

Anexo em Memos 069/220/73

Aprovado pelo Sr. P. em 31/07/73



PROJETO ITAMAGUARI


Centro de Custo - 2140

- GIPSITA -

PLANO DE PROSPECÇÃO PRELIMINAR

ESTUDO DA ECONOMIA DO MINERAL

I-96

 CPRM	<b>SUREMI</b> SEDOTE
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	788 - S
N.º de Volumes:	1 v.

PHL 14365

PROJETO ITAMAGUARI  
PLANO DE PROSPECÇÃO PRELIMINAR

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1. Introdução

O presente Plano de Prospecção Preliminar visa atender à norma 009/PR, de 20.03.73, e se refere à pesquisa de gipsita, solicitada pela CPRM, na região do Rio Cupari, Estado do Pará, atividade que recebeu o nome de Projeto Itamaguari.

Na conta de trabalhos já realizados, pode-se creditar apenas uma verificação procedida por geólogos da Agência Belém no local, tendo os mesmos constatado a presença de uma ocorrência importante às margens do Rio Cupari e outra 7 km na direção S 60° W a partir desta, onde foi executada uma pequena trincheira, que comprovou a continuidade lateral do jazimento, no mínimo por 200 metros. Há ainda informações de outro afloramento a oeste, não visitado, constando ser o mesmo distante do rio cerca de 8 km.

1.2. Localização e Vias de Acesso

As áreas a serem pesquisadas, em número de dez, são contíguas e perfazem um total de 10.000 Ha, estando situadas no médio curso do Rio Cupari, afluente pela margem direita do Rio Tapajós, no Distrito, Município e Comarca de Aveiro, Estado do Pará.

O Rio Cupari desagua no Rio Tapajós à meia distância do percurso Aveiro-Fordlândia e é cortado pelas Rodovias Cuia-bá-Santarém e Transamazônica, no seu médio e alto curso, respectivamente.

O acesso às áreas requeridas pode ser feito por via fluvial, partindo-se da Cidade de Itaituba, viajando-se cerca de 120 km ao longo dos Rios Tapajós e Cupari. Itaituba, por sua vez, já está ligada aos maiores centros do país através da Rodovia Transamazônica.

### 1.3. Natureza do Mineral

A gipsita do Rio Cupari localiza-se na Formação Nova Olinda, do Pensilvaniano Médio, constituindo parte superior da sequência paleozóica da Bacia Amazônica.

A Formação Nova Olinda apresenta um mergulho muito suave (em torno de  $4^{\circ}$ ), regionalmente e tem como principal característica a grande incidência de evaporitos, representados por gipsita e anidrita e leitos de salgema, ocupando a parte superior desta unidade estratigráfica, estando os mesmos intercalados com folhelhos, siltitos, calcários, dolomitos e diques de diabásio.

Testes mineralógicos e químicos, efetuados em amostras coletadas por ocasião da visita da CPRM ao local de ocorrência, revelaram tratar-se de material com forte predominância de gipsita, sendo a percentagem de anidrita associada, desprezível. Tal fato eleva as características de aproveitabilidade tecnológica deste produto.

### 1.4. Fundamento da Seleção das Áreas

A grande procura que a gipsita apresenta na atualidade está ligada, em grande parte, à fabricação de cimento. Toda via, é larga a aplicação deste mineral em outras atividades indus

triais. Acrescente-se ainda a projetada implantação de uma indústria de cimento na Cidade de Monte Alegre, aproveitando vastos jazimentos de calcário lá existentes, sendo garantidamente, mercado potencial para o minério de gipsita do Cupari, dada a proximidade entre os dois locais e a inexistência desta nas imediações da planta industrial.

Quanto ao selecionamento das áreas, tal local foi o preferido por se ter conhecimento de grandes afloramentos, englobados por elas, pela sua proximidade com rios perfeitamente navegáveis e pelo fato da Rodovia Cuiabá-Santarém passar em seu domínio.

## 2. PROSPECÇÃO PRELIMINAR

### 2.1. Objetivos

Visando detectar a continuidade das ocorrências conhecidas, dever-se-á proceder a uma prospecção preliminar, necessitando-se, para tanto o deslocamento de uma equipe de geólogos ao local das ocorrências, os quais programarão e farão executar os trabalhos necessários para que seja conseguido este objetivo.

Esta campanha no terreno procurará obter uma reserva estimada preliminar, de grandeza tal que justifique o encetamento da pesquisa propriamente dita.

### 2.2. Trabalhos a Executar

Considerando-se espaçamento entre as ocorrências e pelo fato da região ser recoberta por densa floresta, será necessária, inicialmente a abertura de 20 km de picada, com a finalidade do deslocamento da equipe prospectora e seus equipamentos.

Tais linhas deverão ter um controle mais ou menos expedito de topografia, através de um balizamento o mais correto possível, com as direções dadas por bússola e as distâncias por trena. Como se trata de um trabalho preliminar, a exatidão requerida não é absoluta, pois se deseja somente verificar a espessura do capeamento médio e a do minério e ainda, através dos caminhamentos, plotar num mapa, eventuais novos afloramentos detectados, tudo ao nível de estimativa.

Posteriormente, conforme o avanço desses trabalhos, serão usados trados manuais, prevendo-se a execução de 15 furos de 10 metros de profundidade média, no intervalo que medeia entre os afloramentos conhecidos, totalizando 150 metros. Deve-se notar que a distribuição dessas sondagens não deverá seguir um padrão regular, mas os furos serão locados em pontos estratégicos segundo a exigência do comportamento estrutural da gipsita, possivelmente jazente na forma de lentes descontínuas e de tamanho variável.

Caso as condições geológicas e estruturais exigirem, poderão ser abertas trincheiras rasas (1 a 2 metros) e de pequeno comprimento (5 a 10 metros), podendo-se estimar um total de 50 metros ao final das operações, que deverão ser concluídas em 30 dias.

Ao término dos trabalhos de campo, todos os dados obtidos serão locados em mapas e perfis, dando margem a que se possa, então, nos trabalhos de escritório, proceder ao cálculo de uma reserva estimada, que será apresentada em relatório.

