

IV Semana de Estudos dos Problemas Mínero - Metalúrgicos do Brasil

4.a SESSÃO

DATA — 25 de abril de 1952

LOCAL — Instituto de Engenharia de São Paulo

ASSUNTO — a) O PROBLEMA DO ENXOFRE NO BRASIL

CONFERENCISTA — Eng. Alvaro de Paiva Abreu, diretor do Laboratório do Departamento Nacional da Produção Mineral.

b) O PROBLEMA DOS FOSFATOS NO BRASIL

CONFERENCISTA — Prof. Silvio Froes de Abreu, do Instituto Nacional de Tecnologia.

PRESIDENTE DA SESSÃO — Eng. Jorge de Rezende, representante da Federação das Industrias do Estado de São Paulo.

ORIENTADOR DOS DEBATES — Prof. Luciano Jacques de Moraes.

Abertura dos Trabalhos da 4.ª Sessão

O SR. ROBERTO ROCHA VIEIRA — Em nome do Centro Moraes Rego declaro abertos os trabalhos da quarta sessão. Convido o Eng. Jorge de Souza Rezende, representante da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, para assumir a presidência da mesa. Quero convidar para tomar assento à mesa o Dr. Moreira dos Santos Pena, diretor do Instituto de Tecnologia Industrial, o Dr. Silvio Froes de Abreu, o professor Luciano Jacques de Moraes, orientador dos trabalhos de hoje, o representante do Sindicato da Indústria de Adubos, o Dr. Aminthos Jacques de Moraes e o Dr. Mário da Silva Pinto. Quero também convidar para tomar assento à mesa o Dr. Alvaro de Paiva Abreu.

ENG. JORGE DE REZENDE — Senhores, em primeiro lugar quero agradecer a minha indicação para presidente desta sessão ao presidente do Centro Moraes Rego e vamos passar então à ordem do dia.

Temos hoje dois assuntos: O primeiro, o abastecimento de enxofre à Indústria Nacional; utilização de piritas; produção de enxofre; problemas de importação. O expositor é o Eng. Alvaro de Paiva Abreu, a quem dou a palavra neste momento.

O Problema do Enxofre no Brasil

ENG. ALVARO DE PAIVA ABREU — Até o princípio de nosso século, quasi toda a produção mundial de enxofre nativo provinha das minas italianas, que tinham como respeitáveis competidoras as jazidas européias de pirita. Estas, então, contribuíam com a metade do suprimento mundial de S.

Em 1900, o consumo mundial aparente de S era de 1.250.000 tons. Em 1950, tal como exedeu 9.000.000 de tons.

De 1900 a 1948 o consumo total de enxofre foi de 214.000.000 t, das quais 100.000.000 de S nativo de diversas procedências, porém predominantemente do Texas e Lousiana, e 114.000.000 derivadas de pirita. A produção do Texas e Lousiana, até princípios de 1950, totalizou 82.500.000 t.

Em 1944 O U. S. Bureau of Mines e o U. S. Geological Survey estimaram as reservas americanas em 80.000.000. De 1944 a 50, em 6 anos portanto, aquela região produziu 25.000.000 de tons. Como é do conhecimento geral, recentes descobertas de domos portadores de enxofre foram anunciadas nos Estados Unidos. Há referências á existência de numerosos domos salinos no sul do México, nas proximidades do istmo de Tehuantepec, com características semelhantes ás das formações portadoras de enxofre no território americano.

De outro lado, considerações de ordem econômica tornam impossível a exploração de domos de enxofre fora da linha costeira, coisa que já é corrente no caso do petróleo. As companhias petrolíferas preferem perfurar nos flancos dos domos, não lhes interessando perfurar no topo, onde o enxofre tem maiores possibilidades de ser encontrado.

Alguns autores manifestam a impressão de que os preços atuais do enxofre não são suficientes para cobrir as despesas de prospecção sob água, mesmo rasa. Além disso, custosas modificações teriam de ser introduzidas no processo Frash, para

exploração de poços produtores de enxofre nas circunstâncias consideradas.

Parece legítima a conclusão de que, se o preço do enxofre fôr fixado em nível mais alto possibilidades de produção de enxofre se abrirão para outros domos do Golfo do México.

A simplicidade e economia de operação do processo Frasch atingiram profundamente a mineração de outros depósitos de enxofre nativo. Assim foi que a Itália, onde a mineração se faz pelos processos normais de exploração subterrânea, extraíndo-se minério com 12 a 50% de S, viu sua produção cair de 560.000 ton. em 1900 para coisa da ordem de 170.000 em anos recentes.

Outra fonte de enxofre de importância mundial é constituída pelas piritas. As reservas do sul da Espanha e Portugal são estimadas em 500.000.000 t, correspondendo a mais de 200.000.000 de t. de S. recuperável. Lembremos que êsse número corresponde sensivelmente ao consumo aparente de enxofre nos primeiros 50 anos do nosso século.

Convém ainda citar, como fonte de enxofre, os sulfatos naturais, principalmente o de cálcio. Eles ainda não contribuem com volume apreciável de enxofre nas estatísticas mundiais. Poderão, no entanto, vir a ter importância, dada sua abundância. No Brasil, ao que parece, êles constituem a maior reserva potencial de enxofre.

A recuperação do enxofre contido em sub produtos de diversas atividades industriais, principalmente na metalurgia, vem assumindo importância cada vez maior. Nos Estados Unidos, em 1949, o enxofre assim recuperado já atingia 5% do consumo nacional do metaloide.

Numerosas empresas comerciais se viram obrigadas a recuperar SO_2 e H_2S de gases residuais, para evitar contaminação da atmosfera, sendo tais medidas impostas mais por razões de higiene que por motivos de ordem comercial. A crise de enxofre veio aumentar consideravelmente o interesse dessas atividades que agora encontram justificativa econômica.

Aos interessados nos detalhes das direfentes soluções que vem sendo adotadas industrialmente para solução desses problemas, e dos demais relacionados com o enxofre, aconselhamos consultem o valioso «Sulfur Symposium» publicado no Vol. 42, n.º 11, de novembro de 1950, da revista «Industrial and Engineering Chemistry».

Quanto ao volume de enxofre presente em diferentes gases residuais, basta considerar que, segundo uma estimativa contida no Mineral's Yearbook de 1947, nesses últimos anos a metalurgia

do cobre e a utilização do óleo mineral tem emitido, cada uma delas, mais de 5 milhões de t de S para a atmosfera, anualmente, o que corresponde a duas vezes a produção de enxofre elementar.

A contribuição maior pertence porém ao carvão mineral. A utilização desse combustível descarrega anualmente na atmosfera cerca de 25 milhões de toneladas de enxofre.

A recuperação do enxofre contido em gases de combustão apresenta problemas tecnológicos, dados o tremendo volume de gases a tratar e a concentração realmente baixa em enxofre. Mesmo assim, há empresas industriais que estão dispensando cuidadosa atenção a esta possibilidade.

O Brasil necessita correntemente de cerca de 80.000 toneladas anuais de enxofre. Estima-se porém que as atividades industriais brasileiras poderiam consumir facilmente 120.000 toneladas anuais desta matéria prima, dentro de futuro próximo.

Como fontes de enxofre em exploração, contamos apenas com as jazidas de pirita dos arredores de Ouro Preto. A mineração dessas piritas está porém desorganizada, sendo a produção exígua e cara. A posição dessas jazidas não é favorável quanto ao transporte para os centros industriais do País. As reservas são mal conhecidas, citando-se o número de 1.000.000 de toneladas, como ordem de grandeza da tonelagem de piritas em condições de ser explorada sem grandes despesas.

