

IV PARTE - DIA NOVE

CHUMBO - MANGANÊS - ALUMÍNIO

Presidente da Sessão - Eng. Luiz Dumont Villares
Orientador dos Debates - Eng. Tharcisio D. Souza Santos
Local - Salão de Conferências do Instituto de Engenharia.

NOTA DA DIREÇÃO:- Devido ao adiantado da hora não foi possível debater a parte referente ao Alumínio e Manganês. Recebemos posteriormente um trabalho do Eng. Joaquim Maia, sobre a parte econômica do problema do Alumínio. Transcrevemos também, a parte referente ao Brasil do trabalho: "Urge uma política para o manganês", de autoria do Prof. Otávio Barbosa, publicado no A.B.M. - Noticiário n° 9.

Eng. THARCISIO D. DE SOUZA SANTOS - À bondade do Presidente do Centro Moraes Rego devo a honra de nesta noite presidir esta quarta e última sessão dos Debates acêrca de problemas da indústria mineral brasileira. Dando início aos trabalhos desta noite, começaremos por examinar os problemas da indústria de chumbo.

Prof. OCTAVIO BARBOSA - Os minérios de chumbo argentíferos do Distrito Mineral do Ribeira de Iguape constituem sem dúvida um dos recursos minerais mais interessantes do Estado de São Paulo. Cumpre notar, entretanto, que o estado atual de conhecimento dessas reservas é ainda muito precário, muito embora tenham sido feitos alguns esforços apreciáveis para a determinação dos valores potenciais encerrados. Com um consumo anual de chumbo da ordem de 25.000 toneladas, existem condições favoráveis para considerável desenvolvimento desse distrito.

A situação geográfica desse distrito é das melhores: dista de 300 km do grande consumidor de metais não-ferrosos, que é São Paulo. Os veieiros de chumbo acham-se encaixados em calcários da Série de São Roque e a morfologia das jazidas é das mais complexas.

Outros distritos de chumbo do Brasil oferecem menores possibilidades, principalmente Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Um distrito de potencial importância, pelo menos econômica, é o distrito de Januária, cujas jazidas superficiais localizam-se em calcários Bambuí.

Em resumo, pode ser dito que grandes possibilidades são encerradas pelo Distrito Mineral do Ribeira de Iguape, sendo certo, entretanto, que quasi tudo está para ser feito para a mise-en-valeur de suas ocorrências.

Eng. FRANCISCO ANTUNES - Quais os resultados práticos da iniciativa do Instituto de Pesquisas Tecnológicas na Usina de Chumbo de Apiaí ?

Eng. THARCISIO D. DE SOUZA SANTOS - Salientou muito bem o Prof. Octávio Barbosa a importância potencial do Distrito do Ribeira de Iguape, que encerra apreciável número de afloramentos e uma poucas jazidas, todas insuficientemente conhecidas. Frisou também - e colocou muito bem a questão - o estado atual sobre o conhecimento dessas potenciais reservas: dados esparsos decorrentes de trabalhos ligeiros, tanto de geologia estratigráfica como, e principalmente, de geologia estrutural.

Quero lembrar uma frase que há anos ouvi de ilustre geólogo americano, o Dr. Fowler, cuja contribuição à valorização do distrito do Tri-State nos Estados Unidos constitui um dos melhores exemplos do quanto pode fazer a geologia no desvendamento de corpos de minério encerrados em estruturas: "distritos minerais não se acham; fazem-se". É evidente que

sua opinião não pode ser tomada ao pé da letra, mas a história do desenvolvimento de quasi todos os grandes distritos minerais do mundo mostram que somente do estudo intensivo e extensivos de áreas favoráveis resultam fontes de matérias primas minerais aproveitáveis em larga escala para as necessidades da civilização.