### 2.3. Pessoal e Equipamento

Os trabalhos acima descritos poderão ser executados

por dois geólogos, constituindo duas equipes. Como auxiliares deverão ser contratados 6 braçais, que tanto trabalharão na abertura das picadas como nas operações auxiliares de sondagem.

Como se prevê a utilização de dois trados, deverá-se contar com a participação de dois práticos na sua operação.

Além dos dois trados, a equipe deverá contar com todo o equipamento técnico e de campanha, normais em operações de geologia de campo.

### 3. ORÇAMENTO

Foram estimados os seguintes custos para a realização dos trabalhos aqui propostos (abril/1973):

#### 3.1. Deslocamentos

Passagens Belém-Itaituba, com barco e avião mais carga .....	Cr\$ 6.000,00	
Aluguel de barco em Itaituba .....	<u>" 2.000,00</u>	Cr\$ 8.000,00

3.2. Abertura de Picadas e Topografia Expedi- dita- 20 km a Cr\$ 100,00/km .....		" 2.000,00
---	--	------------

3.3. Levantamento Geológico, Locação de furos e trincheiras, acompanhamento e amostragem - 2 meses de geólogo...		<u>" 23.200,00</u>
--	--	--------------------

A transportar .....	Cr\$ 33.200,00	
---------------------	----------------	--

Transporte.....		R\$ 33.200,00
3.4. Perfurações e Trincheiras		
150 m de furo a trado a R\$ 20,00/m	R\$ 2.000,00	
50 m de trincheira a R\$ 30,00/m	<u>R\$ 1.500,00</u>	R\$ 4.500,00
3.5. Análises		
10 determinações a R\$ 160,00 cada.....		R\$ 1.600,00
3.6. Relatório Final.....		<u>R\$ 4.000,00</u>
Total Geral.....		R\$ 43.200,00

CRONOGRAMA DOS TRABALHOS

Trabalhos	Semanas						
	1	2	3	4	5	6	7
Deslocamentos	—				—		
Abertura de Picadas	—	—	—				
Geologia, Locação de furos, trincheira	—	—	—				
Perfurações		—	—	—			
Análises					—	—	
Relatório Final						—	—

CRONOGRAMA DO DESEMBOLSO

Trabalhos	Meses		Total por Trabalho
	1	2	
Deslocamentos	4.000,00	4.000,00	8.000,00
Abertura de Picadas	2.000,00	—	2.000,00
Geologia, loc. de poços, etc.	23.200,00	—	23.200,00
Perfurações	4.500,00	—	4.500,00
Análises	—	1.600,00	1.600,00
Relatório Final	—	4.000,00	4.000,00
Total por mês	33.700,00	5.600,00	39.300,00

CPRM





- a) Campos de aplicação e importância econômica e/ou estratégica; fatores institucionais

A gipsita é um mineral composto de sulfato de cálcio hidratado ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) normalmente formado como um precipitado químico de águas marinhas de alta salinidade. O gipso, como também é chamado, contém 32,5% de  $\text{CaO}$ , 46,6% de  $\text{SO}_3$  e 20,9% de  $\text{H}_2\text{O}$ .

As estatísticas comerciais geralmente consideram o mineral de sulfato de cálcio desidratado, a anidrita, como sendo equivalente ao gipso.

A maior parte da produção de gipsita calcinada, gesso, tem sido demandada pelo setor de construção civil propriamente dito, através da utilização de blocos pré-moldados, argamassas, revestimentos e de outros produtos sob a forma de painéis. Entretanto, a aplicação do antigo método de mistura no local retém uma significativa parcela do mercado de construção. O gipso industrial calcinado é largamente aplicado em modelos ou padrões, moldes de fundição, agentes desidratantes, briquetagem de carvão, moldes ortopédicos e odontológicos, aglutinante e para giz, assim como artigo de suportes para operações de moagem, polimento ou de máquinas operativas.

A gipsita, não calcinada, tem o seu maior uso na produção de cimento onde 4 a 5% de gipso são adicionados ao clínquer de cimento para retardar a velocidade de pega.

Uma quantidade substancial de gipsita é utilizada como corretivo do solo para reagir com o carbonato de sódio em

solos alcalinos e assim formar os compostos de sulfato de sódio e carbonato de cálcio, mais desejáveis na agricultura. Por outro lado alguns solos são deficientes em enxofre, necessário ao crescimento de safras de leguminosas que demandam proteção, e a gipsita pode ser aplicada para corrigir esta deficiência.

Como usos menos importantes de gipsita pode-se citar a sua participação no processo de fermentação da levedura na indústria de bebidas fermentadas (cerveja), e como ingrediente do vidro e da produção de certos compostos químicos, como sulfito de cálcio e sulfato de amônia.

Justificando a importância econômica da gipsita, além da variada gama de aplicações que apresenta, está, sobretudo, a sua utilização pelo parque industrial cimenteiro, a qual deverá se intensificar progressivamente, em decorrência da procura adicional de cimento gerada pelo Plano Nacional da Habitação.

Há que se mencionar, ainda, a possibilidade de, a partir deste mineral, obter-se o ácido sulfúrico -  $H_2SO_4$  que, por sua extrema carência, vem onerando a balança comercial brasileira. Entretanto, se confrontando este processo de obtenção de ácido sulfúrico com o tradicionalmente utilizado, pode-se constatar que a rentabilidade deste último é, atualmente, seis vezes superior a do primeiro. A esta restrição aliam-se fatores de caráter infra-estrutural e tecnológico, tais como grandes distâncias a serem transpostas (Araripe se encontra a 600km do litoral) e a necessidade de uma fonte de carbono barato, ine

xistente na área de ocorrência da gipsita.

Entretanto é possível que, com o passar do tempo, o avanço tecnológico e as mutações que porventura ocorram no mercado mundial de enxofre, o ácido sulfúrico possa ser obtido através da gipsita, em bases econômicas.

b) Localização, quantidade, tipos, teores e aproveitamento das principais reservas conhecidas no País.