Entre as dificuldades de emprego dos carvões de procedência nacional, avulta o elevado teor de enxofre que os acompanha. Desde muito a atenção de industriais e pesquisadores vem sendo atraída para as possibilidades de emprego econômico de tal enxofre.

No entanto, a dispersão das atividades de mineração, de um lado, e, de outro, o baixo preço e a comodidade de emprego do enxofre elementar, contribuíram muito para conservar o problema em aberto, como de interesse exclusivamente acadêmico.

A situação geográfica desfavorável de nossos campos carboníferos, com relação aos centros industriais, impedindo o transporte econômico da pirita, sem dúvida contribuiu de maneira decisiva para aumentar o desinteresse quanto ao emprego de tal matéria prima.

Temos no Brasil três centros carvoeiros em exploração: o do Rio Grande do Sul, o de Santa Catarina e o do Paraná.

No Paraná a produção é ainda relativamente pequena e depende de transporte exclusivamente ferroviário.

No Rio Grande do Sul a maior parte da produção se concentra em duas minas. É possível considerar-se ali o aproveitamento dos rejeitos.

As condições são, porém, mais favoráveis em Santa Catarina. Ali a Companhia Siderurgica Nacional opera um lavador central de grande capacidade, nos arredores de Tubarão. Os rejeitos desse lavador, constituem uma acumulação considerável de enxofre em uma localidade, o que justifica a consideração de seu aproveitamento em tempos normais, e o impõe na situação de crise em que nos encontramos.

Reconhecendo tal fato, o Governo Federal instituiu uma comissão para estudar o estabelecimento de uma entidade destinada a promover a recuperação industrial do enxofre contido nos rejeitos do beneficiamento do carvão, em Santa Catarina.

A Usina de beneficiamento de carvão, da Cia. Siderúrgica, trata atualmente cerca de 2.000 ton diárias de carvão tipo lavador. As médias retiradas dos boletins relativos á marcha da usina, durante os 12 meses de 1950 e 4 meses de 1951, indicam que a usina rejeita 16% da alimentação como resíduo primário, com 32.4% da alimentação como resíduo secundário, de 18% de enxofre. A média geral para rejeito primário foi, como dissemos, de 16% da alimentação, sendo a mínima média mensal de 14% e a máxima de 19.7%. O teor de S médio mensal geral de 32.4%, apresentou o máximo de 43.3% e o mínimo de 31.1%, também referidos a médias mensais.

A média geral para o rejeito secundário, que foi de 9.4%, expressa em pêso da alimentação, apresentou o máximo de 11.9% e o mínimo de 6.2%. O teor em S desse rejeito secundário foi, na média geral, de 18%, com o máximo mensal de 25.0% e o mínimo de 14.2%.

Vê-se assim que, embora de características menos constantes que o refugo primário, são ainda bem regulares os números correspondentes ao rejeito secundário.

O chamado rejeito primário é constituído pelo material eliminado do carvão pela primeira célula dos jigs Baum: predominam aí os nodulos e fragmentos de pirita.

O rejeito secundário contém grande proporção de chisto e alguma pirita fina, pois a estes rejeitos do jig são acrescentados os refugos dos neolavadores, cuja alimentação, contém uma parte de material rebritado depois da passagem pelos jigs iniciais.

Com a alimentação citada de cerca de 2.000 tons. por dia, o volume total de enxofre, contido em ambos os rejeitos, é da ordem de 40.000 toneladas anuais.

Para evitar a combustão espontânea dos rejeitos, e o conseqüente empestamento da atmosfera, vem a usina de beneficiamento depositando a pirita refugada em grandes brejos, situados na varzea do Rio Tubarão. Há ali em depósito cerca de 40.000 t de pirita.

Depois de ampliada a capacidade da usina de Volta Redonda, para um milhão de toneladas de lingotes por ano, caso seja adotada na coqueria a mistura de 35% de carvão metalúrgico nacional, serão necessárias 410.000 tons. deste carvão por ano. Adotando-se 30% para a recuperação de carvão metalúrgico, a usina de beneficiamento terá de lavar 1.360.000 tons de carvão por ano.

Tal alimentação dará 217.000 tons de rejeito primário e 118.000 tons de rejeitos secundários, a que corresponderão 74.700 tons de enxofre elementar.

Considerando que qualquer dos dois rejeitos contém um teor em carbono da ordem de 20%, e que seu teor em enxofre é de 34.2% para o primário e 18.0% para o secundário, seria interessante a concentração pelo menos do teor em S presente no secundário, e a redução do teor em carbono de ambos.

A Comissão do Enxofre submeteu o problema a laboratórios estrangeiros, em alguns dos quais os trabalhos ainda estão em andamento. Entre nós, algumas entidades dispensaram atenção ao mesmo problema.

No Laboratório da Produção Mineral, do Ministério da Agricultura, o Eng. José Guilherme de Carvalho conduziu ensaios, em escala maior, sobre a concentração dos rejeitos de Capivari. O resumo dos resultados desses trabalhos é o seguinte:

Rejeito primário

O programa consistia em obter concentrado alto em enxofre e com teor máximo em carbono da ordem de 5%, considerado aceitável mesmo pelos fabricantes de ácido sulfúrico. Procurava-se, ao mesmo tempo, obter um concentrado com a menor proporção possível de finos.

Pelo emprego da moagem em estágios, e concentração por jigs e mesa, foi possível obter concentrados com 5.5% C, 46% S, com rendimento de 73%, ficando cerca de 80% de tal concentrado retido entre peneiras Tyler de 6 e 48 malhas, com cerca de 5% abaixo de 100 malhas. Os números indicam que o concentrado contém 12% de C, em relação ao enxofre presente.

Convém observar que o relaxamento da especificação quanto ao carbono para 7%, eleva a recuperação de cerca de 10%, com

redução do teor em enxofre, no concentrado, de apenas cerca de 2%.

Rejeito secundário:

Nêsse trabalho, contou o Eng. Jo. Guilherme de Carvalho com a cooperação do Eng. Frank Noe, do U. S. Bureau of Mines.

O problema é aqui muito menos simples que no caso dos rejeitos primários.

Tentou-se primeiro, mediante o emprego de flutuação em meio denso, eliminar a maior parte do xisto do carvão. A liberação da pirita nesses rejeitos impõe britagem bastante fina, num domínio da granulação em que o proceseso já não trabalha muito bem, e que só seria aceitável para a produção de concentrados medíocres e com baixa recuperação.

Passou-se então a trabalhar pelos métodos normais de jigagem e tratamento em mesa. Conquanto o concentrado final contivesse apenas 38.4% de enxofre, o teor em carbono foi inferior a 6% (5.82%) e a recuperação atingiu 77%. Calculando-se a percentagem de carbono em relação ao enxofre, encontra-se 15%. Convem recordar que o número correspondente, para o concentrado resultante do tratamento do rejeito primário, foi de 12%.

Recapitulemos:

No ritmo atual de trabalho da usina de beneficiamento de carvão da Cia. Siderurgica Nacional, verifica-se a produção anual de uma quantidade de rejeitos contendo cerca de 40.000 toneladas de enxofre elementar.

Dentro de futuro não muito afastado, a produção de rejeitos será aumentada para o equivalente de 74.700 toneladas anuais de enxofre.

Qual a solução a se adotar para aproveitamento desta matéria prima, no momento tão escassa no mercado mundial?

Entre as soluções tecnicamente possíveis podemos citar, por ordem de complexidade:

1) Produção de concentrados de pirita, que seriam enviados para os centros nacionais de consumo.

Suas vantagens principais residiriam na presteza com que os serviços poderiam ser levados a cabo, e no custo relativamente módico das instalações.

