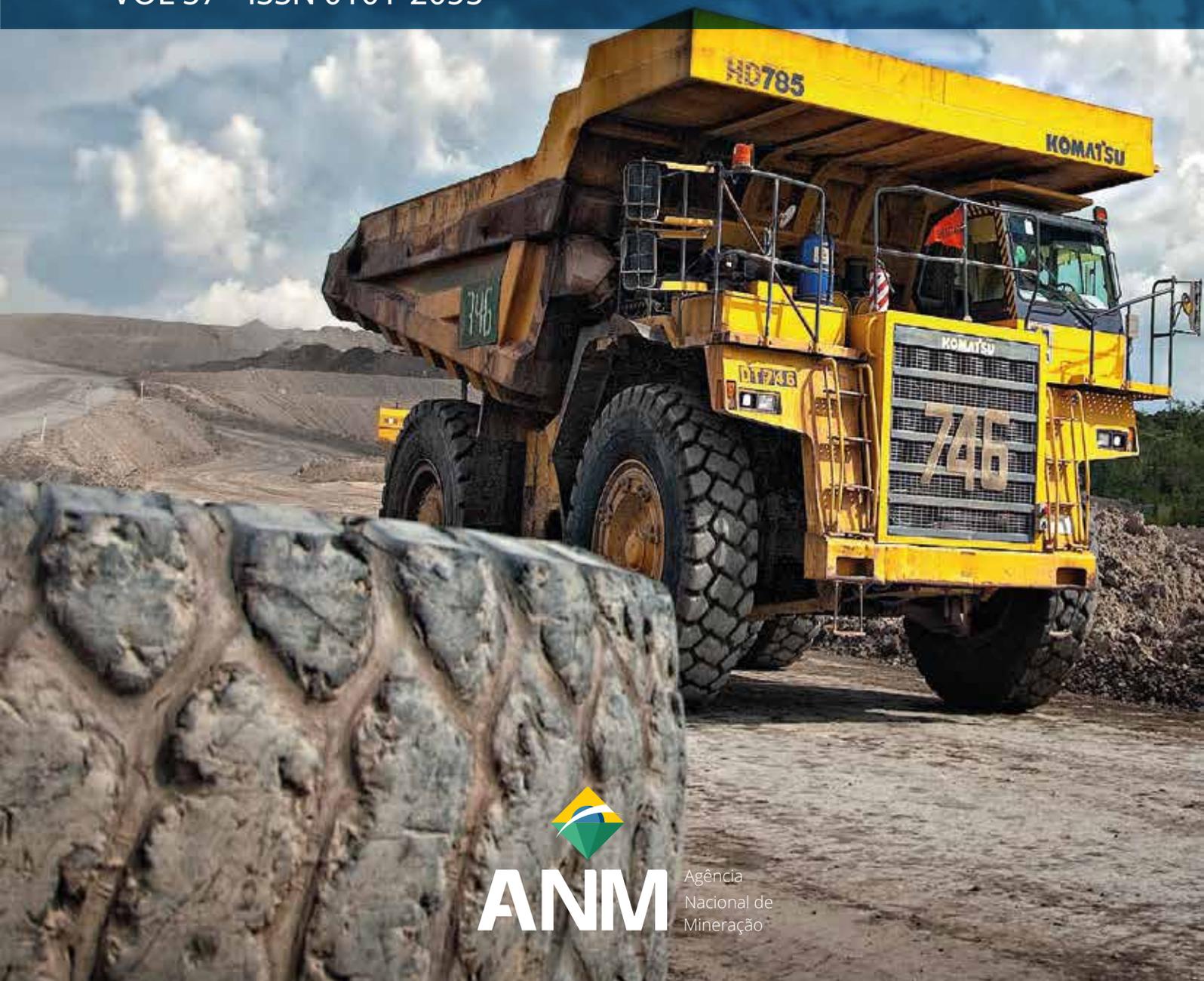


SUMÁRIO MINERAL 2017

VOL 37 ISSN 0101-2053



Agência
Nacional de
Mineração



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

PRESIDENTE
JAIR MESSIAS BOLSONARO

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

MINISTRO DE ESTADO
ALMIRANTE BENTO COSTA LIMA LEITE DE ALBUQUERQUE JUNIOR



AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO

DIRETOR-GERAL
VICTOR HUGO FRONER BICCA

DIRETORES
DÉBORA TOCI PUCCINI
EDUARDO ARAÚJO DE SOUZA LEÃO
TASSO MENDONÇA JÚNIOR
TOMÁS ANTÔNIO ALBUQUERQUE DE PAULA PESSOA FILHO

