

nd
Box

M. P. C. G. - Instituto de Pesquisa
Econômico-Social Aplicada - (IPEA)
SETOR DE DOCUMENTAÇÃO

RELATÓRIO FINAL DO GRUPO DE COORDENAÇÃO DE ENXÔFRE
DO INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICO-SOCIAL APLICADA (IPEA)

IPEA
046

local e data ?

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO
INSTITUTO DE PESQUISA
ECONÔMICO-SOCIAL APLICADA
(IPEA)
N.º 2899
Data 9 / 10 / 68

RELATÓRIO FINAL DO GRUPO DE COORDENAÇÃO DE ENXÓFRE

O Grupo de Trabalho do Enxôfre encaminha, nas linhas que seguem, documento em que procura situar o panorama atual e perspectivas do enxôfre no mundo e na economia brasileira, no qual tenta ainda indicar as medidas que pareceram mais convenientes para solucionar ou mesmo reduzir em suas dimensões os impactos negativos que a atual situação pode provocar.

Ficou revelado, ao longo do trabalho anexo, que o problema do enxôfre no atual panorama mundial assume características marcantes e especiais, passando por séria fase de crise no seu abastecimento e com perspectivas de agravamento nos anos próximos.

Com efeito, a relativa redução de oferta da matéria-prima como resultado, de um lado da crescente demanda gerada pela intensidade com que são implantadas novas fábricas de fertilizantes que a utilizam necessariamente, e de outro pela lentidão com que são descobertas e exploradas novas fontes supridoras de enxôfre - o que tem levado à absorção rápida dos estoques acumulados em anos anteriores - resultou em inevitável movimento de alta de seus preços médios ultimamente. Em anos bem recentes o enxôfre chegava a portos brasileiros por um preço CIF próximo de US\$ 25,00/t, logo atingindo, nos dias atuais, cotação superior a US\$ 55,00/t, o que representa brusca elevação, sem grandes paralelos no mercado de produtos primários.

Duas indicações, além do mais, tendem a sugerir o agravamento do suprimento de enxôfre no mercado internacional, quais sejam:

- a) - os grandes produtores e maiores exportadores da matéria-prima são, ao mesmo tempo, os maiores produtores de fertilizantes para o que utilizam largamente, além de detentores de estrutura industrial - inclusive no ramo químico - de dimensões apreciáveis, para cuja sustentação é necessário consumir grandes quantidades de enxôfre. Essa característica, obviamente, conduz a que tais países primeiro supram suas próprias necessidades, para só então colocar o excedente, se for o caso, no mercado externo.
- b) - a França e o México, que a partir de 1961 passaram a figurar no comércio internacional como supridores de enxôfre, inclusive para o Brasil, suspenderam repentinamente tais exportações, sendo de ressaltar que no caso do México esse acontecimento se encontra pautado em estatuto legal interno que proibiu expressamente as exportações.

Como decorrência do que anteriormente se esclareceu, os países não produtores do enxôfre passaram a enfrentar dificuldades crescentes na sua obtenção, inclusive pelo sistema de cotas que a partir de então se estabeleceu. O Brasil, que em 1956 importou 134.559 t de enxôfre para atender às necessidades de seu parque industrial, está, em razão do regime de cotas, na contingência de poder contar com apenas 90.000 t em 1968, conforme declarações oficiais prestadas recentemente em São Paulo pelo Vice-Presidente da SULEXCO, empresa maior exportadora da matéria-prima para o Brasil.

A certeza de que o panorama sombrio anteriormente traçado não se modificará no curto prazo mais se acentua ao se verificar que, por projeções algo conservadoras, estima-se em 26.700.000 t/ano a oferta total de enxôfre no mundo não socialista em 1971, enquanto que o consumo deverá situar-se próximo a 32.100.000 t/ano, acusando assim em "deficit" provável de 5.400.000 ton. O Brasil, neste Quadro, não ocupa posição privilegiada, pois o consumo projetado para o mesmo ano indica necessidades mínimas de 290.000 ton., com uma oferta interna de apenas 17.500 ton. revelando assim um "deficit" de 262.500 ton. Tal "deficit", em razão do panorama mundial, provavelmente não terá condições de ser suprido pela via da importação, o que significa estar o País diante de inevitável dilema: ou promove a exploração de comprovadas fontes internas de enxôfre ou ficará na iminência de ter grande parcela de seu parque industrial paralisada. O problema, como se vê, insere-se no rol de questões caracterizadas perfeitamente como de interêsse da segurança nacional.

Mesmo que fôsse possível ao País contar com oferta externa satisfatória do produto, seriam necessários dispêndios cambiais da ordem de US\$ 15 milhões anuais em 1971 para importar as quantidades mínimas necessárias à garantia de funcionamento nos níveis desejáveis das atividades que não podem prescindir da matéria-prima. Além mais, o País deve contar com o enxôfre necessário a garantir a execução plena do programa de desenvolvimento a ser praticado nos próximos anos, sobretudo porque ele não só é insubstituível em inúmeros ramos industriais importantes, como também d'ele dependem o volume de produção e o nível de produtividade na agricultura pela via de utilização de fertilizantes onde aparece como insumo básico sob a forma de ácido sulfúrico. Por outro lado, é conveniente frisar, muitos projetos atualmente em implantação no Brasil, de indiscutível importância para o desenvolvimento econômico nacional - como são as fábricas de fertilizantes - encontram-se seriamente ameaçados pelas perspectivas desfavoráveis de encontrarem a oferta indispensável de enxôfre. Outro projeto, igualmente fundamental e em fase de implantação

na Bahia para produzir as quantidades de óxido de titânio exigidas pelo mercado brasileiro, vê-se também na contingência de não obter as cotas de enxôfre necessárias à sua operação a plena capacidade, apesar das medidas adotadas pelos empresários, em constantes contactos com os maiores exportadores mundiais.

