

Dentro da norma traçada nestas conferências, iniciarei os debates procurando apresentar ao auditório a interpretação do coordenador sôbre as palavras do Prof. Tharcísio e suas idéias sôbre o assunto e, em seguida proporemos um roteiro de debates para o qual pediremos a colaboração de todos.

Há algumas afirmativas do Prof. Tharcísio que merecem um realce especial, como aquela de que as reservas minerais do Brasil, ou melhor o conhecimento dessas reservas está ligado ao alargamento do ecúmeno brasileiro. Isso não só é verdade para as zonas desabitadas como é também verdade para as zonas com certa densidade demográfica e às vêzes já muito perlustradas pelos geólogos. Um caso clássico é o dos fosfatos de Araxá. Caso clássico também muito interessante é o das bauxitas de Poços de Caldas. Muitas vêzes certas descobertas, por falta de significado econômico, se perdem nas névoas do tempo. A bauxita de Poços de Caldas foi, por exemplo, citada por Branner; no entanto, um pouco antes de Branner, o grande Derby lá esteve em 1888, quando fêz um magnífico trabalho sôbre as rochas nefelínicas em que demonstrou a identidade químico-magmáticas entre foialitos e fonolitos, trabalho que lhe deu o prêmio “Wollaston”; nesta ocasião tão eminente geólogo nem se referiu às bauxitas no tempo. E após a citação de Branner, o conhecimento das bauxitas de Poços de Caldas ficou perdido por 30 ou 40 anos.

Um outro fato curioso também em relação a minérios metálicos é de que, às vezes, a consulta aos arquivos das repartições de geologia, federais e estaduais, pode dar azo a muitas descobertas. Fui uma vez verificar que o níquel de São José dos Tocantins — cuja revelação da importância continental coube ao Dr. Luciano Jacques de Moraes — tinha sido analisado por volta dos idos de 1914; figurava em antiga análise do Laboratório de Química do Serviço Geológico. Há, pois, realmente muita coisa, muita surpresa que o futuro nos reserva e para muitas descobertas, uma volta ao passado talvez ajudaria.

Desejaria também comentar uma afirmação do Prof. Tharcísio Damy de Souza Santos quanto a predomínio ou avanço da hidrometalurgia do zinco. Esse avanço tem sido verificado e realmente Oliver Ralston, metalurgista chefe do "Bureau of Mines", num inquérito de 1949, perante o Senado Americano, sobre metais não ferrosos, salientava o progresso dos processos eletrolíticos. Mas não podemos dar um sentido de "diktat" final por assim dizer, a essa afirmação e a essa verificação, porque podem surgir condições novas da técnica e da economia que, às vezes, invertam a tendência. O caso clássico são os processos eletrotérmicos da "New Jersey Zinc" e da "St. Joseph Lead", que insistem, com proveito, em processos não hidrometalúrgicos, mostrando que pode haver coexistência de ambas as técnicas com proveito econômico. Outro grande avanço pirometalúrgico, também salientado pelo Prof. Tharcísio Damy de Souza Santos, é o do processo da "Imperial Smelting Co.", processo esse que pode ter uma grande aplicação, principalmente no caso dos minérios mistos de zinco e chumbo, porque dispensa a flotação seletiva e permite o tratamento simultâneo de um simples concentrado de flotação sem a necessidade de separação entre a galena e a blenda. Podem, pois, surgir condições em que os processos pirometalúrgicos resistem ao avanço dos processos eletrolíticos. Além disso, pode-se perguntar, também o seguinte: sendo uma grande parte de zinco utilizado para revestimento de chapas em que se tolera a qualidade "Prime Western", haveria razão em destinar para essa finalidade o zinco eletrolítico, mais puro, se ele fôr mais caro? Daí a necessidade de que esses assuntos sejam, a meu ver, encarados pelo engenheiro, pelo metalurgista, pelo economista, sem preconceitos, apreciando as peculiaridades do mercado e verificando as matérias primas, os serviços, às disposição de cada caso, medindo bem os consumos necessários.

O Prof. Tharcísio Damy de Souza Santos também fez magnífica referência à necessidade da pesquisa, e nenhum metalurgista no Brasil tem conseguido mais do que S. Sa. essa ligação entre a pesquisa e a usina. Esse apêlo cabe ser realmente divulgado; cada um de nós deveria ser um missionário nessa causa, combatendo certas tendências de que o País possa progredir simplesmente com a técnica importada. Até na agronomia, na agricultura, nós ve-



mos os fracassos que têm havido pela simples importação da técnica estrangeira, como no caso da silvicultura na Fordlândia, ou a simples importação de técnicas agrícolas de países temperados para países tropicais em diversas outras culturas. E o caso ainda toma maior reflexo na metalurgia, porque quando as matérias primas são novas, são diversas, com características diferentes, como aconteceu em relação aos nossos minérios de zinco (em que a predominância vem sendo dos minérios oxidados e dos minérios silicaptados, tipo calamínicos e não do tipo sulfético, das esfarelitas) há tanta necessidade de pesquisa que tais investigações deveriam figurar nos planos de governo como atividade financiável pelas instituições de crédito. É uma das coisas pela qual deveremos batalhar, para que aquêles industriais, aquêles investidores que quiserem colaborar com o governo nessas atividades de pesquisa possam receber financiamento para realização de investigações, sejam pesquisas mineiras, sejam pesquisas geológicas, sejam pesquisas tecnológicas. É uma atividade tão nobre quanto às de produção.

O Prof. Tharcísio Damy de Souza Santos salientou também que nós temos condições — e isso é a mensagem principal da sua conferência — para iminente autosuficiência quanto ao chumbo e quanto ao zinco. Essa autosuficiência está à vista com um cortejo de benefícios, tais como alívio para a balança de pagamentos, criação de empregos, disseminação da civilização em áreas do hinterland, e na renda nacional. E nesse setor da metalurgia de não ferrosos a única lacuna a preencher seria a do cobre. Mas, da mesma forma que quase há pouco mais de um lustro estamos vendo essa autosuficiência apenas a se conformar, devemos ter direito à esperança de que num futuro que esperamos não seja distante, também a metalurgia do cobre possa ser colocada em bases inteiramente nacionais.

Estas são as observações que entendi dever fazer ao auditório, provocadas pela catálise da magnífica palestra do Prof. Tharcísio Damy de Souza Santos.

Antes de iniciar os debates proporia à Casa o seguinte esquema para os debates: problemas de reservas para chumbo e zinco; problemas tecnológicos nos quais, naturalmente, nos referiremos com especial agrado à magnífica solução dada pelo Eng. Hugo Radino, à insolubilização da sílica, permitindo uma solução elegante ao tratamento eletrolítico e metalúrgico das calaminas brasileiras; problemas de infraestrutura (energia, transporte e de outros serviços para essas metalurgias); problemas financeiros e econômicos; problemas de administração e problemas de mercado. Êste seria o esquema, em suma, para dar uma certa ordenação aos debates.

Se não houver oposição, iniciariamos por êsse problema de reservas e me permitiria pedir ao Prof. Luciano Jacques de Moraes, meu antigo diretor na produção mineral, geólogo dos mais

ilustres dêste País e da América Latina, que nos dissesse algo a respeito das reservas nacionais de zinco e, em seguida, solicitaria também ao Eng. Fernando Lacourt que falasse especialmente sobre as jazidas plumeríferas de Boquirá, na Bahia. São assuntos em que ambos tem rico conhecimento pessoal.

Tem a palavra o Prof. Luciano Jacques de Moraes.

O SR. LUCIANO JACQUES DE MORAES — Sr. Presidente do Centro “Moraes Rego”; Sr. Presidente da Mesa; Sr. Prof. Tharcísio Damy de Souza Santos; meus senhores; minhas senhoras:

Atendendo ao gentil convite do Prof. Mário da Silva Pinto, vou fazer algumas considerações com os dados de que disponho sobre as reservas de minérios de zinco e de chumbo no Brasil.

Antes disso, quero declarar, como já fez o Prof. Mário da Silva Pinto, que tive a melhor das impressões da magnífica conferência aqui acabada de pronunciar pelo Prof. Tharcísio Damy de Souza Santos. Mas quero fazer umas pequenas retificações, apenas para trazer os dados exatos sobre o nome e a localização da jazida de Vazante, porque o nome certo é Vazante; segundo: Vazante está no sul de Paracatu e não ao norte. Também queria fazer uma outra ponderação. É a seguinte: o mapa das localizações das jazidas no Brasil, como já chamou a atenção o eminente Prof. Fróes Abreu, corresponde, em geral, mais ou menos à área de maior densidade demográfica. Entretanto, para algumas das jazidas, como as de zinco, chumbo e níquel, isso não ocorre, porque, por exemplo, as jazidas de zinco e chumbo tanto nessa região, como em São Paulo e Paraná estão em zonas pouco habitadas. Quando estas últimas começaram a ser pesquisadas, como mostrou o Dr. Glycon de Paiva — num trabalho executado em 1928, para o antigo Serviço Geológico, um dos primeiros reconhecimentos — a região era ainda desconhecida, tal como no tempo de Sardinha, que foi o seu primeiro desbravador, quer dizer, em 1.500 e tantos. O mesmo fato ocorria com a região de São José do Tocantins, hoje Niquelândia, em Goiás, e também muito pouco conhecida e despovoada, ta como a do Apiaí, que era quase despovoada até mais ou menos a época da abertura da estrada de rodagem que a atravessa, construída depois de 1930.