SUPERINTENDÊNCIA DE REGULAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA MINERAÇÃO

SUPERINTENDENTE
YOSHIHIRO LIMA NEMOTO

GERÊNCIA DE ECONOMIA MINERAL

GERENTE
MARINA MARQUES DALLA COSTA

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO

SUMÁRIO MINERAL

2017

ISSN 0101 2053

SUMÁRIO MINERAL

BRASÍLIA

VOLUME 37

2017

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO – ANM
SUPERINTENDÊNCIA DE REGULAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA MINERAÇÃO

Setor Bancário Norte Quadra 02 Bloco N
Fone: (061) 3312-6611 / 3312-6648
70040-000 – Brasília/DF – Brasil

COORDENAÇÃO EXECUTIVA
GERÊNCIA DE ECONOMIA MINERAL

Karina Andrade Medeiros – ANM/Sede
Marina Marques Dalla Costa – ANM/Sede
Thiers Muniz Lima – ANM/Sede

REVISÃO

Cristina Socorro da Silva ANM/GO
David Siqueira Fonseca – ANM/Sede
Ivan Jorge Garcia – ANM/MG
Juliana Ayres de Almeida B. Teixeira – ANM/BA
Júlio César Recuero – ANM/SC
Karina Andrade Medeiros – ANM/Sede

Mathias Heider – ANM/Sede
Mariano Laio de Oliveira – ANM/Sede
Miguel Antônio Cedraz Nery – ANM/Sede
Leandro Galinari Joaquim – ANM/MG
Luciano Ribeiro da Silva – ANM/Sede
Rafael Quevedo do Amaral – ANM/ES
Thiers Muniz Lima – ANM/Sede

REVISÃO FINAL

Karina Andrade Medeiros - ANM/Sede
Mariano Laio de Oliveira - ANM/Sede
Miguel Antônio Cedraz Nery - ANM/Sede

EQUIPE DE APOIO

Aline Alves dos Santos - ANM/Sede
Amanda Caroline do N. da Silva - ANM/Sede
Mayck Andrew Silva Silvério - ANM/Sede
Monique dos Santos Costa - ANM/Sede
Igor de Oliveira Santana - ANM/Sede
Yago Santos de Lira - ANM/Sede

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) – Ficha Catalográfica

B823s

Brasil. Agência Nacional de Mineração.
Sumário Mineral / Coordenação Geral Marina Marques Dalla Costa, Karina Andrade Medeiros e Thiers
Muniz Lima. Brasília: ANM, 2019.
201 p.: il.; 29 cm.
ISSN 0101 2053
Inclui bibliografia.
1. Economia Mineral. 2. Estatística Mineral. I. Agência Nacional de Mineração. II. Título. III. Série.

CDU 338.622(81)
CDD 338.2998105

V.1 – 1981

Copyright: © 2019, ANM/MME.
Todos os direitos reservados.
Reprodução autorizada mediante registro de créditos à fonte.
(Lei n 9.610/98).
Versão 1: Outubro/2019
Disponível em: www.anm.gov.br