Medidas imediatas, por isso mesmo, devem ser ativadas de modo a superar os problemas em perspectiva. No caso brasileiro, entretanto, já se identificaram possibilidades razoáveis de elevação da oferta de enxôfre a partir de fontes internas, restando apenas que se adotem providências expeditas de sorte a encurtar o período de manutenção dos programas.

Conforme se expôs no trabalho, essas perspectivas favoráveis de produção interna de enxôfre se apresentam segundo as seguintes principais linhas:

- a) - aproveitamento dos rejeitos piritosos do carvão nacional;
- b) - recuperação de enxôfre nas refinarias de petróleo;
- c) - industrialização do xisto betuminoso, abundante no País;
- d) - execução de programa de pesquisa mineral específica;
- e) - aproveitamento das piritas marciais de Ouro Preto-MG.

O grau de discussão dos problemas do enxôfre, bem assim a avaliação das possibilidades nas linhas anteriormente citadas sugerem sejam praticadas as seguintes medidas em relação ao assunto:

- i) - rejeitos piritosos do carvão de Santa Catarina: recomendação à CPCAN no sentido de acelerar os trabalhos que conduzam à aferição de viabilidade técnico-econômica da implantação, em Santa Catarina, de conjunto integrado capaz de dar aproveitamento integral às piritas do carvão, ao mesmo tempo em que se solicitaria, pelo MINIPLAN, fossem anotadas pela CPCAN as medidas em nível de Governo capazes de facilitar a materialização do projeto.
- ii) - em relação à recuperação no nível de refinarias: recomendar à PETROBRÁS que atribua prioridade ao projeto de recuperação de enxôfre na REDUC - Refinaria Duque de Caxias.
- iii) - em relação ao xisto do Irati: recomendar à PETROBRÁS que promova as medidas necessárias à rápida implantação do projeto do xisto, reservando-lhe recursos capazes de garantir a sua execução em prazo satisfatório.
- iv) - em relação à pesquisa mineral: recomendação ao DNPM no sentido de promover, prioritariamente, pesquisa no sentido de tentar descobrir reservas de enxôfre nativo no País.

Finalmente, cumpre destacar, como medidas complementares indispensáveis à rápida solução do problema, a necessidade de o Governo adotar as seguintes providências:

- a) - recomendar às agências públicas nacionais de crédito e às internacionais, como prioritárias para fins de apoio financeiro, os projetos do xisto do Irati, do aproveitamento das piritas de Santa Catarina e da recuperação de enxôfre em refinarias;
- b) - garantir o volume adequado de recursos do DNPM para fins de promover pesquisas de identificação e avaliação de reservas naturais de enxôfre.

Quanto às piritas marciais de Ouro Preto, conviria permitir que o problema sofresse evolução quando então, se identificada a viabilidade técnico-econômica de sua exploração, poderia vir a ser incluído no campo dos indicados na letra a anterior.

Cumpre esclarecer, por fim, que o BNDE, antecipando medidas nesse campo, e de acordo com a política econômica do Governo, já incluiu entre as atividades passíveis de sua colaboração financeira as tendentes à exploração econômica das reservas brasileiras de enxôfre, tendo, a par disso, co-patrocinado pesquisas, testes e estudos de viabilidade no setor.

1 - GENERALIDADES

Nas economias modernas, em que a indústria constitui fator preponderante na formação do produto nacional, e nas quais a capitalização da agricultura surge como medida de indiscutível importância, assume especial significado a indústria química, pelo seu dinamismo expresso em elevadas taxas de crescimento. Com efeito, as estatísticas correntes, sobretudo as coligidas pela ONU e FMI, revelam ser a indústria química aquela que tem apresentado, ao longo dos últimos 20 anos, as mais aceleradas taxas de crescimento no conjunto das indústrias de transformação, somente igualada pelos setores produtores de energia e gás e de metais. Esse dinamismo em boa medida é explicado pelo fato de ser a indústria química produtora de gama enorme de produtos primários, intermediários e finais, de largo consumo tanto no seu próprio âmbito como fora dela e em todos os demais setores da economia. Outra palavra, os produtos químicos suprem necessidades intensas da própria indústria química e das demais atividades do sistema econômico.

Ao lado dessa intensa e rígida interdependência setorial, é este setor o que mais inovações tecnológicas tem apresentado, a par de oferecer, sistematicamente, produtos novos ao mercado, e outros substitutos quase perfeitos de bens tradicionais, como são os exemplos típicos dos plásticos em substituição aos metais e outros materiais de embalagem; das fibras sintéticas, em processo de deslocamento de fibras naturais como o algodão e o linho, etc.

