

O Problema dos Fosfatos no Brasil

O DR. JORGE DE REZENDE — Meus senhores, está reaberta a sessão. Eu dou a palavra ao Dr. Froes Abreu.

DR. FRÓES ABREU — Meus senhores, o problema do enxofre e da indústria dos fertilizantes fosfatados, é muito importante, mas eu vejo que êle ficou aqui muito prejudicado pelo problema do enxofre. A hora já está muito adiantada de modo que nós não teremos tempo suficiente para tratar dêsse assunto que é de uma importância tão grande quanto a do enxofre, porque se de um lado não podemos fazer indústria sem enxofre, de outro lado, vamos chegar a um ponto de não ter bastante para comer por falta de fosfatos. Nêsse dilema é preferível não ter indústria e ter o povo bem alimentado.

O problema dos fosfatos está se tornando de uma mágnã importância, cada dia maior, devido às condições de crescimento de população do mundo. Todos devem notar que em todos os países, há queixas severas contra os govêrnos, há um mal estar universal, todos se queixam do govêrno de seu país e da crise que avassala as regiões. Isto não é fundamentalmente uma consequência de maus governos. Governos bons ou governos maus levariam à situação em que se encontra o mundo. A população está crescendo na ordem de 60 mil pessoas por dia, mas a produção de alimentos não está crescendo na proporção dêsse aumento. Todos nós sabemos que no mundo há mais 60 mil pessoas comendo, cada dia que se passa, mas não se produz **cada dia o alimento necessário a êsse acréscimo de consumo.** Esta situação é universal e tende a se agravar. O mundo está crescendo em uma proporção tal que se seguisse o ritmo de crescimento da ilha de Pôrto Rico, por exemplo, daqui a 65 anos, a população do mundo, em vez de ser 2,4 bilhões seria 40 bilhões. Pode-se por aí, imaginar o que seriam as dificuldades para conseguir alimento suficiente para cada povo. Essa situação

é realmente trágica, mais sombria do que a própria situação do enxofre do mundo. E' preciso que se tenha compreensão exata disso para poder dar o devido valor à produção de fosfatos. E' através de fosfatos que se poderá minorar esta crise alimentar que ameaça a humanidade. Só produzindo mais, com o mesmo esforço, na mesma área, que se poderá resolver o problema. Esse fato se reproduz em todos os países, desde os EE. UU., o país de agricultura mais adiantada, até os chamados países sub-desenvolvidos, onde a produção é precária, deficiente e mal distribuída. Todos nós sentimos êsse aumento do custo de vida e atribuímos sempre a um mau govêrno, a culpa de um Instituto novo que se formou, quando nada disso influi diretamente no problema. O que se nota é que há no mundo uma população crescente, com um nível de vida crescente, consumindo cada vez mais e produzindo cada vez menos. As populações do interior vêm para as capitais e grandes cidades e se empregam nas indústrias, quando não se empregam como funcionários do govêrno. À medida que as terras vão sendo cultivadas, há como que uma mineração dos elementos que alimentam as plantas; uma colheita de milho representa uma mineração de fosfato, tal como a da Serrana. Uma colheita de milho tira de um certo local fosfato, azoto e potássio; êsses elementos são transportados no grão para as cidades e muitas vezes para outros países. Além dêsse trabalho da colheita, que empobrece o solo, há o trabalho da erosão que destrói quantidades fabulosas de solo superficial, levando para os oceanos quantidades colossais de elementos fertilizantes, dos quais, pode-se dizer, que o principal seja mesmo o fosfato.

Essa rapinagem dos elementos naturais através da erosão, principalmente nos países de alta pluviosidade, como é o caso do Brasil, de relêvo acidentado como é o da maioria do Brasil, somada à retirada de elementos nutritivos do solo, devido a colheitas sucessivas, faz com que a situação alimentar do mundo se torne cada vez mais difícil. Contra isso, como já disse, só há uma solução — com o mesmo esforço, na mesma área, produzir algumas vezes mais. Obtém-se isso, milagrosamente, através dos fosfatos. E' porisso que o problema do fosfato deve ter aqui no Brasil, uma prioridade tão grande ou mesmo maior que o problema do enxofre ou dos combustíveis. A humanidade, na época da pedra lascada, viveu sem ferro, sem bronze e sem metalurgia de espécie alguma, sem aços especiais, mas não se pode conceber uma humanidade que viva sem comer por mais de 72 horas. Eu tinha escrito algumas notas para ler aqui, mas,

como a hora já está muito adiantada, vou deixar de ler o que escrevi e tratar apenas dos pontos principais. Vou ler somente essas duas primeiras páginas, do que havia escrito, quando fui convidado para vir falar aqui, salientando que o patrono desta Sociedade, o grande espírito de Moraes Rego, preocupou-se também com o problema do fosfato. Isto é um índice, é uma característica de quanto aprimorado era o cérebro de Moraes Rego. Ele passou em revista todos os problemas principais do Brasil, e naquela época em que pouco se falava de adubação, de adubos, já teve a clarividência do problema. Nos últimos anos de vida, vivia preocupado com a questão dos fosfatos. A necessidade de fertilizar a terra esgotada é um episódio normal, em todas as regiões de agricultura permanente e intensiva. É necessário devolver ao solo, aquilo que as colheitas absorvem ou a erosão carrega. Os elementos mais importantes, como nutriente dos vegetais: azoto, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e os traço-elementos constituem a base das misturas fertilizantes minerais, que tem por fim regenerar a riqueza original dos solos agrícolas que o homem vai desgastando pelo uso defeituoso e pela intensidade de cultivo. O Centro Moraes Rego, dando o devido valor à técnica aplicada em todos os setores essenciais da produção brasileira, não poderia deixar de criar uma oportunidade para ser debatido, entre os seus membros e admiradores, um problema de tal magnitude quanto os fertilizantes fosfatados. Já seu patrono dava o devido valor a essa questão, como evidência o trabalho publicado em 1938, em *Mineração e Metalurgia*, onde passa em revista as fontes conhecidas de minerais fosfatados do Brasil e os processos de utilização do minério de Ipanema. Não ficou alheio, Moraes Rego, ao problema do suprimento de fertilizantes fosfatados. Conhecedor das jazidas relacionadas com a magma nefelínico em Ipanema, Anitapolis, Jacupiranga, previu mesmo a possibilidade de se encontrar depósitos de fosforitas nas formações cretáceas de São Paulo, Minas, Goiás e Mato Grosso. Os estudos e observações que aqui faremos, por conseguinte, representam uma continuação daquelas cogitações que tanto preocuparam o brilhante espírito do patrono dessa Associação. O baixo índice de produtividade de nossas terras sob cultura permanente tem forçado o uso de corretivos e adubos nas áreas cultivadas pelas grandes organizações que dispõem de recursos, de técnica, de capital e trabalho com a consciência do rendimento das culturas. Nas pequenas lavouras, entretanto, que constituem a grande parte da produção agrícola do país,

o emprêgo de fertilizantes minerais é praticamente conhecido. O pequeno agricultor vive ainda na fase primitiva de uma agricultura itinerante, destruindo a floresta na conquista temporária de solos virgens e de alta produtividade. Quando as condições de vida o obrigam a se fixar permanentemente à terra, passa a trabalhar com péssimo rendimento por falta de conhecimentos adequados e de meios para melhorar o solo. Assistimos impassíveis a um desgaste intenso de um valioso patrimônio do país, a trôco de uma prosperidade temporária, seguida de dificuldades que obrigam o trabalhador a emigrar em busca de novas áreas florestais. Os que não têm meios de emigrar ficam condenados a um trabalho em péssimas condições de rendimento, dispendendo esforços cada vez maiores para produzir cada vez menos, sem compreender bem a causa da improdutividade de seu esforço. Para desenvolver-se um programa de elevação da produtividade do solo é necessário, inicialmente, difundir os conhecimentos elementares acerca dos fenômenos de nutrição das plantas, ensinando como se processa, quais os fatores dominantes, etc., de modo a criar na massa do trabalhador rural do Brasil, uma consciência propícia ao uso de fertilizantes minerais. Não é necessário muito esforço para mostrar a influência importante dos fosfatos minerais, que vem representando do desenvolvimento econômico do país.

À medida que a nossa agricultura vai adotando métodos científicos de produção, a importação de fosfatos vai crescendo. Essa importância será ainda aumentada quando se generalizar o uso de fosfato como adubo, para melhorar o valor nutritivo das pastagens, como já vem sendo feito nos Estados Unidos. Há alguns anos passados, o consumo de adubos fosfatados no Brasil era quase nulo; atualmente, já passamos de muito o nível de 100 mil toneladas anuais. Em 1947 produzimos cerca de 41 mil toneladas e importamos ainda mais de 45 mil toneladas. Em 1950 só pelo porto de Santos, importamos cerca de 41 mil toneladas de superfosfatos, e trinta mil de fosfatos naturais. Atualmente, a importação, a produção do consumo total de fosfatos no Brasil é de ordem já de 140 mil toneladas, conforme fui informado recentemente.

O DR. JORGE DE REZENDE — Só a importação.

O DR. SILVIO FROES ABREU — Só a importação? Então serão 170 ou 180 mil toneladas, perto do nível de duzentas mil toneladas. O aumento de nível de produção das terras em cultura só pode ser alcançado através do consumo crescente de

fosfatos, além dos outros elementos fertilizantes, bem como da melhoria das práticas de utilização da terra. Há portanto, necessidade de um balanço nas possibilidades do país, no que diz respeito as jazidas de fosfato, afim de estudar os meios de implantar indústrias de fertilizantes, assentadas em bases seguras e vantajosas. O desenvolvimento da indústria de fosfatos no Brasil irá proporcionar uma maior segurança e um mais elevado rendimento à agricultura intensiva, pois, só com o auxílio de adubação química é que se poderá manter por longos períodos um alto grau de produtividade do solo. Enquanto a agricultura migratória constitui um fator de empobrecimento do país, porque amplia anualmente as áreas devastadas, a prática da fertilização representa um meio de manter a alta capacidade de produção do solo. O crescimento acelerado da população do mundo em consequência do progresso científico, pôs em evidência o valor da terra cultivada e a tal ponto que a maioria dos economistas considera hoje o solo, sob o aspecto agrícola e pastoril, como o patrimônio mais valioso de uma nação.

Foi a consciência do problema que nos forçou a aceitar o honroso convite de vir colaborar neste certame, reunindo dados mais seguros sobre as nossas jazidas de fosfatos, submetendo à discussão algumas idéias sobre o rumo que devemos seguir para dar uma maior estabilidade à nossa já próspera indústria de produtos fosfatados, amplificá-la ainda mais, muitas vezes, de modo que possa sempre satisfazer as necessidades crescentes da agricultura e da pecuária do Brasil, à medida que o progresso vai penetrando no interior do país».

A essa introdução deveria seguir-se algumas considerações sobre as jazidas de fosfatos no Brasil, que vou resumir aqui porque não vale a pena perder muito tempo em estudar jazidas pequenas e sem grande interesse.