CRÉDITOS DE AUTORIA

SUBSTÂNCIA	AUTOR	LOTAÇÃO
Sumário Executivo	Antônio Alves Amorim Neto	ANM/PE
	Carlos Augusto Ramos Neves	ANM/Sede
	Igor de Oliveira Santana	ANM/Sede
	Juliana Ayres de Almeida B. Teixeira	ANM/BA
	Karina Andrade Medeiros	ANM/Sede
	Luciano Ribeiro da Silva	ANM/Sede
	Mayck Andrew Silva Silvério	ANM/Sede
	Mariano Laio de Oliveira	ANM/Sede
	Miguel Antônio Cedraz Nery	ANM/Sede
	Rafael Quevedo do Amaral	ANM/PR
	Thiers Muniz Lima	ANM/Sede
Aço	Carlos Antonio Gonçalves de Jesus	ANM/MG
	Leandro Galinari Joaquim	ANM/MG
Água Mineral	Doralice Meloni Assirati	ANM/SP
Alumínio	Claudio Clayer Monteiro	ANM/PA
	Victor Melo Farias	ANM/PA
Areia para Construção	Júlio César Recuero	ANM/SC
Barita	Márcio Marques Rezende	ANM/Sede
Bentonita	Karina Andrade Medeiros	ANM/Sede
Berílio	Alcebíades Lopes Sacramento Filho	ANM/Sede
Brita e Cascalho	Júlio César Recuero	ANM/SC
Calcário Agrícola	Fabio Lucio Martins Junior	ANM/TO
Carvão Mineral	Luis Paulo de Oliveira Araújo	ANM/RS
Caulim	Amauri Palhano Campos	ANM/PA
	Gerson da Costa Trindade	ANM/PA
	Victor Melo Farias	ANM/PA
Chumbo	Juliana Ayres de Almeida Bião Teixeira	ANM/BA
Cimento	Adhelbar de A. Queiroz Filho	ANM/PE
	Antônio Alves Amorim Neto	ANM/PE
	José Orlando Câmara Dantas	ANM/PE
Cobalto	David Siqueira Fonseca	ANM/Sede
Cobre	José Admário Santos Ribeiro	ANM/BA
Crisotila	Lia Fernandes	ANM/Sede
Cromo	Marco Antonio Freire Ramos	ANM/BA
Diamante	Karina Andrade Medeiros	ANM/Sede
	Marina Marques Dalla Costa	ANM/Sede

SUBSTÂNCIA	AUTOR	LOTAÇÃO
Diatomita	Sergio Luiz Klein	ANM/RN
Estanho	Eduardo Pontes e Pontes	ANM/AM
Feldspato	Rui Fernandes Pereira Júnior	ANM/MG
Ferro	Carlos Antonio Gonçalves de Jesus	ANM/MG
	Leandro Galinari Joaquim	ANM/MG
Fluorita	Marcos Antonio Soares Monteiro	ANM/RJ
Fosfato	David Siqueira Fonseca	ANM/Sede
Gipsita	Adhelbar de A. Queiroz Filho	ANM/PE
	Antônio Alves Amorim Neto	ANM/PE
	José Orlando Câmara Dantas	ANM/PE
Grafita Natural	Mathias Heider	ANM/Sede
Lítio	Ivan Jorge Garcia	ANM/MG
Magnesita	Luciano Ribeiro da Silva	ANM/Sede
Manganês	Maria do Rosário Miranda Costa	ANM/PA
	Victor Melo Farias	ANM/PA
	Rivanete Damasceno Silva	ANM/PA
Nióbio	Rui Fernandes P. Junior	ANM/MG
Níquel	Cristina Socorro da Silva	ANM/GO
Ouro	Mathias Heider	ANM/Sede
	Romualdo Homobono Paes de Andrade	ANM/MS
Potássio	Luiz Alberto M. de Oliveira	ANM/SE
Prata	José Admário Santos Ribeiro	ANM/BA
Quartzo (Cristal)	Gustavo Adolfo Rocha	ANM/GO
Rochas Ornamentais e de Revestimento	Mathias Heider	ANM/Sede
	Claudia Martinez Maia	ANM/BA
Sal	Ricardo E. R. Parahyba	ANM/CE
	Vanessa M. M. Cavalcanti	ANM/CE
Talco e Pirofilita	Humberto Almeida de la Serna	ANM/SP
Tântalo	Eduardo Pontes e Pontes	ANM/AM
Terras Raras	Romualdo Homobono Paes de Andrade	ANM/MS
Titânio	Adhelbar de A. Queiroz Filho	ANM/PE
	Antônio Alves Amorim Neto	ANM/PE
Tungstênio	Luciano Ribeiro da Silva	ANM/Sede
Vanádio	Juliana Ayres de Almeida Bião Teixeira	ANM/BA
Vermiculita	Ricardo de Freitas Paula	ANM/GO
	Cássio Carvalhaes	ANM/GO
Zinco	Thiers Muniz Lima	ANM/Sede
Zircônio	Marcos Antonio Soares Monteiro	ANM/RJ