As reservas brasileiras de gipsita acham-se localizadas, na sua maior parte, na Região Nordeste, dentro da qual se destaca, pelos grandes volumes que apresenta, a área da Chapada do Araripe, com 7.500 km<sup>2</sup>, na fronteira dos Estados de Pernambuco, Ceará e Piauí.

A localização das ocorrências constatadas nos diversos estados nordestinos pode assim ser resumida:

- a) Maranhão - Município de Barra do Corda, Codó, Balças e Carolina.
- b) Piauí - Cinco ocorrências, nos municípios de Jaicós, Paulistana e Simões.
- c) Ceará - Dezenas de ocorrências na Zona do Cariri, principalmente nos municípios de Santa-Ana do Cariri, Crato, Barbalha, Missão Velha, Solonópole e Fonteiras.
- d) Rio Grande do Norte - Nas localidades de Dix-Sept Rosado e Açu
- e) Pernambuco - Na região do Araripe - Municípios de Araripina, Ouricuri, Bodocó, Serrinha, Ipubí e Exu.

f) Sergipe/Bahia - Perfurações realizadas pela PETROBRÁS e pelo DNPM evidenciaram a existência de gipsita nas regiões de Socorro e Laranjeiras e de Camamu e Marau, respectivamente em Sergipe e na Bahia, que, entretanto, por sua localização profunda, elimina a possibilidade de concorrência com os depósitos explorados a céu aberto nos outros estados nordestinos.

Outros depósitos de gipsita foram constatados em outros estados brasileiros, mas que, como os de Sergipe e da Bahia, ainda carecem de grande importância econômica. São os seguintes:

- a) Rio de Janeiro - Litoral próximo ao Cabo de São Tomé
- b) Mato Grosso - Cabeceiras do Rio Cantária
- c) Rondônia - Chapadas dos Pacaás Novos e dos Parecis
- d) Goiás - Vales dos rios Mamel Alves e Tocantins

O 1º Anuário Mineral Brasileiro (1972) assim apresenta as reservas nacionais de gipsita:

ESTADO	RESERVA		
	MEDIDA (t)	INDICADA (t)	INFERIDA (t)
Maranhão	1.395.000	-	-
Piauí	809.000	200.000	-
Ceará	715.000	9.852.000	10.000
Rio Grande Norte	2.280.000	-	-
Pernambuco	30.610.000	46.010.000	311.657.000
T o t a l	35.809.000	56.062.000	311.667.000

As reservas medidas incluem a tonelagem computada de acordo com os dados obtidos do afloramento, da trincheira, do trabalho subterrâneo e da sondagem; o teor tem que ser de-

finido através de detalhada amostragem. A variação na tonelagem e no teor não deverá ultrapassar 20% dos valores atuais.

As reservas indicadas, que se basearam em amostragem parcial e nos dados de produção, podem incluir alguma extrapolação baseada na geologia.

As reservas inferidas se baseiam apenas na geologia do corpo mineralizado.

Os teores dos minérios das reservas constantes da tabela anteriormente apresentada são os seguintes:

ESTADO	TEOR
a) Maranhão	Não especificado
b) Piauí	82-92% $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
c) Ceará	92-95% $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
d) Rio Grande do Norte	85-92% $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
e) Pernambuco	88-98% $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

c) Estatística de produção, importação, exportação e consumo interno aparente.

Empreendimentos minerais existentes, em implantação e programados.

Já em 1938 a gipsita era explorada no Nordeste Brasileiro.

Por esse tempo 18 concessões para lavra do minério

eram encontradas no Estado do Ceará, 7 no Estado do Rio Grande do Norte e 3 no Estado do Maranhão.

No Brasil, atualmente, a totalidade da produção de gipsita é proveniente da Região Nordeste e de um total de ..... 218.387 toneladas produzidas em 1968 cerca de 97% foram mineradas na Chapada do Araripe, enquanto que em 1971 esta participação foi de 89%. Ao lado dos estados nordestinos apenas o do Rio de Janeiro produzia alguma gipsita, porém desde 1964 não se tem informações sobre qualquer produção.

A produção brasileira de gipso, por Estados, nos anos 1958, 1968 e 1971 apresentou os seguintes resultados:

TONELADAS

ESTADO	A N O S		
	1958	1968	1971
Maranhão	-	6.000	24.837
Piauí	-	7.000	2.246
Ceará	79.036	30.811	20.237
R.G. do Norte	45.040	-	-
Pernambuco	20.100	174.576	186.658
Rio de Janeiro	6.000	-	-
<b>T O T A L</b>	<b>160.176</b>	<b>218.387</b>	<b>233.978</b>

Fonte: IBGE E DNPM

O Estado do Rio Grande do Norte foi o grande produtor brasileiro por mais de 20 anos. Entretanto, suas minas perderam a importância com o desenvolvimento da exploração dos depósitos

tos da Chapada do Araripe.

Em 1963 o Estado do Ceará tornou-se o maior produtor, posição que manteve até o ano seguinte, perdendo-a para Pernambuco, que em 1965 assumiu a liderança da produção brasileira de gipsita.

A crescente produção de Pernambuco deve-se às melhores condições de mineração de que dispõe, bem como das menores distâncias aos centros consumidores e de melhores estradas. Em 1968 existiam 42 minas de gipsita em Pernambuco, 35 das quais foram desenvolvidas depois de 1960, sendo que a maior parte desenvolveu-se entre 1962 e 1965. Em termos quantitativos, a produção pernambucana de gipsita, no ano de 1971, elevou-se a 186.653 toneladas, das quais 86% foram fornecidas por dez empresas.

O Estado do Piauí apresentou sempre pequena produção. O Maranhão, a despeito de suas grandes reservas, teve sua produção de gipso limitada pela falta de facilidades apropriadas de transporte e pela distância aos mercados consumidores.