Em resumo, as jazidas de fosfatos no Brasil, filiam-se pelo menos a 3 tipos: primeiro, as jazidas de origem orgânica, de guano e de fosfato de Alumínio, como existe no Maranhão, em algumas ilhas; segundo: as jazidas relacionadas com o magma nefelínico; terceiro: as jazidas de origem sedimentária, em leitos de calcáreo, como as descobertas recentemente em Pernambuco. As jazidas de guano no Brasil são pequenas. Conhecem-se alguns depósitos nas ilhas de Fernando de Noronha, Abrolhos, Alcatrazes, na costa de São Paulo, Cagarras, em frente ao Distrito Federal, mas em geral os depósitos de guano no Brasil não muito limitados, representando quantidades de 100 mil toneladas no máximo. A maior cubagem conhecida é a de Fernando de Noronha,

estimada em 1 milhão de toneladas. Mas se compararmos a composição química do guano já conhecido nas ilhas do Brasil, vemos que é bem diferente do guano típico das ilhas Chinchas, no Peru. O guano do Peru se caracteriza por um alto teor de fosfatos, por um baixo teor de ferro e alumina e por um grande teor de matérias azotadas. É o produto da dejeção de milhões de aves marinhas que se alimentam de peixe, e vivem em algumas ilhas na costa do Peru. As análises de guano do Brasil acusam sempre um alto teor de ferro e alumina. Devido às condições climáticas, o dejetos das aves ataca intensamente as rochas regionais, produzindo fosfatos de alumínio. É o caso de Trauíra, na costa do Maranhão, formada por uma camada enorme de fosfato de alumínio, passando mais no interior a uma bauxita pouco fosforosa e finalmente a uma argila, produto de alteração, dum vulcão eruptivo basáltico. O teor de ferro decresce à proporção que se afasta da superfície, e isto leva a crer que a origem do minério tenha sido um depósito de guano atuando sobre uma crosta de bauxita. São conhecidos muitos depósitos de bauxita ao Norte da América do Sul: as grandes jazidas das Guianas Holandesa e Inglesa. Na Guiana Francesa conhece-se um depósito de fosfato de alumínio semelhante aos que ocorrem no Maranhão, parecendo que essas jazidas são fosfatizações orgânicas de antigas jazidas de bauxita. Infelizmente, não há ainda no mundo uma técnica para o aproveitamento desses minérios. Pelos processos clássicos para fabricação de adubos não é possível trabalhar o fosfato de alumínio. Espera-se então que a tecnologia resolva esse problema. Mas o Brasil não pode esperar pela tecnologia que, às vezes, caminha muito lentamente. De modo que temos que atacar outras fontes de fosfatos. Devo dizer, para consolidar a hipótese de que essas jazidas têm uma origem orgânica, que o Dr. Theodoro Knecht há tempos, mandou-me uma mostra de fosfato, da ilha dos Alcatrazes, na costa de São Paulo, onde consegui ver ainda num pequeno fragmento de um granito porfiróide ou um gnais facoidal, um cristal de ortose maclado transformando em fosfato de alumínio. Percebia-se bem a forma do cristal de feldspato, constituindo uma massa de fosfato de alumínio. Custa crer como esse ataque se processa tão rapidamente. Podemos pôr de parte os guanos e os fosfatos de alumínio do Brasil, porque não podem ser considerados no momento, uma fonte para a indústria dos fertilizantes.

Temos em segundo lugar, as jazidas importantes, relacionadas com o magma nefelínico. Já no século passado Orville Derby observava, que na mina de Araçoiaba, o minério de ferro era

muito titanífero e fosforoso, e que havia uma ocorrência notável de apatita. Apesar de Derby ser um cientista não afeito aos problemas industriais, êle sugeriu ao govêrno do Estado de São Paulo, o aproveitamento da apatita, que um dia serviria para as necessidades agrícolas do Estado. Isso ficou no esquecimento, até que na época de Fernando Costa, o problema voltou à atividade, sendo feitos estudos, e tentativas para o seu aproveitamento. Verificou-se então, mais tarde, que nas jazidas de minério de ferro da região de Jacupiranga, também havia minério fosforoso, titanífero. Depois, observou, e Moraes Rego estudou especialmente a jazida, que também em Anitápolis, onde existia minério de ferro fosforoso, êste minério estava relacionado com o magma nefelínico e também era acompanhando de apatita. E isto faz crer que as diferenciações mais básicas do magma alcalino tenham originado essas jazidas, que, a princípio, eram mal estudadas e consideradas jazidas difíceis. Recentemente, teve-se a felicidade de descobrir a grande jazida de Araxá, com aquêlê carater genético e representando a maior massa de fosfato conhecida no Brasil. O Dr. Djalma Guimarães, por considerações teóricas, devido ao conhecimento geral dessas ocorrências, fez um programa de trabalho sugerindo a pesquisa de fosfato em Araxá. Essa pesquisa foi executada segundo seu plano, pelo Instituto de Tecnologia Industrial de Minas Gerais e foi coroada do maior sucesso. Aquêlê Instituto teve a felicidade e terá sempre o orgulho de ter proporcionado uma colossal massa de fosfatos ao Brasil. Quando se considera o problema da alimentação, a importância para o futuro do país, isso representa um valor muito mais considerável que muitas massas de minério de ferro, de níquel, ou de minerais valiosos, porque é um elemento que garante a sobrevivência dos brasileiros de amanhã. Estas jazidas relacionadas com o magma nefelínico, apresentam, entretanto, certos problemas difíceis e peculiares. Verificou-se que tôdas as vezes que havia uma erupção do magma alcalino com um certo grau de basicidade, formaram-se minérios de ferro e o magma atacou os calcáreos vizinhos, quando existia calcáreo, sendo o fósforo do magma fixado pelo calcáreo sob a forma de apatita. Quando houve interêsse em procurar mais apatita do que o minério de ferro, verificou-se que no contacto das rochas alcalinas com as rochas calcáreas encaixantes havia, sempre uma considerável concentração de apatita. As jazidas de Ipanema, depois de pesquisadas, revelaram mais de um milhão de toneladas de minério apatítico. As jazidas da Ribeira acusam uma tonelagem muito maior. Nem sempre se pode ter um co-

nhecimento exato das reservas, principalmente quando se trata de companhias particulares que às vezes têm interesse em ocultar as suas reservas. A Companhia Serrana S/A. tem medido cerca de 6 milhões de toneladas de minério de alto teor de fósforo. Próximo a ela, ficam as jazidas do Serrote e a jazida do Juquiá, que ainda não foram devidamente estudadas, mas que, seguramente contém minério, pelo menos da ordem talvez de um milhão de toneladas (muito próximo de 1 milhão de toneladas). Já é um volume considerável, com relação ao Estado de São Paulo, mas é muito pouco com relação à jazida de Araxá, onde os resultados indicaram cerca de 92 milhões de toneladas. E' até o momento, mesmo, a maior reserva de fosfatos do Brasil. Recentemente foi descoberta uma grande jazida relacionada com o terceiro tipo: são as jazidas sedimentárias dos calcários da costa de Pernambuco. As notícias são grandemente animadoras e consta-me que o Departamento da Produção Mineral já tem conhecimento de, pelo menos 45 milhões de toneladas de minério de mais de 20% de P_2O_5 , que somadas aos 92 milhões de Araxá, já representam uma reserva considerável. Eu gostaria de me referir aqui a alguns dados sobre reservas. Com as devidas ressalvas, imaginei as seguintes tonelagens de mineral fosfatado no Brasil: Trauíra e Pirocáua (Maranhão) — cerca de 40 milhões de tonel. Monteiro, na Paraíba (não está bem estudada) mas, uma estimativa, vamos dizer, um palpite das pessoas que lá estiveram, em cerca de dois milhões de toneladas.

IPIRÁ (BAIA) — Cerca de um milhão;

ARAXÁ — Cerca de 92 milhões;

IPANEMA — 1 milhão;

JACUPIRANGA — Cinco e meio a seis milhões;

SERROTE — Um milhão;

JUQUIA — Próximo a um milhão;

ANITÁPOLIS — (Ainda é uma interrogação);

FERNANDO DE NORANHA — Um milhão;

ILHAS COSTEIRAS — (tôdas), menos de 1 milhão.

Êsses 154 milhões de toneladas, que são estimados atualmente, numa base de 200 mil toneladas de consumo anual, dariam para o consumo do Brasil em 770 anos. Isso nos tráz muita tranquilidade, principalmente quando, por exemplo, comparamos com as reservas de petróleo no Brasil que nos mostra que temos

diante de nós uns 50 milhões de barris, que representa pouco mais que o nosso consumo num ano.

Esse consumo de 200 mil toneladas, para um país como o Brasil, ainda é muito pouco; basta considerar que o Japão, nos anos anteriores à última guerra consumia 800 mil toneladas e o Japão constitui um território menor que o Estado de Minas Gerais. De modo que o consumo de 200 mil toneladas no Brasil inteiro não representa muita coisa. E acredito que, se generalizarmos o consumo de adubo, precisamos consumir, pelo menos, alguns milhões de toneladas por ano. Consumindo mesmo 500 mil toneladas por ano, ainda teremos diante de nós 308 anos e, quando atingirmos a um milhão de toneladas, então nessa época, o Brasil será um país de abundância de alimentos, nós contaremos ainda com cerca de 150 anos de consumo nacional de fosfatos. Isso baseado no que temos conhecido agora, de modo que se tem no momento situação de relativa tranquilidade. Também, felizmente, o mundo está tranquilo com relação aos fosfatos. O panorama internacional é bem diferente do quadro, no que diz respeito ao enxofre. Segundo os dados mais conhecidos, em 1947, o mundo tinha uma reserva de 23.810 milhões de toneladas de fosfatos. Desses 23.000 milhões, 13.000 milhões pertenciam aos Estados Unidos, portanto, quase a metade do fosfato conhecido do mundo. Cerca de 7.000 milhões estão na União Soviética, 1.500 milhões na Tunísia; 1.000 milhões na Argélia; 1.000 milhões no Marrocos, e segue-se uma lista grande, de menores produtores. Nessa estimativa das reservas do mundo, o Brasil figurou com 500 milhões de toneladas. Não sei como é que o autor arranjou esses 500 milhões. Na verdade, esse 500 milhões, hoje, de acordo com os nossos conhecimentos estão reduzidos a 154 milhões, mas acredito que com o desenvolvimento dos estudos na costa de Pernambuco e da Paraíba, nós, facilmente, possamos algum dia chegar a esses 500 milhões que já figuram no quadro da reserva mundial.

Agora, infelizmente, a nossa produção de minerais fosfatados é mínima, e muito em desacordo com as nossas reservas. Não tenho aqui os dados atuais mas tinha alguns dados relativamente a anos anteriores: em 44, 5 mil toneladas; em 45, 7 mil toneladas; em 46, 10 mil toneladas; em 47, 5 mil toneladas; coisa dessa ordem. Eu pediria uma informação, mais tarde, aqui, aos homens do fosfato, pois acredito que eles estejam agora multiplicados por dois, ou por três, ou por quatro, mas mesmo assim, representa ainda uma insignificância.

Agora, então, vamos ver quais são os problemas que afligem a indústria de fosfatos, porque não tomou ainda um desenvolvimento, como seria compatível com as reservas já conhecidas.