No bôjo dêste rápido quadro, dinâmico por excelência, surgem certas matérias-primas de importância relevante, insubstituíveis pela sua própria constituição intrínseca, sendo de destacar, dentre elas, o enxôfre. As estatísticas de consumo dessa matéria-prima largamente empregada na fabricação de produtos de uso intenso na agricultura e na indústria, são por isso mesmo utilizadas como excelente indicador do nível das atividades econômicas de um país.

Em termos médios a utilização setorial do enxôfre se processa da seguinte maneira:

SETORES USUÁRIOS	PERCENTAGEM DE UTILIZAÇÃO (%)
I - Sob a forma de ácido sulfúrico:	85
1. Fertilizantes	40
2. Produtos químicos diversos	20
3. Pigmentos	8
4. Aço	4
5. Fibras celulósicas	4
6. Petróleo	2
7. Outras Indústrias	7
II - Sob outras formas:	15
1. Papel	6
2. Dissulfeto de carbono	3
3. Outras Indústrias	6
III - T O T A L	100

Fica revelado, portanto, que 85% da utilização do enxôfre se dá sob a forma de ácido sulfúrico, notadamente para a fabricação de fertilizantes em cujos processos são absorvidos, em média, 40% dos totais consumidos da matéria-prima. Uma melhor revelação da sua importância é indicada no Quadro 1 seguinte, no qual se procura demonstrar os coeficientes técnicos de insumo do enxôfre nos vários setores industriais, bem assim as alterações de custo do produto final resultantes de elevações do preço da matéria-prima em foco.

QUADRO 1

PRODUTOS	Quilos de Enxofre Necessários Para 1 Tonelada do Produto	Variação do Custo do Produto e o Preço de 1 Tonelada de Enxofre Varia em:				
		US\$ 1	US\$ 2	US\$ 3	US\$ 4	US\$ 5
Ácido Sulfúrico (100%)	310	.30	.61	.92	1.23	1.54
Ácido Fosfórico.....	465	.66	.92	1.53	1.84	2.30
Fosfato de Amônia.. . .	396	.39	.79	1.18	1.57	1.97
Superfosfato Triplo...	269	.27	.53	.80	1.07	1.34
Superfosfato Normal...	120	.12	.24	.36	.48	.60
Sulfato de Amônia.....	235	.23	.47	.70	.93	1.17
Fosfato de Cálcio.....	470	.47	.94	1.41	1.88	2.35
Dióxido de Titânio.....	1.000	1.08	2.15	3.23	4.31	5.39
Disulfeto de Carbono...	830	.83	1.65	2.48	3.31	4.14
Polpa de Sulfito.....	112	.11	.22	.33	.44	.55
Rayon Viscoso.....	775	.77	1.54	2.31	3.08	3.85
Sulfato de Alumínio (17% Al ₂ O ₃).....	152	.15	.30	.45	.60	.75
Tinta de Impressão.....	20	.02	.04	.06	.08	.10
Aço Galvanizado.....	6	.003	.012	.018	.024	.030

FONTE: "Freeport Sulphur Company".

Tendo o enxofre participação tão saliente como insumo industrial no setor industrial, e sobretudo na fabricação de insumos básicos e produtos finais de larga utilização na própria indústria e na agricultura, fica perfeitamente caracterizada a sua importância estratégica no processo de crescimento da economia, fenômeno que não deve ser descurado, notadamente em razão de estar o Governo Federal no momento empenhado em imprimir, com vigor, elevada taxa de crescimento à economia nacional. Além disso, a indústria química, no caso brasileiro, é o setor que apresenta, ao lado da indústria de bens de capital, as melhores perspectivas de substituição de importações, não podendo portanto deixar de contar com o suprimento adequado de seu principal insumo.

A importância da indústria química tem do como seu insumo básico, o enxofre, leva a que em qualquer país se note essa natureza estratégica importante indicador das tendências do setor químico em termos de consumo "per capita". O Quadro 2 seguinte indica, no período 1950/55, a...

... por ...

QUADRO I

COMISSÃO PERMANENTE DE ENQUÊTES DO MUNDO OCIDENTAL

(em %)

PAÍSES	1960	1965	DESEMPENHO NO 1º SEMESTRO DE 1966
Estados Unidos e Canadá	5	5	
Outros Países Desenvolvidos	2	1	
América Latina	2	2	
Índia	1	1	
Brasil	2	2	
Outros Países em Desenvolvimento	2	1	
TOTAL MUNDO OCIDENTAL	9	9	

Fonte: "Microfilm Survey Company"

Verifica-se, portanto, haver uma ligação direta entre o crescimento da capital de risco nos países desenvolvidos no quadro anterior, aliado ao do Brasil e dos demais países em desenvolvimento, a partir da década de 60, mesmo que em níveis inferiores aos dos países desenvolvidos. Isso se deve ao fato de que, apesar de serem países com um parque industrial de dimensões reduzidas, eles têm se desenvolvido rapidamente no setor de serviços, através de novas técnicas e processos.

2 - PANORAMA MUNDIAL

O quadro 2 apresenta o crescimento da indústria mundial de capital de risco, no período 1950/65.