Em termos globais a produção brasileira de gipsita, no período de 1960/1971, assim se apresentou:

ANOS	TONELADAS
1960	135.545
1961	131.549
1962	112.184
1963	68.674
1964	67.637
1965	94.677
1966	140.131
1967	122.043

ANOS	TONELADAS
1968	218.387
1969	229.668
1970	173.749
1971	233.978

Fonte: DNPM (1º Anuário Mineral Brasileiro - 1972)

Pela observação da tabela anterior verifica-se que a produção brasileira de gipsita tem sido bastante irregular. A partir de 1961 até 1964 entrou num processo de baixa, que culminou com uma queda em 1964, em relação a 1960, de cerca de 50%. Em 1965 apresentou uma leve recuperação, para novamente declinar em 1967, ano em que se consolidou a exploração das jazidas de Pernambuco, o que repercutiu de maneira bastante favorável no setor de produção de gipsita, elevando-a para níveis bem mais significativos.

Contudo, apesar desses volumosos acréscimos, a série histórica da produção de gipsita não conseguiu suprimir o caráter irregular de seu comportamento, já que seus componentes permanecem oscilando, ainda que numa faixa de valores mais altos.

Durante o período de baixa produção a demanda de gipsita foi parcialmente suprida pelos estoques existentes. Por outro lado, a utilização da maior parte da produção de gipsita como retardador do tempo de pega do cimento e o crescimento contínuo da indústria nacional cimenteira acarretaram variações na produção daquele mineral, que afetaram, principalmente, o mercado de gipsita calcinada que ainda não está bem desenvolvido.



É de se esperar que a produção de gipsita continue crescendo, de modo a satisfazer as necessidades de consumo do País. Torna-se, entretanto, imprescindível estimular a mecanização das minas.

Com relação ao comércio exterior a gipsita não tem sido transacionada em sua forma primária e sim como gesso.

Os dados relativos à importação brasileira de gesso, no período 1960/1970 acham-se compilados na tabela anexa:

O grande fornecedor de gesso para o Brasil, de 1960 até 1963, inclusive, foi a Alemanha Ocidental, responsável por, praticamente, 100% do valor das importações realizadas naquele período. A partir de 1964 a liderança é assumida pela Bolívia, cuja participação no valor das transações com o mercado externo foi de 91%, em média, no período 1964/70. Os demais países não apresentaram valores significativos.

Objetivando fornecer uma visão global das importações brasileiras de gesso, no período 1960/1971 apresenta-se a tabela seguinte:

ANO	QUANTIDADE KG	VALOR US\$
1960	22.105	1.546
1961	23.158	1.702
1962	31.742	2.986
1963	40.000	4.133
1964	930.429	24.502
1965	855.000	27.938
1966	2.046.405	69.263
1967	1.244.251	45.235
1968	1.620.470	50.419
1969	3.122.070	83.738
1970	1.037.659	36.244
1971	2.332.597	82.349

Fontes: CACEX  
CIEF

Em termos globais as importações apresentaram uma tendência de crescimento até o ano de 1964, a partir do qual começaram a oscilar bastante.

Espera-se, entretanto, que na medida em que sejam superados os problemas de distância e do alto custo de transporte da gipsita, o mercado de gesso, no Brasil, se veja ampliado em consequência da colocação do produto a preços bem mais competitivos, o que indubitavelmente se constituirá em estímulo à ampliação do setor produtivo nacional, que assim passará a satisfazer, de forma mais ampla, o consumo interno de gesso, aliviando, gradativamente, a pauta de importação brasileira.

No período de 1960/1971 só houve uma pequena exportação de gesso, em 1964, para a União Sul Africana, no valor de US\$ 14, correspondendo a 91 kg, o que revela a pouquíssima significância do gesso brasileiro, atualmente, como produto capitalizadora de divisas.

Ainda com relação a exportação é provável que, com a intensificação da exploração econômica das reservas nordestinas de gipsita, o Brasil passe a exportar este minério em bruto e/ou beneficiado, ou ainda como produtos para construção civil.

No que tange ao consumo interno de gipsita, tudo indica que o mesmo deverá ser ampliado progressivamente, em função da Política Nacional de Habitação, estimulando as indústrias de cimento e de construção civil, os grandes consumidores daquele mineral.

Por outro lado, assim que se encontre uma solução ótima para a recuperação de enxofre e de ácido sulfúrico, a partir

da gipsita, o consumo desta se verá fortemente dilatado, em virtude da demanda do parque industrial químico brasileiro por aqueles dois primeiros produtos, que passariam a ser obtidos internamente em condições mais vantajosas.

- d) Existência e características dos possíveis mercados nacionais e internacionais; estrutura da comercialização e do transporte

O desenvolvimento da indústria de gipsita tem estado intimamente relacionado com o crescimento do parque industrial cimenteiro, já que a maior parte da produção nordestina é usada como retardador do tempo de pega do cimento.

De acordo com uma estimativa feita pelo Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco (CONDEPE) o consumo de gipsita pela indústria de cimento foi calculado em 85% da demanda global de gipsita no período de 1959 a 1969. Em 1971 o consumo total de gipsita elevou-se para 360.000 toneladas, das quais 300.000 toneladas foram usadas pela indústria cimenteira e apenas 60.000 toneladas (16,7%) foram usadas como gipsita calcinada (gesso). Verifica-se, portanto, que a indústria de cimento ainda é responsável por mais de 80% do consumo brasileiro de gipsita.

Com o objetivo de fornecer uma melhor visão da estrutura da demanda nacional de gipsita, atual e provável, procurar-se-á nas linhas subsequentes tecer alguns comentários sobre o inter-relacionamento técnico mercadológico da indústria de gipsita com as de cimento, de construção civil e de cimento e a sua influência no consumo daquele mineral.

### 1) A gipsita na indústria de cimento

Cerca de 3% do peso final do cimento Portland provém da gipsita que, como já se citou anteriormente, é usada para controlar o tempo de pega do cimento.

A produção mundial de cimento Portland em 1970 subiu para 568.500.000 toneladas, apresentando um acréscimo de 4,8% com relação ao ano de 1969. Em 1970 a capacidade total de produção da indústria cimenteira do Brasil foi de 9.284.000 toneladas, que, tendo operado a 97% daquela capacidade, produziu 9.002.431 toneladas, mostrando um aumento de 15,1% sobre o ano anterior.

Em 1970, para satisfazer a demanda doméstica, foi necessário importar 328.243 toneladas, já que o consumo interno nos últimos 20 anos tem crescido rapidamente, tendo mais que dobrado a cada 10 anos.