Em primeiro lugar, gostaria de dizer que o fosfato é um minério muito barato: nos Estados Unidos, o preço é da ordem de cinco a seis dólares por tonelada. Mas lá a mineração de fosfatos é sempre uma atividade de uma escala astronômica, de grande porte. E vê-se que, mesmo nos Estados Unidos, quando baixa a produção de uma jazida, eleva-se imediatamente, o preço de custo. **Por exemplo, a International Minerals, na Flórida, extrai um milhão de toneladas de fosfatos por ano. É uma das companhias que tem o custo de produção mais baixo. Parece que o rendimento de trabalho é de cerca de 200 toneladas por homem. São coisas dessa ordem, de modo que ela pode produzir minério para fornecer ao mundo todo a preços muito interessantes. Não é o caso nosso, que compramos o fosfato da Flórida, e fica no Rio Grande do Sul, onde opera a Ypiranga, muito mais barato do que o fosfato daqui de São Paulo, ou o fosfato de Pernambuco, posto no porto do Rio Grande. Os Estados Unidos também estão fazendo certa restrição à exportação de fosfatos, porque o consumo interno, nos últimos anos tem aumentado de uma maneira assombrosa. Como a mineração não tem crescido também na mesma proporção, há uma certa dificuldade de obter fosfato no mercado internacional. Contudo, não há ainda uma restrição à exportação nem o fosfato figura entre os elementos escassos na Comissão Internacional de Matérias, porque mesmo nos Estados Unidos as reservas são consideradas muito grandes. Olhando o progresso do fosfato no Brasil, temos que eliminar o fosfato de alumínio por apresentar ainda dificuldades de processos tecnológicos para a sua obtenção. A indústria de superfosfatos não precisa propriamente de enxofre, mas de ácido sulfúrico, de modo que se utilizarmos as piritas do carvão, o problema, para a indústria de fosfatos fica resolvido. Mesmo a produção com pirita nacional pode se tornar cara, de modo que seria interessante cogitarmos aqui de um processo tecnológico que contornasse o uso de enxofre, sob qualquer forma, principalmente para dar ensejo a que as outras indústrias que não podem contornar esse problema, tenham disponibilidade de pirita nacional, durante muitos anos. Isso pode ser conseguido através dos processos elétricos de produção de ácido fosfórico. Nos Estados Unidos, no T.V.A. procuraram estudar, desenvolver muito nos novos processos para fabricação de fosfatos, para a agricultura, utilizando principalmente a energia elétrica. A preocupação lá**

não era propriamente economizar ácido sulfúrico, mas utilizar a energia de que eles dispunham em quantidades consideráveis, e tais foram os estudos que chegaram a processos muito mais racionais para a utilização dos super-fosfatos. Ao em-vez-de tomar o fosfato natural e atacar com ácido sulfúrico para solubilizar o fósforo, sob a forma de fosfato mono-cálcio, bi-cálcio, usando patentes de outra procedência, imaginaram atacar a rocha fosfatada, não com ácido sulfúrico, mas diretamente com ácido fosfórico, porque, quando se ataca com o ácido sulfúrico, solubiliza-se o fósforo, mas introduz-se sulfato de cálcio que, praticamente, não tem grande valor para a agricultura. É uma carga pela qual o produtor paga alguma quantia. Ao passo que atacando a rocha fosfatada pelo ácido fosfórico, tem-se tudo fosfato, produz-se um super-fosfato, não de teor de 21 ou 20% de P₂O₅, mas um super-fosfato com teor de 40 e tantos por cento de P₂O₅. Isso foi obtido por meio da produção do fósforo elementar pela redução com carbono, no forno elétrico, em seguida à combustão do fósforo em P₂O₅, dissolução n'água e ataque da rocha. A usina trabalha em Muscle Shoals, Alabama, em escala industrial, procurando sempre aperfeiçamentos que possam fazer uma redução no preço de custo. Há ainda umas certas dúvidas, embora já haja algumas usinas trabalhando industrialmente na atividade particular, produzindo o triplo fosfato, em forno elétrico. A indústria particular já vai se adaptando a êsse processo, apesar de ter recebido com muita relutância, a princípio, porque os custos eram eralmente altos. Mas não satisfeitos com o triplo fosfato que já elevou o teor de P₂O₅ solúvel de 21% a 44%, os americanos estudaram um processo descoberto na Tchecoslováquia, para produção de meta-fosfato, fazendo atacar o minério fosfatado, não pelo ácido fosfórico, mas pelo próprio anidrido fosfórico. Fazem combustão do fósforo elementar numa câmara, que recebe o minério fosfatado pulverizado. Então, fazem reagir o anidrido fosfórico sobre a rocha, e formam uma substância fundida, com aspecto de vidro, que é o meta-fosfato de cálcio. Este depois é corrido, passa por uma espécie de laminador, forma-se uma lâmina em geral de 5 ou 6 milímetros de espessura; essa lâmina passa numa esteira, é resfriada, passa numa moenda como de cana, que a quebra em vários pedaços e leva ao pulverizador e assim, se obtém um novo adubo, com 64, 65% de ácido fosfórico assimilável, quer dizer, três vezes mais eficiente que super-fosfato comum. Essa usina trabalha, atualmente em estado experimental, como demonstração para a indústria privada nos Estados Unidos. Consta mesmo que já está em

construção uma usina de meta-fosfato na parte oeste dos Estados Unidos, utilizando processos do T.V.A. Eu acho que se o Brasil é um país de grandes possibilidades de energia hidro-elétrica, se é um país que tem grandes jazidas de fosfato de cálcio, se também se debate diante de um problema angustioso que não é problema brasileiro, mas é um problema mundial — o da carência do enxôfre — nós devemos considerar também êsses novos rumos. Isso não quer dizer que devamos matar por completo a indústria de superfosfato no Brasil, que se estabeleceu com grande esforço que representa para nosso país uma importância considerável, no momento. O problema merece ser cogitado mesmo pela atual indústria de superfosfatos, embora essa encontre uma solução nas piritas do carvão. Considerando os custos e as vantagens talvez seja possível, no futuro, dada a disponibilidade de energia elétrica em certos locais, crear-se também essa indústria de fosfatos baseada na energia elétrica. Essa era a idéia que eu queria trazer aqui, para ser debatida, não para destruir a indústria, que já está efetiva e produzindo, merecedora de tanto louvor, mas como meio de planejamento de coisas futuras. Seria uma questão de competição comercial, porque nos Estados Unidos a indústria particular alega que, embora o meta-fosfato seja 3 vezes mais concentrado e o que se ganha em transporte representa uma grande vantagem, o custo de produção ainda está em favor da indústria de super-fosfatos: que isso é nos Estados Unidos, que dispõe das quantidades de enxôfre que necessitar. De modo que pelo fato de terem grande disponibilidade de enxôfre, podem fazer ácido sulfúrico muito barato dêsse modo haver um balanço em favor do superfosfato clássico, no momento atual. Acredito que aqui no Brasil, com o desenvolvimento da indústria de eletricidade em vários pontos, com o plano de eletrificação do Estado de Minas Gerais, que o destino daquela jazida de apatita de Araxá seja o forno elétrico, a fabricação de triplo-fosfato ou a fabricação de meta-fosfato. Não posso conceber que sendo Minas Gerais um território montanhoso, dispondo de uma rede hidrográfica tão abundante, que não seja possível conciliar a produção de energia da ordem de 10 centavos o kilowatt-hora, para satisfazer a uma futura indústria de super-fosfato no Brasil. Eu penso que se êsse problema fôsse resolvido assim, para Minas Gerais, pelo menos, asseguraria à região central do Brasil, uma independência econômica completa no que diz respeito aos fosfatos, porque então, teríamos o minério brasileiro elaborado com a energia brasileira. Não ficaríamos absolutamente na dependência das contingências estrangei-

ras, como é o caso atual da nossa indústria de superfosfatos. Poucas são as companhias que trabalham com minério nacional. A maior parte dos superfosfatos fabricados no Brasil, eu penso (não sei se a maior parte mas pelo menos, uma grande parte), é fabricado com enxofre estrangeiro e com fosfato estrangeiro.

Diante de uma situação internacional difícil, as fábricas terão que parar. A Serrana tem feito esforços consideráveis para trabalhar, cada vez mais, com o fosfato nacional, mas ainda tem um ponto fraco: a dependência do enxofre. Já será um grande progresso trabalhar com ácido sulfúrico das piritas do carvão, mas a fase definitiva da indústria dos fosfatos será trabalhar com o minério e com a energia nacional.

Além disso, a indústria de fosfatos tem de trabalhar, em grande escala, não pode produzir pouco, porque o produto será caso. Mas não podem trabalhar em grande escala porque têm receio das reações do mercado: se, de um momento para outro, a produção de fosfato nacional crescer muito, há possibilidade de criar estoques, sem consumo imediato. Então é necessário que o governo tome conhecimento dessas condições, compreenda como o problema do fosfato é um problema eminentemente nacional, que o governo procure auxiliar a indústria, não que atrapalhe com exigências descabidas e que facilite a compra, a distribuição e aplicação de qualquer quantidade de fosfato produzido em condições satisfatórias. Nem que seja para comprá-lo e dar de graça ao fazendeiro, porque isso representa riqueza que está ficando no País. O T.V.A. há muito estabeleceu sua produção de fosfato, e ainda hoje, não vende fosfato. O T.V.A. se mantém com a venda de energia elétrica, produz fosfatos como programa de melhora das condições de vida no vale do Tennessee.

O fosfato, hoje em dia, é considerado um multiplicador de riquezas, não é uma mercadoria de luxo para o fazendeiro colocar na terra, é um elemento que ele usa para multiplicar a produção, dispendendo o mesmo esforço numa mesma unidade de área. O T.V.A. produz fosfato, não para vender, visando lucro, mas para distribuir nos campos de cooperação em toda a zona. O sistema estabelecido é o seguinte: através dos seus agrônomos visitantes, discutem com os proprietários de terras de pouca produtividade a necessidade de adubá-las, para produzir mais. Então o T.V.A. fornece gratuitamente o adubo em troca de dados obtidos no 1.º ano, 2.º, 3.º anos, etc. O proprietário da terra aceita aquela cooperação porque não gasta nada, não tira nada do bolso e apenas se limita a aplicar o adubo

que o T.V.A. fornece. Fazendo o balanço da sua produção ele observa que ela cresce, duplica, triplica e, às vezes é multiplicada por quatro. Então, quando está muito animado e quer ainda mais adubo, o T.V.A. lhe responde: «agora você vai comprar». Aí está a indústria particular que precisa viver, e a indústria particular, então, vai fornecer adubo. O T.V.A. deixa de fornecer, e o indivíduo que já estava acostumado a produzir duas ou três vezes mais com o uso de fosfato não vai voltar aquêle ritmo antigo e passa a ser um cliente da indústria particular. O T.V.A. está desenvolvendo êsse processo de educação principalmente na sua zona de ação, mas também, através de todo os Estados Unidos, mediante cooperação com Universidades. Começou no vale do Tennessee, mas hoje está espalhado para grande área dos Estados Unidos, do Centro e do leste, principalmente, através das Universidades e das estações experimentais do Ministério da Agricultura. Poderíamos aqui, no Brasil fazer também uma coisa dêsse gênero; e não queremos perturbar ou prejudicar a indústria particular a quem o Brasil já tanto deve, mas o govêrno que tem jazidas como a de Araxá, poderia estabelecer um sistema dessa ordem e produzir fosfatos, não para fazer a concorrência à Elekeirós, à Serrana, à Ypiranga, ou a qualquer outra organização que esteja vendendo adubo, mas somente estabelecer tema para educar o agricultor na aplicação de adubos. O que o govêrno gastaria nisso seria muito pouco e seria fornecido pelos lucros na venda de energia, e redundaria em benefício público, porque enriqueceria muitos indivíduos e muitas áreas. A soma dessas riquezas individuais representa a riqueza do Brasil. E' útil que cada indivíduo tenha uma produção de milho duas ou três vezes maior; ele não pode comer tudo isso sozinho com a família; ele vai vender, vai criar porcos e galinhas e aquilo vai constituir uma parcela de riqueza nacional. O T.V.A. como organização para-estatal, funciona admiravelmente; já pagou muitas vezes o capital que o govêrno forneceu para a construção das barragens e hoje, dá-se ao luxo de fabricar adubos fosfatados em Muscle Shoals, Alabama e Columbia, Tennessee, para entregar de graça aos fazendeiros, a título de demonstração. Acho que seria êsse o rumo aqui no Brasil: o govêrno não intervir diretamente na indústria particular de fosfatos, mas ampliar o mercado nacional, ao mesmo tempo que ampliar a riqueza nacional, através da educação rural, ensinando as vantagens do uso de fosfatos.

Essa era a conclusão, representa a idéia que eu tinha aqui, para submeter à discussão. (Palmas prolongadas).

O Problema dos Fosfatos no Brasil

DEBATES

PROF. LUCIANO J. DE MORAIS — Senhor Presidente, acabamos de ouvir a magnífica preleção do Prof. Silvio Froes Abreu que é sobejamente conhecida da casa, aliás, do Brasil, pela sua múltipla capacidade de conhecimento dos problemas de geologia, de química industrial e de geografia, dando a esta última uma significação mais ampla, abrangendo vários aspectos econômicos, fisiográficos, etc. E, então, passando aos debates, eu gostaria de ouvir, em primeiro lugar, alguns esclarecimentos feitos pelo próprio Senhor Presidente, aqui da mesa, sobre a produção de adubos e as reservas de fosfatos de Jacupiranga.