E, no sentido empregado pelo Dr. Fowler, tudo está por ser feito no Distrito do Vale do Ribeira. Conquanto hoje saibamos já alguma coisa acêrca de sua geologia estrutural - e esse trabalho resultou dos esforços de geólogos como Theodoro Knecht, Glycon de Paiva, Othon Leonardos, Moraes Rego, Octávio Barbosa, Alceu Barbosa e uns poucos mais - o certo é que não podemos ter a pretensão de conhecer senão, e parcialmente, uns poucos tratos daquela enorme extensão de rochas metamórficas, abundando os calcáreos.

Respondendo à pergunta formulada pelo Eng. Antunes, para ser conciso, posso afirmar que a Usina de Apiaí foi, ao mesmo tempo, um sucesso e um fracasso. Sucesso, pois que seus problemas metalúrgicos foram completa e economicamente resolvidos: produzimos a despeito da pequena escala instalada, chumbo refinado de pureza comparável à de similares das maiores usinas - 99,98% - e a preços de competição com os de importação. Se indústria mineral houve (infelizmente o verbo tem de ir para o perfeito...) instalada no Brasil que, mesmo inicialmente, pode prescindir qualquer subsídio e qualquer barreira alfandegária, essa foi a do chumbo em Apiaí, tal como nós a realizamos. Mercê de condições locais altamente favoráveis (utilização de energia hidroelétrica nas imediações da Usina, fundentes obtidos a preços muito reduzidos, carvão vegetal das vizinhanças e a preços muito baixos e existência de excelente mão-de-obra local) e da escolha judiciousa da Usina, pudemos, mesmo com uma escala que na realidade corresponde a de uma usina-piloto, produzir metal a preços de custo tão baixos como os das grandes usinas americanas e canadenses que visitei em 1939.

Fracasso, pois que cêdo (pouco mais de dois anos decorridos da primeira corrida de chumbo obtida no país) veio a ser bruscamente interrompido seu funcionamento, quando, após ter sido transferida do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, uma mudança de orientação veio trazer resultados exatamente opostos aos que teriam sido visados.

Esta, a explicação do aparente paradoxo da minha afirmativa.

A bem da verdade histórica - e em nossos distritos minerais novos períodos de uns poucos anos constituem tempos históricos - a Usina por nós construída e operada encontrou sérias dificuldades em seu abastecimento de minérios. A Usina não recebeu senão uma pequena fração da tonelagem que poderia efetivamente tratar. É que as jazidas da região não estavam em condições de poder ser desenvolvidas sequer para alimentar a modesta capacidade de 10 toneladas de chumbo por dia. Devo confessar que esperava que maiores esforços viessem a ser desenvolvidos pelas companhias de mineração no sentido de melhor se servirem da Usina: uma unidade de fomento posta à sua disposi

ção pelo Governo do Estado através do Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Os lucros que podiam ter sido obtidos com a intensificação dos trabalhos teriam sem dúvida animado maiores iniciativas. Entretanto - e como foi salientado, pelo escasso conhecimento que se tinha das jazidas da região - o resultado foi que a partir de Setembro de 1941, quando ficaram de vez solucionados problemas metalúrgicos que ainda estavam pendentes, a usina só pode dispôr de minério para lotar pouco mais de 6% de sua capacidade instalada e comprovada. A despeito desse atraso na realização dos programas de lavra, o certo é que, houvesse a Usina sido mantida em funcionamento, teriamos hoje talvez atingido um nível de produção bem apreciável, ao mesmo tempo em que uma nova fronteira teria sido definitivamente aberta para a indústria mineral de São Paulo.