Com relação à indústria de cimento nordestina, que em 1970 contava com uma capacidade de produção de 1.281.000 toneladas, constatou-se uma produção de 1.154.836 toneladas, correspondendo, portanto, a 90,2% daquela capacidade. A região Nordeste, em 1969, foi responsável por 12,6% do consumo brasileiro de cimento, sendo que esta taxa em 1970 foi elevada para 14,5%.

Apesar do rápido crescimento experimentado pela indústria nacional de cimento, ainda persiste a necessidade de fazê-la crescer mais rapidamente para que se possa suprimir as importações.

O consumo de gipsita é função da produção de cimento e, presentemente, nas condições atuais, a indústria de gipsita depende em muito da de cimento.

O Ministério do Planejamento estimou um crescimento da ordem de 8% a.a. para a indústria nacional de cimento (CONDEPE, 1968). Esta estimativa foi baseada na suposição de que o acréscimo real do PNB será mantido no nível observado nos anos de 1967 e 1968, cerca de 8%.

A demanda de gipsita pelo parque industrial cimenteiro nacional foi orçada em 3% da produção de cimento, o que leva à seguinte estimativa da demanda de gipsita pela indústria de cimento, no Brasil:

ANO	QUANTIDADE (t)
1972	323.900
1973	349.800
1974	377.700
1975	407.700
1976	440.200
1977	474.100
1978	510.600
1979	549.900

Fonte: CONDEPE, 1968

Como alternativa às estimativa acima relacionadas, a análise de regressão foi usada para definir a tendência da produção de cimento na última década. Se esta tendência for mantida nos próximos anos, os valores da produção de cimento e

da demanda de gipsita poderão ser estimados.

A produção estimada de cimento e o consumo de gipsita, obtidos através da análise de regressão, são fornecidos na tabela a seguir apresentada:

ANOS	PRODUÇÃO DE CIMENTO (t)	CONSUMO DA GIPSITA (t)
1973	9.938.460	298.150
1974	10.398.870	311.970
1975	10.859.280	325.780
1980	13.161.340	394.840

Esta estimativa, entretanto, é conservadora já que a tendência foi definida por um período que inclui um recessão econômica. Já em 1971 cerca de 300.000 toneladas de gipsita foram utilizadas como retardador de tempo de pega do cimento. Portanto a estimativa do Ministério do Planejamento parece ser mais realista.

## 2) A gipsita na indústria de construção civil

A gipsita, quando calcinada, fornece como produto o gesso, forma sob a qual é utilizada pela indústria de construção civil, na confecção de esboços, estuques e painéis divisórios.

Não existem informações, nas quais se possa realmente confiar, sobre a demanda de gesso no Brasil.

Em 1971, 60.000 toneladas de gesso, aproximadamen

te, foram consumidas internamente. Nos últimos anos o consumo de gipsita calcinada foi calculado em 15% do consumo global da gipsita, porém este percentual pode ser muito menor no caso de uma oferta equilibrada, quando praticamente a totalidade da gipsita é consumida pela indústria de cimento.

A potencialidade do mercado brasileiro de gesso se revela promissora, principalmente no que tange à indústria de construção civil. Contrapondo-se a este aspecto favorável surgem as distâncias das jazidas aos mercados e o alto custo do transporte, como fatores limitativos do crescimento do mercado de gesso no País. Esta limitação se consolida em consequência de que, apenas a custos baixos, para o gesso posto-mercado, haveria condições para a indústria de gipsita competir com produtos substitutos como cal, tijolos e cimento.

É de esperar que a utilização de gesso pela indústria de construção civil seja ampliada nos próximos anos, principalmente em virtude do Plano Nacional da Habitação.

### 3) A gipsita e a indústria do enxofre

A maior parte do consumo de enxofre no Brasil é satisfeita pelas importações. Em 1951 havia uma única fábrica que por mais de 25 anos se utilizou da pirita de Ouro Preto (MG) para produzir ácido sulfúrico.

Durante a Guerra da Coreia, quando a oferta era reduzida, os EUA restringiram suas exportações de enxofre. A indústria brasileira, que era quase que totalmente suprida pelas importações dos EUA, teve sua produção reduzida. Para evitar este

problema, medidas foram sugeridas no sentido de desenvolver a indústria doméstica de enxofre.

Depois da referida guerra, persistiram ainda as importações e como os preços do enxofre estavam baixos o País continuou a se apoiar no mercado externo.

Ainda em 1960 a mesma situação de oferta reduzida, altos preços, importações limitadas e perdas causadas a indús - tria foram constatadas.

Depósitos de enxofre nativo e economicamente explo - ráveis ainda não são conhecidos no Brasil. Entretanto, o enxofre pode ser recuperado do xisto, gipsita, carvões piritosos e piritas.

Com vistas à obtenção do enxofre, a partir do carvão de Santa Catarina, foi criada a Indústria Carboquímica Cata - rinense - ICC, cuja produção prevista seria capaz de tornar o País quase que auto-suficiente em enxofre. Entretanto, este projeto foi dimensionado para um preço de enxofre, no mercado in - ternacional, num período de acentuada alta. Com os preços atual - mente em baixa, o projeto perdeu, no momento, as suas caracte - rísticas de altamente prioritário.

Atualmente são projetos promissores os dos gases residuais das refinarias e do xisto de Irati, não se excluindo, futuramente, o aproveitamento da pirita de Ouro Preto e do Para - ná e ainda a intensificação das pesquisas de gipsita na Bahia e na Chapada de Araripe (PE-CE-PI).

No caso específico da gipsita apenas os depósitos



da Região Nordeste apresentam-se como recursos potenciais para recuperação de enxofre.

Estima-se que as reservas da Chapada de Araripe se situem entre 300 a 500 milhões de toneladas de gipsita. Cerca de 7 toneladas de gipsita são usadas para recuperar 1 tonelada de enxofre e o total do enxofre recuperado destes depósitos de gipsita poderiam somar, aproximadamente, 70 milhões de toneladas. Em se tratando da recuperação de ácido sulfúrico 2 toneladas de gipsita seriam utilizadas para produzir 1 tonelada de  $H_2SO_4$  e o total de ácido recuperado estaria em torno de 250 milhões de toneladas.