Outra ponderação é a seguinte: pensava-se que a primeira notícia que se teve da ocorrência de níquel em Niquelândia era devida a uma análise feita pelo Prof. L. F. de Moraes Rego, em 1919. Mas, antes, aqui em São Paulo, na antiga Comissão Geográfica e Geológica, foi realizada uma análise, pelo Dr. Guilherme Florence —, que consta de uma coletânea publicada, em 1916, no boletim n.º 24 do Instituto Geográfico e Geológico —, de minério daquela procedência. Então, desde aquela época, a jazida já era conhecida. Mas, como chamou a atenção o Prof. Mário da Silva Pinto, muitas vezes há uma notícia sobre uma ocorrência de minério e isso fica no esquecimento, como S. Sa. falou muito bem para o

caso da ocorrência de bauxita em Poços de Caldas, já mencionada por Branner, na publicação que acompanha o seu mapa geológico, em 1919, fêz referência a êsse minério. Mas foi uma notícia muito ligeira, sem maior detalhe. De sorte que só mais tarde é que ficou conhecida, realmente, a existência de bauxita ali, em jazida de valor econômico, muito bem estudadas pelo Prof. Mário da Silva Pinto, coadjuvado pelo Dr. Miguel de Carvalho Dias.

Sôbre as reservas, no estudo preliminar que executamos das jazidas de Vazante para a Cia. Níquel Tocantins — hoje essas jazidas são da Companhia Mineira de Metais, que é associada à primeira companhia —, naquela ocasião fizemos uma estimativa preliminar de uma possança da ordem de 5 milhões de toneladas, deixando entrever que esta tonelagem poderia ser bastante aumentada, em decorrência dos trabalhos de pesquisa.

Posteriormente, nos trabalhos de prospecção conduzidos pela Cia. Níquel Tocantins, então executados pelo Eng. Alberto Inchausti Velasco, êsses dados foram mais ou menos confirmados, encontrando êsse engenheiro uma reserva de 5 a 6 milhões de toneladas. Aliás, é interessante assinalar que nessa jazida a predominância é de calamina, mas também existem minérios constituídos de zincita e hidro-zincita. Isto vem explicar o alto teor dos minérios em zinco. Já na primeira coleção que fizemos desses minérios, e que foram analisados no Instituto Nacional de Tecnologia, ficou positivado o seu alto teor em zinco e causou admiração o fato de que, muitas vêzes, os minérios mais ricos não tinham aparência de calamina e apresentavam mais o aspecto de laterita ou de canga.

Depois, numa viagem que fizemos para colhêr amostras para a Cia. Mineira de Metais, o ano passado, tivemos a nossa atenção despertada para êsses minérios de alto teor de zinco. Verificamos, conforme análises executadas em Belo Horizonte, no Instituto de Tecnologia Industrial, sob a direção do Prof. Djalma Guimarães, que êsses minérios acusavam alto conteúdo, não só de calamina, mas também de zincita e hidro-zincita. Daí então se poder explicar o teor de mais de 60% de zinco, porque se fôsse só de calamina não chegaria a isto, pois, como é sabido, na calamina, o zinco não vai além de 54,2%, enquanto que, na zincita, êle pode chegar a 80,3%.

Foi interessante verificar êsse aspecto da distribuição dos minérios naquela região, porque, como se sabe, quando se continua a estudar uma jazida, sempre são revelados novos dados sôbre a mesma. Isto acontece não só aqui como no mundo inteiro. Mas lá em Vazante, além do minério de zinco, também existe o cobre, na parte sul da jazida, minério êsse que não foi ainda devidamente estudado pela interessada, porque o objetivo principal desta, ao que sabemos, era primeiramente aproveitar os minérios de zinco, predominantes. Também aparece lá um pouco de chumbo, miné-



rio que igualmente não foi convenientemente pesquisado, pela mesma razão citada.

Agora, sôbre os depósitos de zinco e chumbo da região de Januária, já eram conhecidos desde pouco antes de 1936. A partir de então, foram feitos alguns reconhecimentos pelo Prof. Octávio Barbosa, Victor Openheimer, Pimentel Godoy e outros, e estudos de gabinete pelos Drs. Caio Barbosa e Djalma Guimarães, em Minas Gerais.

Nos últimos anos, realizamos um estudo daquela região, colaborando com a Levantamentos Aerofotogramétricos S. A., "LASA", primeiramente em trabalho para a Divisão de Fomento da Produção Mineral, que mandou essa firma executar um reconhecimento fotogeológico da região, complementando com reconhecimento aéro-magnetométrico, desde que houvesse minerais magnéticos, como magnetita, rutilo e pirrotita, associados aos minérios de zinco e chumbo, ou mesmo a presença de franklinita, minério de zinco ligeiramente magnético. A parte cintilométrica não revelou radioatividade: quer dizer, não foram assinalados, minérios de urânio e tório, associados àqueles minérios, nem tampouco na região de Vazante, onde também foi executado um trabalho fotogeológico, com levantamento magnetométrico e cintilométrico, pela "LASA", para a Divisão de Fomento da Produção Mineral. Mas na região de Januária foi realizado depois, também pela "LASA", associada à firma "TECNOSOLO", um estudo, especialmente das jazidas da região de Itacarambi, pois há ali duas regiões com minérios de zinco e chumbo: uma de Itacarambi, que é a mais importante, ao norte da cidade, e uma outra, ao sul de Januária, na região da serra do Cantinho, menos importante. A região de Itacarambi compreende várias jazidas, como a Mina Grande, a do Janelão, descoberta mais recentemente, e algumas outras.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de determinar a reserva de minério de zinco para a Cia. Comercial e Industrial Ingá, interessada em obter financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, e compreendeu, além do estudo fotogeológico, como determinação das estruturas relacionadas aos minérios de zinco, mediante o emprêgo dos processos aero-geofísicos, também a escavação de poços superficiais e algumas sondagens executadas pela TECNOSOLO.

Êsses trabalhos, depois, foram suspensos por determinação da Ingá, interessada em obter financiamento do Banco Nacional de do um serviço de pesquisa e de geologia. Assim, não pudemos obter os dados definitivos sôbre as reservas dos minérios naquela região. Foi feita uma estimativa da reserva dos minérios à vista e que poderiam ocorrer em profundidade, mas que não puderam ser verificados, por terem sido suspensas as sondagens, como foi mencionado.

Na região de Januária, um fato que foi assinalado, e que é importante é o seguinte: já se sabia, desde o estudo feito pelo Dr.



Caio Guimarães, que ali existia minério de vanádio. Nas pesquisas recentes, foi verificado que, em tôdas as ocorrências de minério de zinco e chumbo, existe vanádio e êste se apresenta em teor relativamente elevado, se compararmos os teores dêste minério com o de outras regiões do mundo. De forma que é um fato auspicioso êste, e hoje podemos declarar que dispomos de jazidas de vanádio naquela região. São várias ocorrências, e pelo que se conhece daquele minério, sabe-se que essas reservas de vanádio já são interessantes para as nossas necessidades futuras dêste metal.

Agora, desejo fazer um ligeiro comentário sôbre a situação do cobre. O Prof. Tharcísio Damy de Souza Santos referiu-se aqui à ocorrência de jazidas de cobre em Caraíba. Pelos estudos realizados pela Divisão de Fomento da Produção Mineral, com sondagens, ficou demonstrado que a reserva cuprífera era da ordem de 10 milhões de toneladas, de minério de baixo teor. Entretanto, alguns estudos realizados posteriormente por geólogos e especialistas levam à conclusão de que a reserva é muito maior, da ordem de uns 40 milhões de toneladas, e mesmo mais, pois a região é grande e ainda muito pouco conhecida. De sorte que é possível que a reserva de minério de cobre ali seja da ordem de uns 100 ou mais milhões de toneladas, que já é enorme, embora se trate de minério de teor baixo, talvez apenas de 1% a 1,5% de cobre. A construção da barragem de Sobradinho, pouco a montante de Juazeiro, com produção farta de energia, muito virá facilitar a industrialização *in loco* dêse minério de cobre.

Há algumas outras ocorrências de cobre que não são bem conhecidas. Mesmo na Bahia, há notícia da existência de cobre na Serra da Borracha, numa região mais ao norte de Canudos, conforme referência feita, há muitos anos, pelo Dr. Souza Carneiro e depois por Moraes Rego, Macambira Monte Flores e Leonardos, mas que nunca foi examinada *in situ* por nenhum geólogo. Algumas vêzes, já quisemos chegar até lá, mas faltou-nos sempre oportunidade.

É preciso considerar, ainda que, futuramente, uma produção de cobre interessante poderá ser obtida das minas de Niquelândia, porque ali, como é por demais conhecido, com o minério de níquel também estão associados o cobre e o cobalto. E, pelo que se sabe das reservas de minério de níquel, parece que o cobre também poderá ser considerado, no conjunto, como um elemento interessante, um sub-produto, no tratamento industrial do minério de níquel.

São estas as considerações, ligeiras, que queríamos fazer, em aditamento aos dados magnificamente expostos pelos dois oradores que nos precederam.

O SR. ORIENTADOR — A Mesa e a Casa devem estar extremamente gratas pelas informações, algumas de primeira mão, que nos foram dadas pelo Dr. Luciano Jacques de Moraes.

Agora, pediria ao engenheiro Fernando Lacourt que nos desse uma idéia sôbre Boquira, cujos trabalhos têm estado a seu cargo.

O SR. FERNANDO LACOURT — Se me permitem, atendendo à solicitação do Dr. Mário da Silva Pinto para falar alguma coisa sôbre Boquira, pediria licença para usar um pouco do quadro-negro. Seria mais fácil para mim e para os que estão voltados para cá. Peço perdão aos que estão na Mesa, porque terão que se voltar para o quadro.

