

ENXOFRE

Iasmine M^a da G. R. Bacic - DNPM/SC – Tel.: (048) 3216 2324 - E-mail: iasmine.bacic@dnpm.gov.br

I - OFERTA MUNDIAL - 2007

Os recursos de enxofre atualmente conhecidos podem atingir 5 bilhões de toneladas e estão contidos em sulfetos metálicos e associados a evaporitos, depósitos de origem vulcânica, petróleo e gás natural. As maiores reservas deste bem mineral estão presentes no Iraque, Canadá, Espanha, Polônia, China, Estados Unidos, Arábia Saudita e México. Calcula-se que aproximadamente 600 bilhões de toneladas de enxofre estão associados ao carvão, folhelho pirobetuminoso e folhelhos ricos em matéria orgânica. Depósitos de anidrita e gipsita possuem volume inestimável de enxofre. Restrições tecnológicas limitam a exploração econômica deste bem mineral.

O Brasil compreende apenas 1,2% das reservas de enxofre conhecidas no mundo. Ocorre em depósitos da bacia sedimentar de Sergipe, município de Siriri, localidade de Castanhal. Volumes representativos estão contido na pirita (FeS₂) associada ao carvão da Bacia do Paraná. As reservas oficiais de enxofre no Brasil compreendem sulfetos de chumbo (Galena-PbS) e de Zinco (Blenda-ZnS), que ocorrem em depósitos em Minas Gerais, Morro Agudo, município de Paracatu, com um volume em torno de 1.240.978 toneladas. Os depósitos de enxofre associado a ouro em Minas Gerais possuem reserva em torno de 748.021 toneladas. Em Jaguarari, na Bahia, a reserva de enxofre associado ao cobre foi calculada em 35.610 toneladas. A reserva de enxofre contido no folhelho pirobetuminoso da Formação Iratí foi calculada em 47.082.424 toneladas.

Tabela I: Reserva e Produção Mundial

Países	2006/07*	%	2006 ^(r)	2007 ^(p)	%
Brasil	49.000	1,2	436	480	0,7
Canadá	330.000	8,2	9.047	9.000	13,5
Estados Unidos	230.000	5,7	9.060	8.820	13,2
China	250.000	6,2	8.020	8.500	12,7
Rússia	...	...	7.000	7.000	10,5
Japão	15.000	0,4	3.330	3.300	4,9
Arábia Saudita	130.000	3,2	2.800	3.000	4,5
Alemanha	...	...	2.290	2.300	3,4
Cazaquistão	...	...	2.000	2.000	3,0
Emirados Árabes	...	...	1.950	2.000	3,0
México	120.000	3,0	1.774	1.800	2,7
Coréia	...	...	1.690	1.700	2,5
Irã	...	...	1.465	1.500	2,2
Polônia	300.000	7,4	1.240	1.200	1,8
Índia	...	...	1.170	1.200	1,8
Chile	...	...	1.000	1.000	1,5
Outros	2.620.000	64,8	11.865	12.000	18,0
Total	4.044.000	100,0	66.137	66.800	100,0

Fonte: Empresas de Mineração, Mineral Commodity Summaries – 2008. Notas: (1) Reservas medidas e Indicadas; (r) Dados revisados; (p) Dados preliminares; (...) Dados não disponíveis; (*) Os dados de reservas correspondem a 2001, pelo fato de grande parte do enxofre ser recuperado em diferentes locais de origem.

II - PRODUÇÃO INTERNA

A intensificação na produção de biocombustível mundialmente provocou maior demanda por fertilizantes de uso agrícola e consequentemente maior consumo de produtos intermediários utilizados pelas indústrias na fabricação de fertilizantes. Além da demanda mundial, China e Índia apresentam elevado índice de crescimento populacional que demandam por grandes volumes de fertilizantes agrícolas para produção de alimentos e energia. Em 2007 a produção de enxofre a nível mundial, ultrapassou 2006 em 10%, atingindo cerca de 66,8 milhões de toneladas, sendo os maiores produtores o Canadá (13,5%), EUA (13,2%), China (12,7%) e Rússia (10,5%). Em três anos consecutivos ocorreu o declínio da produção norte americana de enxofre decorrente de problemas meteorológicos e implantação de projeto para ampliar a produção.