Prof. OTHON H. LEONARDOS - As apreciações do Prof. Octávio Barbosa e do Eng. Tharcisio D. de Souza Santos focalizaram bem a natureza do problema do Distrito de Ribeira de Iguape: falta de conhecimento das jazidas. Região das mais acidentadas, só há pouco dotada das mais indispensáveis vias de comunicação, pouco habitada, oferece o Vale da Ribeira grandes dificuldades para os trabalhos geológicos. São colossais as massas de calcáreo existentes e são inúmeros os afloramentos de minérios sulferetados conhecidos. Até pouco tempo atrás, nessa região, eram os porcos que descobriam jazidas... Pelo menos essa é a história da descoberta de Furnas. Na verdade, nas poucas jazidas em que tem havido algum trabalho, as prospecções são muito deficientes e a lavra desses depósitos em geral muito mal conduzida. As empresas de mineração se defrontam com reais dificuldades financeiras e não puderam, por isso, atacar de frente o problema: isto é, contornaram o único problema que realmente têm, o de prospectar bem e cavar cuidadosamente as reservas. Há indicações de reservas apreciáveis em algumas jazidas, mas os números são em geral extrapolados; referem-se a reservas inferidas ou, com melhor propriedade, reservas de palpito...

Em todos os países da indústria mineral avançada, as empresas particulares destinam grandes recursos aos estudos das jazidas; só depois de ultimadas prospecções cuidadosas é que é iniciada a lavra, devidamente projetada e por isso mesmo bem conduzida. Aqui têm se pretendido inverter a ordem. É evidente que enquanto insistirmos nessa prática imediatista outros não poderão ser os resultados: passam-se os anos e continua praticamente o mesmo o estado do conhecimento de um distrito mineral.

E como uma mentalidade de indústria mineral só lentamente pode ser formada, outra solução não existe senão o Governo executar essas prospecções.

Eng. PLINIO DE QUEIROZ - Nessa solução, Prof. Leonardos, é que reside o erro fundamental. Fazer depender todos esses problemas da ingerência do poder público corresponde a adiar indefinidamente sua solução.

Eng. THARCISIO D. DE SOUZA SANTOS - Não tenho dúvida em concordar em parte com o Eng. Plínio de Queiroz. Do que necessitamos - e isso para todos os setores da atividade - é de uma maior, muito maior, ação da iniciativa privada. Somente ela pode, com sua flexibilidade e com seus recursos, promover a solução de quasi todos os problemas com que nos defrontamos. Fazer depender tudo da ação do poder público seria equivalente a alargar sua ação desmesuradamente, isto é, querer deliberadamente sua hipertrofia. Entretanto, e agora concordo com o Prof. Leonardos, não há dúvida que sem o amparo do Governo não podem, por enquanto, ser abordados os problemas de prospecção, pelo menos no caso particular das jazidas do Vale da Ribeira, que, pelas dificuldades intrínsecas que oferecem, desafiam as modestas e limitadas possibilidades da iniciativa privada. Dia virá, espero, que essa ação possa ser dispensada para dar lugar à única forma de iniciativa capaz de desenvolver definitivamente o distrito: a iniciativa privada.

Eng. ARMANDO DE ARRUDA CAMARGO - É provável que a prática da Usina de Apiaí tivesse se afastado da rotina das usinas estrangeiras, em virtude das diferenças de composição de minérios, de fundentes e de condições locais. Quais teriam sido as modificações principais e como teriam essas modificações influido sobre o funcionamento da Usina ?

Eng. THARCISIO D. DE SOUZA SANTOS - Sem dúvida alguma, muitas adaptações tiveram de ser estudadas para o funcionamento da Usina. Nos primeiros meses de funcionamento da Usina nos defrontamos com problemas que não havíamos previsto e para os quais urgia encontrar uma solução compatível com a escala da usina - escala de verdadeira usina-piloto como foi dito - e consentânea com as condições locais. Alguns desses problemas levaram alguns meses para serem solucionados e constituiu para nós motivo de satisfação ver que pudemos resolver todos os problemas - e foram vários - dentro de soluções satisfatórias em geral, quando não realmente excelentes.