\* \* \*

— *O Sr. Fernando Lacourt procede a uma exposição no quadro-negro, dizendo o seguinte:*

Primeiramente, poderíamos situar a posição de Boquira no mapa. O mapa do Estado da Bahia é quase que uma miniatura do mapa do Brasil. Em grandes traços, temos divisas com Goiás, Minas, ao lado direito temos o Oceano, e mais abaixo Espírito Santo; acima temos divisas com Piauí e Pernambuco. A jazida de Boquira situa-se na localidade de Boquira, no Município de Macaubas, que fica justamente no mesmo paralelo que é a Cidade do Salvador; fica situada a 80 kms. em linha reta, do Rio São Francisco, e a 500 kms., em linha reta, de Salvador. Ela fica numa encosta da Serra de Macaubas e num vale ao lado de um afluente do São Francisco, chamado Paramirim, que passa a cêrca de 20 kms.

Para explicar a situação da jazida, poderia citar a grande chapada Diamantina. Numa pequena secção leste-oeste, teríamos o Rio São Francisco e a Serra de Macaubas, que vem subindo lentamente e, então, temos o Rio São Francisco, o Paramirim e a Chapada Diamantina; logo mais, a zona de caatinga e a zona de quartzitos, que não pode ser denominada caatinga porque está no alto de uma serra.

Situa-se a jazida de Boquira em 4 vieiros, que somam ao todo uma extensão aproximada de 3 kms. Os vieiros chamam-se Maranhão, Cruzeiro, Sobrado e Pelado. Êste último vieiro é constituído, na parte de cima, na zona de oxidação, principalmente por um pouco de cerusita e galena e, mais abaixo, mais um pouco de galena e blenda. Êle tem como canga, quartzo, e a espessura é da ordem de 1,80 ms.

Nos afloramentos, no início da lavra se extrai cerusita, que se manda para São Paulo, escolhidos a mão, com 3, 4 ou 5 decímetros cúbicos de minério, e que tem em média 55% de chumbo.

Um vieiro, na parte de galena, dá 22% de chumbo e tem 1,80 ms. A reserva medida nesses vieiros chamados Pelado, Sobrado e Cruzeiro, é de 150.000 toneladas de Pb e a reserva inferida é da ordem de 300.000 toneladas de Pb, sendo que nada se conhece do vieiro no nívl da planície. Isso foi facilitado pelo seguin-

te: fazendo u'a secção ao longo dêsses afloramentos, tivemos afloramento do Pelado, num vale em "V" aberto pela erosão e, depois, o afloramento do vieiro denominado Sobrado. No vieiro Pelado foi aberta uma galeria, e no Sobrado uma outra menor e mais outra acima. Tôda a prospecção foi feita partindo da encosta da montanha até alcançar o dial.

Aqui, na região chamada Cruzeiro, houve um caso em que o vieiro e mais as impregnações alcançaram uma possança total de cinco metros. Temos uma coisa interessante a respeito de Boquira. É a questão da localização desta jazida. Vemos que é uma bela jazida, podendo contar com 400 e poucas mil toneladas de minério, e isto deve ser aumentado. A situação é ótima para trabalho porque numa altura média são 150 metros e se pode trabalhar sempre acima do nível da planície, sem dificuldade com problema de escoamento de água e também problemas de levantamento do minério. Tudo isto é muito cômodo. Entretanto, uma dádiva do céu destas tem que contar sempre com alguns inconvenientes. O primeiro dêles é a falta de água nessa região. É uma região bastante sêca, em que chovem 3 ou 4 dias por ano unicamente, a evaporação é enorme e a própria água que está sendo usada para concentração do minério é tirada do subsolo, de 110 metros de profundidade.

Outra questão é de combustível. Se pensarmos em levar carvão coque de Salvador até Boquira, para fazer metalurgia, o percurso é coisa tremenda, porque de Boquira, devido a essa Chapada Diamantina, não há atualmente uma estrada. Existe uma estrada até um lugar chamado Seabra, mas ainda falta um grande trecho a ser construído. Esta estrada demandará mais ou menos Brasília também; é a Leste-Oeste de Salvador. Atualmente, o que se poderia fazer com o carvão coque é transportar o minério em caminhão até um lugar denominado Brumado e daqui, por estrada de ferro, mais ou menos, até Salvador. De Boquira até Brumado temos, mais ou menos, uma extensão de 300 quilômetros, que tem de ser feita tôda ela por caminhão. E de Brumado a Salvador são cêrca de 600 quilômetros em estrada de ferro, que não há um transporte bastante fácil. A estrada não tem capacidade, é um pouco deficiente e há grande dificuldade nesse transporte. Se pensarmos em continuar com o que se vinha fazendo, nós tínhamos que transportar êsse minério até Conquista e de Conquista pegar a Rio-Bahia até Salvador, até Santo Amaro, onde há a metalurgia. Portanto, de qualquer maneira, ou trazer o coque a Boquira e ainda lutar com a falta de água também, ou transportar o minério até Salvador, é coisa difícil.

Outra questão é que êsse minério, como disse o Prof. Tharcísio, não tem prata, praticamente. Êle dá 200 gramas de prata por tonelada de chumbo e isso é deficiência em relação aos minérios para o Sul. A mão de obra é muito escassa. Facilidade de localização do pessoal, isso tudo tem que ser providenciado. A



quantidade enorme de operários, capatazes, feitores que levamos do Sul, São Paulo, Paraná e Minas Gerais, não param lá porque não é só dinheiro que prende o homem ao lugar. É preciso criar uma maneira de êle viver e isso ainda não existe lá, está sendo feito, mas é difícil e isso custa, pesa evidentemente na indústria e vai pesar no custo da produção da tonelada de chumbo.

De modo que, em linhas gerais, é o que se pode dizer sobre Boquira. Ainda há uma referência interessante sobre êsse minério de Boquira, ou sobre a jazida de Boquira. Consta que há cerca de 25 anos êsse minério já era conhecido. Parece que o Dr. Luciano Jacques de Moraes já falou sobre isso, não é, Dr. Luciano?

O SR. LUCIANO JACQUES DE MORAES — Notícias muito vagas.

O SR. FERNANDO LACOURT — Mas já se conhecia alguma coisa. Os afloramentos são praticamente de cerusita. Temos um grande conhecido nosso, o Dr. Leinz, que esteve em Boquira no ano passado, a quem mostramos várias amostras de cerusita e êle nos disse: "Eu seria capaz de passar por aqui sem saber que estava passando por cima de uma jazida de minério de chumbo. A prova interessante disso é a seguinte: que quando os primitivos exploradores de Boquira mandaram para São Paulo cerusita com 55% de chumbo, êles deixaram rejeitos, quantidade aliás grande, superior a 20% toneladas de minério, com 20% de chumbo e êsse minério conseguimos concentrar lá para perto de 40% de chumbo, apenas peneirando com peneira de meia polegada, e o fino é que era o rico, quer dizer, uma verdadeira terra. Eu mesmo dei ao amigo Leinz duas ou três amostras para trazer aqui para o seu curso de geologia, para a parte de geologia econômica, e êle fêz experiência com os seus alunos. Pegou aquela terra, deu-a para os rapazes e êles ficaram decepcionados de saber que aquilo era minério de chumbo. De modo que sobre Boquira era o que poderia dizer, em rápidas palavras, atendendo a qualquer outra pergunta que nos seja feita.

O SR. ORIENTADOR — A Casa ouviu a magnífica explanação do grande engenheiro e geólogo que é o Dr. Fernando Lacourt. S. Sa. poderia, também se tivesse querido, descrever um pouco o trabalho pioneiro da Plumbum procurando combater a exaustão de suas reservas no Paraná, não só com um trabalho de prospecção minuciosíssimo, de alta valia na região de Bocaiúvas, como também montando um verdadeiro serviço geológico de prospecção em que chegaram a ser gastos dezenas de milhões de cruzeiros num ano à procura de novas jazidas. Êsse aspecto meritório do trabalho da Plumbum que V. Sa. chefia deveria ser neste momento realçado.

O SR. FERNANDO LACOURT — Se deseja, eu poderia falar sobre isso.



O SR. ORIENTADOR — Dr. Lacourt, temos ainda quatro itens do temário. V. Sa. já nos rasgou aí os segredos de Boquira, mostrando como estamos realmente perto da autosuficiência em matéria de reservas de chumbo. O que há de importante já foi debatido e o tempo nosso é escasso; ficará para outra ocasião. Poderá haver no auditório algum colega que deseje alguma explicação, que tenha alguma dúvida sôbre êsse item do problema de reservas. Está franqueada a palavra a aquêles que desejem ainda informação ou que tenham alguma dúvida a respeito de problemas de reservas, tal como exposto pelo Prof. Luciano Jacques de Moraes e pelo Eng. Fernando Lacourt. (*Pausa*). Se não houver quem peça a palavra, passaremos ao item seguinte, de problemas tecnológicos.

Lembro que o Prof. Tharcísio Damy de Souza Santos salientou, em relação a minério de zinco, êsse caráter predominante oxidado-silicatado dos minérios brasileiros e o Eng. Fernando Lacourt, bem como o Prof. Tharcísio, salientaram o fato de o minério de Boquira não ter prata. De modo que é uma dificuldade a menos para refino, mas que nenhum metalurgista de chumbo deseja encontrar...

O SR. FERNANDO LACOURT — É um problema muito cômodo...