Tais reservas potenciais de enxofre poderiam suprir o mercado interno por mais de 100 anos, tendo em conta o nível atual da demanda.

Entretanto, considerando-se que ainda não se encontrou uma solução que possa ser considerada a ideal para a recuperação do enxofre e do ácido sulfúrico a partir da gipsita e, considerando-se, ainda, que a procura de enxofre e seus subprodutos deverá continuar crescendo, sobretudo em função do consumo do parque industrial químico, é de se esperar que o Brasil continue importando aquele bem mineral. As quantidades, porém, deverão ser bem menores que as atuais; na medida em que sejam efetivadas as medidas para tornar possível a produção doméstica do referido bem.

A recuperação do enxofre e do ácido sulfúrico, a partir da gipsita, surge como projeto dos mais atrativos.

Os benefícios sociais acarretados pela recuperação

do enxofre ou ácido sulfúrico, através de gipsita, merecem estudos ulteriores. Para a economia como um todo é provável que tais benefícios venham a justificar um projeto que, apenas em termos de lucratividade, seria destituído de qualquer atratividade. Neste caso o governo poderia criar incentivos, sob a forma de financiamentos, isenções e quotas de importação e tarifas, bem como facilidades para pesquisa e transportes.

A implantação de um complexo industrial integrado de fertilizantes para usar o enxofre recuperado da gipsita e o fosfato dos depósitos próximos a Recife, poderá trazer consideráveis vantagens. Estes depósitos são atualmente explorados em pequena escala e o consumo de fertilizantes na Região Nordeste é quase todo atendido pelas importações. O referido complexo criaria emprego numa região em que o índice de desemprego é alto e o nível de renda bastante baixo. Com a restrição das importações de enxofre e de fertilizantes e, com o afluxo de fundos que assim resultariam, poder-se-ia elevar o nível de renda regional.

Quanto ao transporte, os seus custos são uma função das distâncias, tipo de transporte, volume e tipo de carga. Normalmente custos unitários mais baixos são encontrados no transporte hidroviário, seguido pelo ferroviário, rodoviário e aéreo, nesta ordem. No Brasil, entretanto, isto nem sempre se verifica, pois que, à exceção do transporte hidroviário, que ainda apresenta os menores custos, constata-se ser o frete ferroviário constantemente mais caro que o rodoviário. Os trens são usualmente velhos e não apresentam condições adequadas para grandes deslocamentos de minério. A bitola das ferrovias é estreita, não existe suficiente disponibilidade de carros, inclusive abertos, e não há facilidades apropriadas para carga e descarga.

A tabela, a seguir, reúne dados relativos ao custo de transporte rodoviário e ferroviário de minério, de algumas cidades para São Paulo e Belo Horizonte, em 1968:

ORIGEM \ DESTINO	SÃO PAULO		BELO HORIZONTE	
	RODOVIÁRIO US\$/t	FERROVIÁRIO US\$/t	RODOVIÁRIO US\$/t	FERROVIÁRIO US\$/t
Petrolina	18,00	16,80	15,75	13,00
Araripina	19,10	21,80	16,80	18,00
Salgueiro	18,25	23,40	16,40	19,20
Recife	20,90	21,10	17,60	15,80
Salvador	16,50	13,60	14,00	12,10

Fonte: CONDEEE, 1968

As distâncias aos centros de consumo aumentam de modo bastante significativo o custo final da gipsita produzida na Chapada do Araripe. Diferentes meios de transporte são usados para deslocar a produção de gipsita, dependendo naturalmente dos tipos de locomoção disponíveis e da localização das minas e dos mercados consumidores. Assim, se encontra o minério sendo transportado por caminhão, através da combinação de transporte rodo-ferroviário ou hidro-rodoviário, sendo que o primeiro dos tipos citados é muito mais solicitado.

A produção do Estado do Ceará é transportada por trem ou por caminhão para Fortaleza, onde em parte é consumido, sendo o restante exportado para a Região Sul e para João Pessoa (PB), onde é usado como retardador do tempo de pega do cimento.

A gipsita minerada no Estado do Piauí usualmente é enviada por ferrovia, de Paulistana para Petrolina, de onde é

transportada por caminhão ou por trem para Salvador, para participar da produção de cimento. A ferrovia Paulistana-Petrolina apresenta um grande "deficit" operacional, o que a torna anti-econômica. Uma estrada está sendo construída para substituí-la, portanto apenas o transporte rodoviário será disponível para ligação direta das minas às fábricas de cimento em Salvador.

A produção pernambucana é enviada a vários estados, sendo que sua maior parte é transportada por caminhão para os estados do sul, onde estão localizados os maiores mercados de gipsita. Parte da produção é levada por caminhão para Petrolina, onde é então embarcada por balsas no Rio São Francisco, ou por trem para o Estado de Minas Gerais. A gipsita consumida em Recife é enviada por trem, diretamente das minas, ou por caminhão das minas para a cidade de Salgueiro e então por ferrovia até Recife. Os carregamentos ferroviários de gipsita estão sujeitos a uma taxa especial de frete, que é de 40% mais baixa que a taxa corrente para outras cargas. O minério é, normalmente, transportado de caminhão até onde possa ser embarcado nos trens, em consequência das ferrovias não chegarem até as minas. Um trem leva de 15 a 25 dias para ir de Petrolina a Belo Horizonte, ao passo que um caminhão demandaria menos que a metade desse tempo.

Apesar da taxa unitária de frete para balsa ser mais baixa do que para o caminhão ou para o trem, ao contrário do que se poderia esperar, não são deslocadas grandes quantidades de gipsita por balsa, através do Rio São Francisco, que é navegável por uma distância de 370 km entre Petrolina e Pirapora.

Em consequência dos problemas que afligem o trans

porte ferroviário no Brasil, o caminhão é, presentemente, o meio de transporte mais utilizado para a maioria dos tipos de carga.

As taxas unitárias de frete rodoviário não são constantes, até porque são considerados preferivelmente como função das distâncias a serem transpostas. As taxas unitárias de frete decrescem na medida em que as distâncias aumentam, em decorrência da distribuição dos custos fixos pela distância.