O primeiro problema que tivemos a enfrentar foi o do emprego do carvão vegetal como redutor. A literatura especializada está cheia de referências às dificuldades que foram encontradas no passado, no México e nos Estados Unidos em particular, para o funcionamento dos fornos de cuba com carvão vegetal. Consumos da ordem de 25% sobre o peso da carga são frequentemente mencionados e dificuldades várias decorrentes da grande atividade do carvão vegetal aliada à sua deficiente resistência mecânica, fizeram com que o carvão vegetal tivesse sido abandonado logo que puderam contar com coque metalúrgico. Por isso, cedo desapareceu o carvão vegetal nas usinas estrangeiras, antes mesmo de seu abandono nos altos-fornos. Lembro-me que recentemente, a Cia. Marsmann, em Filipinas, onde possui uma usina de chumbo e de cobre, após longas tentativas, auxiliadas por técnicos da Cia. Mace, sobre emprego de carvão vegetal nos fornos de redu

ção, acabaram abandonando a idéia e passaram a importar coque do Japão, a esse tempo a um preço de custo da ordem de cinco vezes o custo corrente nas usinas americanas.

Nossa primeira experiência em Apiaí não foi diversa da citada. Durante o primeiro mês de operação do forno número 1 não conseguimos obter senão tonelagem mínima de chumbo a partir de carvão vegetal. Na realidade só funcionou bem o forno quando, desanimado com os resultados, o metalurgista americano C.H. Mace, nos aconselhou a trazer para Apiaí um carregamento de coque metalúrgico. E assim foi que a produção de chumbo inicial foi obtida a custa de coque inglês, levado para Apiaí. Era evidente entretanto que se impunha o emprêgo de carvão vegetal, uma vez que a produção teria de ser apreciavelmente onerada pelo emprêgo de coque. Investigamos cuidadosamente a causa das dificuldades e após três meses de trabalhos havíamos chegado a operar perfeitamente bem o forno de redução somente com carvão vegetal, produzido nas vizinhanças da Usina. Aprendemos que as dificuldades residiam na fragilidade do carvão em seu comportamento dentro do forno: o carvão até então utilizado, carvão comum produzido em médias, perdia bruscamente sua umidade na descida da coluna, desintegrava-se e os finos resultantes constituíam um foco de acumulação de carga incipientemente reduzida e parcialmente fundida, do qual geravam-se rapidamente crostas que acabavam por tomar uma parte apreciável da coluna de redução. A experiência nos mostrou que quando empregávamos carvão mais resistente, de aspecto quase metálico, diminuiam grandemente as crostas. Análises feitas desses carvoes revelaram que continham apreciável teor em matéria volátil, sendo relativamente baixo seu teor em carbono fixo. A solução do problema residia assim em se controlar, tanto quanto permitissem as circunstâncias, a curva de destilação da lenha. Fornos rudimentares de alvenaria passaram a substituir as médias e desde então passamos a operar o forno de cuba de redução exclusivamente com carvão vegetal e com resultados tão bons quanto quando operávamos com coque. O consumo médio efetivo de carvão vegetal que obtivemos em Apiaí, de 10,2% sobre o peso da carga, pode ser comparado perfeitamente aos das grandes usinas estrangeiras que utilizam fornos de grandes dimensões e coque como redutor.

Para não alongar demais esta explanação, em resposta à indagação do Eng. Arruda Camargo, irei me referir a dois outros problemas, também resolvidos.

Quando passamos a receber certa tonelagem de concentrados de minérios oxidados da mina de Furnas, incidentemente obtidos em uma instalação por nós projetada e com aparelhos de concentração pertencentes à Usina e por nós emprestados à Sociedade de Mineração Furnas, tivemos a surpresa de constatar que o chumbo de obra obtido continha teor extraordinário de arsênico, entre 2,6 e 3,2%, talvez dos mais altos já encontrados em qualquer usina. Notem que o arsênico provinha da redução de minérios oxidados (das famílias das jarositas e jamensonitas) e que, assim, o metalóide não poderia ser eliminado na operação de sinterização. A eliminação de teores tão elevados de arsênico, exigia longos ciclos de amolecimento e para diminuir o consumo de combustível para tempos de amolecimento

mento da ordem de 36 a 40 horas, foi necessário projetar uma panela de refino aquecido a lenha, com insuflação de ar abaixo da grelha. Tivemos bom resultado com essa modificação, uma vez que o consumo de óleo por tonelada de chumbo refinado obtido caiu de 80 l/t para 1,6 m³/t, e lenha nesses bons tempos custando apenas Cr\$4,50 por m³ posta na Usina.