O SR. ORIENTADOR — É uma dificuldade que era melhor não desaparecer. Tal a vantagem econômica da desargentação do chumbo. O Prof. Luciano Jacques de Moraes deseja ainda fazer um pequeno comentário sôbre reservas.

O SR. LUCIANO JACQUES DE MORAES — É o seguinte: quando fizemos aqui algumas considerações sôbre o problema em foco, esquecemo-nos de falar sôbre a possibilidade de se descobrirem novas jazidas dêsses minérios.

Como foi mostrado, a ocorrência dos minérios de Vazante e de Januária está relacionada à Série Bambuí, a essa formação de calcários, ardósias e siltitos, que ocupa uma grande área do Vale do São Francisco e Rio das Velhas, e, na Bahia, dos Rios Salitre, Jacaré e Verde, área que se estende para oeste até Goiás, onde se prolonga desde Brasília até o norte do Estado, na região próxima de Dianópolis e Arraias. Pois bem, nesta formação geológica conhecem-se amostras de minério de chumbo de diversos pontos, por exemplo da região de Bom Jesus da Lapa, de perto de Pirapora e de Uruaçú, Goiás. De sorte que, geolôgicamente, é possível descobrir novas jazidas de zinco e de chumbo nessa área, e, assim, conviria, futuramente, fazer-se um exame minucioso de tôdas essas zonas, sobretudo no vale do São Francisco, já na maior parte coberto por fotografias aéreas. Poder-se-ia começar por aí, procurando fazer uma interpretação fotogeológica das estruturas, de modo a se obterem elementos que orientassem a pesquisa dêsses minérios. Cumpre observar, entretanto, que a jazida de Boquira não está na Série Bambuí, mas sim na formação metamórfica de

filitos e quartzitos correspondente à Série de Minas, do Estado de Minas Gerais.

O Prof. Fernando Lacourt falou sobre as reservas. Em 1956, fizemos uma visita à região central do Estado da Bahia, a serviço do Conselho Nacional de Pesquisas, para verificação do trabalho realizado pela Levantamentos Aerofotogramétricos S. A. na região de Brumado e Rio de Contas, onde se verificaram grandes anomalias radioativas, relacionadas a mineral torífero, de ocorrência já conhecida na região, desde 1855, conforme identificação feita por Damour. Gorceix também menciona essa ocorrência, de sorte que a radioatividade aí verificada corresponde à presença de monazita e xenotima na região. Mas, depois de feita essa verificação, realizamos uma excursão na Bahia e estivemos na região de Boquira, e na nossa ligeira inspeção tivemos a impressão de que haveria ali umas 200 mil toneladas de minério, com possibilidade de um milhão de toneladas. Confirmam-no os dados agora fornecidos pelo Eng. Fernando Lacourt, depois de um exame mais minucioso, que encontrou como nos informou, aquela tonelagem, medida de 150.000 toneladas correspondente a minério de 55% de metal, sem contar o minério mais baixo e admitindo uma tonelagem inferida de 300.000 toneladas, até o nível da planície. Até nos rejeitos deixados, S. Sa. verificou que havia minério de 20% de chumbo e ainda havia minério de teor mais baixo. De sorte que a nossa estimativa da possibilidade de existir uma reserva de um milhão de toneladas parece razoável, em face desses dados.

É o que queríamos acrescentar, com um apêlo às autoridades responsáveis pelas investigações geológicas, pesquisas de jazidas inclusive, que agora esses estudos devem ser intensificados, principalmente no momento em que o Brasil envereda para a industrialização, com necessidades cada vez maiores, como foi mostrado pelo Prof. Tharcísio Damy de Souza Santos, de zinco e chumbo para as nossas indústrias que estão crescendo.

Era o que tinha a dizer. Muito obrigado.

O SR. ORIENTADOR — Muito obrigado ao Prof. Luciano Jacques de Moraes.

Vamos iniciar agora a análise dos problemas tecnológicos. Tenho a impressão que em relação ao chumbo não caberá uma menção especial, porque são esquemas clássicos de tratamento.

O que acha o Prof. Tharcísio?

O SR. THARCÍSIO DAMY DE SOUZA SANTOS — Prof. Mário da Silva Pinto, há alguns aspectos nos problemas tecnológicos do chumbo que talvez mereceriam um maior exame, embora relativamente mais rápido. Um deles diz respeito, em particular, ao coque, dada a situação geográfica de Santo Amaro da Purificação em face dos locais de abastecimento ou por coque da Cia. de Gás do Rio de Janeiro ou por coques importados. Realmente, é um problema que algumas organizações grandes não gostam muito de enfrentar. Mas nós o temos enfrentado e, tenho a im-

pressão, com relativo êxito, diria mesmo que tanto Apiaí como em Itapeva com absoluto êxito, qual seja, a utilização racional de carvão vegetal de alta qualidade.

Tenho tido informações, não sei até que ponto sejam rigorosamente exatas, que uma parcela considerável na composição do preço de custo de produção do chumbo em Santo Amaro, deve, corresponder ao alto preço do coque, preço êsse que, provavelmente, não andarão longe dos 10 ou 12 Cr\$/kg. Apesar de todo o encarecimento recente, o carvão vegetal pode ser produzido, e está sendo produzido, a 1/6 ou a 1/7 ou a 1/8 dêsse valor.

De acordo com a nossa limitada experiência pessoal em Apiaí, mas confirmada em ponto industrial pela iniciativa do Grupo Pignatari, em Itapeva, que trabalha — e é a única usina de cobre do mundo que o faz — totalmente na base de carvão vegetal — os dados de consumo se comparam com os de coque. Certamente a operação é mais delicada. Isso sabemos por dura experiência pessoal, sobretudo com forno pequeno, mas com forno grande de que dispõe a Plumbum-Prest-O-Lite em Santo Amaro, acreditamos que os problemas sejam bastante mais simplificados.

De resto, esta solução que temos muitas vezes discutido aqui mesmo no Centro "Moraes Rego" — e em outros programas de siderurgia — qual seja a do autosuprimento por um plantio de eucaliptos evidentemente organizado, mas que é plenamente exequível para as escalas de consumo de chumbo, permitiria, provavelmente, uma independência total de importações, e o que é mais importante, uma economia direta apreciável na produção. Nossa modesta experiência de Apiaí, quando trabalhávamos com forno de apenas 38 toneladas de capacidade de carga por dia, os dados de consumo efetivo que tínhamos cuidadosamente levantado de carvão vegetal eram de 13,2% do peso da carga na base de 100% de carvão sêco. Não recebíamos, em Apiaí, carvão que tivesse mais do que 5% de umidade.

Todos os presentes que têm se ocupado de altos fornos conhecem a influência deletéria da umidade no comportamento do alto-forno, tanto no comportamento direto, como principalmente no comportamento indireto, isto é, no comportamento do carvão durante seu ciclo de evasão. O carvão sêco, sobretudo o carvão produzido sob baixas temperaturas em fornos, é um carvão que resiste à fragmentação.

Acredito que os dados efetivos de consumo de coque na Usina de Santo Amaro não devem ser muito melhores do que 11,0 a 11,5% do peso da carga, porque êsses são os dados de Port Pirie, na Austrália, que trabalha com fornos de 800 toneladas de carvão por dia, e que são inegavelmente os fornos de projeto mais evoluído do mundo.

Perguntaria ao Dr. Fernando Lacourt se êsse problema de carvão vegetal não ofereceria possibilidade de solução próxima ou relativamente mais remota.



O SR. FERNANDO LACOURT — A sua interpelação, Prof. Tharcísio, é muito conveniente e muito oportuna. Quando o corpo técnico da Plumbum tomou a seu cargo a direção da mina de Boquira e da metalurgia de Santo Amaro, esta metalurgia já estava praticamente instalada, ou em final de instalação, e fomos obrigados a continuá-las e terminá-la. Entretanto, quando a Plumbum procurou jazidas de minério de chumbo na Bahia e requereu pesquisas perto, próximas a Boquira, ela pensava em instalar a sua metalurgia na cidade de Vitória da Conquista, que fica a 400 quilômetros de Boquira, e tentar fazer aí, em grande escala, metalurgia de chumbo a carvão de madeira. Ainda não saiu dos planos da Plumbum fazer metalurgia de chumbo em Boquira a carvão de madeira, contudo, conforme tive oportunidade de dizer, Boquira está situada numa meia encosta, de uma serra de quartzitos, praticamente estéril, e a parte de vale é caatinga, terra seca, praticamente sem sol. De modo que apenas essa meia encosta, que não é muito extensa, poderá servir para o plantio de eucaliptos ou de qualquer outra variedade que possa produzir carvão. Se iniciássemos no momento a plantação de árvores para produzir carvão, nós só iríamos ter carvão em Boquira, vamos supor, daqui a uns 8 ou 10 anos. Portanto, durante todo este tempo vamos ter que nos utilizar de coque. E como temos a usina de Santo Amaro pronta, temos que usá-la. Agora é de fato necessário não olvidar, não esquecer esta conveniência ou esta possibilidade de, não digo reflorestamento, mas de criação de reservas florestais em torno dessa jazida de Boquira, para evitar o transporte de coque que é de um preço tremendo. Estamos consumindo, para minério com 50% de chumbo, cerca de 400 quilos de coque por tonelada de chumbo, e o preço desse coque, como bem disse V. Sa., anda em torno de 10 a 12 mil cruzeiros por tonelada, representando 400 quilos coisa da ordem de 5 mil cruzeiros mais ou menos; pesa muito no preço do chumbo. E o transporte está, de Boquira a Santo Amaro, hoje em torno de 10 cruzeiros também por tonelada de chumbo. Quer dizer que esses dois fatores somados vêm dar cerca de 15 cruzeiros por quilo, ou mais, com tendência a aumentar. Portanto, será boa política pensar nisso e providenciar o que necessário se fizer para utilização de carvão de madeira na metalurgia do chumbo em Boquira.