A variação das taxas unitárias de frete é muito acentuada para pequenas distâncias, ao contrário do que ocorre quando os percursos são longos.

e) Evolução dos preços; fatores conjunturais

Não existe, no mercado norte-americano, uma cotação de preços para gipsita, uma vez que o fornecimento deste mineral ou é proveniente de operações cativas, onde o produtor é o próprio consumidor, ou é consequência de contratos a preços previamente estipulados.

Nos EUA, o maior produtor mundial de gipsita, o preço FOB, mina, deste mineral, de 1968 a 1970, teve a seguinte evolução:

1968	-	US\$ 3,67/t
1969	-	US\$ 3,87/t
1970	-	US\$ 3,72/t

De 1948 a 1968 registrou-se uma tendência baixista nos preços da gipsita. No início do período o preço era de

US\$ 4,30/t, preço constante de 1968, tendo chegado a US\$3,67/t em 1968, experimentando, pois, uma queda de 14,7% nos 20 anos analisados. Em 1969 verificou-se uma ligeira alta, para novamente registrar-se uma pequena baixa em 1970.

Estima-se que até o ano 2.000 o preço da gipsita permaneça estável em torno deste nível, situando-se em US\$3,70 a tonelada.

Nas minas norte-americanas observa-se que os preços da gipsita são profundamente influenciados pelos custos de produção. Em 1968, por exemplo, enquanto o preço da gipsita proveniente das minas da Califórnia era de US\$2,65/t, o preço para a gipsita proveniente das minas de Nova York era de .... US\$5,13/t.

No mesmo ano, 1968, a gipsita importada pelos EUA atingia o mercado norte-americano por preço bem mais baixo, US\$2,40/t, em média, tendo em vista a sua procedência de depósitos onde a extração é feita a baixo custo.

No Mercado de Londres o preço da gipsita, CIF, portos da Europa, vem se mantendo estável desde 1971, situando-se em torno de £1,75 a £2,25 por tonelada longa, ou seja, o equivalente a US\$3,96 a US\$5,09 por tonelada métrica.

No Brasil, as minas de gipsita são operadas a céu aberto, sendo pouco mecanizadas. As condições de mineração são boas e os custos de extração bem baixos. Dada à alta pureza da gipsita extraída nenhum beneficiamento é exigido.

A produção das minas brasileiras varia, normalmente, de 1.000 a 2.000 toneladas mensais de gipsita. Embora os custos de extração variem de uma para outra mina, em 1968 estimou-se em US\$1,37 o custo, de extração de 1 tonelada de gipsita, para uma mina com uma produção de 1.200t/mês.

Segundo dados do DNPM (1º Anuário Mineral Brasileiro), em 1971 foram vendidas 152.560 toneladas de gipsita, aqui produzida, no valor de Cr\$4.857.277, ou seja, com um valor médio de venda de Cr\$ 31,84/t.

Considerando-se a cotação média do dólar, em 1971, de 5,287 (Cr\$/US\$) teremos um valor de venda de US\$6,00/t de gipsita.

Quanto ao comércio externo, conforme já se mencionou, há, no País, importação de gipsita calcinada, sendo que os preços pagos por esta, no período de 1960 a 1971, assim evoluíram:

ANOS	US\$/t
1960	70,27
1961	74,00
1962	93,31
1963	103,33
1964	26,35
1965	32,73
1966	33,85
1967	36,36
1968	31,12
1969	26,82
1970	33,31
1971	35,30

f) Expectativa de demanda de gipsita para consumo interno e exportação

Com base no que foi dito anteriormente, pode-se inferir que a demanda brasileira de gipsita deverá continuar crescendo numa primeira fase em função das necessidades das indústrias de cimento e de construção civil e, posteriormente, também em decorrência do consumo de enxofre e seus subprodutos, quando sua recuperação a partir da gipsita se tornar economicamente viável.

Quanto à exportação, conforme já mencionado, não se pode excluir tal possibilidade, tendo em vista as volumosas reservas de gipsita da Região Nordeste que, em regime normal de exploração, que deverá ser intensa, criará, sem dúvida, um considerável excedente de produção para fornecimento ao mercado externo.



g) Posição no mercado da gipsita do Rio Cupari, no que diz respeito à localização do Depósito

As áreas referentes ao Projeto Itamaguari estão situadas no Distrito, Município e Comarca de Aveiro, Estado do Pará, no médio curso da Bacia do Rio Cupari.

Atualmente, a totalidade da produção brasileira de gipsita é proveniente da Região Nordeste, principalmente do Estado de Pernambuco.

A descoberta de um jazimento de gipsita nas áreas objeto da pesquisa reveste-se de interesse principalmente tendo em vista atender à demanda dessa matéria prima para a indústria de cimento, em expansão na região amazônica.

Conta a região com excelentes condições no que diz respeito ao transporte hidroviário, de custo unitário mais baixo em relação aos demais tipos de transporte. O Rio Cupari, francamente navegável por embarcações de até 40 t, e o Rio Tapajós, onde deságua o Rio Cupari, apresentam ótimas condições de navegabilidade, permitindo a colocação do produto em centros como Itaituba, Santarém e Monte Alegre.

Nas proximidades de Monte Alegre, por exemplo, já se encontra em fase de montagem uma fábrica de cimento que pela inexistência de fonte fornecedora mais próxima, terá de utilizar gipsita vinda do centro e nordeste do Brasil.

## A GIPSITA NO MERCADO INTERNACIONAL

Os EUA são o maior produtor e o maior consumidor mundial de gipsita.

As reservas norte-americanas, geograficamente distribuídas em 23 Estados, são estimadas em 20 bilhões de toneladas, suficientes para atender à demanda daquele País, até o ano 2000, mantidos os atuais níveis de produção.

Não se dispõe de dados sobre as reservas de gipsita para o resto do mundo.

Os depósitos encontram-se amplamente distribuídos, estimando-se que as reservas sejam ilimitadas para atender às necessidades mundiais.