O DR. JORGE DE REZENDE — Pois não. A mina de apatita de Jacupiranga tem cubados 5 milhões e 900 mil toneladas. É um minério rico, da ordem de 20 a 25% e depois de trabalhado, concentrado, apresenta-se com 39% de P₂O₅ e o problema principal que nós temos lá é o problema de transporte. A nossa produção atual orça em duas mil toneladas mensais. Não podemos aumentá-la sem que possamos contar com melhores estradas da usina de concentração até o porto de Cubatão, perto de Cananéia. Sobre esse ponto, eu devo dizer que o Estado de São Paulo está tomando providências sobre isso, e que esperamos já ver, este ano, o início de uma estrada que servirá essa zona, e, especialmente, para o escoamento da nossa produção. Estamos também, exatamente, pela situação da estrada, estudando o aumento da usina de concentração para atingirmos 5 mil toneladas mensais. Essas 5 mil toneladas só poderão ser escoadas,

mesmo, com a nova estrada. Para dar uma idéia aos Senhores da dificuldade de transporte, basta dizer que os caminhões de 6 toneladas não transportam mais de 3 toneladas, nas estradas atuais, quer dizer, estamos com um transporte bastante precário. Mais ainda: que, levando em conta o custo da extração e concentração, e as despesas do transporte até a chegada à nossa usina aqui de Santo André, eu posso assegurar aos Senhores que as despesas de transporte são maiores do que todas as outras despesas juntas. De maneira que, um dos problemas, o principal, para o desenvolvimento dessa nossa indústria, aqui no sul do Estado de São Paulo, e a questão de transporte. Eu não queria deixar passar também, sem dizer algumas palavras sobre a idéia do Dr. Froes, sobre a cooperação que o governo poderia dar a essa indústria. Eu estou de pleno acôrdo com o Dr. Froes, que esta é uma das indústrias básicas brasileiras e que se deve dar a ela um tratamento todo especial. Lembro que não é novidade a ajuda direta do Estado para determinadas indústrias em que êle tenha um grande interêsse. Veja-se, por exemplo, como se formou a grande indústria de alumínio na América do Norte e no Canadá. Não vou falar do tempo de guerra, vou falar de hoje: o governo americano, prevendo a necessidade de mais quantidade de alumínio ainda está agindo de forma que seria desejável que o governo brasileiro tivesse em relação a determinadas indústrias básicas nossas. Êle empresta dinheiro a uma companhia particular para receber em produto manufaturado. Empresta assim o dinheiro necessário para a montagem completa e operação da usina. Não somente está agindo dessa forma dentro dos Estados Unidos; tem emprestado dinheiro para uma grande usina nova a ser montada no Canadá e, também, uma outra de dezoito milhões de dólares que está sendo montada na Noruega. O governo americano vai se ressarcir do dinheiro emprestado em matéria prima, que vai para o seu estoque. Seria muito interessante, para o desenvolvimento dêsse tipo de indústria necessária ao Brasil, que o governo brasileiro pudesse agir dessa maneira, e seria talvez uma emenda à sugestão do Prof. Froes Abreu, essa que estou fazendo agora...

O PROF. LUCIANO J. MORAIS — Pergunto ao Prof. Froes Abreu: quer mais alguma informação?

O DR. FROES ABREU — Não.

O PROF. LUCIANO J. DE MORAIS — Bem, então eu também gostaria de obter um esclarecimento do Dr. Miran Latif, que igualmente é minerador e interessado na mineração de fosfatos.

O DR. MIRAN LATIF — Dr. Froes, acho que as reservas de São Paulo não são tão pequenas quanto o Sr. diz, ao menos quanto às jazidas de Juquiá, eu gostaria de dizer que há lá um depósito relacionado com o magma nefelínico, como o Sr. disse há pouco. Nós marcamos lá, naquelas jazidas de Juquiá, um quilômetro e setecentos metros de faixa na zona de transição entre o sienito e o granito, com cinquenta metros de largura e a jazida se apresenta com um cinturão em torno do maciço sienítico e para o fechamento do cinturão ainda temos mais ou menos um quilômetro e meio a estudar para que o anel se feche e contando em profundidade a largura da faixa, apenas, não falemos de sondagens, que existem já algumas; chega-se a 7 milhões e meio, dando quarenta por cento para imprevistos e mesmo para uma mineração seletiva, caso se torne necessária. Quer dizer que, isto aumenta um pouquinho a possibilidade da região da Ribeira.

O DR. SILVIO FROES ABREU — Como não há dados aqui; êsse dado que eu tinha a respeito de Juquiá, por exemplo, era um dado antigo, de dois anos mais ou menos. Eu procuro ser em questão de avaliação, preferivelmente, um pouco conservador; tendo de errar, prefiro errar um pouco para menos, a errar para mais.

O DR. MIRAN LATIF — Agora, coisa interessante lá nessa jazida é que a alteração da rocha fosfática se apresenta até profundidade muito grande. Nós temos sondagens de 50 metros e a rocha está inteiramente decomposta, o que mostra o que é o trópico e, interessante, é uma jazida de segregação magmática. Mas, parece que houve uma segunda fase de mineralização seguida de alteração superficial; parece mesmo, que veio de profundidade uma fosforita, quer dizer, com carbonato com fosfatos hidratados.

O PROF. SILVIO F. ABREU — Um fosfato coloidal, ou pelo menos um fosfato não cristalino.

O DR. MIRANDA LATIF — Uma fase hidrotermal veio se superpor à fase magmática.

O DR. S. F. ABREU — Então, com a sua responsabilidade profissional, com o seu nome, eu posso considerar já com cinco milhões de toneladas?

O DR. MIRAN LATIF — E São Paulo tem um pouquinho mais do que o Sr. disse. Eu acredito que se encontrarão, ainda, mais jazidas lá em baixo na Ribeira.

O DR. S. F. ABREU — Bom, todos nós acreditamos que se encontra muita coisa no Brasil, mas não podemos considerar como favas contadas.

O DR. PLINIO DE LIMA — Ouvi com grande prazer a exposição do Dr. Froes Abreu a respeito da indústria de fosfatos nos Estados Unidos, mas notei não ter sido mencionado um dos processos que tem estado na literatura de uns anos para cá.

O DR. S. F. ABREU — Da fusão?

O DR. PLINIO DE LIMA — É o da fusão. De modo que eu gostaria de perguntar: «Porque êle não foi mencionado e se êle foi considerado completamente fora das possibilidades, ou qual é a razão que o processo que estava anunciado com tantas promessas não foi levado em consideração agora.

O DR. S. F. ABREU — Não foi relegado, foi esquecido, porque eu escrevi, e agora falando, desviei-me do assunto.

O DR. PLINIO DE LIMA — Porque, segundo eu tenho lido na literatura americana, é uma das grandes promessas atuais, na indústria dos fosfatos; primeiro, por que elimina o enxofre; segundo, uma vantagem muito grande para as nossas jazidas do tipo magmático nefelínico, que contém sempre ferro, e êsse ferro nem sempre pode ser baixado a um nível compatível com a fabricação normal dos superfosfatos, e então êsse processo de fusão em forno vertical eliminaria a necessidade de baixar o ferro às proporções de digamos, dois por cento, ou dois e meio, que é, atualmente o requerido para a fabricação corrente dos superfosfatos, porque, senão, êle retrograda e eliminaria então essa dificuldade inerente aos nossos minérios aqui do sul do país e outra vantagem é que desfluorizado êle torna a apatita o minério de fosfato assimilavel pelas plantas mas não solúvel em água, e, portanto, permite um transporte a granel que vai fazer uma economia muito grande no transporte em geral, na sacaria, na distribuição e no armazenamento. É êsse minério também não é higroscópico, portanto, ia facilitar a distribuição também na fazendas e no solo. Tantas vantagens juntas, eu creio que deveria merecer um estudo mais detalhado um processo com tantas vantagens para nós, não temos nem o enxofre. Portanto, parece-me que êsse processo apresenta, para nós, as condições ideais, presentemente. Se êsse processo está sendo utilizado e pode produzir nos Estados Unidos um fosfato para adubo em condições de competir com os superfosfatos, que lá é baratíssimo, dadas as condições particulares do país, então eu creio

que aqui, êle estará em condições muito melhores para poder satisfazer as condições do nosso mercado. E' o que eu tinha a dizer.

O DR. SILVIO FROES DE ABREU — Realmente, eu havia escrito algumas palavras sôbre êsse processo, e no decorrer da exposição eu me desviei e não falei nêle. Mas, eu devo notar que a minha impressão pelo menos, o que eu observei em matéria de fosfatos lá no T.V.A., é que atualmente, não há um grande entusiasmo pelo processo da fusão, porquanto lá êles têm uma usina, um forno em Columbia, Tennessee, e êsse forno é menor do que a da indústria de fosfato triplo e do que a fábrica de meta-fosfato. Vi o forno em funcionamento; o processo consiste essencialmente em fundir a rocha fosfatada com o gás natural. E' necessário fazer a fusão com presença de vapor d'água e um pouco de sílica. Fazem aquela escória que é corrida, num tanque com água para fragmentação, e depois é passada mais num moinho e peneira. Minha surpresa foi que eu perguntei queq era a reação dos agricultores com relação àquele material e me disseram que aquilo estava sendo mais usado não como adubo, mas para alimentação de gado. Eu extranhei isso, mas disseram-me textualmente: essa produção aqui, estamos agora consumindo, tôda ela na alimentação para gado».

O DR. PLINIO DE LIMA — Mas não será isso devido ao fato do...

O DR. FROES DE ABREU — O produto parece que é assimilável mais lentamente, e nos Estados Unidos êles querem tudo no menor prazo.

O DR. PLINIO DE LIMA — A informação que eu tive, suponho que seja, talvez, uma coisa aceitável é que êle está sendo usado totalmente para a alimentação.

O DR. SILVIO DE ABREU — Para alimentação de gado.

O DR. PLINIO DE LIMA — Alimentação de gado. Porque, sendo um produto, assim, mais nobre do que o utilizado como adubo, e muito mais caro, êles têm posto à disposição dos fazendeiros em condições muito melhores, êsse material para a alimentação de gado. A razão seria a entrega como alimento e não o fracasso dêle como adubo.

O DR. SILVIO FROES DE ABREU — Não, absolutamente. Seria também um processo a aplicar aqui no Brasil.

O DR. PLINIO DE LIMA — Bem, está aí mais uma vantagem, porque se êle serve para as duas coisas: para alimento de gado, que aqui se necessita, e de fosfato, a sua aplicação ainda tem mais essa vantagem.

O DR. S. F. ABREU — Naturalmente. Enfim, todos êsses processos que evitam o uso do enxofre são preciosos, porque a preocupação do mundo, hoje, deve ser economia de enxofre. Infelizmente, a situação é essa. O enxofre é indispensável à indústria bélica e a tecnologia agora procura evitar todos os processos, em que êle é consumido em grande escala. Para o caso do nosso fosfato, temos uma solução: fusão, desfluorização e ainda temos os processos elétricos. Eu acho que nós podemos dormir inteiramente tranquilos com relação ao futuro da indústria dos fosfatos no Brasil.

O DR. PLINIO DE LIMA — Uma outra informação que eu gostaria de pedir, era a seguinte: Eu soube que o Govêrno de Minas Gerais havia montado um pequeno forno experimental, nas proximidades de Belo Horizonte, para experimentar nêle, a possibilidade da utilização das apatitas de Araxá. E procurei informações a respeito dêsse assunto para saber os resultados, mas não as consegui. Se aqui alguém puder dar essa informação será de grande utilidade para todos aqui, na casa. Eu pediria...