O SR. ORIENTADOR — A este respeito gostaria de dizer que comungo com a idéia do Prof. Tharcísio Damy de Souza Santos, no sentido de procurarmos resolver certos problemas energéticos e de redutor no Brasil, utilizando a lenha e o carvão de madeira.

Mesmo no caso em que um forno precisasse de certas características no redutor carbônico e que este apresentasse maior resistência mecânica do que o carvão de madeira, poderíamos, quem sabe, recorrer ao chamado coque de madeira, o "wood coke", de que Rusiska procurou tirar, ou obteve patente.



Fica lançado êste apêlo ao Prof. Tharcísio para que as usinas redutoras de minério de chumbo procurem substituir o coque pelo carvão de madeira. Pessoalmente duvido de que se possa ter um florestamento econômico na região de Boquira...

O SR. FERNANDO LACOURT — É difícil!

O SR. ORIENTADOR — ...porque deve pertencer à área de mais baixa precipitação pluviométrica no País. De modo que será muito difícil obter ali um crescimento satisfatório de árvores e de essências florestais econômicas. Deve ser uma zona de 600 milímetros de precipitação...

O SR. FERNANDO LACOURT — É zona sêca!

O SR. ORIENTADOR — ...e é talvez, das áreas mais sêcas do Brasil.

O SR. FERNANDO LACOURT — Não, há outras mais sêcas.

O SR. ORIENTADOR — Boquira deve ficar entre as isocitas de 550 a 600 milímetros se não me engano.

O SR. FERNANDO LACOURT — Há uma jazida de minério de chumbo, ou uma ocorrência num lugar chamado Cento Sé, que fica nas margens do Rio São Francisco, que não é boa, mas ainda que fôsse seria muitíssimo difícil trabalhá-la por falta de água para qualquer fim, inclusive para beber, para qualquer coisa. É mais sêco ainda do que Boquira. Cento Sé está na Bahia e não muito raro escoarem-se 4 anos sem chuva lá, enquanto que em Boquira chove durante 3 meses por ano, mais ou menos.

O SR. ORIENTADOR — Muito obrigado, Dr. Fernando Lacourt.

Passaremos, então, a discutir os problemas tecnológicos do zinco, e tendo a honra e o prazer de contar na Mesa com o Eng. Hugo Radino, desejaríamos saber se S. Sa. deseja reportar à Casa alguma coisa dos trabalhos da Ingá, que são baseados na magnífica solução dada por S. Sa. a êsse problema.

Tem a palavra o Eng. Hugo Radino.

O SR. HUGO RADINO — Os processos que desenvolvemos para a metalurgia do zinco, aproveitando os minérios que como todos sabem são minérios silicatados, foram coroados de muito sucesso. Desenvolvemos um processo extremamente simples e de resultado bastante interessante. Digo bastante considerando que outras usinas que usam o processo hidro-metalúrgico também encontram problemas de infiltração, utilizando minérios que praticamente não são silicatados, mas que apresentam sempre um certo teor de sílica proveniente do próprio minério ou, então, do processo de ustulação quando êsse minério contém uma canga quartzosa. No entanto, com o processo que desenvolvemos, praticamente temos a mesma água de infiltração unitária — quer dizer, por tonelada de zinco produzido — que essas outras usinas que quase não utilizam minério silicatado. É um minério simplesmente sulfuretado.

Como talvez alguns dos senhores já saibam, porque fizemos uma publicação dêsse processo num boletim da ABM, chegamos a êsse resultado, bastante lógico aliás, utilizando simplesmente um coagulante para o ácido silícico que se formava durante o processo de lixiviação, quer dizer, de ataque do minério pelo ácido sulfúrico. Essas outras usinas a que me referi e que também encontram êsse problema de infiltração, utilizam normalmente o ion fêrrico para atuar como floculante da sílica. No entanto, com minérios de alto teor de sílica solúvel, o ferro absolutamente não dá qualquer resultado prático.

O caminho que encontramos, então, foi procurar outro elemento que pudesse também atuar como floculante e cuja obtenção e utilização fôssem mais fáceis e econômicas. O alumínio era o mais indicado para isso, por ser um metal com a mesma falência do ferro, por ter um raio atômico menor e um poder coagulante maior. E, realmente, foi o que obtivemos. Além disso, nós ainda aperfeiçoamos o processamento, porque a simples utilização de sulfato de alumínio, ou de ion-alumínio como floculante, dava um resíduo de infiltração muito elevada, da ordem de 5 a 6 vezes o resíduo molhado, era da ordem de 5 a 6 vezes a quantidade de minério utilizado. Quer dizer, se partíssemos de um quilo de minério, obteríamos o resíduo de lixiviação de 5 a 6 quilos, naturalmente por causa da grande retenção de água num entrelaçado relativamente complicado de sílica. No entanto, com a adaptação do processo com alternanças de neutralização e acidulação, chegamos à relação de 1 x 1, quer dizer, de um quilo de minério por um quilo de resíduo. É um resultado bastante interessante, que nos permitiu a utilização de filtros relativamente pequenos e, por outro lado, também uma recuperação de lavagem extraordinária e que foi da ordem de 99 a 95%.

Quanto aos trabalhos da Ingá, posso informar que êste ano nós teremos a usina em funcionamento. As construções civis estão bastante adiantadas. Todo o equipamento já está ou pronto ou sendo executado. Quero fazer aqui uma referência ao que disse o Prof. Tharcísio, que, naturalmente, haveria necessidade de importação dos retificadores. Posso informar que êsses retificadores estão sendo construídos pela "Eletromar", sob a supervisão da Westinghouse. Só serão importados os elementos de silício. Quanto a todos os outros equipamentos, serão de procedência nacional. Tínhamos, no projeto que apresentamos ao BNDE, imaginado a importação de equipamentos no valor de 700.000 dólares. Esta quantia foi enormemente reduzida. Praticamente, o que se vai importar são apenas os elementos de silício. O resto é tudo de importação nacional.

Outra referência, que também gostaria de debater aqui, foi a feita pelo Dr. Mário da Silva Pinto, sôbre as pesquisas tecnológicas no Brasil. Fato interessante é o seguinte: se tivéssemos imaginado fazer a metalurgia do zinco no Brasil com um processo

patenteado ou desenvolvido no exterior, nós teríamos campo, se tivéssemos que pagar para a utilização desse processo. Poderíamos entrar com um investimento (considero isso um investimento para o Banco). Entretanto, como nós próprios desenvolvemos esse processo, o BNDE não considerou isso um investimento, apesar do enorme trabalho e das enormes despesas que tivemos. E, ainda mais: pelo fato de esse processo ter sido desenvolvido aqui no Brasil, o Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico custou a aceitá-lo como viável, do ponto de vista industrial, e então solicitou ao Prof. Tharcísio que desse um parecer sobre a viabilidade desse processo. O Prof. Tharcísio esteve na nossa usina-piloto e acompanhou os trabalhos dessa usina durante vários dias, apresentando um laudo ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, laudo esse extremamente bom e que muito nos agradou e envaideceu também.

O SR. THARCÍSIO DAMY DE SOUZA SANTOS — Bom é o processo!

O SR. HUGO RADINO — Muito obrigado.

Mas o interessante, naquela ocasião, quando o Banco praticamente exigiu que o Prof. Tharcísio desse um parecer sobre a viabilidade industrial desse processo, foi que nós ficamos nas mãos de uma pessoa para decidir se o empreendimento seria levado adiante ou não. Bastaria que o Prof. Tharcísio dissesse “talvez” — não precisava nem dizer “não” — para que o empreendimento não fôsse à frente.

De modo que o não financiamento — pelo fato de o BNDE não considerar o investimento que fizemos para a pesquisa como investimento para o empreendimento — e também a dificuldade que tivemos no início para convencer a todos que realmente o processo poderia ser utilizado em escala industrial, são dois fatos interessantes a considerar. Por isso é que fiz menção ao que me disse o Dr. Mário da Silva Pinto.

A outra referência do Dr. Mário da Silva Pinto, quanto à tendência do processo de metalurgia do zinco, dizendo que não havia vamos dizer uma tendência marcada no sentido da hidro-metalurgia, quero declarar que realmente estou de acordo com isso. Mas S. Sa. fez uma referência quanto ao custo de produção do zinco para galvanização que é o zinco “Prime Western”. Quero lembrar aqui que o processo eletrolítico, hoje em dia, está tão desenvolvido, em grande parte também pelas grandes usinas eletrolíticas americanas e canadenses, que essas grandes usinas estão hoje praticamente amortizadas, de modo que o custo de produção de zinco eletrolítico tem caído muito. E nos Estados Unidos já se faz zinco “Prime Western” utilizando-se o zinco eletrolítico e adicionando-se-lhe chumbo, de modo que se obtém um teor de 1,5%.

Eram essas as palavras que eu queria dizer.

O SR. ORIENTADOR — Felicitamo-nos pelo depoimento que nos deu o Dr. Hugo Radino, não só sobre os seus trabalhos de pes-



quisa como também sôbre os trabalhos de construção e de montagem da usina da Ingá, perto de Marambaia, no Estado do Rio.