Os inconvenientes são: dificuldade de transporte do concentrado para os centros consumidores, dado o risco de combustão espontanea e agressividade do material, atacando com violência as estruturas de aço com que entrasse em contato;

— Oxidação relativamente rápida, impedindo a estocagem por período considerável;

— Necessidade de adaptação das usinas de ácido, impondo assim pesado onus financeiro, às indústrias que fossem utilizar tal matéria prima;

— Impossibilidade de atender às indústrias que precisam de enxofre sob forma elementar.

Solução 2) Fabricação de ácido sulfúrico junto á usina de beneficiamento.

Vantagens: Possibilidade de transformação do enxofre presente nos rejeitos, em ácido sulfúrico, pelo custo mínimo possível, dada a concentração das operações em uma grande indústria;

— Possibilidade de criação de indústrias satélites no sul de Santa Catarina;

— Menores exigências quanto às especificações dos concentrados.

Inconvenientes — As enormes dificuldades com o transporte do ácido, mesmo deixando de lado a consideração de que o ácido contém menos enxofre que a piritita desde que o concentrado que a encerre apresente características favoráveis;

— Imobilização de consideráveis capitais invertidos pela indústria, em instalações que teriam de ficar paralizadas.

— Problemas de distribuição.

— Impossibilidade de atender aos consumidores de enxofre elementar.

Solução 3) Transformação de todo o S contido nos rejeitos em enxofre elementar.

Vantagens — Permitiria satisfazer a qualquer condição do consumidor da matéria prima.

— Os problemas de transporte seriam consideravelmente facilitados pela completa omissão do risco de agressão química e pela máxima concentração da carga.

Inconvenientes: A solução requer a máxima inversão de capitais.

— Os custos de operação são bastante elevados.

— A usina exige a fabricação de coque com o mínimo teor possível de cinzas.

Essa solução é muito atraente e a ela a Comissão tem dispensado especial atenção.

Com o intuito de situá-la em plano econômico aceitável, tem se cogitado de associá-la a uma usina siderúrgica que, no entanto, não teria assegurado o abastecimento de minério unicamente pelos resíduos de ustulação de piritita. Imagina-se então

um plano compreendendo a remessa de parte do minério de ferro da região central do País, utilizando para tanto o frete de retorno dos navios carvoeiros.

A Comissão do Enxofre vem considerando com interesse a possibilidade do emprego do Processo Lurgi, para recuperação, sob forma elementar, do enxofre contido nas piritas.

O processo consiste, em linhas gerais, em transformação do enxofre em SO_2 , remoção das poeiras arrastadas pelos gases e absorção de SO_2 em suspensão aquosa de xilidina. O SO_2 é expelido, por aquecimento, em estado de grande pureza. Em seguida o gaz é reduzido por coque incandescente.

A absorção se dá bem a temperatura relativamente baixas, o que exigirá recurso á refrigeração artificial.

Afim de diminuir as dimensões físicas dos aparêlhos de combustão da matéria prima e de redução do gaz, será necessário concentrar pelo menos rejeito secundário e, também, utilizar coque com o mínimo teor de cinzas praticável.

No Laboratório da Produção Mineral, o Prof. Paul Kubelka vem estudando um processo para recuperação do enxofre de rejeitos de preparação de carvão, em que o material é utilizado sem concentração prévia.

Embora o processo tivesse êxito em escala de laboratório, ainda não foi possível realizar um aparêlho que funcionasse em escala de usina piloto. Os trabalhos de investigação estão ainda em progresso.

Há ainda um outro processo que talvez venha ter significação importante para a economia brasileira. Trata-se do processo do Dr. Singh, para a recuperação do enxofre contido em carvões e em material piritoso. O processo consiste no tratamento do material, em partículas de 2 a 3 mm, por vapor superaquecido, em camada fluida, com recirculação do produto sólido tratado. A operação é conduzida entre 450 e 650°. O objetivo consiste em expelir como H_2S , conjuntamente com parte da matéria volátil, a maior parte do S contido no material. A recuperação do H_2S se faz pelos processos industriais já consagrados, comportando absorção e tratamento pelo processo Claus.

Caso se trate de um carvão baixo em cinzas obter-se-á um «char», talvez utilizável para mistura com carvões coqueificantes.

Embora já esteja construída uma usina piloto para experiências com o processo Singh, acreditamos que será ainda necessário um período tempo considerável para comprovação dos méritos da invenção.

O Problema do Enxofre

DEBATES

ENG. JORGE DE SOUZA REZENDE — Agradecemos a magnífica lição do Eng. Paiva Abreu, a respeito do carvão, a questão da pirita de carvão e agora vamos passar aos debates pedindo ao Prof. Luciano Jacques de Moraes que oriente êsses debates.

PROF. LUCIANO JACQUES DE MORAES — Antes de entrar nos debates, eu desejo dizer algumas palavras sôbre a personalidade do Dr. Alvaro Abreu, que acabou de nos dar esta exposição tão completa e brilhante sôbre a situação do enxofre no Brasil.

O Eng. Alvaro Abreu fez um curso brilhante na Escola de Minas de Ouro Preto, sendo colega do Prof. Otavio Barbosa, aqui presente. Depois ingressou no Departamento Nacional de Produção Mineral, onde tem dado o seu concurso em vários setores, a começar pelo carvão. Estudou a situação do carvão nacional, o seu tratamento para tornar possível o seu melhor aproveitamento. Trabalhou bastante tempo com o Dr. Thomas Fraser, que é uma grande autoridade norte-americana no tratamento do carvão betuminoso e preparou, com êle uma publicação muito interessante e bastante completa sôbre o beneficiamento do carvão nacional, trabalho que, em grande parte, é devido ao esforço do Dr. Alvaro Abreu. Depois, tem estado em outras comissões desempenhando-as sempre com brilho, e atualmente é Diretor do Laboratório de Produção Mineral e faz parte da Comissão de Enxofre, organizada pelo Ministério da Fazenda. Dadas essas poucas palavras sôbre a sua personalidade, vamos então passar aos debates...

Para começar, vamos entrar na discussão da produção de enxofre partindo dos concentrados de pirita de carvão de Santa Catarina, que é ponto abordado pelo conferencista.

Concedo a palavra ao Dr. Mario da Silva Pinto.

DR. MARIO PINTO — Sr. Presidente, Sr. orientador dos debates: A questão do enxofre tem tamanha importância, e estive tão ligado a ela em diversos estágios da minha vida profissional e administrativa, que peço permissão para fazer alguns comentários ao trabalho do Eng. Alvaro Abreu, de que eu já tinha conhecimento.

É o seguinte: A crise internacional de enxofre já está se fazendo sentir agudamente no Brasil e a sua tendência é para se agravar em face do desenvolvimento industrial geral do País, da probabilidade não muito alta de descoberta de depósitos de enxofre no nosso país e da situação de deficit mundial, quanto à produção daquela utilidade. Grande parte desta pressão venho sentindo através das minhas funções atuais na Carteira de Exportação e Importação; um dos itens de nossa agenda, exatamente o item A, refere-se à importação, e por isso, primeiramente, queria fazer êsse comentário. Assinalemos os problemas de nosso abastecimento de Enxofre e da produção de ácido. Deve-se atentar para os seguintes pontos:

a) Utilização de todos os processos de barganha para obter maiores cotas dos países produtores. Seria êsse o caminho mais cômodo embora de realização difícil;

b) Recuperação de Enxofre de seus compostos em todos os rejeitos de processos industriais;

c) Afastamento do uso do Enxofre em indústrias que possam utilizar outros recursos, técnica e economicamente aceitáveis;

d) Utilização dos Sulfuretos de Ferro nacionais, piritas comuns ou do carvão para obtenção do enxofre ou de ácido sulfúrico;

e) Utilização de outros compostos naturais do enxofre, em substituição ao próprio metalóide.