APRESENTAÇÃO

A Agência Nacional de Mineração (ANM) apresenta honrosamente a 37ª Edição do Sumário Mineral – 2017 (ano base 2016).

A publicação mostra o comportamento do mercado dos principais bens minerais, apresentando a seguinte estrutura: oferta mundial, produção interna, importação, exportação, consumo interno, projetos em andamento e/ou previstos e fatores relevantes no país e no mundo em 2016.

ANM vem agradecer a equipe de seus servidores que participaram na elaboração, revisão e organização dos estudos apresentados nesta publicação, além da colaboração dos órgãos oficiais, empresas e associações que agregaram informações sobre o setor mineral brasileiro. O Sumário Mineral - 2017 encontra-se disponível para consulta e download no sítio eletrônico da ANM (<http://www.anm.gov.br>).

VICTOR HUGO FRONER BICCA

Diretor-Geral da ANM

SUMÁRIO

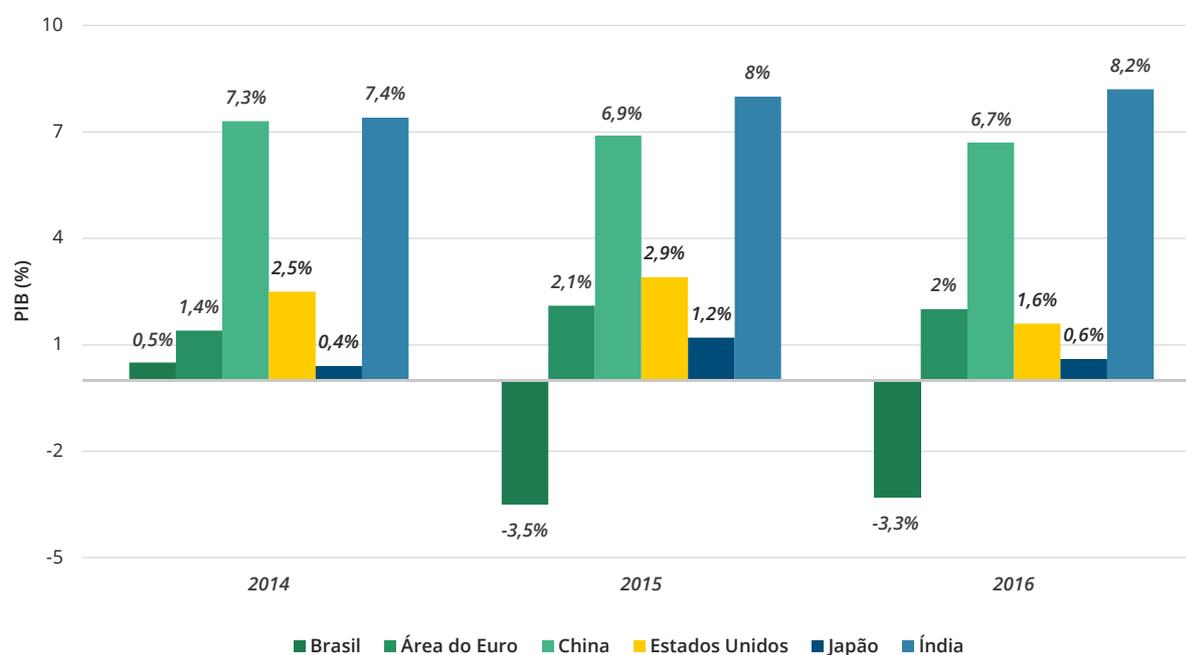
	SUMÁRIO EXECUTIVO	1
	AÇO.....	48
	ÁGUA MINERAL	51
	ALUMÍNIO	54
	AREIA	57
	BARITA.....	60
	BENTONITA.....	63
	BERÍLIO.....	66
	BRITA E CASCALHO	69
	CALCÁRIO.....	72
	CARVÃO MINERAL.....	75
	CAULIM.....	78
	CHUMBO.....	81
	CIMENTO.....	84
	COBALTO	87
	COBRE	90
	CRISOTILA-AMIANTO	93
	CROMO.....	96
	DIAMANTE.....	99
	DIATOMITA	102
	ESTANHO	105
	FELDSPATO	108
	FERRO	111
	FLUORITA.....	114
	FOSFATO	117
	GIPSITA.....	120
	GRAFITA NATURAL	123
	LÍTIO	126
	MAGNESITA	129
	MANGANÊS.....	132
	NIÓBIO	135
	NÍQUEL.....	138
	OURO.....	141