No Brasil, a produção de enxofre em 2007 foi em torno de 479.666 t, com crescimento de 10,1% em relação a 2006. A recuperação do enxofre a partir do petróleo apresentou o maior crescimento, 15,7%. A produção de enxofre recuperado a partir do folhelho pirobetuminoso 6,6% e a recuperação do enxofre a partir da metalurgia do cobre, zinco, ouro e níquel 8,1 % em 2007. A elevação na produção de enxofre a partir de petróleo foi o resultado de investimentos da PETROBRAS na produção de derivados com teores mais baixos de enxofre. Há previsão de aumentar a produção de enxofre nos próximos anos, com a entrada em operação de novas refinarias, mas não haverá produção suficiente para atender as expectativas do mercado interno.

III – IMPORTAÇÃO

As importações brasileiras em 2007 caíram para 2,2 milhões de toneladas, o equivalente a 33,6 % em relação a 2006. A maior queda incidiu sobre o enxofre a granel, com uma baixa em torno de 30,7 %. Essa queda na demanda em 2007 deve estar relacionada provavelmente à utilização do estoque gerado no ano precedente, devido à importação de um volume acima das necessidades nacionais.

O preço por tonelada de enxofre a granel importado pelo Brasil em 2006 foi em torno de US\$ 34,50. Em 2007 atingiu US\$ 82,73, com uma tendência de elevação, devido a uma intensificação da demanda por fertilizantes, destinados à produção de biocombustíveis.

ENXOFRE

Com os preços do enxofre importado em alta, ou estabilização nos patamares atuais, seria estratégico efetuar estudos para avaliar a economicidade da implantação de uma fábrica de ácido sulfúrico na região carbonífera, utilizando como matéria prima a pirita associada ao carvão de Santa Catarina. Este produto supriria as necessidades da Bunge em Anitápolis, na produção de ácido fosfórico, utilizado no processo de fabricação de fertilizantes. Considerando que o preço do enxofre no Canadá no 1º semestre de 2008 ultrapassou US\$ 650, e sendo este país o maior fornecedor do elemento químico para o Brasil seria sensato avaliar se o preço final da produção nas condições acima descritas seria mais viável.

Um fator que tem contribuído para um acréscimo significativo no preço final dos fertilizantes é o elevado custo com o frete. Considerando que a proximidade entre o Município de Anitápolis e a região produtora de carvão é de cerca de 120 km, é possível que o preço com o transporte seja um dos fatores positivos para a viabilização de um projeto. Parte do enxofre produzido poderia suprir outros segmentos da indústria que necessitam utilizá-lo nos processos de fabricação de diversos produtos.

IV – EXPORTAÇÃO

As exportações brasileiras são insignificantes, em decorrência do consumo de quase toda produção doméstica e importada. As maiores exportações foram destinadas ao Chile e Argentina.

V – CONSUMO

O consumo aparente de enxofre em 2007 foi em torno de 2,7 milhões de toneladas, apresentando um decréscimo em relação a 2006, de aproximadamente 25 %, devendo-se provavelmente ao uso do estoque gerado em 2006. A tendência é de aumento do consumo para os próximos anos.

No Brasil, aproximadamente 60,9 % do enxofre é consumido pelas indústrias de papel e celulose, 11,9% tem aplicação na metalurgia de não ferrosos, 4,1 % é assimilado pela indústria de fertilizantes, 7,9 % usado na indústria de refino do açúcar e 15,2 % se destina à indústria química (CETEM/05). Caso não haja uma ação imediata para solucionar o problema, a população brasileira poderá ser penalizada, não só pela elevação nos preços dos alimentos, como também pela elevação no preço de diversos outros produtos.