A escala da nossa Usina não comportava, evidentemente, forno de revérbero para a operação de dezincagem; não podíamos assim fugir da alternativa de utilizar panela para essa operação. Entretanto, a dezincagem clássica em panela conduzia a longo tempo de operação (24 a 28 horas) com o inconveniente maior de determinar grande produção de drosses, cerca de 30% do peso da carga. Tivemos a idéia de tentar solubilizar solução em uma escória adequada o óxido de zinco, sólido a essa temperatura e que não forma soluções líquidas com o xido de chumbo senão a temperaturas muito mais elevadas; dessa forma proteger-se-ia o banho da formação de drosses, desde que essa escória pudesse solubilizar o óxido de zinco formado. O emprêgo dessa escória nos trouxe resultados quasi surpreendentes: o ciclo reduziu-se a cerca de 3 horas, com a vantagem de se suprimir quasi inteiramente a oxidação suplementar do chumbo e que em parte era responsável pela formação anômala e enorme de drosses. Cremos que essa constatação tenha algum valor para as pequenas usinas que, como Apiaí, não podia, em virtude de sua diminuta escala, comportar um forno de revérbero de amolecimento.

Eng. FRANCISCO ANTUNES - O Governador do Estado, em recente palestra radiofônica, anunciou que a Usina de Apiaí seria reconstruída e voltaria a ser operada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Julga que poderia contar com o minério necessário ?

Eng. THARCISIO D. DE SOUZA SANTOS - Parece pacífico que dada a importância potencial do Distrito do Vale do Ribeira merece amparo do poder público e a experiência mostrou plenamente que esse desenvolvimento repousa, em boa parte, em existir uma Usina de Chumbo em funcionamento.

Não temos ainda informações acerca de planos que tenha o Governo do Estado para impulsionar aquele Distrito: desses planos e da forma de sua realização muito dependerão os resultados a serem obtidos.

Somos dos que crêm que somente a livre-iniciativa pode levar por diante nossa indústria mineral. O que cumpre é impulsioná-la e, em casos concretos, mediante uma ação de fomento direta e objetiva, escorvar as suas primeiras etapas. O resto o fará a livre-iniciativa. Não cremos, em absoluto, que os regimes de economia dirigida - com as vantagens, ilusórias que possam ter - possam oferecer soluções melhores que as soluções que resultam da livre-iniciativa. A história econômica dos últimos anos tem provado amplamente os desvarios a que levam os regimes de controle e devemos todos acreditar que, em breve, passado um inevitável período de ajustamento, retorna-

remos a um novo liberalismo econômico. Entretanto, em países de indústria mineral nascente, como o Brasil, pode ser necessário um impulso inicial sob a forma de assistência técnica. No caso em apreço, parece a experiência ter demonstrado a necessidade de auxílio, levado exclusivamente ao setor técnico altamente especializado como o é o da metalurgia de produção do chumbo e do refino do metal. Não nos parece cabível qualquer ação do poder público além da de socorrer as empresas de mineração, auxiliando-as em prospecção de suas jazidas e tratando seus minérios devolvendo aos seus donos os produtos obtidos, cobradas taxas equivalentes aos custos das operações.

Prof. OCTAVIO BARBOSA - Não há dúvida que é necessário o auxílio direto do Governo e que esse auxílio deve, principalmente, ser promovido pelos trabalhos de prospecção de jazidas. Ainda recentemente as jazidas de chumbo da Plumbum S.A., em Panelas, município de Bocaiuva, Estado do Paraná, foi pesquisada graças à colaboração prestada pelo Departamento Nacional da Produção Mineral; desses trabalhos resultou a comprovação de existência de importante massa de minério, da ordem de 30.000 toneladas.