Em 1968 a produção mundial de gipsita esteve em torno de 53 milhões de toneladas, provenientes de 64 países. Somente os EUA contribuíram com 10 milhões de toneladas, sendo a sua produção oriunda de 20 Estados.

Os demais países maiores produtores foram: França, URSS, Reino Unido e Canadá. Estes 5 países, juntos, foram responsáveis por 57% da produção do ano.

Os países que contribuíram para a produção mundial, em 1968, foram:

	<u>10<sup>3</sup>t</u>
EUA	10.018
França	5.500
URSS	5.000
Reino Unido	4.950
Canadá	4.922
Itália	3.600
Espanha	3.400
Iran	1.995
India	1.500
México	1.270
Jamaica	250
Outros	<u>10.595</u>
	53.000

Aliada à sua produção de 10 milhões de toneladas, os EUA importaram, ainda, 5,5 milhões de toneladas, o que concorreu para que o seu consumo aparente fosse da ordem de 15,5 milhões de toneladas, ou seja, cerca de 30% da produção mundial de então e 38,75% da demanda mundial, estimada em 40 milhões de toneladas.

As compras de gipsita pelos EUA são feitas, principalmente, ao Canadá, México e Jamaica.

Em 1969 a produção norte-americana foi, praticamente, igual à do ano anterior, o mesmo se verificando com as importações.

Em 1970 a produção dos EUA caiu para 9,4 milhões de toneladas, permanecendo o consumo aparente no mesmo nível,

já que as importações atingiram 6,1 milhões de toneladas.

Só o Canadá, com reservas estimadas em 400 milhões de toneladas, participou, em 1970, com 80% da importação feita pelos EUA, tendo produzido, então, 6,5 milhões de toneladas.

O ano de 1970 foi considerado como um ano de transição, com um declínio lento na indústria em geral. Entretanto, para a gipsita, a produção mundial não foi tão difícil, conforme era prevista, tendo atingido 55,6 milhões de toneladas.

Em 1971 a produção dos EUA atingiu cerca de 9,6 milhões de toneladas e a do Canadá 6,8 milhões de toneladas. Neste ano o grau de auto-suficiência dos EUA começou a tornar-se relativamente estável: mais de 60% de suas minas e menos de 40% importados.

Em 1972 só o Canadá produziu 7,9 milhões de toneladas, das quais 70% foram exportadas para os EUA.

Devido às restrições de crédito, tem havido um certo declínio na procura de gipsita para a agricultura. Tal problema tende a ser sanado, tendo em vista, principalmente, que até hoje não se encontrou um substituto para a gipsita, na agricultura.

Há uma tendência de crescimento da demanda de gipsita pela indústria de cimento e para produtos pré-fabricados.

Atualmente, a ênfase dada na indústria da gipsita visa a melhoria de sua qualidade.

Embora haja, presentemente, uma super capacidade de produção, a indústria deverá ser bem financiada, de modo a bem se equipar , adquirindo uma excelente posição, que lhe permita estar à altura do crescimento esperado na indústria de construção civil e de cimento, ainda na década de 70.

Para o ano 2000 estima-se que só o consumo norte-americano de gipsita varie de 32 a 48 milhões de toneladas e que, para o resto do mundo, esta variação seja de 80 a 120 milhões de toneladas.

Tal estimativa foi feita baseada nas necessidades previstas para a indústria de construção civil, cimenteira e para a agricultura, não levando em consideração os usos potenciais na indústria química.

DIVEM/wsb

IMPORTAÇÃO BRASILEIRA DE GESSO

PAÍSES	1960				1961				1962				1963				1964				1965			
	Kg	US\$	%	US\$/t	Kg	US\$	%	US\$/t	Kg	US\$	%	US\$/t	Kg	US\$	%	US\$/t	Kg	US\$	%	US\$/t	Kg	US\$	%	US\$/t
Alemanha Ocidental	22.105	1.546	100,00	70,27	23.150	1.702	100,00	74,00	20.000	2.377	79,60	84,89	40.000	4.133	100,00	103,33	30.429	3.050	12,45	101,67	20.000	2.135	7,52	105,25
Salvina .....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900.000	21.452	67,55	23,84	75.000	25.343	90,55	32,70
Reino Unido .....	-	-	-	-	-	-	-	-	3.742	609	20,40	152,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uruguai .....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60.000	540	1,93	9,00
TOTAL .....	22.105	1.546	100,00	70,27	23.150	1.702	100,00	74,00	31.742	2.986	100,00	93,31	40.000	4.133	100,00	103,33	930.429	24.502	100,00	26,36	255.000	27.666	100,00	32,73

PAÍSES	1966				1967				1968				1969				1970						
	Kg	US\$	%	US\$/t	Kg	US\$	%	US\$/t	Kg	US\$	%	US\$/t	Kg	US\$	%	US\$/t	Kg	US\$	%	US\$/t			
Alemanha Ocidental	20.400	3.074	4,42	117,15	24.206	2.007	0,21	117,04	20.470	2.849	5,65	142,45	8.600	1.116	1,33	124,00	29.300	3.771	10,40	130,03			
Alemanha Oriental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.000	1.664	4,59	41,50			
Argentina .....	-	-	-	-	120.000	1.200	2,65	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Salvina .....	1.000.000	55.654	94,79	33,50	1.100.000	41.204	91,09	37,46	1.600.000	47.570	94,35	29,73	3.113.470	82.622	90,67	26,54	1.000.000	27.812	75,74	27,81			
Estados Unidos ...	5	5	0,01	...	45	22	0,05	...	-	-	-	-	-	-	-	-	18.153	2.929	8,00	162,72			
Trinidad .....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	206	60	0,19	...			
Uruguai .....	60.070	540	0,71	9,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL .....	2.046.405	69.263	100,00	33,85	1.244.251	45.235	100,00	36,36	1.620.470	50.419	100,00	31,12	3.122.070	83.733	100,00	26,82	1.087.659	36.244	100,00	33,31			

US\$: Em 1971 foram importados 2.332.597 Kg no valor de US\$ 82.349, ao preço médio de US\$ 35,30.

FORNE: C A C E X  
C I E F

Rio de Janeiro, 30 de abril de 1973