Para fixar idéias na apreciação desses itens, convém lembrar as seguintes circunstâncias:

1 — O consumo potencial de enxofre no Brasil já é superior a 100 mil toneladas anuais e cresce aceleradamente. A carteira de Exportação e Importação tem recebido constantemente pedidos de importação de equipamentos para processos industriais que consomem ácido sulfúrico;

2 — A Carteira cada vez tem alertado a indústria, indicando que não vê como possa garantir abastecimento para novos empreendimentos. Talvez estejamos apenas aumentando o divisor, de maneira a prejudicar o quociente. O abastecimento já está em volta de 65 mil toneladas (13 mil das cotas trimestrais e mais alguma coisa que se consegue no mercado cinzento e mercado negro).

3 — Quase 2/3 do consumo são destinados à produção de ácido sulfúrico. Isso é outra coisa que competia fixar-se bem.

4 — O poder de multiplicação do enxofre em relação ao valor dos produtos acabados chega em certas indústrias a ser de 1 para 100.

O item «a», barganha internacional para aumentar cotas de importação constitui matéria de política diplomática, de intercâmbio, que foge ao tema do Centro Moraes Rego. Convém, porém, lembrar que não é possível negar matérias primas estratégicas, se quisermos obter em contrapartida, outras matérias primas estratégicas.

O item «b», recuperação nas indústrias nacionais, já é praticado por alguns, devendo-se, porém, lembrar que as massas de Lammig nas usinas de gás, permitiriam obter tonelagem apreciável. O Prof. Sá Lessa, que foi Inspetor do Gás — calcula que se poderia obter cerca de 4 a 5 mil toneladas nas massas de Lammig, nas usinas de gás do Rio, São Paulo e Santos. Isso até hoje não se tem feito. O Prof. Sá Lessa é uma pessoa que tem experiência.

APARTEANTE — 4 a 5 mil toneladas em que tempo?

DR. MARIO PINTO — Por ano, 4 a 5 mil toneladas. Não é pouca coisa, Prof. Silvio Froes de Abreu, porque seriam 8% do atual consumo. Seria talvez agora a ocasião de adotar medidas que cortassem êsse desperdício.

Quanto ao item «c», caberia lembrar a conveniência de evitar-se a utilização do enxofre em indústria de açúcar, substituindo-o pelo processo de clarificação com absorventes. A indústria brasileira de açúcar consome quase 8 mil toneladas de enxofre no processo de clarificação, e a tendência atual da indústria em Haiti e Cuba, é para substituir completamente o processo de sulfitação, pelo método de adsorção. A indústria açucareira brasileira está sob o amparo do Estado e sob orientação muito rígida; seria fácil, assim, estabelecer que a indústria açucareira, em conjunto não pudesse usar enxofre e que dentro de 2, 3

ou 4 anos, estivesse empregando exclusivamente bentonita. A medida libertaria cerca de oito mil toneladas para as indústrias que não podem dispensar enxofre.

O item «d», aproveitamento da pirita de carvão, foi exposto com brilho, com a precisão que todos nós já conhecemos do Eng. Alvaro Abreu, a êsse propósito devo lembrar que o Eng. Alvaro Abreu de há muito tempo se dedica a isso. Estudou especialmente nos Estados Unidos, a recuperação de pirita do carvão e já há vários anos preside êsses estudos aqui no Brasil.

Quanto ao último item «aproveitamento de outros compostos de enxofre natural», convém lembrar que a tendência atual da indústria química inglesa e talvez da alemã é produzir ácido sulfúrico a partir da gipsita e anidrita, associando a fabricação de ácido à produção de cimento portland, retomando e modernizando o processo da primeira guerra mundial. O Eng. Alvaro Abreu citou isso no correr de sua exposição, mas tomo a liberdade de acentuar o assunto. A gipsita ou anidrita é calcinada em forno rotativo em mistura com argila, sílica, e coque ou carvão de madeira. Obtém-se cimento portland e gás sulfuroso que será depois transformado em ácido sulfúrico por um processo convencional qualquer. Durante a segunda guerra funcionou uma usina em Wolfgang, local hoje em dia está na zona russa, e segundo recentes declarações do Prof. Richard Klar, da Universidade de Frankfurt, que em breve vai fazer uma conferência aqui em São Paulo, a tendência era para ampliar e generalizar-se os resultados, substituindo até as piritas em certos casos; a eliminação do enxofre no fabrico do ácido sulfúrico está sendo acelerada. A opinião, parece da indústria e dos industriais alemães é que é um crime queimar ainda enxofre para produzir ácido.

O jôgo de matérias primas e produtos acabados para a produção simultânea de uma tonelada de cimento portland, é aproximadamente o seguinte: duas toneladas de gipsita, 300 kg de argila, 70 kg de coque como redutor e 200 kg de carvão, ou combustível equivalente. Isso mostra, que o atual consumo de ácido sulfúrico no Brasil poderia ser obtido teòricamente através do funcionamento de duas usinas dêsse tipo, adequadamente localizadas em relação a São Paulo e Rio, produzindo cada uma diariamente 180 toneladas de ácido e 180 toneladas de cimento. Essa quantidade de cimento representaria sòmente 30 a 40% do deficit atual da produção nacional de portland. A quantidade necessária de gipsita será de 260 mil toneladas anuais. Embora

ao Sul do país, existem quantidades gigantescas em Mossoró, Macau, Palistana, Araripina e mais outras localidades. Há sérios problemas de transporte a resolver, mas de possível e conveniente solução, principalmente se o depósito de Maraú for explorável. Esse aspecto talvez possa ser elucidado pelo Dr. Silvio Froes de Abreu. O preço da gipsita no sul poderá, a nosso ver, baixar espetacularmente. Parece-me, assim, que grande parte da solução do problema do ácido sulfúrico no país, poderia provir das gipsitas e anidritas, pois temos a matéria prima e o processo industrial parece-me econômico. Minha pergunta, pois, ao conferencista é: se não se justifica uma imediata e intensa pesquisa técnica e econômica para verificar até que ponto tal processo pode ser adotado no Brasil, e se não convirá colocar nossas reservas de gipsita no mesmo pé de igualdade que as piritas de carvão, nos esforços que temos de fazer para libertar o nosso país dessa terrível debilidade natural que é a falta de enxofre?

ORIENTADOR DOS DEBATES — Peço ao Dr. Alvaro Abreu para responder à pergunta do Dr. Mario Pinto.

DR. ALVARO ABREU — Não há praticamente pergunta a responder. Há argumentos com que concordar e eu estou de pleno acôrdo que a sugestão do Eng. Mario Pinto é merecedora de consideração, e devo adiantar mesmo que a Comissão do Enxofre se deteve na questão do aproveitamento das nossas reservas de gipsita. Mas recuou diante do fato de que não só há crise de transporte marítimo para essa gipsita da região do Nordeste, para o Sul, como também considerou que o sistema carvoeiro de Santa Catarina exige um transporte marítimo bem organizado. Portanto essa questão do enxofre poderia aproveitar, quanto ao transporte, as facilidades que já existem e que tem que ser melhoradas para um programa sério como é o do carvão. E, infelizmente, toda vez que se atacam problemas de certa importância industrial no Brasil, ocorre sempre a dúvida de como resolver o problema de transporte criado pelo problema industrial. Quando vemos que os consumidores do sal do Sul do país não conseguem trazer para cá o sal, que ocorreria se tivéssemos que trazer gipsita dentro de um futuro próximo? De modo que acho perfeitamente razoáveis as observações do Eng. Mario Pinto e concordo com elas, como concordo também com o fato de que uma das objeções maiores ao programa de produção de enxofre elementar em Santa Catarina é esse fato, de que cerca de 75% desse enxofre vai ser de novo transformado em

SO₂ para ser utilizado nos centros industriais. Realizaremos um processo complicadíssimo, elaboradíssimo, para produzir um enxofre de pureza 99 e tanto e depois o queimamos para produção de ácido sulfúrico. Assim acho que, o que devo fazer é considerar como minhas as ponderações que o Dr. Mario Pinto fez.