POTÁSSIO.....	144
PRATA.....	147
QUARTZO (CRISTAL).....	150
ROCHAS ORNAMENTAIS E DE REVESTIMENTOS	153
SAL.....	156
TALCO E PIROFILITA.....	159
TÂNTALO.....	161
TERRAS RARAS.....	164
TITÂNIO	167
TUNGSTÊNIO	170
VANÁDIO	173
VERMICULITA.....	176
ZINCO	179
ZIRCÔNIO.....	182
ANEXO.....	185

SUMÁRIO EXECUTIVO

1. Ambiente econômico

A economia mundial, em 2016, apresentou crescimento médio do **Produto Interno Bruto (PIB)** de 3,4%, mantendo o mesmo patamar de 2015 (3,4%), conforme dados do **Fundo Monetário Internacional (FMI)**¹. No entanto, dados do Banco Mundial indicam que a economia mundial expandiu apenas 2,6% em 2016, a mais baixa taxa de crescimento desde 2012, quando cresceu 2,5%. O cenário global revelou sinais de aumento da atividade econômica, embora, paradoxalmente, o cenário de eleição de Donald Trump e do Brexit apontasse para um nível de incerteza que traz alguma instabilidade. O comportamento da economia em 2016 também revelou uma certa assimetria, com um modesto crescimento das economias desenvolvidas (1,7%) e uma maior elevação do PIB médio dos países emergentes e em desenvolvimento (4,6%), responsáveis por maior parte do crescimento econômico global. Das economias avançadas, constataram-se baixos crescimentos nos PIBs dos Estados Unidos (1,6%), Zona do Euro (2,0%), Reino Unido (1,8%), enquanto o Japão revelou elevação ainda menor de 0,6% em relação a 2015. Dentre as economias emergentes, China e Índia apresentaram crescimentos respectivos de 6,7% e de 8,2%, reafirmando-se como carros-chefes do crescimento global, além dos países asiáticos emergentes e em desenvolvimento com 6,7%, em contraste com um segundo grupo de baixo crescimento, em que se destacaram as retrações econômicas da Argentina (-2,1%) e do Brasil (-3,3%), este com o PIB em valores correntes de R\$ 6,27 trilhões, situando-se como a 9ª economia mundial em 2016 (FMI¹, IBGE²) (**Figura 1**).

FIGURA 1
VARIAÇÕES NO PIB DAS PRINCIPAIS ECONOMIAS DESENVOLVIDAS E EMERGENTES – 2013 a 2016


Fonte: FMI, DataMapper

¹ International Monetary Fund. *World Economic Outlook: Seeking Sustainable Growth*. Washington (October, 2017). 304p.

² Valor do PIB Brasil em valor corrente, conforme IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2017. Indicadores IBGE. *Contas Nacionais Trimestrais: Indicadores de Volume e Valores Correntes 2016*. Rio de Janeiro. 36 p.