Gostaria também, embora não pertença mais ao BNDE — uma vez que o Dr. Radino tocou neste ponto — de salientar que embora o banqueiro, principalmente de um banco de investimento — e de um banco de investimento do Estado — não deva ser o “Shylock” do drama, tem êle que ser cauteloso. Se não fôr cauteloso e não está cumprindo o seu dever para com o capital que os acionistas ou o povo lhe entregaram. Êle tem que temperar a cautela com a imaginação. Não pode ser excesssivamente conservador, mas não pode ser imprudente. Eu me felicito, por ter concorrido, na ocasião, para a escolha do Prof. Tharcísio como perito do Banco, para estudar um processo novo que lhe era apresentado. Era um homem independente, de altas qualificações, especialista no assunto, sendo difícil encontrar no País alguém com melhores qualidades para opinar sôbre o processo proposto com equilíbrio, profundidade e imparcialidade, para dar ao banqueiro a segurança no investimento que ia fazer. Portanto, acho que êste relato que fêz o Prof. Hugo Radino mostrou que o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, em vez de repelir a inovação, como talvez o banqueiro da fábula o faria, teve esperança, teve confiança num pesquisador nacional e solicitou o parecer de outro pesquisador nacional; ao invés de repelir mandou examinar. Nesse caso, o Banco agiu, pois, com imaginação e prudência. Gostaria, assim, de ressaltar êste ponto. Não era possível a um banqueiro, diante de um processo novo — banqueiro que não pode ser um especialista — aceitá-lo “prima-facie”. O caminho adotado seria o lógico em tôdas as grandes instituições de financiamento do mundo.

O SR. HUGO RADINO — Quando falei sôbre êsse assunto, absolutamente não imaginei que poderia ter feito uma crítica, embora leve, ao Dr. Mário da Silva Pinto, porque também ignorava êste fato para o qual, como diz, S. Sa. contribuiu. Não foi absolutamente uma crítica que fiz. Apenas mostrei um detalhe interessante das dificuldades que encontramos para levar isto à frente, quer dizer, em primeiro lugar a questão de o investimento não ser considerado pelo Banco de Desenvolvimento Econômico; em segundo lugar, corremos, de qualquer maneira, um risco, não tivéssemos a sorte de contar com a experiência do Prof. Tharcísio Damy de Souza Santos, que soube muito bem considerar a importância e a relevância do processo. Quero fazer aqui uma ressalva: absolutamente não falei isso com o menor espírito de crítica, mas apenas mostrando um fato interessante que tivemos de enfrentar na realização dêsse empreendimento.

O SR. ORIENTADOR — Obrigado a V. Sa. Também não tomei sua manifestação no sentido de crítica. São debates sôbre doutrinas, sôbre tendências e valeria a pena serem aclaradas, para proveito do auditório.



Vimos então a exposição que nos fez o Dr. Hugo Radino sobre os seus bem sucedidos trabalhos de pesquisa e que os problemas de filtração, da sílica gel foram bem resolvidos evitando-se retenção de sulfato de zinco. Daremos esta parte por encerrada.

Temos conhecimento pessoal que a outra companhia a Mineira de Metais irá insolubilizar ou melhorar a filtrabilidade da sílica por outro processo de semi-insolubilização. Deixaremos este assunto, que ainda está em marcha, para uma outra ocasião. Provavelmente daqui a dois ou três anos o novo processo será discutido neste plenário. Pergunto se algum dos senhores deseja fazer alguma interrogação sobre estes problemas tecnológicos.

O SR. THARCÍSIO DAMY DE SOUZA SANTOS — Gostaria de fazer ao Dr. Antônio Ermírio de Moraes apenas uma pergunta referente a essa questão que é sabidamente, por vêzes, muito séria, qual seja a presença de alguns cations particularmente nocivos no rendimento de corrente do processo eletrolítico. Perguntaria se, nas análises que naturalmente foram feitas de forma completa com o minério de Vazante, são suficientemente baixos os teores de vanádio, urânio, germânio principalmente, além do cádmio.

O SR. PRESIDENTE — Perfeitamente. Até agora nas análises o urânio...

O SR. THARCÍSIO DAMY DE SOUZA SANTOS — E cobalto?

O SR. PRESIDENTE — ... cobalto e cádmio, só temos encontrado traços desses elementos, mais nada. Já estudamos o nosso esquema de fabricação e não nos preocupamos até o presente momento com qualquer interferência de urânio, cádmio, vanádio ou mesmo cobalto por não tê-los encontrado até o momento.

O SR. THARCÍSIO DAMY DE SOUZA SANTOS — E quanto à questão de germânio?

O SR. PRESIDENTE — A questão de germânio é difícil de ser respondida. Já vi, realmente, uma fábrica de zinco nos Estados Unidos fechar as suas portas em virtude da presença de germânio no minério, depois de cerca de seis anos de funcionamento. Essa fábrica teve de fechar as suas portas porque não estava realmente apta a eliminar germânio do seu minério. Foi em 1948 e, segundo consta de, 1948 a 1952 essa fábrica ficou fechada em virtude do problema do germânio. No momento, Dr. Tharcísio, não temos notícia alguma sobre a existência de germânio, mesmo com traços, no nosso minério de Vazante.

O SR. THARCÍSIO DAMY DE SOUZA SANTOS — Naturalmente, o problema é muito mais sério, com germânio, como o foi nessa usina — V. Sa. se refere a "Evans Wallower"...

O SR. PRESIDENTE — Perfeitamente.

O SR. THARCÍSIO DAMY DE SOUZA SANTOS — ... quando se recorre à solução do processo Tainton, variante de alta aci-

dez, alta concentração de zinco e alta densidade de corrente. Na solução normal de densidade de correntes mais baixas, da ordem de 250 a 350 A/m<sup>2</sup> o problema do germânio é bem menos crítico.

Perguntaria ao Dr. Antônio Ermírio de Moraes se, no projeto em realização pela Cia. Mineira de Metais, adotaram a variante de alta ou de baixa densidade de corrente.

O SR. PRESIDENTE — A princípio, de baixa corrente. Pediria licença a todos aqui presentes para usar, durante alguns minutos, da palavra.

Endossando as palavras do Dr. Hugo Radino, eu queria apenas ressaltar que geralmente, em muitos casos, a simples transplantação de um processo estrangeiro para o nosso país não é economicamente viável. Por exemplo, no caso que foi aqui citado pelo Eng. Dr. Tharcísio Damy de Souza Santos, da “Imperial Smelting Co.”, tivemos uma experiência muito interessante com êsse grupo inglês, em que a transplantação dêsse processo custaria à Cia. Mineira de Metais uma importância total de Cr\$ 400.000.000,00, dos quais Cr\$ 200.000.000,00 teriam que ser pagos a vista.

Continuando a analisar o processo da “Imperial Smelting” gostaria de ressaltar aqui alguns fatos interessantes a êsse respeito. O primeiro é que realmente êsse processo da “Imperial Smelting” só se torna mais barato que o processo ortodoxo eletrolítico, quando há concentração, quando se obtém uma quantidade de chumbo pelo menos igual a de zinco. Quando a quantidade de chumbo é inferior a 30% da quantidade de zinco obtida, êsse processo torna-se muito mais caro que o processo Waelz, que é considerado geralmente como o processo mais caro da produção de zinco.

Outro fato interessante do processo da “Imperial Smelting” é o da circulação de chumbo. Isso significa que para a obtenção de mil quilos, para a obtenção de uma tonelada de zinco seria necessário uma circulação de 400 quilos de chumbo no estado líquido. Aí os Srs. vêem que é realmente um processo fácil, mas, ao mesmo tempo, trabalhoso, um processo que requer um alto conhecimento técnico. São 400 toneladas de chumbo líquido que são necessárias à circulação para a obtenção de uma simples tonelada de zinco metálico.

Eram estas as observações que tinha a fazer.

O SR. ORIENTADOR — Deveríamos discutir agora os problemas da infraestrutura, como estradas, energia, água, problemas que afligem de modo especial essas metalurgias de não ferrosos do temário de hoje. Por exemplo, na Jazida de cobre da Caraíba, o seu aproveitamento dependeria, numa determinada ocasião, que o Govêrno pudesse arcar com obras públicas, açudagem e estradas.

A própria Cia. Mineira de Metais, ao que estou informado, espera a energia de Três Marias para poder dar início aos seus trabalhos. O Dr. F. Lacourt, da Boquira nos informa do longo

trajeto, do longo atrito econômico do transporte do minério concentrado até atingir a usina de redução de Santo Amaro. Caberia, pois, aqui o apêlo para que as autoridades, em face da importância estratégica desses metais não ferrosos e de sua significação econômica na balança de pagamentos, procurassem apressar a implantação dessas metalurgias, tomando a si as obras públicas necessárias, apressando a resolução desses problemas relativos a serviços de infraestrutura que tanto afugentam e amedrontam o investidor.

Pergunto se alguém deseja fazer algum comentário especial sobre esse assunto.

O SR. CARMINE GIORGI — Nós tivemos um problema nesse sentido, aqui no Estado de São Paulo, com distância muito maior das que foram apontadas aí, em estradas relativamente boas. Quando a Laminação Nacional de Metais tentou implantar a metalurgia do zinco, estudamos os minérios do Vale da Ribeira, exatamente da Mina de Furnas. Nós transportávamos um minério com 23% de teor da zona de Furnas até Utinga. Isso, naquela época do começo da guerra, quando tínhamos um frete muito elevado. Transportávamos gasolina para Apiaí, mas éramos obrigados a tomar uma carga baixa porque íamos com os tambores vazios. O quilo de minério nos custava da ordem de Cr\$ 2,30, gravado em grande parte pelo transporte.