PROF. LUCIANO J. DE MORAIS — Sobre o emprêgo da gipsita para fabricação de ácido sulfúrico e de cimento eu queria, completando os informes do Dr. Mario Pinto, dizer que estive presente no Conselho Nacional de Pesquisas e também o Dr. Alvaro Abreu, quando o Prof. Klar falou sobre alguns assuntos, inclusive sobre êsse, e então foi ponderado pelo Dr. Froes de Abreu e por mim parece que, como a região naturalmente indicada para o estabelecimento dessa indústria de fabricação de ácido sulfúrico e de cimento, partindo da gipsita, seria o Nordeste, seria uma região em que pudesse ser utilizada a gipsita, da Serra do Araripe, por exemplo, e a energia de Paulo Afonso. Então, parece que uma situação mais ou menos naturalmente indicada seria perto de Juazeiro e Petrolina, porque ali haveria energia de Paulo Afonso, haveria água e gipsita de região não muito distante de Pernambuco e Piauí. Como sabemos, a Serra do Araripe é uma chapada sob a forma de mesa; divide o Estado de Ceará dos de Pernambuco e do Piauí, e na escarpa dessa Serra, na base dela, há grandes camadas de gipsita em Pernambuco, no município de Araripina, antigo São Gonçalo, e no Piauí, na zona de Jaicós, bem como no Ceará. Conhecemos uma parte desses depósitos mas êles foram melhor estudados e até objeto de pedido de pesquisa por Companhias de Cimento, que obtiveram concessões do Governo Federal para explorá-los. As reservas são enormes, segundo os estudos feitos pelo Prof. O. Leonardos e parece que outros engenheiros de minas, mas há a questão do transporte. Sempre aparece essa dificuldade que está a toda hora mencionada. Porisso, seria no momento muito difícil estabelecer essa indústria ali, porque o ácido obtido teria que se transportado, pois, por enquanto, os centros de consumo estão no Sul. O cimento poderia também ser fabricado porque o Prof. Klar falou, e eu me lembro, em uma produção mínima de cem mil toneladas de ácido sulfúrico e também de cimento, para o que seria necessário contar com 300 mil toneladas de carvão aproximadamente. Ora, seria muito difícil levar êsse carvão para lá. Se se descobrisse carvão no Piauí, então, talvez, a solução seria interessante, porque haveria o carvão e melhorariam-se-iam as condições. Os depósitos de gipsita da região de Mos-

soró e de Açú são muito mais modestos. Agora, sôbre a gipsita lá de Maraú, o Prof. Froes de Abreu pode falar melhor, mas as informações que eu tenho é que é uma camada que está a cerca de 200 metros de profundidade que, segundo dados de uma sondagem, parece que a camada é espessa, tem 20 metros, mas eu acho pouco o resultado só de uma sondagem. Se se confirmar que, de fato, é uma camada de 20 metros de espessura e que ela se estende bastante, talvez se possa explorar econômicamente, mas, por equanto, tenho minhas dúvidas, porque, de 200 metros de profundidade, tirar êsse minério é difícil.

PROF. SILVIO F. ABREU — Em primeiro lugar, não se estendem bastante as pesquisas aí, de modo que há carência de dados sôbre êsse depósito.

PROF. LUCIANO J. DE MORAES — E' isso que eu queria falar. Então, continuando as nossas ponderações, com êsses esclarecimentos, eu tenho agora aqui o temário e seguimos a ordem nêle indicada. Então vamos discutir o assunto, embora já tenhamos falado um pouco sôbre o carvão, pois parece que é melhor seguir essa ordem. Assim, vamos tratar primeiro da «utilização das piritas». Eu concedo a palavra a quem dela quizer fazer uso. Tem a palavra o Prof. Froes de Abreu.

PROF. FROES DE ABREU — Antes de falar sôbre a utilização das piritas, vou dar uma impressão pessoal do problema do enxofre do mundo. Eu, justamente, cheguei recentemente dos Estados Unidos, onde fui acessor técnico da embaixada junto à «International Materials Conference», encarregada de discutir a distribuição de enxofre no ano de 1952, para todos os países que desejavam obter cotas. Não preciso dizer que êsses países são todos, menos os da Cortina de Ferro; mesmo os pouco simpáticos aos Estados Unidos da América do Norte, lá estavam, na Conferência alguns humildemente, outros arrogantemente, exigindo cotas de enxofre. Estivemos presentes, defendendo o nosso ponto de vista, que foi muito atacado por alguns membros da Conferência que alegavam que o Brasil era um país que diante de uma crise mundial de enxofre como é essa que está esboçada, num ano pedia 50 mil toneladas, no ano seguinte pedia 70 mil, no outro pedia 100 mil e êsse ano tinha pedido 120 mil toneladas. Nós alegamos, junto à Conferência, que não podíamos passar sem 120 mil toneladas de enxôfre no ano de 52. E, naturalmente, a Conferência muito bem informada e desejando fazer restrições, chegou à conclusão que nós precisávamos de 100 mil toneladas e não 120 mil. Nós estávamos pedindo 20 mil toneladas a mais

como margem de garantia. Verificou-se aliás que muitos países faziam isso; apresentavam sempre uma necessidade maior do que a real, mas a Comissão, muito bem organizada, sabia melhor do que os representantes de cada país, quanto é que cada um necessitava para satisfazer ao consumo atual. Essa comissão discutiu o problema durante meses, foram quase 3 meses de discussões verdadeiramente acaloradas para que se estabelecesse o critério de distribuição. Só havia cerca de 900 mil toneladas para serem distribuídas por todos os candidatos; a soma das solicitações ascendia a quase dois milhões de toneladas, de modo que não era possível satisfazer a todos. A comissão procurou uma fórmula matemática que fôsse imparcial e justa; estabeleceu uma fórmula complicadíssima baseada em 85% do consumo em 1950 e acréscimos e deduções de acôrdo com vários fatores, uma fórmula matemática com a qual ninguém concordou, quando viu os resultados aplicados ao país que representava. Por essa fórmula, por exemplo, o Brasil solicitava 100 mil toneladas para êste ano, iria receber apenas 50 mil. Foram feitos novos cálculos para a distribuição e nossa posição melhorou, pois de 50 mil toneladas, com um novo critério, coube-nos 60 mil toneladas. O argumento contra as pretensões brasileiras foi o de estarmos crescendo desmedidamente, estabelecendo novas fábricas, produzindo super-fosfatos, consumindo enxofre sob tôdas as formas, sem atentarmos ao resto do mundo, à verdadeira situação de dificuldade em que todos se encontram no mundo. Enquanto a Alemanha, por exemplo, produziu 100% do seu ácido sulfúrico de pirita, não gastando sequer uma tonelada de enxofre elementar, para fazer ácido sulfúrico, nós brasileiros, dávamos ao luxo de gastar 60% da importação de enxofre elementar de 99,99% para fazer ácido sulfúrico. Êsse foi um grande argumento, alegando-se ainda que nós tínhamos reservas de pirita e que jogávamos fora quase o total das nossas necessidades anuais.