O PROF. LUCIANO J. DE MORAIS — Está presente o Dr. Santos Pena, Diretor do Instituto de Tecnologia de Minas Gerais, que talvez poderá nos dar informações a êsse respeito. Tem a palavra o Dr. Santos Pena.

O DR. JOSÉ MOREIRA DOS SANTOS PENA — Eu pediria permissão, para responder à sua pergunta, de alguns momentos, porque como o Prof. Froes Abreu, na sua brilhante exposição realçou, o valor das jazidas de Araxá, e eu, tendo sido o responsável por aquêles trabalhos alí processados, até a metade do ano passado e agora, reassumindo novamente êsses trabalhos, desejo informar o modo segundo o qual estão se processando os estudos. Uma jazida daquela espécie apresenta sempre questões que devem sêr resolvidas e elas devem ser resolvidas com muito estudo para que se faça uma coisa completamente ampla, de carater amplo e econômico. Elas apresentam assim, 92 milhões de toneladas de minério, que tem minério acima de 22%, mas com ferro até 15 por cento, e que atinge o valor de 49 milhões, e o outro, com variação de teor de P₂O₅ de 27 até

38 por cento, com limite máximo de Fe₂O₅, de 10 por cento. Representam isso, 42 milhões de toneladas.

O DR. S. F. ABREU — Aliás, não é de 5 por cento o máximo? Eu parece que li isso na mensagem do governador; ela falava em 5 por cento.

O DR. SANTOS PENA — Não, eu já vou lhe explicar. Esses 42 milhões têm esse âmbito. Agora dentro desses 42 milhões, nós temos 10 milhões...

O DR. S. F. ABREU — 6 a 10 milhões, não é?

O DR. SANTOS PENA — Nós temos 10 milhões decididamente cubados, porque, com a nova abertura da frente, nós já temos cerca de 150 metros de frente de ataque, verificamos que uma extensão muito maior do que nós verificamos pela sondagem tem também esse minério. Nós temos 10 milhões com teor mínimo de 34 por cento de P₂O₅ e teor máximo de 4 por cento de Fe₂O₃, sendo que já estão em apatitas em bruto lá, de 39 por cento de P₂O₅ e 1 por cento de Fe₂O₃ em nova frente. Os nossos resultados das pesquisas foram inferiores aos resultados das lavras por uma razão muito simples: a apatita mais friável se perdia nos testemunhos, por que a rocha se apresenta em estado de decomposição. E, para estudar a industrialização, nós consideramos e fizemos todos os ensaios de tratamento de minérios para esses tipos, chegando à conclusão, que podemos reduzi-los todos a tipos perfeitamente utilizáveis na indústria. Sobre essa camada de 10 milhões, que é uma concentração, um enriquecimento próximo a uma falha tetônica, nós elegemos como sendo a primeira a ser explorada naturalmente. À medida que for aumentando o consumo no país, então teremos os problemas de tratamento, de recuperação, etc. E, procuramos sempre estudar um problema que era adotar um método na industrialização desse fosfato que eliminasse o ácido sulfúrico, porque o problema do superfosfato não é um problema de uma jazida de fosfato, é um problema da produção de ácido sulfúrico e como hoje nós estamos vendo aí as razões óbvias dessa coisa, que foi muito bem discutida, muito bem exposta, nós estudamos os 3 esquemas: estudamos fazer um fosfato fundido de cálcio e magnésio, usando um silicato de magnésio hidratado. Nos Estados Unidos, em Seattle, estão fazendo com olivina, que é o silicato de magnésio anidro. Deu resultados de laboratório, e, nesse forno, onde fizemos experiências, que não é um forno adequado, pois não tinha revestimento adequado, chegamos também a resultados de

solubilidade bons. Não chegamos a resultados definitivos, nem resultados perfeitos, porque êle era inadequado. O forno apropriado para êle, de acôrdo com correspondência que eu tenho mantido com a Universidade de Washington, está sendo desenhado e estudada a economia do processo. E' um dos tipos de adubos que poderemos introduzir aqui. O processo pelo qual nos batemos por êle, e estamos decididamente a fazê-lo, é o de desfluorização. Tôdas aquelas vantagens que o ilustre colega apresentou, foram as vantagens que nos levaram, não só para fazer a indústria de desfluorização, ou em Araxá, ou em algum outro lugar porque todo o minério transportado será utilizado. Os técnicos do T.V.A. mostraram que as unidades dêsse processo (unidades de P205) tem o mesmo poder de fertilidade que no super-fosfato, que nos outros, acrescida daquelas vantagens. Agora, o fato dêle estar sendo utilizado pelo gado é porque é o único processo que consegue reduzir o fluor de fosfato a 0,1% e logo, êle pode ser dado ao gado, nos coxos, porque é uma maneira muito mais rápida de fazer com que o gado se alimente bem e dando mais carne e mais pêso, do que colocá-lo para fazer capim, fazer o pasto, e, depois, o gado comer. Quer dizer, é uma maneira direta dos americanos já introduzirem o fosfato dentro do gado (risos). Agora, o govêrno mineiro se vê a braços com uma coisa grave, e essa coisa é a crise dos transportes, é a crise que nos fere a todos, em tôdas as nossas iniciativas e, êle resolveu, dentro do seu esquema, da sua disponibilidade, que não é muito grande, aplicar quase que todos os seus recursos e todos os seus esforços em produção de energia elétrica e em construção de estradas. em pavimentação de estradas. Isso vem trazer um segundo plano para o problema de Araxá, embora absolutamente, não esteja descuidado, porque se nós aumentarmos a produção, se nós incentivamos o agricultor para plantar e depois não podemos transportar a sua produção, vamos dar um prejuízo maior ao pís. E tanto é verdade isso que o Sr. vê fatalmente retido em Uberlândia, em Araguari, safras inteiras de arroz apodrecendo, de milho, sem o menor transporte. Nós estamos vendo essa crise que Minas Gerais atravessa, de transporte, é de tal ordem que até minério de ferro está sendo transportado em carretas de Lafayette para o Rio de Janeiro e para São Paulo.

APARTEANTE — Em caminhões.

O DR. JOSÉ DOS SANTOS — Em caminhões, quer dizer, coisa nunca vista no mundo. Agora, propuzémos ao govêrno

fazer um estudo completo, sociológico, econômico, de aplicação de adubo, de seleção do tipo de adubo, um verdadeiro simposium das técnicas usuais, para termos um levantamento completo da amplitude que a jazida poderia ter e qual seria o transporte econômico que ela obteria, visando sempre poder exportar grande parte do minério para São Paulo e visando a nossa solução regionalista que é fazer um adubo que não seja ácido, porque as nossas terras, em Minas tem na média um pH de quatro e quatro e meio, e, segundo o trabalho de Scherencherch e San Fouch, o superfosfato aplicado nessas terras ácidas tem quase que a mesma solubilidade do que a fosforita. Não iríamos então, nós, aplicarmos o ácido sulfúrico num minério para colocarmos num terreno que não teria solubilidade. Esses estudos foram baseados no seguinte: Se a jazida oferecer rentabilidade própria, em função do transporte e do processo que fôr adotado, ela deverá ser de iniciativa particular, a sua exploração, mediante um «royalty» que o govêrno vai então incrementar o consumo de adubos. Se ela fôr de rentabilidade duvidosa, que acarreta necessidade de subvenções, ela poderá ser explorada por uma sociedade de economia mixta, como se tem feito lá, nas sociedades de energia elétrica, com grande sucesso. E, se por acaso, não houver rentabilidade, vem então aquela solução que o Sr. apresentou: fazer a qualquer custo, entregar êsse adubo de graça, fomentar a produção. Esses trabalhos estão sendo feitos concomitantemente por vários grupos. Nós solicitamos colaboração de firmas especializadas, porque só o Instituto de Tecnologia não poderia abranger se quizermos também ter opiniões externas, para não ficarmos dentro de um solução, vamos dizer, de ant'olhos. E foi estudado o problema do meta-fosfato e também o problema da volatilização do fosfato para fazer fosfatos triplos. Verificou-se o grande dispêndio de energia, o grande investimento inicial de capital que seria necessário e, como nós temos uma pequena disponibilidade lá da usina hidroelétrica de Pai Joaquim, que está sendo aumentada com um unidade, parece-me, de 8.000 kilowatts, essa unidade, no dia em que fôr instalada já está inteiramente tomada e nós faríamos, um potencial de 15 a 20 mil kilowatts. E' possível, naquela região, num raio de 50 a 100 metros, e parece-me que tem.

O DR. S. F. ABREU — Para o meta-fosfato é de 4 mil kilowatts/hora por tonelada.

O DR. S. PENA — Como?

O DR. S. F. ABREU — O consumo para o meta-fosfato é 4 mil kilowatts/hora por tonelada produzida.

O DR. S. PENA — É um consumo elevadíssimo. É um consumo que trás investimento grande. Agora, há o seguinte, uma coisa que o ilustre colega também observou muito bem, o lavrador pagou 1 conto de réis por uma tonelada desse adubo, aplica-o no terreno na ocasião do plantio, vem a 1ª chuva e 50% vai embora. Além disso, temos o problema da sacaria e do transporte, porque o fosfato desfluoretado poderá sempre ser transportado a granel, por não ser higroscópico e tem outra vantagem: sendo neutro, ele eleva o pH. Ele eleva o pH da terra e não faz como o super-fosfato, que muitas vezes exige uma calagem prévia ou então uma calagem simultânea. Agora, outro aspecto que nós estudamos com absoluto êxito, e que vale a pena ser mencionado, que já é prática corrente nos Estados Unidos, dada a decomposição da rocha apatítica de Araxá, a aplicação dela moída a 200 meshes, tem um êxito formidável. Nós fizemos experiências em plantação de eucaliptos, fizemos um canteiro de 80 eucaliptos, com uma colher de apatita dentro da cova e em outro, 80, sem aplicação. Isso num terreno que era uma verdadeira argila, argila e areia. Em dois anos de observação verificamos que o rendimento de área, do adubo com apatita pulverizada é 100% superior ao da outra área. A mesma observação fizemos no milho. A resposta não foi dessa ordem, mas foi uma resposta de 30 a 40% maior. Fizemos também experiências com cana e obtivemos também resultados excelentes. Por outro lado, em cultura de ciclo rapidíssimo, como verduras, também fizemos essas experiências e a resposta também veio imediata, pelo seguinte: ele tem inicialmente um poder de calagem de corretivo, depois entra a fase de assimilação. Agora, o problema inicial em que todos esses trabalhos têm caído em ponto morto, é que nenhuma dessas firmas consultadas, firmas poderosas, e que estão absolutamente integradas no mercado de adubos aqui no Brasil e na América, é que eles não farão uma inversão de 100 a 150 mil contos, tendo as más condições de transporte que a Rede Mineira de Viação oferece e todas as outras estradas. Para transportar 180 toneladas diárias como eu solicitei à Rede Mineira de Viação, porque, fizemos uma transação com uma indústria aqui, vendendo 6 mil toneladas para aplicação em eucaliptos e café, que eles estão recuperando, terrenos que foram cultivados 50 anos, espetacularmente com a nossa apatita, associada a alguns outros fertilizantes,

não consegui, nesses dois anos, mandar para eles mais que 500 toneladas. Para transportar essa 180 toneladas eles me pediram o seguinte: que eu fornecesse a eles 18 gôndolas, e que o trem fôsse até o destino, por cada dia de percurso que demorasse eu deveria fornecer mais 6 gôndolas. E eu, fazendo o cálculo aqui, para verificar a exportação, vamos dizer, de 500 toneladas por dia, por que isso é o objetivo que nós queremos para poder suprir a todos os fabricantes de fosfatos de São Paulo e a todos os outros que queriam fabricar, e também para a nossa produção que queremos lá para Minas, só para isso haveria a inversão de 50 a 60 mil contos mais o material ferroviário, sem falar na linha. Agora, estudamos um trem econômico puxado por Diesel para vir a São Paulo, para Bauru e outros lugares. Chegamos à conclusão que na Mogiana as pontes não aguentavam esse trem econômico (risos). Teríamos que modificar o traçado. Nós estamos pensando numa estrada pavimentada, saindo de Araxá, para pegar o entroncamento das estradas pavimentadas desse rede magnífica que eu tive ocasião de verificar, é uma coisa que põe orgulhoso qualquer brasileiro, essa rede de estradas pavimentadas de Mogi-Guaçu até aqui, onde eu vi uma coisa espetacular. Eu falo como mineiro porque as nossas estradas são as mais infames do mundo (risos). Pensei até que eu estava noutro país. Nós veremos novamente os minérios sendo transportados por meio de automóveis e caminhões.