Convém lembrar ainda que cifras bastante modestas bastariam para realizar trabalhos que teriam grande repercussão econômica no Distrito. Ainda em 1941 foi elaborado um plano muito interessante para pesquisas no Vale do Ribeira pelo Instituto Geográfico e Geológico. Pena foi entretanto que esse plano só tivesse sido realizado parcialmente, uma vez que foram insuficientes as dotações fornecidas.

Além do Distrito do Vale do Ribeira, outras zonas devem ser cuidadosamente prospectadas, entre elas a de Januária, no Vale do São Francisco, onde a par de estruturas favoráveis em calcáreo, encontrou o Prof. Moraes Rego bossas de granito, possivelmente responsáveis pela mineralização.

Prof. OTHON H. LEONARDOS - Nessa região, poderia o Governo estudar o suprimento de água subterrânea em poços profundos para resolver agudos problemas das populações. Essas perfurações poderiam também contribuir para esclarecer detalhes da geologia, dessa forma auxiliando as pesquisas posteriores de minérios de chumbo.

Prof. OCTAVIO BARBOSA - Sem dúvida, o conhecimento existente sobre a região do Vale do São Francisco torna-a merecedora de investigações. As condições metalogenéticas parecem bem favoráveis. Cumpre, entretanto, distinguir que, em face da proximidade dos mercados, o Distrito do Vale da Ribeira oferece possibilidades econômicas bem maiores e realizáveis com menores inversões pelos poderes públicos.

Eng. THARCISIO D. DE SOUZA SANTOS - A época atual é das mais oportunas, pois vem atingindo o chumbo nos mercados internacionais preços cada vez mais elevados. Ainda há pouco menos de um mês as cotações atingiram

15 cents por libra, cêrca de 50% mais elevados que qualquer preço até hoje atingido pelo metal nos últimos cinquenta anos, conforme se depreende das curvas de variação de preços médios do "Engineering & Mining Journal".

Tal situação do mercado internacional resulta, efetivamente, de uma demanda muito superior à oferta. Basta lembrar que nos últimos trinta anos não se descobriu nenhum grande distrito mineral novo, exceção feita talvez de uma nova descoberta de vulto na Indo-China. Em consequência, o abastecimento de chumbo vem sendo atingido pela grande intensidade de extração, que culminou nos anos da guerra, durante os quais foi feita uma grande drenagem nas reservas existentes.

Eng. NICOLINO VIOLA - Como é insuficiente o conhecimento das jazidas, o que urge é concentrar nas principais jazidas da região os recursos para esclarecer as reservas. Entre as novas reservas potenciais do Distrito do Vale da Ribeira convém lembrar a nova Mina do Lageado, em que um veio foi mapeado por mais de 1 km de extensão. É necessário muita cautela em estabelecer novas iniciativas, como a de Plumbum S.A., que construiu uma usina de mais de quinze milhões de cruzeiros antes que tivesse reservas bem determinadas.

Eng. FRANCISCO ANTUNES - Não seria preferível que o Governo, em lugar de reconstruir a Usina, desistisse dessa verba para prospecções no Distrito ?

Eng. THARCISIO D. DE SOUZA SANTOS - Todos nós não teríamos dúvida, em tese, em recomendar que primeiro se cuidasse de prospectar as jazidas para só depois de verificadas reservas cuidar de promover o tratamento dos minérios. Entretanto, a prospecção por si só, nada faz resultar de prático. Por isso sou de opinião que cumpre abordar o problema pelos dois aspectos: auxiliar a prospecção na medida do necessário, concentrando os esforços nas principais jazidas do distrito, e, ao mesmo tempo, colocar a disposição dos mineradores uma usina que possa tratar seus minérios, para que, dessa forma, seja mais diretamente estimulada a iniciativa-privada.