Depois, estudando a possibilidade de importação de minério, devido ao seu teor mais alto — precisávamos ter um minério para poder trabalhar com eletrólise, mais seguramente — chegamos a receber minério a Cr\$ 1,40 o quilo na época, que vinha do Gran-Chaco, na Bolívia. Havia um percurso de mais ou menos 300 quilômetros de estrada de ferro até Antofagasta. Depois vinha pelo Sul, era desembarcado em Santos e transportado em gôndolas até São Paulo a Cr\$ 1,40 o quilo. Perdia-se aí ainda uns 15% durante essa movimentação do minério. Os senhores vêem que na época da guerra o transporte marítimo sofria muito mais do que o nosso transporte interno. Conseguíamos receber o minério da Bolívia a um preço bem razoável, isso porque o minério era rejeitado pelas outras indústrias. Os americanos deixavam esse minério do Gran-Chaco porque era muito difícil de ser trabalhado eletroliticamente. Mas para nós, que estávamos numa emergência de ou obter zinco ou ter que fechar as portas, conseguimos trabalhar com esse minério, embora com muita dificuldade. Aí está uma prova de que o transporte é importantíssimo na questão de minérios, principalmente quando é um produto relativamente de valor baixo.

O SR. ORIENTADOR — Os fatos vividos ilustram e ensinam. V. Sa. falou com a experiência do sofrimento na própria carne.

Pergunto se há algum outro depoimento ou algum esclarecimento a prestar.

O SR. GEORGE MORAES — Tenho um esclarecimento a



fazer, a respeito do germânio dos minérios de zinco. Enquanto no Brasil temos êsses minérios oxidados, silicatados, que trazem algumas dificuldades durante muito tempo, essa questão de vantagem, por outro lado, tem um fato feliz a respeito dêsse minério, que é o seguinte: o Prof. Tharcísio perguntou a respeito do germânio. Já examinei, praticamente, todos os minérios de Vazante, de zinco, e não encontrei germânio nenhum. Isso vai até onde se pode fazer, pelos meios espectrográficos, a 10 partes por milhão. De maneira que não será por causa de germânio que se terá de pensar em outro método que não seja o eletrolítico para a extração de zinco. Geralmente ocorre germânio no zinco dos minérios sulfuretados, particularmente esfarelita. Uma pequena amostra esfarelita de Vazante continha muito pouco germânio, mas, se não me engano, esfarelita é uma minoria, quase não existente nos minérios de Vazante, e uma grande parte oxidados.

É o que tinha a esclarecer.

O SR. ORIENTADOR — Muito obrigado por essa informação geo-química, extremamente interessante.

O SR. MÁRIO RENNÓ GOMES — A minha primeira palavra seria, naturalmente, de felicitações para com o Centro "Moraes Rego", por esta noite de gala na economia da metalurgia do chumbo e de zinco, e de cumprimentos ao Prof. Tharcísio Damy de Souza Santos, pela magnífica exposição, pela magnífica síntese que apresentou sôbre essas duas metalurgias.

O exame de problemas de infraestrutura poderiam levar-nos a examinar a questão de localização de usinas. Não quero, todavia, trazer ao debate a questão de localização de usinas de chumbo. O assunto, aliás, já foi bastante debatido neste recinto. Mas quèria fazer, com a curiosidade de mineiro, uma indagação ao Dr. Hugo Radino: se a Cia. Ingá teria uma segunda etapa, talvez de desenvolvimento da produção, localizando uma usina me Minas Gerais; se já tem estudos nesse sentido e o que pensam da localização em Minas Gerais para metalurgia do zinco.

O SR. ORIENTADOR — Professor Mário Rennó, a resposta, evidentemente, vai ser-lhe dada pelo Prof. Hugo Radino, mas dever-se-ia neste auditório lembrar que os problemas de localização de indústria metalúrgica são complexos, não têm uma solução única ou magistral; as usinas ora são atraídas pelo minério, ora pelas diversas facilidades dos insumos, ora pelo mercado. Não há uma solução ortodoxa, e principalmente no caso de minérios de alto teor, a questão da localização em relação, vamos dizer aos atritos de transporte, perde um pouco de significação. Digo isto apenas doutrinariamente. O Dr. Hugo Radino que é uma das molas mestras da Ingá, poderá dar números e satisfazer melhor a essa legítima curiosidade do Prof. Rennó Gomes, mineiro que não quer ser exclusivamente produtor de matéria prima.

O SR. HUGO RADINO — Como disse o Prof. Mário da Silva Pinto, a questão da localização é relativamente complexa. Nós



escolhemos a localização da primeira usina no Estado do Rio, perto do mercado consumidor, considerando em primeiro lugar que o economista chama de índice de matéria prima. É a relação entre o frete do produto acabado — o frete da matéria prima e o frete do produto acabado para a mesma unidade do produto acabado, quer dizer, o custo de transporte do minério e o custo de transporte do metal já acabado. No caso do zinco, considerando o transporte de minério com um teor de 40%, tanto poderíamos localizar a usina junto da fonte de matéria prima como junto do mercado consumidor, porque o custo seria praticamente o mesmo. Ora, nesse início, como temos também uma fábrica em Nova Iguaçu, que é município vizinho de Itaguaí, para nós foi muito mais interessante localizar a usina não só junto à fábrica que já temos em Nova Iguaçu como também junto ao mercado consumidor.

São problemas de administração, de operariado, de fixação de técnicos, como os que ocorrem em Januária, onde temos jazidas, e em Vazante, onde também temos jazida. Não é fácil, hoje em dia, encontrar quem queira praticamente se exilar nesses lugares inóspitas que são geralmente o interior de Minas. Não estou fazendo nenhuma depreciação ao Estado de Minas, estou me referindo a êsses lugares inóspitos dêsse Estado, onde são encontrados minérios de zinco. Mas já estudamos o assunto e pretendemos, de futuro, localizar uma usina em Pirapora, que para nós é interessante porque receberíamos o minério de Januária por via fluvial, pelo Rio São Francisco, e também de Vazante, por um trecho da rodovia Brasília-Belo Horizonte e depois a rodovia que liga a Pirapora. De modo que posso dizer que temos êstes estudos adiantados e vamos, primeiro, iniciar o funcionamento da usina que estamos construindo, dependendo do desenvolvimento do problema e de uma série de outras considerações. É nossa intenção localizar uma usina em Minas Gerais.

É isso o que posso dizer.

O SR. MÁRIO RENNÓ — Agradeço a V. Sa.

O SR. ORIENTADOR — Já estamos no amanhã, de modo que se pudéssemos, de agora por diante, sem agredir os direitos dos participantes que ainda têm curiosidade, acelerar os nossos trabalhos, pedíamos, em face do adiantado da hora, que os apêntes e as intervenções fôssem mais breves. Desculpem os Srs., isso não é para lhe tolher nem para cercear a palavra e sim para ordenar o fim dos debates.

O SR. PAULO ABIB ANDERY — A minha intervenção será breve. Desejo, primeiro, cumprimentar o conferencista, bem como o sentido que foi dado à orientação dos debates. Voltando um pouco atrás, na parte tecnológica, desejo apenas mencionar o que deve ser do seu conhecimento, que existe um processo recente de concentração de minérios silicatados de zinco. O Prof. Tharcísio sabe que cheguei a fazer algumas experiências preliminares a êsse respeito com uma mistura artificial, isto é, recebi amostra rica de

Vazante e tive que diluir um pouco essa amostra com quartzo. Trata-se de uma flotação com reativos catiônicos, num processo patenteado francês da Penaroil, que já está em aplicação industrial há cerca de 9 anos e, segundo as publicações que conheço, com bons resultados. De forma que em face dos problemas de infraestrutura, de custo e distância do transporte, seria bastante interessante a continuação da pesquisa, como mencionou o Prof. Tharcísio na sua palestra, visando à maior concentração desses minérios silicatados de zinco.

Era o que tinha a falar.

O SR. ORIENTADOR — Muito obrigado a V. S.a. A observação foi pertinente e muito interessante.

O SR. CÁRMINE GIORGI — Lembro-me agora de uma experiência que fizemos, também com minério silicatado de Furnas, segundo me ocorre...

O SR. ORIENTADOR — De Wilkemita ou calamina?

O SR. CÁRMINE GIORGI — É calamina, mas uma parte das impurezas parece que era limonita. Conseguimos concentrar por eletroímãs até 55% o minério que vinha, originariamente, com 23%. É uma fonte de minérios que está bem mais próxima de Januária, com meios de transporte muito mais adequados, mais baratos e com transporte de volta também, porque o problema de transportar de Minas para cá é que se tem carga às vezes num sentido só. Neste caso de Furnas temos transporte bilateral. É só.

O SR. THARCÍSIO DAMY DE SOUZA SANTOS — O problema que foi examinado rapidamente pelo Eng. Paulo Abib Andery é, verdadeiramente, do mais alto interesse para o País. Se problemas difíceis existem no domínio da concentração de minérios, sabemos nós, são os de minérios oxidados; os de chumbo já não são fáceis mas os de zinco são extraordinariamente difíceis. Eram, até pouco tempo, pode-se dizer, minérios à espera de um processo, antes do desenvolvimento, naturalmente, para minérios mais ricos que o processo Ingá-Radino, ou antes do desenvolvimento das técnicas que irão ser adotadas pela Cia. Mineira de Metais, mas que são também soluções bastante novas — não têm, ao que estou informado, mais do que 7, 8, 9 anos no máximo. Eram minérios à espera de um processo.