Se a nossa indústria trabalhar nos padrões em que a Alemanha trabalha, não precisamos estar lutando para obter enxofre, se não nos casos essenciais em que é necessário o enxofre elementar. Todos os países estão trabalhando intensamente para o aproveitamento de pirita; isto se dá na Inglaterra, Suíça, Suécia, e em quase todos os países europeus. Procurando recuperar também sub-produtos, gases de combustão, e enxofre perdido sob tôdas as formas esta política precisa ser adotada também em nosso país. Agora, a situação é verdadeiramente calamitosa, porque o crescimento das reservas conhecidas de enxofre no mundo não estão de acôrdo com o crescimento do consumo.

Todos os países sub-desenvolvidos estão gastando somas enormes na produção de super-fosfatos, que é um produto essencial, para aumentar a produção de gêneros alimentícios, de modo que a situação é premente. No caso do Brasil, o maior aumento do consumo de enxofre, foi para satisfazer as novas fábricas de superfosfatos. Só havia, no caso brasileiro, o exemplo de uma fábrica que deseja 6 a 8 mil toneladas de enxofre por ano, para fazer branco de titânio que é considerado um produto de luxo. Mas, de um modo geral, mesmo para satisfazer às fábricas de superfosfatos, não há enxofre bastante no mundo. Há enxofre a preços elevados, produzido em zonas vulcânicas. Só vejo uma solução: é a indústria do mundo começar a pagar mais caro, mas o mundo quer enxofre de 20 dólares a tonelada e enxofre de 20 dólares a tonelada só se tem pelo processo Frasch nas minas do Texas e Luiziana. Nós, na angústia de obter o enxofre, apelamos para as propaladas descobertas de domos de enxofre no istmo de Teuantepec, no México. Mas o próprio México informou que as descobertas não eram tão promissoras quanto havia sido propagado. De modo que o rumo brasileiro talvez seja em primeiro lugar fazer tôdas as recuperações possíveis, em segundo lugar, proceder como a Alemanha, evitando o mais possível gastar enxofre elementar para fazer ácido sulfúrico. Para isso, nós temos as reservas de piritas que são bastante, considerando a piritita do carvão. Temos dentro do país, sob a forma de piritita, enxofre para satisfazer às nossas necessidades atuais. Utilizando as piritas, ficaríamos na dependência dos Estados Unidos, somente para uma tonelagem relativamente pequena, para aquêles usos em que a piritita não pode satisfazer. Não há outro rumo a seguir, a não ser que de momento se descubra mais enxofre noutras partes do mundo, o que não é provável. Eu sou um pessimista com relação ao problema do enxofre, porque vejo a situação como ela é e não acredito que a situação no mundo se tranforme repentinamente. No ritmo da indústria mundial a única solução é a utilização do enxofre sob tôdas as formas, inclusive sob a forma de Gipsita. A recuperação do enxofre sob a forma de gipsita está ligada diretamente à produção de cimento, que só pode ser feita numa área onde haja consumo de ambos os produtos. Como disse o Dr. Mario Pinto, para uma tonelada de ácido sulfúrico produz-se uma tonelada de cimento. O que vamos fazer, por exemplo no interior do Piauí, com essa grande tonelagem de gipsita poderia enfim construir grandes obras e gastar muito cimento, mas não teria ambiente industrial para gastar o ácido sulfúrico. O problema é muito complexo. A única

solução viável é o aproveitamento das piritas do carvão para ácido sulfúrico e tentar a produção de enxofre elementar, para necessidades especiais, porque a tendência é cada vez mais ter dificuldade para obter enxofre elementar. Outro rumo é procurar trocar nossos minérios de valor por enxofre.

Quase todos os países do mundo estão na mesma condição, porque hoje em dia os E.U.A., tem praticamente o monopólio do enxofre em virtude do preço de custo.

PROF. LUCIANO J. DE MORAIS — Pelo fato do Prof. Silvio F. de Abreu ter, acidentalmente, se referido a esse mecanismo da distribuição de materiais essenciais, quero pedir-lhe que nos dê uma explicação sobre o mesmo, de uma maneira mais geral, porque estamos vendo quase que todos os países do mundo irem buscar nos Estados Unidos, materiais essenciais, como metais, níquel, cromo e outros elementos igualmente tão importantes. Sabemos que os próprios americanos se referem ao «Stock Pile», quer dizer, certas organizações produtoras de minério, financiadas pelo «Export and Import Bank», por exemplo, assumem o compromisso de entregar uma grande parte de sua produção a essa entidade, conhecida sob o nome de «Stock Pile». Agora onde a gente tem dúvida é se é uma organização governamental ou se é uma entidade independente, que está amarrada por um desses acordos gerais que os norte-americanos mantêm com outros países. Ninguém melhor do que o Professor Silvio Froes de Abreu podemos esclarecer sobre este ponto, que é verdadeiramente interessante e curioso.

PROF. SILVIO FROES DE ABREU — Tanto quanto eu sei, a «Internacional Materials Conference» é coordenada pelo Departamento do Estado Americano. No fundo é o governo americano, desejoso de satisfazer às necessidades insatisfeitas do mundo, quem organizou uma conferência para discutir a distribuição dos produtos escassos. Ela é composta de representantes do Departamento de Estado e representante de todos os países que têm relações com os Estados Unidos. Atualmente, a demanda de enxofre é muito maior que as possibilidades de produção. O mal é que o mundo todo precisa de enxofre e o único país que tem realmente grandes reservas de enxofre são os Estados Unidos. O Chile possui esse metalóide em quantidades muito pequenas, que mal satisfazem suas necessidades e parte das da Argentina, não podendo assim vender para o Brasil quantidades substanciais. É um enxofre de origem vulcânica, encontrado em jazidas situadas a mais de seis mil metros de altitude, em condições de tra-

balho difícilimas. O mesmo se dá com a Bolívia, o mesmo se dá com o Peru, o mesmo se dá com o Japão. Foram os americanos que estudaram depois da guerra as possibilidades de produção de enxofre no Japão, chegando à conclusão de que o enxofre japonês é caro e não pode concorrer com o da Louisiana e Texas. Só mesmo o japonês é que podia produzir para o seu próprio consumo, porque as minas estão em condições de explorabilidade difícilimas, das mais difíceis do mundo. Nós não temos esperanças de ter enxofre elementar no Brasil. Nós só temos um rumo certo é o aproveitamento da pirita do carvão; vai chegar a época em que a presença do enxofre no carvão — essa grande desvantagem — vai se tornar uma fonte de riqueza nacional.

O PROF. LUCIANO J. DE MORAES — Bem, depois dos esclarecimentos do Dr. Mario Pinto e do Prof. Froes Abreu, vamos continuar os debates. Tem a palavra o Professor.

O PROF. PAULO BOHOMOLETZ — Eu pediria ao conferencista, se fôsse possível me informasse, quais são as providências tomadas pela Comissão do Enxofre. Coisa concreta, o que é que a Comissão já fez e que esperanças ela nos traz.