Tabela II: Principais Estatísticas - Brasil

Discriminação		2005 ^(r)	2006 ^(r)	2007 ^(p)
Produção:	Produção Total: (t)	398.528	435.696	479.666
	a partir do folhelho pirobetuminoso (t)	19.618	20.954	22.336
	a partir do petróleo (t)	112.093	117.203	135.623
	(1) outras formas (t)	266.817	297.539	321.707
Importação:	Total (*) (t)	1.792.730	3.137.473	2.203.399
	(US\$-FOB)	108.638.490	103.586.928	171.777.238
Exportação:	Total (*) (t)	6.150	530	473
	(US\$-FOB)	40.955	19.300	53.225
Consumo Aparente (4)	(t)	2.185.108	3.572.639	2.682.592
Preços:	EUA (5) FOB/mina/planta (US\$/t)	30,88	32,85	40,00
	Brasil (6) FOB (US\$/t)	82,67	67,03	96,83
	Importações (7) FOB (US\$/t)	65,78	34,50	82,73
	PETROBRAS (8) FOB (US\$/t)	...	95,87	173,10

Fonte: PETROBRÁS - SIX, Cia Mineira de Metais, Mineração Serra da Fortaleza, Cia Paraibuna de Metais (Votorantim Metais), Caraíba Metais, Mineração Morro Velho, Anglo Gold Ashanti, Sumário Mineral do Enxofre, Mineral Commodity Summaries - 1995 – 2005. Notas: (1) Enxofre contido no H₂SO₄ produzido pela, Cia Mineira de Metais, Min. Serra da Fortaleza, Cia Paraibuna de Metais (Votorantim Metais), Caraíba Metais, Mineração Morro Velho, Anglo Gold Ashanti, Mineral Commodity Summaries - 1995 a 2005; (2) Enxofre contido no ácido sulfúrico (S:H₂SO₄ - 0,30625 : 1) e Pírita não ustulada (S:FeS₂ - 0,5337 :1); (3) Foi considerado o Valor FOB da Pírita e Ácido Sulfúrico importado e exportado; (4) Produção + Importação – Exportação; (5) Preço Médio anual do EUA - US. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries 2006; (6) Preço médio anual do H₂SO₄ produzido por empresas: Min. Serra da Fortaleza e Anglogold Ashanti; (7)Preço do enxofre a granel importado; (8) Preços praticados pela PETROBRAS; (p) preliminar ; (r) revisado. Nota:(Pírita = FeS₂ NCM = 25020000 / Ácido Sulfúrico = H₂SO₄ NCM = 28070010 / Enxofre elementar a granel = NCM 25030010; Enxofre sublimado e precipitado NCM = 28020000)

VI - PROJETOS EM ANDAMENTO E/OU PREVISTOS

A PETROBRÁS tem expectativas de ampliar sua produção para 2014, reduzindo o teor de enxofre na gasolina para 50 ppm e diesel para 50 ppm. A Anglogold Ashanti, pretende ampliar a Mina Cuiabá, localizada em Sabará e de sua unidade de ácido sulfúrico e ustulação na planta metalúrgica de Queiroz, em Nova Lima, Minas Gerais, com uma previsão de produzir 400 toneladas por dia de H₂SO₄ e aumentar a eficiência de extração do ouro contido no minério. A Votorantim Metais pretende ampliar sua produção de níquel para 17 mil toneladas/ano) com a expansão da Mineração Serra da Fortaleza e consequentemente haverá aumento da oferta de enxofre (DIPEN/DNPM).

VII - OUTROS FATORES RELEVANTES

As empresas produtoras de carvão têm uma grande dívida monetária e ambiental com a União e população brasileira, sendo talvez este, um bom momento para negociar débitos e suprir o país com a produção de enxofre e ácido sulfúrico, a partir da pirita associada ao carvão.