As soluções piro-metalúrgicas são inexecutáveis no País. E sabemos todos, também, pelos dados termo-dinâmicos, da baixa reutilizabilidade intrínseca dos minérios silicatados; reduzem-se penosamente. De maneira que esse processo da concentração, possibilitando o aproveitamento não apenas das extrações que possam ser transportadas e que possam suportar os fretes das distâncias longas do nosso grande País, é um problema do maior interesse para o aproveitamento futuro de toda a reserva.

O Eng. Paulo Abib Andery vem tendo êxito nas pesquisas que encetou há cerca de dois anos, aproximadamente, realizadas nos

gabinetes da Escola Politécnica. Seria do mais alto interêsse que algumas das experiências por S. Sa. obtidas pudessem ser prosseguidas com melhores recursos experimentais, de que S.Sa. no momento dispõe, a fim de que pudessem finalmente resultar, conforme S. Sa. espera, na solução de um problema que é da mais alta importância para o país.

O SR. ORIENTADOR — Obrigado, Prof. Tharcísio.

Teríamos, agora, que passar aos problemas econômico-financeiros.

Sob o ponto de vista econômico, o País já tem mercado que, além de estar em ampliação, já constitui, por si só — dado o grande valor unitário dêesses metais — um universo financeiro muito atrativo, mercado êsse que é tão interessante, que não partilho totalmente da desesperança do Prof. Tharcísio de que perdue o desinterêsse do investidor estrangeiro pela satisfação dos problemas de abastecimento interno do consumidor brasileiro. O investidor estrangeiro procura lugares de alta rentabilidade, seja uniária, seja pela grandeza ou dimensões do mercado. Ora, um país em desenvolvimento econômico, pulando a barreira do subdesenvolvimento, como é o caso próprio do Brasil e o particular de São Paulo, terá dentro em pouco um mercado interno tão grande que provocará o interêsse de investidores, como aplicação de capital para que aqui venham trabalhar conosco. Não desejo, entretanto, discutir se é conveniente ou não o investimento estrangeiro, se se deve permiti-lo ou não, porque tal debate nos levaria pela noite a dentro. Mas, acredito, que essa antiga indiferença desaparecerá assim que o mercado se ampliar, como está em processo de o ser. O campo dos não ferrosos constitui um domínio econômico extremamente atrativo, não só unitário como global.

Restaria agora salientar o seguinte: os problemas financeiros com que essas indústrias, êsses investidores se têm que defrontar, devem ser principalmente o da outorga de empréstimo e de obtenção de créditos para a indústria básica, empréstimos a longo prazo e dentro da média do País, a juros acessíveis.

A Companhia Ingá já foi atendida pelo BNDE, no seu investimento inicial. Provavelmente — quanto a isso não peço nenhuma resposta do Dr. Hugo Radino — como todo investidor brasileiro, neste processo inflacionário, sua empresa deve estar agredida por problemas de suplementação de financiamento e de reajustamento, de orçamentos. Mas façamos votos todos para que a necessidade provável que vão ter de créditos, para poderem levar a têrmo os seus projetos, sejam atendidas pelas autoridades. Restará, então, o problema financeiro da Cia. Mineira de Metais, ou de outras que se venham a constituir e em que, provavelmente, os respectivos grupos econômicos os resolverão com recursos próprios ou com apelos a organizações de crédito nacionais ou estrangeiras.

Pergunto à Casa se cabe algum comentário ou outro sôbre o assunto. (*Pausa*).



Numa outra ocasião seria interessante vermos os investimentos unitários e quanto nos custaria êsse esforço para autosuficiência. Se o Prof. Tharcísio, na elaboração definitiva do seu trabalho, pudesse adicionar alguma cifra — porque sei que, premido pelo tempo, nos falou quase de improviso, o que demonstra a sua maestria sôbre o assunto — se pudesse adicionar algumas cifras, alguns números sôbre o esforço de investimento necessário para atingir aquêle nível de produção, o seu escrito muito nos ajudaria a formar um juízo sôbre a posição dessas metalurgias perante a economia nacional.

O SR. THARCÍSIO DAMY DE SOUZA SANTOS — Com muito prazer. Complementarei, depois, a parte escrita com os dados de investimentos que são disponíveis. Há, entretanto, uma parte que deve ser ressaltada desde o início: é que os dados específicos, em investimentos de metais não ferrosos, são por demais escassos. As indústrias estrangeiras são particularmente ávaras no sentido de divulgá-los. Essa é uma dificuldade que os senhores industriais aqui presentes conhecem muito melhor do que nós. Mas, dentro dessas limitações procuraremos dar a contribuição dos dados de que dispomos.

O SR. ORIENTADOR — Muito obrigado.

Agora, vejamos os problemas de administração que essas indústrias de chumbo e zinco terão que enfrentar para nos levar a essa autosuficiência com que a palestra do Prof. Tharcísio nos acenou.

Os problemas de administração são os problemas clássicos de mão de obra, especializada e não especializada, problemas de técnica e de pesquisa. Os problemas de gerência também são tão importantes como os outros, mas os industriais brasileiros têm dado sobejas provas de que os resolvem a contento em diversos outros campos. Não sei se caberia comentário especial sôbre o assunto, mas pergunto ao General Edmundo Macedo Soares — que nos deu, no momento em que o Brasil metalúrgico apenas engatinhava, um exemplo magnífico de organização não só no período de implantação de Volta Redonda, como também, no seu período de desabrochar — se S. Sa. nos poderia fazer algum comentário sôbre êsses problemas gerais que essas indústrias encontrarão.

O SR. EDMUNDO MACEDO SOARES E SILVA — Agradeço a idéia do Prof. Mário da Silva Pinto, mas não vou fazer mais nenhuma consideração porque seria muito longa, sobretudo sôbre êste assunto. A hora já está avançada, estamos conforme S. Sa. disse, no amanhã.

Sôbre esta questão da mão de obra especializada e, sobretudo, da técnica especializada, do engenheiro, que é quem faz tudo, inclusive a mão de obra, diria que progredimos rapidamente. Tenho a êsse respeito um otimismo muito grande. O problema é de perseverar e de obter recursos de tôdas as fontes, não só do go-

vêrno, pois sempre recorreremos e falamos de mais no Govêrno. Devemos recorrer também a outras fontes, que se estão desencadeando, a fim de que o Brasil possua êsses homens, porque êles são verdadeiros valores da mão de obra, e também técnicos de escalões inferiores. Confio nisto. A experiência está demonstrando que êles se formam com relativa rapidez e o problema é de perseverarmos e continuarmos neste caminho, porque teremos o êxito que esperamos.

O SR. ORIENTADOR — Quando pedi ao General Edmundo Macedo Soares que nos falasse algo, tinha a certeza de que S. Sa. nos daria mais uma lição de otimismo, otimismo fundado no conhecimento que tem do Brasil e que é tão útil e necessário ao processo de desenvolvimento.

Muito obrigado a S. Sa.

Senhores, acho que chegamos ao fim da jornada. O Centro “Moraes Rego” dá continuamente ao Brasil um exemplo admirável. Vemos como às suas reuniões acodem brasileiros dos mais representativos, de todos os rincões de nossa pátria, e todos, debaixo do influxo dêsses jovens acodem a seus chamados e hoje, por exemplo, tomam parte na mesma mesa de conferências, industriais, de companhias do mesmo gênero, de estanho, de zinco, de chumbo, e que aí dão a prova de que para o Brasil, pelo Brasil é possível encontrar sempre um campo comum onde os corações se encontram dentro do mais alto espírito de brasilidade.

Agradeço a atenção que os senhores dispensaram ao Orientador e felicito, mais uma vez, o Prof. Tharcísio Damy de Souza Santos pela magnífica lição que nos deu.

Passo agora o microfone ao Presidente da Sessão, Eng. Antônio Ermírio de Moraes.

O SR. PRESIDENTE — Pedia licença para abusar da paciência do auditório por mais um minuto.

Conforme acabamos de constatar pela conferência proferida pelo Prof. Tharcísio Damy de Souza Santos, o Brasil marcha através de caminho seguro, tanto na metalurgia do chumbo como na metalurgia do zinco. Como país novo que somos, é preciso que tenhamos cautela. Não temos sequer o direito de errar; é preciso pensar bem antes de determinar um esquema de fabricação. No caso da metalurgia do zinco, embora dotado de minério pouco comum, qual seja a calamina, é com satisfação que verificamos que ambas as instituições empenhadas na fabricação dêste metal adotam um esquema de fabricação absolutamente correto, qual seja, da lixiviação e eletrólise combinada.

Permita-me agora, Prof. Tharcísio Damy de Souza Santos, que em nome da diretoria do Centro “Moraes Rego” me congratule com V. Sa. por tão brilhante exposição. Creio que o interesse demonstrado nos debates bem traduz a clareza de sua magnífica exposição.

Ao Orientador de Debates, Dr. Mário da Silva Pinto, aqui vão os nossos melhores agradecimentos pela maneira hábil e clara com que conduziu os debates da noite.

Agradecemos também a participação nos debates do General Edmundo de Macedo Soares e Silva; ao Dr. Luciano Jacques de Moraes; ao Eng. Hugo Radino e ao Dr. Fernando Lacourt.

Aos senhores membros da Mesa e a todos que aqui compareceram, aqui vai o nosso muito obrigado.

Está encerrada a Sessão.

\* \* \*

— LEVANTA-SE A SESSÃO.