De uma forma geral, o crescimento global, em 2016, manteve o comportamento tímido registrado no ano anterior, embora tenha havido sinais de alguma retomada global da atividade econômica no final do exercício. Assim, o ano apresentou distintos fatos econômicos e geopolíticos que afetaram a economia mundial. Destacaram-se o moderado desempenho da economia americana e dos países da zona do Euro, associado ao Brexit que, embora a reação do mercado aos seus efeitos tenha sido contida, o impacto final permaneceu duvidoso, assim como os fluxos comerciais decorrentes dos acordos entre o Reino Unido e a União Europeia.

Por outro lado, o crescimento na China teve uma ligeira queda, retroalimentado pela política de medidas que visaram mudanças na atividade econômica, de manufatura para serviços. Isso fez reduzir a demanda mundial por *commodities*, gerando repercussões adversas para exportadores desses bens minerais e, conseqüentemente, para a economia global. Em decorrência de tais fatos, constataram-se a diminuição de investimentos globais, as reduções do comércio e do fluxo de capital para países emergentes, a continuidade pelo sexto ano consecutivo do baixo crescimento de economias emergentes, com exceção de China e Índia, e a modesta recuperação econômica nas economias avançadas (FMI¹). De forma adicional, a inflação global apresentou-se baixa, principalmente influenciada pelo declínio dos preços do petróleo nos últimos meses, exercendo pressão para baixo, embora em países como Brasil e Rússia, as desvalorizações cambiais tenham restringido tais efeitos.

Por seu turno, as economias emergentes têm desempenhado importante papel no crescimento econômico global. Entretanto, o crescimento em mercados emergentes e economias em desenvolvimento revelou-se desigual e, em geral, mais fraco do que no ano anterior à exceção da Índia. Enquanto o crescimento em emergentes da Ásia e especialmente na Índia continua persistente, as maiores economias da África Subsaariana (Nigéria, África do Sul e Angola) enfrentaram lentidão acentuada ou recessões incluindo preços mais baixos das *commodities* que interagiram com as difíceis condições políticas e econômicas domésticas. Brasil e Rússia continuaram a enfrentar condições macroeconômicas desafiadoras.

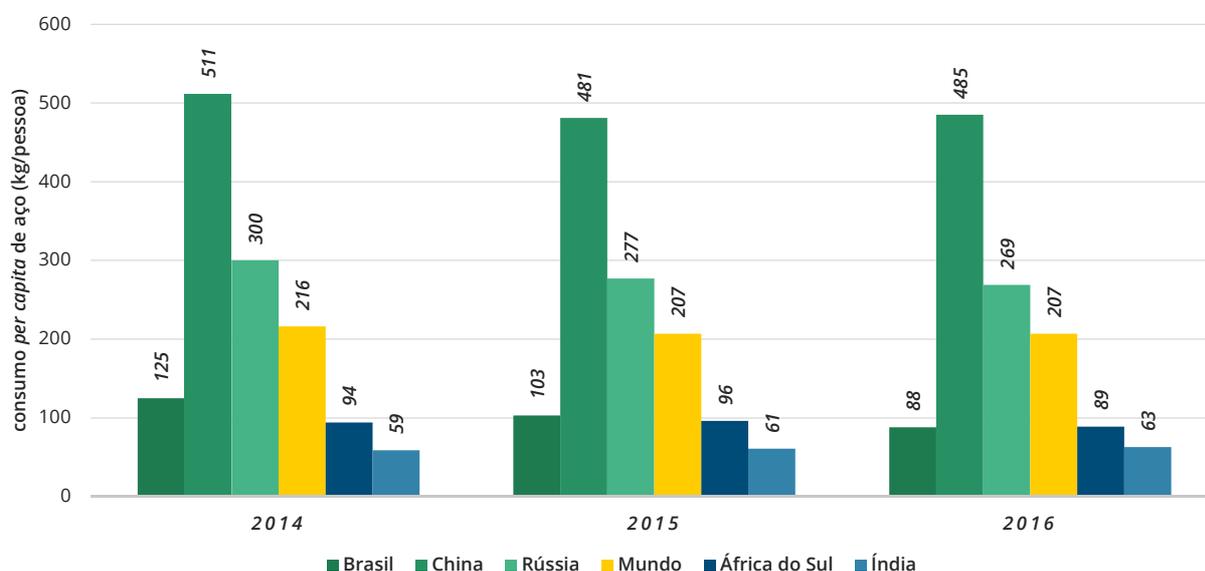
De acordo com o FMI¹, o mercado de *commodities* energéticas, em 2016, foi marcado pela queda do preço do petróleo, bem como do gás natural e do carvão mineral. Tal queda foi influenciada pela grande oferta dos países da OPEP/Rússia e pela menor demanda global de petróleo, além da aversão ao risco do mercado financeiro que induziu os investidores a se manterem afastados das *commodities*. Embora o crescimento da oferta mundial de petróleo tenha diminuído significativamente nos últimos dois anos, constata-se ter havido superávit de 0,4 Mb/dia em 2016 (inferior ao excedente de 1,6 Mb/dia em 2015). Conseqüentemente, os estoques continuaram a subir, resultando na redução dos preços. Em 2016, a produção não-OPEP diminuiu 0,8 Mb/dia (mais da metade que nos Estados Unidos), mas isso foi mais do que compensado por um aumento de 1,2 Mb/dia em produção total da OPEP, com os maiores ganhos no Iraque, na República Islâmica do Irã e Arábia Saudita.