QUADRO II

COMISSÃO DE ENQUÊTES DOS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO

ANO	VALOR EM DÓLARES MILHÕES (em milhões de dólares)	VALOR EM DÓLARES MILHÕES (em milhões de dólares)	VALOR EM DÓLARES MILHÕES (em milhões de dólares)
1950	8.500	500	16.800
1961	9.000	500	17.500
1962	9.500	600	18.000
1963	10.000	700	20.000
1964	12.000	800	22.000
1965	13.000	900	23.000
1966	14.000	1.000	24.000

Fonte: Comissão de Enquêtes dos Países em Desenvolvimento

Este quadro panorâmico de consumo de enxôfre sob tôdas as formas encontra nos Estados Unidos o país de maior participação no total consumido, com suas necessidades crescendo a uma taxa superior a 5% anuais, bem mais elevada do que o crescimento da economia como um todo naquela país; o setor maior responsável pela absorção de tais quantidades de enxôfre é sem dúvida o produtor de fertilizantes, mas também a indústria química considerada como um todo. O consumo americano de enxôfre situou-se em tôrno de 7 milhões de toneladas em 1964, de cujo volume 85% se destinavam à fabricação de ácido sulfúrico, passando em 1966 para 8,1 milhões de toneladas.

A principal razão que justifica o excepcional crescimento da indústria química e do consumo de enxôfre reside no aumento explosivo da população mundial, com o conseqüente acréscimo das necessidades de alimentos, o que resulta numa imediata elevação das necessidades de enxôfre para produzir o volume compatível de fertilizantes, destacadamente os nitrogenados e fosfatados. De um ponto-de-vista prospectivo, essas necessidades deverão aumentar substancialmente até 1980, dado que a população mundial será acrescida, até aquêle ano, de 1 bilhão de pessoas, para o que um mínimo de 70% de acréscimo do nível atual de produção de alimentos é meta abaixo da qual não se estará sequer minoando os nível de subalimentação. A grande parcela das terras aráveis no mundo necessita de fertilização, prevendo o "Sulphur Institute" um crescimento das necessidades de elementos nutrientes da ordem de 8% anuais.

Tais perspectivas significam dizer que as necessidades de enxôfre deverão crescer a uma taxa pelo menos de 8% ao ano, o que permite prever, para 1971, no mundo não-socialista, um consumo potencial da matéria-prima para esse fim de 18,6 milhões de toneladas, vale dizer, 6,1 milhões de toneladas além dos 12,5 milhões de toneladas consumidos em 1966.

Se, por outro lado, as necessidades de enxôfre para outros fins crescerem a uma taxa cumulativa de 3% a.a. (metade da taxa de aumento total de enxôfre 1963/1966), 12,5 milhões de toneladas serão necessários para este setor em 1971. Dêsse modo, ter-se-á o total de 32,1 milhões de toneladas, enquanto em 1966 o total de consumo foi de 23,7 milhões de toneladas.

A estimativa da demanda de enxôfre, no mundo não-socialista, poderia ser assim indicada até o ano de 1971:

QUADRO 4

A N O	ENCÔFRE P/FERTILIZANTES (1.000 ton)	ENCÔFRE P/OUTRAS INDÚSTRIAS (1.000 ton)	TOTAL (1.000 ton)
1966	12 500	11 200	23 700
1967	13 400	11 500	24 900
1968	14 400	12 000	26 400
1969	15 600	12 300	27 900
1970	16 800	13 100	29 900
1971	18 600	13 500	32 100

FONTE: "Chemical Week", Maio de 1965.

É importante verificar-se que a demanda de encôfre, ocorrendo de forma intensamente nos países que são ao mesmo tempo grandes produtores, a quantidade de encôfre deverá estar disponível para exportações.

As firmas produtoras de fertilizantes, para que possam assumir posição vantajosa de competição no mercado, devem apresentar diversificação em sua linha de produção, e independência no abastecimento de encôfre. Dêsse modo, verifica-se que as duas maiores empresas produtoras de encôfre no mundo, a Texas Gulf e a Inseptol, estão entrando no mercado de fosfatos. Também essas, as duas maiores companhias de petróleo dos Estados Unidos, possuem subsidiárias que produzem fertilizantes.

Enquanto isto, as previsões para oferta adicional de encôfre nos próximos anos são as seguintes:

QUADRO 5
(1.000ton/ano)

	FRASCH	RECUPERADO	PIRITA	TOTAL
1966				
México.....	400			
Estados Unidos...	300	50		
Canadá.....		500		
Outros.....		250		
TOTAL	700	800		1 500
1967				
México.....	550			
Estados Unidos...	325	50		
Canadá.....		350		
França.....		150		
Outros.....		330		
TOTAL	875	880		1 755
1968				
Canadá.....		110	1 000	
Outros.....		80		
(Estados Unidos).	375			
TOTAL	375	190	1 000	1 565
1969				
(Estados Unidos).	375			
TOTAL	375			375

FONTE: "Arthur D. Little, Inc."