De forma que, vamos concluir esses estudos, dentro de um ou dois meses, e dessas três equações da rentabilidade, o governo vai tomar uma decisão imediata. Nós queremos fazer uma industrialização ampla, uma parte de aplicação da apatita diretamente, outra parte industrializada e outra parte de minério para exportar para São Paulo, que é o grande centro de consumo. E, sobre o consumo brasileiro, eu estou me lembrando de um dado, eu queria lhe dizer uma coisa interessante: O Uruguai vai importar este ano 123 mil toneladas de fosfatos. Se o Sr. comparar o tamanho do Uruguai com o tamanho do Brasil...

O DR. S. F. ABREU — E' menor que o Rio Grande.

O DR. S. PENA — O Sr. verificará o acerto com que eles estão conduzindo, e então verá a razão do progresso daquele pequeno país. Estão interessados em adquirir o nosso minério. Já vieram propostas nesse sentido. Mas na exportação até lá, eu disse a eles realmente, o minério de Marrocos chega mais barato. Agora, não importa o frete, mas o que importa é saber

se tem o transporte à hora e ao tempo; se o navio que encostar receberá o minério para embarcar. E essa garantia nós não possuímos. De modo que, nós estamos com êsses dois problemas: da rentabilidade, eleição dos processos, que, segundo consultas feitas aos Estados Unidos, de uma amostragem ampla tirada pelos próprios interessados e enviada, essa parte de 10 milhões é susceptível de qualquer processo de industrialização, foi a resposta que nós tivemos de lá. Mais algum esclarecimento, estiou às ordens.

O DR. LUCIANO DE MORAIS — O Dr. Jorge Rezende deseja dar alguns esclarecimentos aos que já fez anteriormente.

O DR. JORGE DE REZENDE — Era apenas sôbre a questão dos termo-fosfatos. Desde 1944 que nossa Companhia também vem estudando a questão dos termo-fosfatos e tiveram muito sucesso trabalhando com um forno, tipo rotativo, tipo de cimento, com 29 metros de comprimento, usando como fundente barrilha. Conseguimos um produto excelente, perfeitamente igual ao Renânia-fosfato. Tivemos que deixar de fabricar êsse produto devido ao alto custo da barrilha, o aumento de seu preço. Tentamos, então, conseguir também os termo-fosfatos com um fundente sodico-silicioso. Tivemos, também, em experiências, ótimos resultados, porém esbarramos numa temperatura vizinha de... 1.000°C. Tínhamos portanto, refratário para o forno capaz de suportar, de muito boa qualidade, mas com êsse fundente sódico-silicioso, a temperatura necessária é da ordem de 1.450°C e esbarramos na questão do refratário. Por isso, é que deixamos, no momento, de fabricar.

Era a informação, apenas para elucidar um pouco mais a questão dos termo-fosfatos.

O DR. S. F. ABREU — Eu só queria fazer uma pergunta ao Dr. José dos Santos Pena. E' a seguinte: Eu acho que o Estado de Minas Gerais, atualmente, considera a jazida de apatita de Araxá, como uma coisa nacional e não como uma coisa mineira, não é?

O DR. S. PENA — E' evidente. Tanto assim, que a nossa preocupação é exportar para São Paulo, exportar para o Brasil.

O DR. S. F. ABREU — Exportar para São Paulo que é o maior consumidor. Parece que o Estado de Minas Gerais não tem disponibilidade financeira para atacar um problema dessa magnitude, porque se não pedir ao Governo Federal o apôio nêsse sentido, um auxílio seja de 100 milhões, 200 milhões de

cruzeiros, o que seja, para estabelecer uma grande indústria, em grande base, que satisfaça a Minas Gerais e a São Paulo que representam uma grande porcentagem do consumo de fosfatos.

O DR. S. PENA — Essa pergunta está respondida; como eu disse o Sr., nós estamos chegando ao fim dêsse trabalho da rentabilidade. Nós preferimos ter uma «royalty» e que seja exploração particular. É uma coisa que os industriais que estão aqui presentes poderão afirmar que é uma coisa acertada do govêrno. Nós fizemos a pesquisa, puzemos a jazida à flor da terra. Agora, a Sociedade de economia mixta permite essa solução e, no caso, do Estado arcar com todo o ônus, seria a orientação. Aliás, existe na Câmara Federal, um projeto apresentado por um deputado, em que êle cria uma sociedade mixta de aptita de Araxá, aproveitando essa aptita e os tufitos de Patos.

O DR. S. F. ABREU — Mas isso não teve repercussão.

O DR. S. PENA — Não, não teve repercussão, porque é uma coisa apresentada por um interêsse regional do deputado, êle não quiz se informar de todos os dados, de todos os trabalhos que estariam à inteira disposição, e com 70 mil contos não se faz a industrialização ampla daquela coisa. E achamos que nós não devemos colaborar em sair uma coisa pela metade, sem um estudo completo e que possa fracassar. Um fracasso no Brasil, mesmo que tenha as suas razões reais, é sempre definitivo.

O DR. LUCIANO J. DE MORAIS — É uma propaganda contra.

O Dr. SANTOS PENA — É uma propaganda definitiva contra. Então, nós queremos pisar, nêsse problema da industrialização, com toda calma e consultando a todas as fontes que podemos consultar, para quando tivermos uma orientação, ser uma orientação definitiva. Agora, depende dêsse nosso estudo da rentabilidade. Aí, iremos ao Govêrno Federal, faremos uma ampla exposição, colocaremos o problema nas mãos dêle. Aliás, o Ministro da Agricultura tem a máxima boa vontade; êle designou o Dr. Glycon de Paiva para ter contacto conosco, acompanhar êsses trabalhos, já tivemos várias sugestões e esperamos apenas terminarmos êsse levantamento para podermos chegar a essa conclusão, porque, depende essencialmente do Govêrno Federal, basta dizer que o problema é transporte.

O PROF. L. MORAIS — O Dr. Mario Pinto, deseja dar também alguns esclarecimentos aos debates.

O DR. MARIO PINTO — A primeira coisa que desejaria pedir ao nobre conferencista, Dr. Silvio Froes Abreu, seria para no preparo do seu manuscrito para publicação, acrescentar talvez nas estatísticas, uma coluna de conversão das reservas em termos de P205, como fazem as tabulações da Ford and Agriculture Organization (FAO) das Nações Unidas. Quanto a um outro comentário que queria fazer, o Dr. Jorge Rezende nêle se antecipou: era sôbre o fosfato Renânia. Quando o grande brasileiro Fernando Costa era Ministro da Agricultura, fui designado em 1939 para estudar na Alemanha, os processos de fabricação do fosfato Renância. A viagem não chegou a se fazer devido à erupção da guerra. A Serrana caminhou muito e fez muitos trabalhos nêsse sentido, conforme o que o Dr. Jorge Rezende já comunicou à Casa. Um outro pequeno comentário, era sôbre a questão das quantidades de fosfato necessário ao país. O Prof. Silvio Froes Abreu as calculou na base de 200 mil toneladas. E' o consumo?

O DR. S. F. ABREU — Sim.

O DR. JORGE DE REZENDE — Hoje é maior.

O DR. MARIO PINTO — Já é maior, mas queria lembrar, sômente para mostrar o grau de seriedade do problema, tão bem acentuado pelo Prof. Silvio Froes Abreu, que o Instituto Agrônômico de Campinas, em trabalho apresentado à Missão Abbinck, calculou salvo engano de minha parte, que a quantidade de adubo fosfatado necessária ao Estado de São Paulo, seria de ordem de dois milhões de toneladas, para atender à agricultura nacional. Com relação à prática da agricultura, quanto a adubos, há uma ponderação a fazer: de nada serve adubar, se as terras não forem protegidas contra a erosão, porque, senão, as águas carregam não só o que as terras têm agora mas o que o homem fez, o que ali colocou. Convém também salientar que na última mensagem do Sr. Presidente da República, S. Excia. diz ao Congresso que a notícia mais auspiciosa a ser dada, no setor mineral, ao país, tinha sido a verificação da importância dos depósitos de fosfato nos arredores de Recife. Esses depósitos nasceram de estudos em que colaboraram as instituições técnico-científicas estaduais, a iniciativa privada e o Departamento Nacional da Produção Mineral. Eram pesquisas para água mineral e numa amostra curiosa analisada, em Recife pelo Professor Paulo Duarte, se verificou não se tratar de calcáreo e sim de fosfato, mostrando-se o material a um geólogo e a

um paleontologista, verificou-se a importância, e, então, a conveniência de iniciar-se um programa de sondagens, com a percepção de que aquilo poderia constituir uma jazida de importância regional ou mesmo internacional. Quando deixei a direção geral da Produção Mineral, nós já tínhamos medido uma reserva da ordem de dois milhões de toneladas, com as sondagens determinadas. Os trabalhos contituaram, foram intensificados pela atual administração do Departamento e no final do ano passado as Reservas já estavam em 45 milhões, e, provavelmente, vão atingir valores muito maiores. Talvez se fôsse do tipo de fosfato para que bastará uma super-moagem para torná-lo assimilável aos nossos solos ácidos, aos nossos solos tropicais. Também desejava fazer um pequeno comentário ao trabalho, à magnífica exposição do Prof. Silvio Froes Abreu, e dizer que, muitas vezes, os trabalhos nascem das associações de esforços e que as descobertas nêsse campo, muitas vezes podem seguir caminhos os mais diversos. Desejava, também, em relação a Araxá, salientar a contribuição dada pelo Instituto Agrônômico de Campinas e que foi apresentada ao govêrno ao tempo em que o Professor Luciano Jacques de Moraes era o nosso Diretor Geral e que consta do Boletim n.º 10 L.P.M.; infelizmente as circunstâncias da guerra não permitiram que essa descoberta tivesse recebido a importância, a acolhida que deveria ter tido, e êsse assunto foi retomado depois, com muito brilho, e independentemente, pelo Instituto de Tecnologia Industrial, a quem o problema continua confiado com a certeza de que êle o levará a bom êxito, para a satisfação do país.

O DR. S. F. ABREU — Eu queria, aqui, só esclarecer isso. Em tôdas essas descobertas há sempre umas briguinhas.

O DR. MARIO PINTO — Não, não se trata disso.

O DR. S. F. ABREU — Em tôdas elas há, Eu escrevi aqui, não tive tempo de ler, ninguém pode negar o mérito do Instituto de Tecnologia Industrial na valorização da descoberta da grande jazida de Araxá. Apenas uma pessoa do Instituto Agrônômico de Campinas, anteriormente, havia encontrado umas amostras de fosfatos e o Departamento da Produção Mineral, sob a direção do Dr. Mario Pinto, no laboratório, havia em 42 analisado; foi o primeiro que pegou a «pinta» da jazida. Há qualquer coisa no Araxá, porque o Dr. Mario Pinto fez um estudo lá e encontrou apatita no Araxá. Isso foi em 42.

O Dr. MARIO PINTO — Não, não, não.

O DR. S. F. ABREU — Foi no laboratório.

