

MOLIBDÊNIO

Thiers Muniz Lima – DNPM/Sede, Tel.: (61) 3312-6870, E-mail: thiers.lima@dnpm.gov.br
Mathias Heider - DNPM/Sede, Tel.: (61) 3312-6839, E-mail: mathias.heider@dnpm.gov.br

1 OFERTA MUNDIAL – 2013

O molibdênio (Mo) tem número atômico 42, elevado ponto de fusão (2.163 °C), alta densidade (10,22 g/cm³), boa condutividade térmica, baixo coeficiente de expansão térmica e elevada resistência à corrosão, que o faz ter várias aplicações na indústria metalúrgica (ligas metálicas), de construção civil, automobilística e química. Sua ocorrência na natureza se dá em cerca de 50 minerais, em que se destaca a molibdenita (MoS₂) como principal fonte comercial de Mo. As principais reservas de molibdênio estão em depósitos primários, como co-produto/subproduto da exploração de cobre (depósitos do tipo “cobre-pórfiro”) ou em depósitos tipo “molibdênio-pórfiro”. Outras importantes ocorrências estão associadas aos skarnitos (Mo-W, Mo-Cu, Mo), pegmatitos e *greisses* (Mo-W-Sn).

As reservas mundiais de molibdênio, em 2013, se mantiveram em 11 milhões de toneladas. No Brasil, as reservas de Mo são restritas, sendo descritas na literatura como associadas a depósitos de tungstênio em skarnitos (RN e PB), mineralizações com urânio (MG, SC), sub/coproducto em pegmatitos (BA), depósitos em granitos (SC, RS, RR) e epitermais (PA), tais como em depósitos de cobre, a exemplo de Salobo e Breves (PA).

A produção mundial totalizou cerca de 270.000 toneladas, apresentando elevação de 4,2% em comparação com a produção de 2012, concentrada na China, Estados Unidos e Chile.

Tabela 1 Reserva e produção mundial

Discriminação Países ²	Reservas (10 ³ t) ¹ 2013	Produção (t) ^e		
		2012	2013 ^(p)	%
China	4.300	104.000	110.000	40,8
Estados Unidos da América	2.700	60.400	61.000	22,6
Chile	2.300	35.100	36.500	13,5
Peru	450	16.800	16.900	6,3
Outros países	1.120	42.560	45.150	16,8
Total	10.870	258.860	269.550	100

Fonte: DNPM-DIPLAM; USGS: *Mineral Commodity Summaries 2014*.

(1) Reserva lavrável; (2) Brasil: dados de reservas indisponíveis e produção= zero; (p) dados preliminares; (e) dados estimados pelo USGS.

2 PRODUÇÃO INTERNA

A produção do Mo geralmente inicia-se pela separação da molibdenita, por flotação, gerando um concentrado final com 70-90% de molibdenita. Esse concentrado de sulfetos (MoS₂) é convertido em concentrado de molibdenita ustulada (MoO₃) (> 57% Mo e < 0,1% S), também denominado de “*technical mo oxide*” ou “*tech-oxide*”, sendo o principal insumo para as ligas metálicas, aço inoxidável e produtos químicos de Mo. Cerca de 40% da produção de “*tech-oxide*” é usado para a fabricação da liga de ferromolibdênio (FeMo), com 65-75% de Mo contido. Outros 25% do “*tech-oxide*” são utilizados na indústria química, para a produção principalmente de trióxido de molibdênio, molibdatos e de óxido de molibdênio puro (MoO₃). Destacam-se também as superligas elaboradas com molibdênio metálico (IMOA, 2013). No Brasil não existem minas produzindo molibdênio, sendo estimada uma pequena extração de molibdenita em garimpos, como no garimpo de esmeralda de Carnaíba, Pindobaçú, na Bahia, que é comercializada semi-beneficiada.

3 IMPORTAÇÃO

Em 2013, houve redução das importações de molibdênio tanto em quantidade quanto em valor transacionado. As importações totais atingiram 9.920 toneladas, com dispêndio de US\$124,9 milhões (10.053 toneladas e US\$156,3 milhões em 2012). Nos bens primários, os principais fornecedores foram: Chile (52%), Países Baixos (33%) e Estados Unidos (14%). Os bens semimanufaturados movimentaram 2.806 toneladas e totalizaram US\$ 51,8 milhões em 2013, provenientes principalmente do Chile (90%), sendo o principal produto o ferromolibdênio, que concentrou 94,1% do valor importado de bens semimanufaturados.

Os bens manufaturados são pouco representativos, uma vez que o Brasil importou apenas 69 toneladas em 2013, o que totalizou US\$ 3,6 milhões, advindos da China (31%), Estados Unidos (29%), Áustria (24%) e Alemanha (15%). As importações de compostos químicos, por sua vez, totalizaram 752 toneladas, com aumento de 36,0% em relação a 2012, cujo valor importado foi de US\$ 11,9 milhões, apresentado acréscimo de 11,8% comparado ao ano anterior. Dessa maneira, permanece como único grupo que apresentou elevação em valor e quantidade. Os principais compostos químicos importados foram o trióxido de molibdênio e os sulfetos de molibdênio IV, advindos dos Países Baixos (50%), Estados Unidos (26%), Coréia do Sul (7%) e China (6%).

4 EXPORTAÇÃO

As exportações de molibdênio são bastante reduzidas se comparadas às importações e ao seu consumo aparente no país. Em 2013, houve uma elevação das exportações de molibdênio em valor transacionado e redução em quantidade, respectivamente, com um valor total de US\$4,7 milhões e 279 toneladas (US\$4,1 milhões e 521 toneladas em 2012).