Estas expansões levam às seguintes ofertas totais previstas, não havendo notícias de novos projetos após 1969:

A N O	OFERTA DE ENXÓFRE SOB TÓDAS AS FORMAS (1.000 ton)	DEMANDA DE ENXÓFRE SOB TÓDAS AS FORMAS (1.000 ton)
1 9 6 6	23 600	23 700
1 9 6 7	24 700	24 900
1 9 6 8	26 300	26 400
1 9 6 9	26 700	27 900
1 9 7 0	-	29 900
1 9 7 1	-	32 100

FONTES: "Arthur D. Little, Inc." e "Chemical Week", maio de 1966.

Como resultado da demanda vir suplantando a produção, os estoques de enxofre dos países produtores vêm diminuindo nos últimos anos. Dêsse modo, nos Estados Unidos, em 1963, os estoques atingiram a 7 milhões de toneladas; chegaram a 5 milhões de toneladas em 1965, estimando-se que em 1968 estarão por volta de 2,7 milhões de toneladas.

No Canadá, em 1963, os estoques eram de 1 milhão de toneladas, chegando a apenas 643 mil toneladas em fins de 1966.

3 - Panorama Brasileiro

O consumo brasileiro de enxofre é, praticamente, todo ategido pela via de importação e vem sendo expandido, desde 1953, em razão principalmente do crescimento dos setores usuários como são os produtores de superfosfatos, rayon, etc. O quadro seguinte apresenta a evolução das importações a partir de 1955.

QUADRO 6

A N O	IMPORTAÇÃO (ton)	CONSUMO "PER CAPITA" (kg)
1 9 5 5	65 300	1.08
1 9 5 6	93 254	1.5
1 9 5 7	99 631	1.56
1 9 5 8	95 477	1.45
1 9 5 9	105 477	1.53
1 9 6 0	140 056	2.00
1 9 6 1	130 072	1.81
1 9 6 2	152 764	2.05
1 9 6 3	176 603	2.32
1 9 6 4	140 801	1.78
1 9 6 5	192 337	2.36

FONTE: CACEX - Divisão de Estatística.

O volume de importações anteriormente anotado tem exigido, por outro lado, crescentes dispêndios cambiais para sua realização, sobretudo em razão das elevações substanciais observadas em seu preço médio. O quadro seguinte registra os números relativos a essa constatações:

QUADRO 7

A N O	PREÇO CIF MÉDIO US\$/ton	DISPÊNDIOS CAMBIAIS (US\$ milhões)
1 9 5 3	38	2,0
1 9 5 4	40	3,5
1 9 5 5	40	3,8
1 9 5 6	41	4,0
1 9 5 7	40	2,9
1 9 5 8	31	3,1
1 9 5 9	30	3,8
1 9 6 0	27	4,0
1 9 6 1	30	4,1
1 9 6 2	27	4,2
1 9 6 3	24	4,1
1 9 6 4	30	5,2
1 9 6 5	36	5,9
1 9 6 6	45	8,3

FONTE: CACEX - Divisão de Estatística.

No momento atual, o preço vigente já se situa em níveis bem mais elevados, fazendo com que o enxôfre chegue ao Brasil ao preço de US\$ 55, sendo de alta maior a sua tendência. O enxôfre mexicano, por exemplo, teve em princípios de 1966 um aumento de US\$5 por tonelada, chegando a US\$ 32 a tonelada FOB. Em dezembro desse mesmo ano o enxôfre americano apresentava um aumento de US\$2.5 por tonelada, chegando a US\$40. No Canadá, por seu turno, o preço já atingiu a US\$35 em média, pois em alguns casos atinge a US\$40/tonelada.

Procurou-se, para fins de previsão do consumo futuro de enxôfre no Brasil, utilizar critérios alternativos. Entretanto, a carência de informações estatísticas induziu a que se estimasse o consumo correlacionando os dados passados com a renda por habitante, chegando-se então ao seguinte panorama futuro:

QUADRO B

A N O	CONSUMO "PER CAPITA" PROJETADO (Kg/habitante)	CONSUMO TOTAL PROJETADO (toneladas)
1 9 6 7	2.32	199 000
1 9 6 8	2.47	217 000
1 9 6 9	2.57	234 000
1 9 7 0	2.72	252 000
1 9 7 1	2.92	280 000
1 9 7 2	3.07	302 000
1 9 7 3	3.27	332 000
1 9 7 4	3.42	356 000
1 9 7 5	3.62	388 000
1 9 7 6	3.72	410 000

A oferta de enxôfre de produção nacional encontra-se limitada, na atualidade, a 24t/dia, representada pela recuperação procedida nas instalações da Refinaria de Petróleo (18t/dia) e pela utilização de concentrado piritoso na unidade de ácido sulfúrico da Cia. Nitroquímica Brasileira; em termos de enxôfre elementar, portanto, duas unidades representam cerca de 8.000t/ano, o que é inexpressivo do ponto-de-vista do total consumido.

Ora, considerado o consumo projetado para o período 1967/76, os preços atualmente vigentes (US\$55,00/t), a oferta interna existente (8.000 t/ano), e admitindo que ao País fôsse possível buscar o suprimento da totalidade de suas necessidades no mercado externo, ter-se-ia os seguintes dispêndios cambiais no período se novas fontes internas de enxôfre não fossem exploradas no curto prazo.