O DR. MARIO PINTO — Não, não, não, espere...

O DR. S. F. ABREU — Foram amostras enviadas pelo Instituto Agrônômico de Campinas: o técnico daquele Instituto parece que foi o primeiro que deu a pista, e mandou as amostras ao laboratório da Produção Mineral. Mas, naturalmente, por outras condições, não foi possível estudar. Agora, coube ao Dr. Djalma Guimarães, explanando idéias próprias a respeito dos magmas nefelínicos, imaginar que lá devesse existir uma jazida, naturalmente encorajado por amostras que já haviam sido analisadas.

O DR. S. PENA — Mas nós não tínhamos conhecimento.

O DR. S. F. Abreu — Como?

O DR. S. PENA — Ainda nós não tínhamos conhecimento dessa amostra. Nós tivemos conhecimento posterior, quando as nossas pesquisas já estavam sendo realizadas. O Dr. Mario Pinto esteve em Março no nosso laboratório, mencionou e nós nos dirigimos ao Sr. Marger Gutmans, que disse que poderia localizar a amostra, de acôrdo com a carta que eu tenho, porque não sabia de onde tinha tirado e pediu uma mapa. Nessa ocasião, já tínhamos cerca de 22 amostras de Araxá. Quer dizer, eu lamento o seguinte: que em 1939 ou 42, quando foi apresentada essa amostra, não tivesse descoberto a jazida, porque ela não terica ficado durante 5 ou 6 anos debaixo da terra. Agora, as considerações que o Dr. Froes Abreu no início fez dêsse problema de fosfato eram justamente as considerações que nós tínhamos no Instituto e quando eu convidei o Dr. Djalma Guimarães para trabalhar no Instituto sob a minha direção, a condição que estabelecemos era a que êle iria fazer apenas o programa de pesquisas de fosfatos. Quer dizer: nós tínhamos idéias de Poços de Caldas, tínhamos idéias de Itabira, de Araxá e de Salitre. Agora, foi lamentável que, quando tivesse sido analisada essa amostra, imediatamente não tivesse enviado, eu acredito que o Dr. Mario Pinto, quando fez um ofício dizendo que haveria essa possibilidade que seria interessante, mas que não foi feito. Agora, nosso trabalho foi independente, como êle bem disse.

DR. S. F. ABREU — Não! Perfeitamente independente. Não estamos tirando prioridades...

O DR. S. PENA — Não, não estou discutindo a prioridade. Estou lamentando que a jazida ficasse tanto tempo sem ser descoberta, num lugar em que vários geólogos passaram, tomaram

lá seus banhos de água rádio-ativa, que é encravada na apatita, e nunca a viram.

O DR. S. F. ABREU — E' o caso, Dr. Pena, de uma amostra também, levada ao Instituto Nacional de Tecnologia, uma amostra procedente de Minas, consistindo num material que tem 20 e tantos por cento de P205, 10 ou 12 por cento de BaO, uma terra vermelha, e afinal, não localizaram ocorrência.

O Sr. acha que é de Araxá provavelmente?

O DR. S. PENA — Não. Se a pessoa...

APARTEANTE — 12 por cento de que?

O DR. S. F. ABREU — De BaO. Tudo leva a crer que seja de Araxá, mas...

O DR. S. PENA — Não, eu lhe estou dizendo o seguinte, Dr. Froes: se a pessoa declarar a localização, porque nós recebemos lá no Instituto de Tecnologia, nossa função é prestar esclarecimentos sôbre aquela coisa. Se a pessoa vai e lealmente diz, bem. Notamos que, como tem acontecido com minerais rádio-ativos, de que nós temos já um levantamento de ocorrências formidáveis, indicadas por amostras, nem sempre a procedência indicada é real. O interessado pode não dizer de onde é.

O DR. S. F. ABREU — Em geral não diz. Em geral, mente, às repartições do govêrno, em geral, êles mentêm (risos).

O DR. S. PENA — Por isso, se me aparecer uma amostra lá de 40 unidades de P205, e de zero por cento de ferro, uma coisa formidável, se a pessoa não disser de onde veio eu nada posso fazer. Agora, a amostra é enviada para o Departamento Nacional de Produção Mineral, a amostra é enviada dizendo a localização no Município de Araxá. E foi inferida o valor da amostra, isso não tem a menor dúvida que está no ofício do Dr. Mario Pinto, apenas nós não tivemos conhecimento, infelizmente, porque teríamos ajudado. Quando nós soubemos que havia, como nós estávamos projectando a zona, consultamos Campinas, êles disseram que não tinham capacidade de localizar, em carta que dirigiram a mim, e pediram um mapa. Nessa ocasião, a jazida já estava localizada.

O DR. S. F. ABREU — Já estava adiantado o serviço.

O DR. MARIO PINTO — O Instituto Agronômico de Campinas, quando divulgou a descoberta de jazidas de fosfato em Araxá, não foi com o envio de uma pequena amostra, pois o fato foi

julgado tão importante que foi comunicado às autoridades, ao Presidente da República. O Dr. Marger Gutmans, na sua comunicação ao Diretor do Agrônomo, fez até micro-fotografias das amostras e teve a plena sensação da importância do depósito; foi nesse pressuposto que transmitiu a notícia ao seu Instituto e ao Governo Federal. Sirva isso para termos humildade intelectual, pois, os mais notáveis geólogos passaram por Araxá, sem perceber os fosfatos, como os mais notáveis geólogos passaram, por exemplo, pelo planalto de Poços de Caldas e não notaram a bauxita. No entanto, é dentro dessa capacidade de descoberta, que dizem que está o inventor. O descobridor é alguém que tem vocação para o espanto. E alguma coisa o impressionou: o geólogo colheu as amostras, percorreu o terreno, teve a sensação da importância das jazidas, comunicou. Essa comunicação é que foi recebida com algum pessimismo, porque se tratava de uma zona já tão conhecida geologicamente, por gente tão notável, que provavelmente, não teria nenhuma importância. Foi também o que aconteceu. E, logo depois, quando foi chamada a atenção do nosso Diretor Geral, que era o Dr. Luciano Jacques de Moraes, ele pediu novas amostras para análise, para novos estudos petrográficos no Departamento. Possivelmente, desses estudos teria nascido interesse do D.N.P.M. por uma prospecção no local, mas justamente nessa época, iniciou-se a campanha de cooperação brasileiro-americana para obtenção de minerais estratégicos necessários para se ganhar a guerra. De modo que toda a elite do Departamento, todo o pessoal técnico disponível foi destinado para o Nordeste, para os estudos de manganês de Urucum e, em suma, não houve gente disponível por se retomar, vamos dizer a luva lançada pelo Instituto Agrônomo de Campinas. E, como todo mundo vive atarefado com os assuntos de maior urgência, a apatia do Dr. Gutmans pouco a pouco caiu no olvido. Depois o Instituto de Tecnologia Industrial, muito bem orientado, percebendo a importância do problema do fosfato, do problema da alimentação no país, com a colaboração do experimentado geólogo que é o Prof. Djalma Guimarães, fez o seu programa de pesquisas, guiado por considerações de gênese; relacionou a área de Araxá, como uma área de pesquisas. Feita essa relação, assim sob esse ponto de vista científico e petrográfico, os trabalhos começaram a ter o rendimento traduzido finalmente nesse triunfo que são 92 milhões de toneladas.

O DR. S. F. ABREU — Foi a pesquisa, no Brasil mais bem medida, até hoje, mais bem planejada.

O DR. MARIO PINTO — De outro lado, convém repisar, a descoberta, ou a verificação inicial foi feita, também através de estudos de solos, de estudos petrológicos e de uma verificação científica, pois, que, inclusive, o Dr. Gutmann, na ocasião, teve até a sensação da gênese da jazida, pelos passeios geológicos que lá fez. É somente uma questão histórica, porque o mérito científico, o mérito tecnológico, o mérito de prospecção não se pode, de modo nenhum contestar ao Instituto Tecnológico de Belo Horizonte, e nem contestar que seu trabalho tenha sido feito por «atroach» científico inteiramente independente.

Como já tive ocasião de escrever sobre isso, não poderia deixar de dar essas explicações, em face da menção que o Dr. Froes Abreu fez e que talvez por essa compreensão que o adiantado da hora o obrigou a realizar em suas notas, ele talvez não tivesse...

O DR. S. F. ABREU — Não, eu só me baseei num relatório da Produção Mineral.

UM APARTEANTE — Eu queria fazer uma observação.

O DR. LUCIANO DE MORAIS — Tem a palavra o Dr. ...

UM APARTEANTE — Eu queria saber se no planalto de Poços de Caldas foram feitas algumas pesquisas. Se essas considerações de gênese, podem ser extendidas ao planalto de Poços de Caldas, ou se foi considerada.

O DR. S. PENA — Foi considerada. Encontrou uma pentração mais aproximada para outros tipos. E, justamente, aquela zona lá de Patos, e de Salitre, sempre havia uma tendência a alto teor de fósforo em outras rochas naqueles tufitos. E, em Araxá parece que iniciamos essas pesquisas, que não foram adiante, que depois o Departamento Nacional de Produção Mineral continuou e mantém até um serviço especial lá de rochas leucíticas. Dá, parece, que potássio, a que tem maior probabilidade de apresentar depósito de valor como fertilizante.

O DR. S. F. ABREU — (Ao que pediu a palavra) — Se o Sr. pergunta assim porque está interessado em descobrir uma jazida, eu sugeriria que explorasse a região de Anitápolis, em Santa Catarina. Morais Rego fez ali um estudo do minério de ferro e se referiu à possibilidade de apatita. Ele não se referiu propriamente a uma jazida, mas todas as análises de ferro apresentam um alto teor de apatita e eu, passando uma vez em Anitápolis tive ocasião de colher no córrego uma areia formada de cristais de apatita. Naturalmente essa areia de apatita está

relacionada com qualquer jazida. Talvez uma pesquisa leve a uma descoberta do porte de Araxá, ou de Jacupiranga, ou de Ipanema.

O DR. MORAIS — Mais algum dos Srs. deseja discutir o assunto?

UM APARTEANTE — Este é o resultado de uma... que foi aconselhada e desejada por alguns interessados brasileiros e estrangeiros e que me foi confiada no fim do ano passado. Isso é, a produção de nitro-fosfatos, e na América não é empregada. Mas, estudos econômicos a êsse respeito, demonstram que, no Brasil, estando ainda a eletrificação e a disponibilidade de energia elétrica não resolvida, talvez possa ser um dos métodos que possam facilitar a difusão da adubação fosfática ou conjunta com a adubação níttrica.

Para o fosfato de cálcio é só solubilizar o P205 dos fosfatos naturais, mediante o ácido nítrico. Hoje em dia, há processos um dos quais me pertence por ter estudado aqui, para solubilizar sem tornar higroscópicos os produtos, mediante um processo mixto a sêco, é melhor. Aqui não dispondo dos dados porque estava fora de São Paulo; eu quiz intervir nos debates aqui por afeição ao assunto, mas cheguei do interior agora e não posso trazer-lhes dados. Mas, posso dar uma cifra, apenas indicativa: segundo o cálculo de duas firmas européias diferentes, uma alemã e uma suíssa, nós chegamos à conclusão de que, com os dados que nós podemos ter aqui no Brasil, contando com uma energia de 13 centavos por kilowatt/hora, podemos ter um adubo com 22 por cento de P205 solúvel, 9 por cento, mais ou menos, de nitrogênio e o restante de cálcio (e oxigênio, naturalmente), e a um preço de 670 cruzeiros por tonelada. Considerando o preço base do amoníaco, que não é o mínimo atingível, porque o Conselho Nacional do Petróleo, por exemplo, no projeto da sua fábrica de Cubatão, anuncia que poderá fazer o amoníaco com os gases da própria refinaria, a Cr\$ 1,20 por quilo. Prudentemente, nós nos cálculos, adotamos um e setenta. Partindo, neste caso, dos gases naturais do Recôncavo baiano, porque os interessados eram interessados daquelas apatitas de Ibirá, que hoje mesmo temos notícias que o Departamento da Produção Mineral já iniciou uma sondagem, e pesquisas. Eu li durante a viagem, no «Estado de São Paulo, não sei a quanto corresponde a verdade essa notícia.