O crescimento de demanda de petróleo em países não-OCDE tem sido relativamente estável em termos de volume, aumentando num ritmo anual médio de 1,4 Mb/dia desde 2005, com mais de metade do aumento concentrado na Ásia. No entanto, a taxa de crescimento diminuiu de uma média de 3,6% (2005-14) para apenas 3,0% em 2015 com projeção de 2,7% para 2017. Esse abrandamento concentrou-se nos países exportadores de petróleo – notadamente Brasil, Rússia e Arábia Saudita – pois, estas economias foram afetadas pelas baixas receitas de exportação de petróleo. O crescimento da demanda chinesa diminuiu como a transição do país para uma economia mais orientada ao mercado. Estes efeitos têm sido parcialmente compensados pelo maior crescimento de demanda na Índia de 0,3 Mb/dia (7% em 2016).

Em relação ao mercado de *commodities* minerais, as principais variações nos índices de preços de metais do FMI, em dezembro de 2016 em relação ao mesmo período de 2015, impactados por fatores inusitados, foram para o minério de ferro (88,2%), que atingiu o valor de US\$ 79,43/t, invertendo a trajetória de queda no seu preço iniciada em 2014, influenciado, principalmente pela redução de oferta do Brasil, após o desastre da barragem em Mariana-MG; bem como para o preço do zinco que elevou-se em 76,7%. Outros metais também apresentaram expressivas variações dos seus preços, tais como, níquel (29,8%), estanho (54,5%), alumínio (17,0%) e chumbo (35,5%) (LME). No caso do cobre (26,9 %), houve redução da oferta em função de interrupções de abastecimento entre os maiores produtores mundiais, particularmente, com a greve de 45 dias da maior mina mundial do metal e também, outra greve que durou três semanas na maior mina peruana de cobre, impactando no preço. Os preços dos metais precioso-

FIGURA 2

CONSUMO PER CAPITA DE AÇO (KG/PESSOA) – 2014 a 2016



Fonte: World Steel Association

Os dados revelaram pequenas variações, mais especificamente o ouro (5,4%), e a prata (16,4%) e parte dos componentes dos fertilizantes (fosfato e cloreto de potássio) apresentaram uma certa tendência de recuperação. Destaca-se a significativa dependência da demanda chinesa na determinação dos preços dos metais, uma vez que a sua participação no consumo global foi de cerca de 50% em dez/2015, perdurando ao longo de todo ano de 2016.

Outro termômetro importante da atividade econômica é o histórico do consumo *per capita* de aço, particularmente dos BRICS, que tem mostrado evoluções diferenciadas. Nos últimos anos, a China tem mantido os níveis de consumo de aço extremamente elevados mesmo considerando a sua extensa população, enquanto que a Índia, apesar de seu baixo consumo, manteve a tendência de crescimento no triênio. Essa trajetória tende a se acentuar no médio e longo prazos, devido a decisões de investimento em infraestrutura naquele país. Já os consumos *per capita* de aço de Rússia, Brasil e África do Sul revelaram uma ligeira tendência de queda no período (Figura 2).