MOLIBDÊNIO

Destaca-se também que devido o Brasil não ter minas de Mo, as exportações de produtos de Mo são decorrentes de processamento das importações de concentrados e fabricação de ligas de ferromolibdênio. Em 2013, os bens primários exportados reduziram para 3 toneladas e US\$ 46 mil (327 toneladas e US\$ 586 mil em 2012) e os principais destinos foram: Vietnã (86%) e Itália (6%).

Os bens semimanufaturados concentram os maiores valores advindos das exportações de molibdênio. Em 2013, foram exportados US\$ 4,5 milhões de ferromolibdênio, equivalente a 253 toneladas (170 toneladas em 2012), com destino para principal para Argentina (39%), Turquia (17%) e Jordânia (13%). Os compostos químicos totalizaram 23 toneladas e montante de US\$ 59 mil, tendo como principal produto o trióxido de molibdênio (18 t), destinados para a Suécia (87%) e Paraguai (13%).

5 CONSUMO INTERNO

Segundo estimativas do *The International Molybdenum Association (IMO)*, em 2010 o perfil do consumo mundial de Mo era de aço para construção (40%), aço inoxidável (20%), indústria química (14%), ferramentas e aço de alta dureza (10%), ferro fundido (7%), molibdênio metálico (5%) e superligas (4%). No Brasil, em 2013, os consumos aparentes de bens primários, semimanufaturados e manufaturados apresentaram praticamente constantes, com ligeira elevação no consumo aparente dos compostos químicos de Mo.

De acordo com dados da *London Metal Exchange (LME)*, em 2013, a cotação média dos preços do Mo foi de US\$ 23.925/t, tendo apresentado uma redução de 17,3% entre jan-dez/2013, seguindo uma tendência de queda desde 2011.

Em 2013, segundo o IBGE, os setores de ferro-gusa, ferroligas e semiacabados de aço tiveram um desempenho 9,8% inferior a 2012, com reflexos na produção da liga Fe-Mo no país.

Tabela 2 Principais estatísticas - Brasil

Discriminação		Unidade	2011	2012	2013 ^(p)
Produção	Ferro-molibdênio	(t)	nd	nd	nd
Importação	Bens Primários*	(t)	4.743	6.600	6.293
		(10 ³ US\$ - FOB)	83.308	76.009	57.615
	Semimanufaturados e Manufaturados	(t)	2.683	2.900	2.875
		(10 ³ US\$ - FOB)	77.493	69.663	55.366
Compostos Químicos	(t)	348	553	752	
	(10 ³ US\$ - FOB)	8.117	10.632	11.883	
Exportação	Bens Primários*	(t)	181	327	3
		(10 ³ US\$ - FOB)	881	586	46
	Semimanufaturados e Manufaturados	(t)	263	185	253
		(10 ³ US\$ - FOB)	5.958	3.512	4.525
Compostos Químicos	(t)	10	9	23	
	(10 ³ US\$ - FOB)	44	35	168	
Consumo Aparente ⁽¹⁾	Bens Primários*	(t)	4.562	6.273	6.290
	Semimanufaturados e Manufaturados	(t)	2.420	2.715	2.622
	Compostos Químicos	(t)	338	544	729
Preço médio	Concentrado – EUA ^{(2),*}	(US\$/kg)	34,34	28,09	22,74
	Concentrado (<i>tech-oxide</i>) – LME ⁽³⁾	(US\$/t)	33.763,00	27.255,00	22.925,49

Fonte: MDIC/SECEX; USGS: *Mineral Commodity Summaries 2014*; LME. (1) Importação - exportação; (2) preço em US\$/kg de molibdênio contido no óxido molibdic grau técnico, no mercado interno dos EUA; (3) preço médio anual (US\$/t) do concentrado de molibdênio ustulado (*technical molybdenum oxide*) com 57% a 63% de Mo contido. (nd) não disponível, (p) preliminar; (*) dados revisados.

6 PROJETOS EM ANDAMENTO E/OU PREVISTOS

No DNPM¹, os projetos ativos na fase de pesquisa mineral, que incluem o molibdênio, correspondem a 28 requerimentos de pesquisa (PB, RN, PA, AM, RR, AP, RS, MG e PI) e 27 autorizações de pesquisa (PI, RN, BA, AP e PA).

7 OUTROS FATORES RELEVANTES

Apesar da pequena quantidade de molibdênio-99 consumido no país, este tem importância dado ser o responsável pela produção de geradores de tecnécio-99, o radiofármaco usado em mais de 80% dos procedimentos adotados na medicina nuclear. Em termos de massa, o Brasil consome cerca de 1 mg por semana de tecnécio-99². A fim de tornar o país independente na produção do Mo-99, encontra-se em desenvolvimento o projeto de implantação do Reator Multipropósito Brasileiro (RMB), com investimentos ao longo de seis anos de R\$ 850 milhões, a cargo da Cnen no município de Iperó-SP e funcionamento previsto para 2018³.

¹ Levantamento realizado no sistema "Cadastro Mineiro/DNPM" em 21/10/2014.

² Fonte: http://www2.uol.com.br/sciam/artigos/molibdenio-99_crise_e_oportunidade.html. Acesso em 23/09/2014

³ Fonte: <http://www.eletronuclear.gov.br/Not%C3%ADcias/NoticiaDetalhes.aspx?NoticialD=1090>, Acesso em 23/09/2014