A Usina de Chumbo de Apiaí, tal como nós a construímos, foi erigida com extrema modestia de instalações e seu custo representa hoje uma parcela pequena do valor que poderia representar para a coletividade se viesse a ser novamente operada nos moldes sugeridos e por organização responsável e tecnicamente aparelhada.

Eng. PLINIO DE QUEIROZ - O processo adotado em Apiaí para o tratamento comercial pareceu-me algo falho. A Usina recebia os minérios, produzia o metal, refinava-os e entregava-os de volta às empresas de mineração e estas dispunham dos metais como bem entendiam. Até aí tudo muito certo, pois que se evitou dessa forma que o Estado viesse a entrar na parte comercial, o que seria o maior dos contrasensos.

Entretanto, como o prazo para o processamento dos minérios fosse relativamente longo, dois ou três meses, resen-
tiam-se os mineradores dêsse atraso, uma vez que não dispunham
de meios para financiar os minérios extraídos senão pela ven-
da dos metais que eram entregues. O mecanismo funcionaria mui-
to melhor, com maiores vantagens para a iniciativa privada, se
fosse adotado o mecanismo de "warrante" sôbre os minérios en-
tregues. Todos os inconvenientes apontados seriam assim auto-
mãticamente solucionados.

Eng. FRANCISCO ANTUNES - Melhor forma seria talvez a da Usina
comprar os minérios e vender direta-
mente os produtos.

Eng. THARCISIO D. DE SOUZA SANTOS - Apesar dos inconvenientes
que decorreriam de entrar
o poder público na parte comercial, talvez essa constitua a me-
lhor solução. Exige, entretanto, que venha a ser estabelecido
por lei um plano que assegure continuidade de ação, pelo me-
nos por cinco anos, e recursos adequados para a operação.

Prof. OTHON H. LEONARDOS - Parece-me que, pelo adiantado da ho-
ra, chegámos ao ponto final desta
interessantíssima série de discussões. Nela abordamos com real
senso crítico - e por isso mesmo construtivo - os principais
dos problemas de nossa indústria mineral. Se nem sempre as o-
pinioes foram concordes, ao menos da troca livre e animada de
pontos de vista, lucramos todos no esclarecimento de tantos de-
talhes.

A Iniciativa do Centro Moraes Rego encerra-se as-
sim vitoriosa e eu me congratulo com seus idealizadores pelo
brilho que alcançaram, fazendo votos que no futuro outras ve-
zes nos encontremos em reuniões como as desta magnífica sé-
rie.

Eng. THARCISIO D. DE SOUZA SANTOS - Foi para mim um privilé-
gio ter tomado parte nes-
ta série de discussões e privilégio especial, ter sido convi-
dado para presidir a sessão desta noite. Todos nós aqui pre-
sentes grandemente apreciamos a elevação dos pontos de vista
manifestados e quero crer que os nossos jovens futuros cole-
gas que a tódas compareceram puderam formar idéias bem claras
e atualizadas acêrca dos problemas que debatemos. Iniciativas
como esta do Centro Moraes Rego constituem grandes ensinamen-
tos e pontos de referência para a carreira dos nossos futuros
colegas. Sobretudo o que mais nos impressionou foi o caráter
econômico que sempre esteve presente; em indústria mineral a
técnica não pode ser compreendida com o isolamento da econo-
mia. Ao terminar estas palavras, faço votos que novas inicia-
tivas dêste gênero possam ser coroadas do êxito que indubitã-
velmente coroou esta última sessão.

Snr. RODOLFO MOTTIN - Em nome da Diretoria do Centro Moraes
Rego congratulo-me com os presentes pe-

lo brilho desta série de reuniões. Desejo agradecer especialmente ao Prof. Othon H. Leonardos, nosso convidado especial, o brilho de sua colaboração e extendo os meus agradecimentos a todos os presentes.