O CONFERENCISTA — Eu posso adiantar o seguinte: A Comissão do Enxofre procurou entrar em contacto com a indústria e com as entidades de classe, afim de apurar quais eram as necessidades de enxofre sob a forma elementar e quais eram as quantidades de enxofre que poderiam ser supridas por pirita. Procurou, de acôrdo com os industriais, verificar a possibilidade de substituição ou redução do consumo de enxofre. Tivemos, entre outras uma entrevista longa com um representante do Instituto do Açúcar e do Alcool, afim de verificar se era possível a substituição, por outras soluções, das sete mil toneladas de enxofre que são consumidas pela Indústria. Há resistência contra a substituição de enxofre por outras matérias primas e também substituição de enxofre por pirita, mesmo para fabricação do ácido sulfúrico. A resistência é grande e compreensível porque já está verificado que para transformar uma fábrica de ácido sulfúrico, que trabalha com enxofre, numa fábrica de ácido sulfúrico, utilizando pirita, o custo das instalações de purificação, as alterações que têm que ser introduzidas no sistema, são quase que equivalentes à de aquisição de uma instalação completamente nova. De modo que é difícil convencer a algum industrial que tenha a sua instalação para usar enxofre, para produzir ácido sulfúrico que passe, sem grandes sacrifícios, à

utilização de pirita, mesmo que o concentrado de pirita seja de baixo teor em carbono com alto conteúdo de enxofre, enfim, em condições absolutamente satisfatórias. Então, a Comissão passou a estudar as soluções possíveis e orientou seus trabalhos segundo o esquema que apresentei aqui aos Senhores: procurar estudar as possibilidades de concentração do enxofre contido nos rejeitos da maior usina de tratamento que há no país e procurar: ou distribuir êsses concentrados, ou utilizar êsses concentrados para fabricar ácido sulfúrico, ou, como medida que viesse atender a todo mundo, a produção de enxofre elementar nessa usina. E' preciso considerar que a Comissão não tem ainda dados finais sôbre o custo provável dessas instalações, mas pode-se estimar que a produção de 7 mil toneladas de enxofre, sem o aproveitamento de resíduos de ustulação da pirita, é coisa que exige uma inversão talvez superior a 300 milhões de cruzeiros. A comissão hesita antes de adotar, sem acurado estudo, uma solução como esta. Embora o pessimismo do Dr. Froes Abreu sôbre a possibilidade de aparecimento de novas fontes de enxofre no mundo, enxofre elementar mesmo na área do Golfo, eu acredito que seria extremamente deplorável se uma empresa de capitais nacionais entrasse a fundo na solução de um problema dêsses, que demanda tão tremenda inversão de dinheiro, num país em que o dinheiro não é abundante, e depois de realizar o trabalho verificar que havia enxofre barato noutro lugar qualquer. Esse risco é remoto, mas existe, e a Comissão é obrigada a considerá-lo de modo que ela tem andado com tôda a cautela. O preço da produção dêsse enxofre será fatalmente um preço elevado, embora não disponhamos de elementos seguros, que nos permitam antecipar com precisão qual seja êle. Uma solução seria produzir ferro gusa que tem grande aceitação, pelo menos no momento. Considerando apenas as 70.000 toneladas de ferro que acompanham 70.000 toneladas de enxofre, necessariamente não se teria uma instalação siderúrgica de tamanho econômico. Seria preciso então complementar essa quantidade de minério, disponível pela ustulação das piritas, por certa quantidade de minério que teria que ser embarcada da parte central do Brasil para o estado de Santa Catarina.

E tôda vez que se pensa numa indústria siderúrgica é preciso se pensar também nos outros materiais acessórios e matérias primas; no caso nós teríamos necessidade de certa quantidade de coque além do acessório para redução do enxofre. Há também dificuldade de calcáreo naquela região de Santa Catarina, de modo que a Comissão do Enxofre está empenhada em

debate mais sério do que êsse que estamos agora, fazendo aqui nêsse momento. De modo que nós não chegamos ainda a resultados finais e eu, como membro da Comissão, não lhes posso adiantar solução que esteja no momento sendo considerada como a melhor; é exatamente êsse o trabalho da Comissão. Ela tem se empenhado em ver se esclarece bem uma diretriz que permita chegar a resultado final, com a melhor solução para economia brasileira e com o mínimo de riscos nêsse empreendimento vultuoso, que demanda grandes capitais.

O ENG. PAULO MIGUEL BOHOMOLETZ — Em primeiro lugar, houve interêsse estrangeiro na industrialização dêsse nosso enxofre. Qual é a posição dêsse problema?

Em segundo lugar, haverá alguma possibilidade de aproveitamento das piritas do nosso xisto?

São dois problemas palpitantes, que podem ser unidos.

O ENG. ALVARO DE PAIVA ABREU - 1.º — Quanto a interêsse estrangeiro na recuperação do nosso enxofre, pelo menos interêsse de que eu tivesse conhecimento, foi de um Sindicato Holandês que nos procurou para saber se temos pirita para exportação. Acho esquisito que uma firma holandesa procure se abastecer de pirita no mercado brasileiro. De modo que não compreendi bem a pergunta que fêz êsse sindicato e acredito que ela tenha sido provocada por algum cavalheiro que tenha ouvido falar que havia pirita no Brasil e que havia crise de enxofre no mundo; portanto era ocasião de vender enxofre no estrangeiro; começou a se interessar por pirita.

Qual foi mesmo a 2ª parte da sua pergunta?

O DR. PAULO BOHOMOLETZ — A Suécia estava muito interessada nêsse assunto, tanto é que em Vantorf, onde estive há 2 meses atrás, vi amostras nossas de piritas lá.

As conversações foram interrompidas devido a umas certas atitudes do govêrno federal sôbre o assunto.

O ENG. ALVARO P. ABREU — Eu não sei, no caso, se não se trata de alguém que quizesse empreitar com a fábrica suéca a construção de equipamento para fabricação de enxofre, mas sem inversão de capitais deles. Eles venderiam o «engeneering», o «Know How» ou qualquer coisa que não envolva enxofre.

O ENG. PAULO BOHOMOLETZ — Eu não sei, por isso perguntei.

O ENG. ALVARO ABREU — Não tenho conhecimento de que algum grupo capitalista estrangeiro tivesse proposto a se trans-

ferir para o Brasil para produzir enxofre, ou produtos sulfurados, baseados em reservas nacionais de pirita.

O ENG. PAULO BOHOMOLETZ — A 2ª pergunta foi sobre eventual aproveitamento das piritas contidas no xisto.

O ENG. ALVARO ABREU — Refere-se aos xistos betuminosos?

Sem dúvida que se fôr levado a cabo o aproveitamento dos xistos, é obrigatória a retirada do enxofre deles, e como no momento até a própria Companhia Siderúrgica Nacional, que, quando instalou a sua coqueria deixou de incorporar no circuito uma instalação de recuperação do enxofre, devido ao preço alto da instalação e ao preço vil do enxofre no mercado internacional na ocasião, considera agora seriamente o aproveitamento do enxofre contido nos gases de distilação do coque de Volta Redonda. Conta produzir coisa da ordem de 4.000 toneladas anuais de enxofre, mesmo agora; isto é a metade do consumo da indústria do açúcar, de modo que este problema terá que ser considerado, como será também no caso das destilarias de petróleo a serem instaladas aqui.

Cogitou-se mesmo, quando se começou a planejar os detalhes da destilaria de Cubatão, de importar produtos petrolíferos particularmente ricos em enxofre, com a idéia de se produzir uma quantidade substancial de ácido sulfúrico à custa do enxofre contido no óleo bruto.

O ENG. PAULO BOHOMOLETZ — Muito obrigado.

O PROF. LUCIANO J. DE MORAIS — Com a palavra o Dr. Haenel.

O ENG. JOÃO G. HAENEL — Eu queria perguntar sobre o seguinte: Parece viável a solução a partir de pirita, pois 2/3 do consumo do enxofre nacional seria então para ácido sulfúrico e é uma solução comprovadamente possível, pois que na Alemanha 100% do ácido sulfúrico é feito a partir da pirita. O único obstáculo segundo o Dr. Alvaro de Abreu seria que as instalações privadas que atualmente fabricam na base de enxofre elementar, não queriam fazer uma nova inversão numa instalação, por assim dizer, inteiramente nova. Mas, eu pergunto se o simples financiamento governamental a longo prazo a essas indústrias particulares, que assumiriam compromisso de continuar a fabricar o ácido sulfúrico necessário, não seria mais barato do que qualquer outra solução mais complicada, em que, por exemplo, se tivesse que fabricar uma usina central de enxofre elementar, para depois queimá-lo novamente a SO_2 . Não seria

em última análise, uma solução mais barata e de mais fácil execução, usando e permitindo o emprêgo das piritas do carvão de Santa Catarina, que segundo foi exposto hoje à noite, estão lá e precisam ser utilizadas?