A N O S	DEFICIT PROJETADO (toneladas) (A) (x)	PREÇO MÉDIO (US\$/t) (B)	DISPÊNDIOS CAMBIAIS (US\$ milhões) (AxB)
1 9 6 7	191 000	55,00	10,5
1 9 6 8	209 000	55,00	11,5
1 9 6 9	224 000	55,00	12,3
1 9 7 0	244 000	55,00	13,4
1 9 7 1	272 000	55,00	15,0
1 9 7 2	294 000	55,00	16,2
1 9 7 3	324 000	55,00	17,8
1 9 7 4	348 000	55,00	19,1
1 9 7 5	380 000	55,00	20,9
1 9 7 6	402 000	55,00	22,1

(x) - Consumo projetado menos oferta interna projetada.

Contudo, o Brasil possui grandes reservas testadas de enxôfre, que permanecem inexploradas e que seriam capazes de atender as necessidades internas de consumo, quais sejam o xisto do Irati, os rejeitos piritosos do carvão de Santa Catarina e as piritas marciais de Ouro Preto.

PIRITA DE OURO PRETO

As pesquisas realizadas na região, parciais ainda e incompletas, indicam uma reserva economicamente explorável da ordem de 40 milhões de toneladas de minério com o teor de 10% de FeS_2 , o que significa 2 milhões de toneladas de enxôfre. Esta pirita apresenta a vantagem sobre a de Santa Catarina, no tocante à transformação direta em ácido sulfúrico, de ser isenta de carbono. Dêsse modo, poderia vir a ser utilizada para fins de suprimento regional do ácido.

PIRITA DE SANTA CATARINA

Considerando-se como sendo de 720 milhões de toneladas (dado bastante conservador) e capacidade de carvão recuperável no Estado, teremos cerca de 32 milhões de toneladas de enxôfre. Além disso, a Companhia Siderúrgica Nacional possui no município de Tubarão um total de 3,5 a 4 milhões de toneladas de refugo, o que permitirá a obtenção de 572.000 toneladas de enxôfre.

O processo atualmente preconizado para a obtenção de enxôfre a partir de pirita carbonosa no Brasil é o "Outokumpu". Na Finlândia este processo é aplicado com grande êxito e também no Canadá onde está sendo montada uma planta baseada no mesmo sistema.

Experiências foram efetuadas na Finlândia com a pirita e carvão nacionais, revelando-se que a presença do carbono na pirita brasileira contribui para a economia de combustível no processo.

A partir de 350.000 ton/ano de concentrado piritoso seriam produzidas 80.000 ton/ano de enxôfre, 115.400 ton/ano de SO_2 , 182.000 ton / ano de óxido de ferro e 300.000 kw/ano de energia elétrica. O SO_2 permitia alcançar a produção de 240.000 ton/ano de sulfato de amônio. Experiências, entretanto, já vêm sendo realizadas no exterior, com perspectivas de sucesso, buscando transformar também a parcela de SO_2 em enxôfre. (x)

(x) Com um investimento de US\$ 30 milhões, o processo Outokumpu, iniciada a montagem de 1968, poderia já em 1970 estar atendendo 32% do consumo de enxôfre no Brasil previsto para aquele ano, somente com sua produção de enxôfre elementar.

XISTO

Potencialmente, a maior fonte de enxôfre conhecida até agora no Brasil é o xisto do Irati.

Somente em São Matheus, área com 82 Km², cujas possibilidades econômicas já foram suficientemente estudadas, a capacidade de recuperação do enxôfre é de 10 milhões de toneladas, fornecendo ainda 100 milhões de toneladas de óleo, 22 bilhões de metros cúbicos de gás e 4.5 milhões de toneladas de GLP.

As reservas totais do Irati ainda não estão avaliadas, mas pela sua extensão é de se esperar que se apresentem por dezenas ou centenas de bilhões de barris de óleo, com a correspondente reserva de enxôfre.

A PETROBRÁS está montando uma Usina Protótipo em São Matheus (Paraná), onde certas verificações operacionais serão procedidas, e que é o caminho normal para a Usina Industrial.

I) - A Usina Protótipo fornecerá, por dia, os seguintes produtos:

Óleo.....	1.000 barris
GLP.....	10 toneladas
Gás combustível.....	36.500 m ³
Faxôla.....	17 toneladas

O investimento previsto é de 30 bilhões de cruzeiros.

II) - Uma Usina Industrial de 20.000 barris de óleo/dia forneceria os seguintes produtos, por dia:

GLP.....	140 toneladas
Enxôfre.....	320 toneladas
Gás de cidade.....	680.000 m ³

O investimento previsto é de US\$ 100 milhões.

III) - Uma Usina Industrial de 50.000 barris de óleo/dia forneceria os seguintes produtos, por dia:

GLP.....	553 toneladas
Enxôfre.....	750 toneladas
Gás de cidade.....	1.500.000 m ³

O investimento previsto é de US\$ 200 milhões.

Para ser conveniente comparar, para fins de melhor situar o problema, estes resultados com aqueles que serão obtidos, ainda este ano, no Canadá, com uma Usina para a produção de 50.000 barris/dia de "sand oil", com o mesmo investimento, porém fornecendo 3.000 ton/dia de coque e 100 ton/dia de enxôfre apenas.