APARTEANTE — (Do Instituto Agronômico de Campinas) — Eu queria apenas prestar um esclarecimento em relação aos

nitro-fosfatos que o nosso colega, aqui, acaba de mencionar. Queria dizer o seguinte, que os nitro-fosfatos já são conhecidos nos Estados Unidos e já têm até experimentação de campo com eles, pois eles também produzem nitro-fosfatos. Produzem e têm experimentação em larga escala. E também em relação ao produto higroscópico eles também têm muitos dados experimentais, porque, sabe-se que o nitrato de cálcio é o componente higroscópico, e se adicionar amoníaco para neutralizar o excesso de ácido nítrico, então obtém-se um produto que tem nitrato de amônio e fosfato mono-cálcio ou fosfato bi-cálcio. É um produto largamente experimentado, com resultados bons. E até uma revista Americana «Journal of the American Society Agronomy» publicou em Outubro de 1951 dados abundantes, que aliás é também uma solução muito interessante para o caso do nosso fosfato. Um outro caso, também, que eu suponho que devia ser mencionado é a produção de meta-fosfato de potássio, que também a T.V.A. produz, neste caso nós teríamos 60 por cento de P205 e 40 por cento de K20. Porque K20 nós sabemos que é muito mais exigido pelas plantas, em geral do que o próprio P205. De maneira que...

O DR. S. F. ABREU — Mas aqui, nós temos visto sempre aqui no Brasil, que, em geral, a maior parte do solo contém uma certa dose de K20, pela decomposição intensa do feldspato. Na maioria das regiões há sempre intensa caolinização de todos os feldspatos com a consequente solubilização do potássio.

APARTEANTE — Perfeitamente. No caso do Estado de São Paulo, por exemplo...

O DR. S. F. ABREU — Não, em quase todas as regiões...

APARTEANTE — O caso do Estado de São Paulo. Tomando o estado de São Paulo como base, que tem um estudo de solos já mais ou menos bem feito, nós podemos dizer que apenas 25% da área total do Estado são solos provenientes de gnais, granitos, xistos, etc. Os 75 por cento têm menos K20 do que P205. O teor em K20 total de um solo é muito inferior ao P205. As micas, por exemplo. O que resiste são as micas, porque feldspatos nós não encontramos mais mesmo nos solos provenientes de granitos. De maneira que, nós devemos considerar que, naturalmente tratando-se de uma palestra sobre fosfatos, é evidente que se deve dar sempre valor ao fosfato, mas, se nós considerarmos os elementos nitrogênio e potássio, nós vamos verificar que esses dois elementos são em exigência em muito

maior quantidade que por qualquer cultura, em qualquer tipo de solo, em qualquer lugar do mundo.

O DR. S. F. ABREU — Mas hoje, não temos nem tempo suficiente para tratar do problema dos fosfatos. Se nós formos discutir os outros, então...

APARTEANTE — Era êsse o esclarecimento que eu tinha a dar.

O PROF. LUCIANO DE MORAIS — Bem, algum dos Srs. mais deseja falar. O Dr. Alvaro Abreu deseja falar.

O DR. ALVARO ABREU — O ilustre conferencista fez referência ao fato de que essas bauxitas fosforosas de Trauíra não encontraram ainda um processo de utilização aceitável. E eu peço licença para anotar que uma investigação conduzida pelo Prof. Fritz Feigel, e outros colaboradores, já conseguiu um tipo de adubo, derivado daquelas rochas, contendo um grau de solubilidade aceitável do ponto de vista agrícola.

O DR. S. F. ABREU — Eu ouvi dizer isso, mas depois eu ouvi dizer que não tinham conseguido. Alguns ensaios deram bem, outros não deram, de modo que...

O DR. ALVARO ABREU — As últimas notícias que nós temos...

O DR. S. F. ABREU — As últimas agora, eram favoráveis. As penúltimas eram desfavoráveis (risos)...

O DR. ALVARO ABREU — E' que só houve correção do solo com calagens e outros detalhes agrícolas, de que eu faço tábula rasa, por não conhecê-los em detalhe, indicaram um rendimento muito interessante, e, aconselham mesmo que se prossiga tentando.

O DR. S. F. ABREU — Mas o rendimento não foi devido à calagem?

O DR. ALVARO ABREU — Talvez. (risos)

O DR. S. F. ABREU — Êsse fosfato não recebeu...

O DR. ALVARO ABREU — Eu acho que o controle lá dessa zona deve ter sido suficiente para eliminar a causa de êrro no caso. De modo que, o processo...

O DR. S. F. ABREU — Não, eu quiz dizer o seguinte: No momento, para a grande indústria, não é uma coisa a se tomar em consideração, já. Mas será tomada em consideração à medida que os processos se desenvolverem suficientemente. Estou

certo de que se chegará algum dia a utilizar com eficiência os fosfatos de alumínio da Costa do Maranhão.

O DR. ALVARO DE ABREU — Mas o prezado colega fez referência à demora dos processos tecnológicos, que a técnica sempre anda muito morrinhenta, etc., de modo que eu achei prudente haver aqui um esclarecimento.

O DR. S. F. ABREU — É uma verdade. A indústria não pode estar esperando, pois a indústria está impaciente com o fosfato do Araxá que está andando depressa, pois a pesquisa foi feita tão rápido, mas, mesmo assim, muita gente diz: «Mas que é desse fosfato do Araxá, não vem?». Isso é fato. Fez-se a pesquisa toda, a industrialização está sendo cogitada, mas o público não sabe disso. Justamente a vantagem dessas reuniões é se discutir tornar todas as medidas sujeitas à crítica e os interessados saberem o que se faz. O fato é o seguinte: Para resumir, para concluir, é que, do ponto de vista de fosfato, nós temos grandes esperanças, devemos sair daqui muito satisfeitos. Não é uma situação trágica e obscura, além disso as pesquisas em curso no Nordeste não foram objeto de comentários aqui. Estão em andamento, parecendo também que são muito promissoras. Considerando as zonas cretáceas do nordeste e as outras formações calcárias muito fossilíferas, nunca pesquisadas na Costa do Maranhão e do Pará, é possível que agora se fique com a idéia de se procurar fosfato em todos os calcários terciários e cretáceos, e dentro de alguns anos tenhamos fosfato aqui até para exportar para outros países.

O DR. L. MORAIS — Muito bem. Alguém ainda quer pedir a palavra. Tem a palavra o Dr. Aminthas Jacques de Moraes.

O DR. A. J. MORAIS — Numa assembléia de Engenheiros, eu não gostaria de perder a oportunidade de dar um esclarecimento sobre a questão de transporte, que é fundamental para qualquer empreendimento. O Dr. Pena se referiu ao transporte de minério por caminhão, e eu devo esclarecer que isso ocorreu quando uma Companhia estava preocupada e em grandes dificuldades para cumprir um contrato e foi informada de que caminhões de grande tonelagem estavam com o programa de abastecer certas regiões do interior até Belo Horizonte de óleo combustível e de outros tipos de produtos líquidos. Uma aproximação foi feita com essa Companhia exportadora de minério e desse contacto resultou ela colaborar com os transportadores no financiamento de caminhões ainda mais pesados; puderam, desse modo, aproveitar a volta dos veículos, a um frete relativa-

mente razoável, o minério como carga de retorno para o porto de embarque que era o Rio de Janeiro. Eu, com isso, não estou defendendo as estradas de ferro, pelo contrário, eu fui até testemunha, como presidente do Sindicato de Minérios de que o Diretor da Estrada de Ferro Central do Brasil se serviu disso como um argumento para, então, aumentar o frete do minério de manganês, dêsse cliente. Foi uma dificuldade muito grande que surgiu, mas, afinal, o frete foi aumentado. Não devemos fugir a essa questão das dificuldades das nossas estradas de ferro. Na minha opinião, o que ocorreu com o ramal de São Paulo-Rio, a variante do Parateí e com o traçado da antiga Vitória-Minas, no Vale do Rio Doce, terá fatalmente que acontecer com quase tôdas as estradas de ferro do País. Nós teremos que reestudar, reaparelhar essas estradas, e, em muitos casos, temos que nos abstrair, mesmo das estradas atuais porque, na maioria dos casos, as estradas de ferro hoje, apresentam vantagens sôbre a tropa porque simplificam de certo modo, bem como sôbre o carro de boi, e têm a capacidade de transportar maior tonelagem. Mas, eu mesmo tenho experiências dolorosas, mais de uma vez tenho mandado transportar vagões de minérios para ensaio, por exemplo, de Goiás ao Rio e êsse transporte tem levado, mais ou menos, o mesmo tempo que o transporte em tropa de burro (risos) e custado mais ou menos a mesma coisa. Isso indica que nós todos, engenheiros, devemos bater para que o nosso sistema de transporte ferroviário seja posto à altura das necessidades do desenvolvimento da País. (palmas)

O DR. L. J. MORAIS — O assunto já está suficientemente esclarecido depois das palmas do Dr. Froes Abreu, do Dr. Mario Pinto, do Dr. Pena e outros, e, por isso, Sr. Presidente, acho que já é tempo de terminarmos o nosso trabalho. Mas V. Excia. é que determina.

O SR. ROBERTO ROCHA VIEIRA — Em nome do Centro Moraes Rego, quero agradecer a todos que colaboraram nessa Semana de Estudos, congratular-me com os conferencistas: Dr. Glycon de Paiva, Prof. Amaro Lanari Jr., General Edmundo de Macedo Soares, Eng. Alvaro de Paiva Abreu e Prof. Silvio Froes de Abreu, pelo brilhantismo com que se desincubiram da missão que lhes foi confiada.

Agradeço a todos os órgãos que se fizeram representar, e à honrosa presença dos presidentes das nossas sessões, Cel. Juracy Magalhães, Eng. Alvaro de Souza Lima, Prof. Lucas Nogueira Garcez e Eng. Jorge de Rezende.

O Centro Moraes Rego considera que todos os seus objetivos ao programar essa Semana de Debates foram plenamente alcançados e espera continuar no seu roteiro, focalizando sempre questões fundamentais da nossa política mineral e metalúrgica.

Encerrando, agradecemos ao Eng. Amador Cintra do Prado a eficiente cooperação recebida do Instituto de Engenharia de São Paulo.

O DR. JORGE DE REZENDE — Por delegação do Presidente do Instituto de Engenharia, que não pode permanecer até final da sessão, devo agradecer mais uma vez a honra insigne que o Instituto sente ao ter a sua sede aberta e ocupada por reuniões de estudos pertinentes aos grandes problemas nacionais e tratados pelos mais eminentes conhecedores desses assuntos. Em debates sempre amplos e às vezes vivos, toda as facetas são examinadas e esclarecidas. Vimos assim Glycon de Paiva demonstrar as vantagens internas e de economia internacional na exportação dos minérios de ferro; Amaro Lanari Jr. defendendo a expansão siderúrgica baseada em coque mineral, e o General Macedo Soares demonstrou a perfeita e necessária expansão da siderurgia com base no carvão vegetal; hoje Paiva Abreu dando um balanço real da necessidade de ampliar nossas reservas de enxofre sem esquecer o estudo de economia; e por fim Froes de Abreu traçar o panorama do problema dos fosfatos, base futura da economia nacional da produção agrícola que se abre confiante nos fertilizantes da indústria nacional.

Agradecemos a contribuição de todos que tomaram parte nos debates e reiteramos ao Centro Moraes Rego, que a sede do Instituto de Engenharia estará sempre aberta para estas reuniões tão proveitosas.