O ENG. ALVARO ABREU — Eu acho que se se tratasse de uma República perfeita, a solução seria trazer todo o concentrado para o centro consumidor que é condensado: vamos dizer que 95% do ácido sulfúrico consumido pelo Brasil é consumido dentro do município de São Paulo, Santo André e adjacências. Seria mais interessante estabelecer aqui uma grande fábrica de ácido sulfúrico e distribuí-lo para os interessados mas há problemas complicados de coordenação nêsse caso, então, tôda a parte de técnica e de produção de ácido sulfúrico ficaria nas mãos de uma organização só, de uma grande usina que produzisse o ácido sulfúrico e distribuísse pela indústria nos seus arredores. Talvez uma solução mais barata do que o financiamento de diferentes fábricas pequenas, dentro do município de São Paulo, atendendo a um grande número de pessoas que consomem ácido sulfúrico. De modo que eu acho que a observação tem fundamento; uma das soluções seria o financiamento de cada uma das pequenas fábricas, mas, eu julgo que seria melhor se possível condensar isso tudo em uma única usina que produzisse o ácido sulfúrico para o uso geral. Tudo isso dependeria de um sistema de transporte complicado, que seria o transporte dêsses concentrados de pirita desde Santa Catarina até a parte central do país. Há a considerar a agressividade dessa pirita que, naturalmente, teria que se embarcada a granel; não se poderia abrigar da umidade uma pirita produzida em Tubarão, que dista cerca de 40 quilômetros pelo menos do pôrto do embarque.

O concentrado teria granulação inferior a 6 malhas, e seria difícil que êsse produto pudesse ser mantido sêco, durante o transporte, durante as baldeações, no porão dos navios. De modo que, eu acho que o problema do transporte do concentrado de pirita apresenta problemas que precisam ser considerados também.

O PROF. LUCIANO J. DE MORAIS — Alguém mais quer tratar disso? Tem a palavra o Dr. Walter Motta.

O ENG. WALTER MOTTA — Para confirmar as palavras do ilustre conferencista, a respeito de recuperação do enxofre do gás de coqueria de Volta Redonda, informo que, nêsse momento estão sendo ultimados os últimos estudos econômicos, e que,

provavelmente, iremos obter um enxofre em condições de continuarmos com a recuperação mesmo competindo em preço como o enxofre importado.

O PROF. LUCIANO J. DE MORAIS — Tem a palavra o Dr. ...

APARTEANTE — Estou acompanhando com interesse a excelente exposição do ilustre conferencista Dr. Abreu, e venho também acompanhando com carinho êsse problema do aproveitamento do enxofre a partir da pirita. Há questão de poucos meses eu estive em Cresciuma, em Santa Catarina, e lá, em contacto com os técnicos mineradores e um representante do Departamento de Produção Mineral, eu fiquei sabendo que uma empresa de Pôrto Alegre está enviando esforços para o aproveitamento do enxofre a partir da pirita. Aliás, um dos processos, parece-me que é do professor Galeno Pianta, da Faculdade de Engenharia de Pôrto Alegre, E, em conversa com êsses capitalistas, êles me disseram que tinham dificuldade em conseguir a pirita de Santa Catarina, de vez que os mineradores ao saberem dêste afã, dêste desejo geral de procurar enxofre nas piritas elevaram o preço do resíduo piritoso, de uma maneira assustadora. De forma que, fiquei surpreso em Santa Catarina e no Estado do Paraná, porque percorrendo também as minas de carvão e entrando em contacto com os mineradores e também com um grupo de capitalistas daqui de São Paulo, que estiveram em Curitiba, no Instituto de Pesquisas Tecnológicas, soube do seu interesse em instalar no Paraná, uma usina para o aproveitamento do enxofre a partir da pirita do carvão paranaense. Êles disseram-se que já tinham entrado em contacto com a LURGI, da Alemanha para fazer as instalações. Mas tiveram também no Paraná, por parte dos mineradores uma certa dificuldade, porquanto êles já estavam exigindo um preço de 20 até 100 cruzeiros por tonelada do rejeito piritoso. De forma que para saber a verdade, e eu estou de fato em dúvida e confuso, pediria ao conferencista que me esclarecesse a êsse respeito. E' a única dúvida que tenho quanto ao problema do aproveitamento do enxofre do Brasil.

O ENG. ALVARO ABREU — O problema exposto pelo apartecante é tão velho quanto a natureza humana. De modo que eu pouco posso adiantar para dar uma sugestão ou uma resposta. Mas devo considerar que, segundo a praxe de Santa Catarina, no estado atual da exploração das minas de lá, apenas uma parte do carvão produzido em Santa Catarina é entregue ao lavador de Capivari. Grande parte do carvão sofre uma escolha

manual e é vendido como o chamado «carvão catado» que é o combustível normal das estradas de ferro nacionais. Quer dizer que junto a qualquer mina de Santa Catarina, existe sempre um depósito de pirita tanto no caso da produção do carvão de exportação, «do carvão catado», como no caso de produção de «Carvão lavador» em que são apenas separados os blocos maiores de pirita; a escolha é muito menos rigorosa do que no caso do carvão para exportação direta, sem passar pelo lavador de Capivari. A mesma coisa acontece no Paraná; junto de cada mina existe sempre um certo depósito de material de rejeito contendo uma produção considerável e variada de piritas. Mas acontece que os produtores de carvão, que procedem dessa maneira, esperando preço ou uma oportunidade para fazerem fortuna com esse rejeito piritoso, estão se furtando, porque a atmosfera não cochila; os Senhores que estiveram, por exemplo, em Santa Catarina, (quem frequentou aquilo por volta de 1942-43) sentiriam um ar carregado de produtos de combustões espontâneas de rejeitos piritosos, e portanto, pondo fogo também nos xistos que estavam misturados com essas piritas; hoje isso tudo desapareceu. A atmosfera de S. Catarina, nos arredores de Criciúma, é absolutamente pura, porque as minas e os rejeitos mais próximos da cidade estão liquidados. Quer dizer que guardar esses rejeitos piritosos é uma coisa impraticável, a menos que, como no caso da Siderúrgica Nacional, em que a solução foi imposta por situações topográficas favoráveis, o rejeito seja guardado permanentemente sob a água. Lá se verificou que rejeitos armazenados desde 1942 até hoje, contém praticamente todo o enxofre original sob a forma de sulfeto. De modo que, a lixiviação do sulfato formado e o enxofre que vai para a atmosfera, sob forma de combinações gasosas, liquidam completa e automaticamente esse problema do armazenamento dos rejeitos durante um período mais ou menos longo. De modo que eu acredito que o problema que existe é exclusivamente falta de informação e de compreensão.

O PROF. LUCIANO J. DE MORAIS — Alguém mais quer tratar do assunto? Parece, então, que todos os aspectos dessa questão de abastecimento de enxofre à indústria nacional já foram aqui abordados, porque o conferencista deu amplos informes sobre todos os aspectos, que foram depois elucidados e completados com as valiosas e preciosas informações do Dr. Mario Pinto e do Dr. Froes Abreu, além dos esclarecimentos trazidos pelos demais presentes que tomaram parte nos debates. Por isso, Sr. Presi-

dente, creio que podemos dar por fiinda essa primeira parte de hoje, quer dizer, sôbre o enxofre, passando, em seguida, para os fosfatos.

O DR. JORGE DE REZENDE — Então, vou suspender a sessão por cinco minutos, para passarmos depois à segunda parte.