4 - CONCLUSÕES

O mundo enfrenta hoje uma conjuntura sem precedentes no mercado de enxôfre que mostra uma demanda mais acelerada que a oferta.

As grandes fontes de enxôfre até agora, que são o enxôfre Frasch dos Estados Unidos e México, não estão dando mostras de poderem reagir eficientemente a uma procura que já é explosiva. Decorre daí o grande incremento do consumo de fertilizantes, necessário para aumentar a produção de alimentos para populações que crescem rapidamente, cada vez mais ciosas de conforto e bem-estar, forçando uma expansão sem precedentes da indústria química para provê-las dos indispensáveis bens de-consumo.

Nas Nações Unidas foi elaborado o cálculo de que 300 a 500 milhões de pessoas no mundo utilizam menos alimentos do que necessitam. Continuando a crescer nesta proporção, a população mundial, que no momento é de 3 bilhões, dobrará no fim do século o que significará a necessidade de triplicar a produção total de alimentos atual para que se alcance razoável nível de nutrição.

A CEPAL já assinalou que "o emprego insuficiente de fertilizantes para recolocar os nutrientes que os cultivos extraem dos solos, têm ocasionado uma alarmante destruição da capacidade produtiva da terra em muitas zonas agrícolas da América Latina".

As fontes mais importantes de matérias-primas para a produção de fertilizantes são os hidrocarbonetos, as rochas de fosfato e os sais de potássio. Também existe uma necessidade premente de ácido sulfúrico para fabricar o sulfato de amônio e superfosfatos. Destacou então a AID que, para isso, "não existem na América do Sul depósitos importantes de enxôfre". Realmente, porém no caso do Brasil há importantíssimas fontes de enxôfre e, diante de um mundo cada vez mais carente de fertilizantes, essas fontes devem ser olhadas com a devida atenção e não podem ser desprezadas.

Os Estados Unidos, que são os maiores produtores no mundo de enxôfre, também são os seus maiores consumidores. Dêsse modo, cada vez menos enxôfre é destinado à exportação, tendo o Departamento de Comércio feito com que as exportações, em 1966, baixassem de 200.000 toneladas em relação às de 1965 e é possível que essa redução ainda venha a atingir 500.000 toneladas.

Acrescem-se as medidas do governo mexicano limitando a exportação a somente 10% das reservas provadas e a recente nacionalização de grande parte das jazidas como defesa de sua potencialidade.

Diante desse panorama os preços do enxôfre continuam a subir. Fontes de enxôfre de alto custo, como as piritas, gases residuais, sulfetos minerais e depósitos minerados por escavação, também serão considerados, pois estas já se justificam quando o preço do enxôfre atinge a US\$ 35 a tonelada.

Dêsse modo, os países importadores de enxôfre voltam-se aos seus recursos naturais testados para, a partir deles, extrair as quantidades da matéria-prima de modo a atender seu consumo interno. É o que recentemente ocorreu com o Japão, cuja missão oficial no Canadá, em 1966, conseguiu um embarque de 125.000 toneladas de enxôfre para 1968. Em junho de 1967 o Japão desistiu da compra, preferindo explorar os seus próprios recursos reabrindo suas minas de pirita que, em outras épocas, foram consideradas antieconômicas. Com esta decisão o governo japonês mostra não acreditar na melhoria da oferta externa nem na sensível redução dos preços de enxôfre para os próximos anos.

O desenvolvimento brasileiro está a exigir que se instale no País uma indústria de enxôfre, que é matéria-prima altamente estratégica para o crescimento industrial e para o aumento da produtividade agrícola, não podendo, portanto, o Brasil continuar à inteira mercê da conjuntura internacional e das decisões dos produtores estrangeiros, conforme se está no momento presente e êste trabalho o demonstra.

Ainda mais, possui o País duas grandes fontes potenciais de enxôfre: o xisto do Irati, com pesquisas tecnológicas já concluídas, e as piritas carbonosas, já com os primeiros resultados experimentais de um processo promissor - o OUTOKUMPU, contando ainda com uma boa fonte regional, a pirita de Ouro Preto.

Portanto, o assunto atingiu um grau de amadurecimento que possibilita a decisão de se elaborar e pôr em prática um plano nacional de produção de enxôfre. O momento internacional, com a disparidade dos preços do enxôfre, favorece esta decisão.

Os resultados conseguidos nos trabalhos da "Comissão de Estudos do Enxôfre", em 1951, não foram postos em execução "sobretudo pela queda repentina do preço do enxôfre, após o término da Guerra da Coreia". Ficou por isso o Brasil sem uma indústria de enxôfre e hoje sofre as conseqüências da demanda mundial crescente, embora não tão sentida por se achar o País em fase de reduzida produção industrial. Deixando escapar a nova oportunidade de incentivo, que ocorre no momento, no futuro os resultados da não implantação de uma indústria de enxôfre poderão ser bem mais acentuados, com sérios reflexos na velocidade do desenvolvimento do País.

Por outro lado, deve-se frisar que as decisões para estabelecer uma indústria de enxôfre a partir do xisto e da pirita implicam nos importantíssimos reflexos que farão surgir no País em termos de indústria carboquímica e indústria de gás combustível. Os gases liberados pela Usina de 20.000 barris de óleo de xisto poderão, somente eles, atender a uma população de 1 milhão de pessoas. Os gases produzidos pela Usina de 50.000 barris de óleo de xisto, por dia, atenderão a uma população de 3 milhões de pessoas. Isso permitirá a interiorização do consumo do GLP, fazendo com que diminua a devastação florestal e integrando maior parcela da população no processo de desenvolvimento. Além do mais, a Usina de óleo do xisto poderá vir a ser o núcleo de industrialização do Estado do Paraná, que certamente se irradiará por toda a região Extremo-Sul do País.

Da mesma forma, a indústria carboquímica no Brasil, que poderia ser implantada com o aproveitamento da pirita do carvão para produção de enxôfre e fertilizantes, resultaria no fulcro para o desenvolvimento industrial do Estado de Santa Catarina, com repercussões altamente favoráveis sobre a economia dos demais Estados do Sul.

As decisões quanto às industrializações do xisto, portanto, que também está aberto à iniciativa privada, e da pirita do carvão, são das mais urgentes e necessárias para o desenvolvimento do Brasil em geral, e para o futuro econômico dos Estados do Paraná e Santa Catarina.

O seguinte programa poderia ser estabelecido para os próximos anos, diante dos projetos já existentes ou que poderão ser estabelecidos, visando ao aumento da oferta de enxôfre elemental no País.

QUADRO 9

PROGRAMA DE PRODUÇÃO DE ENXÓFRE ELEMENTAR

ANOS	1968	1969	1970	1971	1972	1973
PROJETOS	ton.	ton.	ton.	ton.	ton.	ton.
I) Refinaria Capuava..	6 000	6 000	25 000	25 000	25 000	25 000
II) Piritã S. Catarina	2 000	2 000	2 000	-	-	-
III) Usina Protótipo...	-	-	6 000	6 000	6 000	-
IV) Usina Industrial (20.000 barris)	-	-	-	-	-	80 000
V) Outokumpu (Piritã de Cafvão)....	-	-	-	30 000	80 000	80 000
VI) Refinaria de Caxias	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000
T O T A L	20 000	20 000	45 000	123 000	123 000	197 000
Atendimento da Demanda Previsãta.....	9%	8.5%	18%	44%	40%	59%
Economia de Divisas em Enxôfre (preços atuais - US\$)..	1 000 000	1 000 000	4 500 000	6 750 000	6 750 000	10 850 000

O programa de produção acima poderia ter sua execução possibilitada através do seguinte programa de investimentos:

QUADRO 10
PROGRAMA DE INVESTIMENTOS
(US\$ 1.000)

PROJETOS \ ANOS	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
I) Refinaria de Caxias		300					
II) Usina Protótipo de Xisto	4 000						
III) Refinaria de Campuava		360					
IV) Outokumpu		10 000	10 000	10 000			
V) Usina Industrial de Xisto				10 000	30 000	30 000	30 000
T O T A L	4 000	10 660	10 000	20 000	30 000	30 000	30 000

Ainda ocorreriam economias de divisas resultantes do GLP, gás e óleo produzidos pelas Usinas de Xisto, assim como do sulfato de amônio que poderia ser obtido das 60.000 toneladas/ano de SO₂ adicionalmente fornecidos pelo processo Outokumpu.

Considerando-se que 1kg de GLP tem o poder calorífico de 3m³ de gás de cidade e tomando-se os preços atuais de óleo, GLP e sulfato de amônio imputados, tem-se respectivamente: US\$1.96/barril, US\$54/ton e US\$50/ton., e as economias de divisas seriam as seguintes:

QUADRO 11
ECONOMIA DE DIVISAS

PRODUTOS \ ANOS	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Enxôfre	1 000 000	1 000 000	4 500 000	6 750 000	6 750 000	10 850 000
Gás	-	-	-	210 000	210 000	7 300 000
Óleo	-	-	-	650 000	650 000	12 900 000
GLP	-	-	-	180 000	180 000	2 500 000
Sulfato de Amônio	-	-	-	7 000 000	7 000 000	7 000 000
T O T A L ..	1 000 000	1 000 000	4 500 000	14 730 000	14 790 000	40 550 000

Leve-se ainda em consideração ser a pirita de Ouro Preto outra valiosa fonte de enxôfre, de importância regional, e que muito poderia auxiliar o esquema nacional de oferta de enxôfre.

Se, ao invés de uma Usina de 20.000 barris/dia de óleo de cru, fosse montada uma Usina de 50.000 barris/dia, em 1973 o Brasil atingiria a auto-suficiência em enxôfre com a economia de divisas total de US\$61.600.000/ano, distribuída da seguinte maneira:

Gás	US\$ 19 600 000
Óleo	US\$ 32 300 000
GLP	US\$ 6 200 000
Enxôfre	US\$ 16 500 000
Sulfato de Amônio	US\$ 7 000 000

GRUPO DE TRABALHO DO ENXÔFRE:

- EPEA - Setor de Energia (Coordenação)
- B N D E
- PEPBRÁS
- SIDESC
- Sindicato Nacional da Indústria de Extração do Carvão
- C F C A N