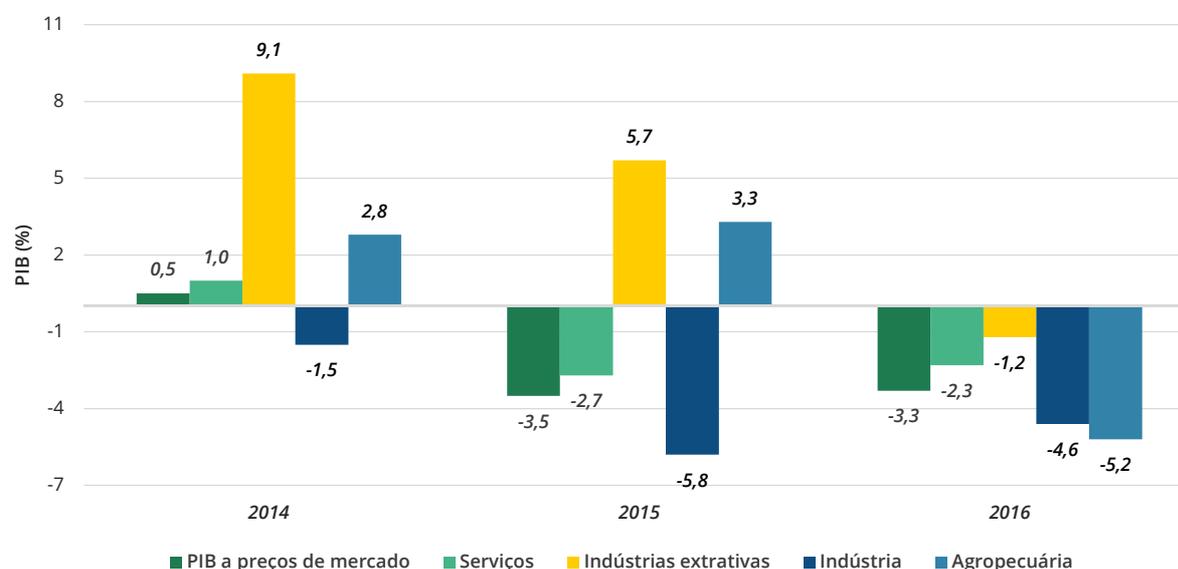
Em relação ao Brasil, o ritmo da atividade econômica no país seguiu em trajetória de desaceleração, que apresentou variação negativa do PIB de -3,5%, em 2015, repetindo tal comportamento em 2016 com queda de -3,3%. Segundo o **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**, o PIB do Brasil em 2016, em valores correntes, atingiu R\$ 6.266 bilhões.

Sob a ótica da oferta, a desaceleração foi verificada principalmente pelos desempenhos de -5,2% no setor agropecuário, -4,6% no industrial e -2,3% no setor de serviços (Figura 3). Assim, o desempenho negativo foi determinado pelo decréscimo em todos os segmentos da economia. Dentre os componentes da demanda, todos também apresentaram quedas. A formação bruta de capital fixo registrou a maior desaceleração, recuando -12,1% em 2016. As despesas de consumo das famílias e do governo se alteraram respectivamente -3,9% e -0,2%.

Do ponto de vista do ambiente econômico do país, em 2016, o Brasil perdeu mais 6 posições no *ranking* das economias mais competitivas do mundo, caindo para a 81ª colocação nesse ano, sendo sua pior posição atingida no ranking elaborado desde 1997 pelo Fórum Econômico Mundial. Em 2016, a inflação medida pelo **Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA)**, divulgado pelo IBGE, atingiu 6,29%, resultado 1,91 % acima do centro da meta inflacionária (4,5%), porém, dentro do limite superior (6,5%).

FIGURA 3

TAXAS REAIS DE VARIAÇÃO DO PIB NO BRASIL A PREÇOS DE MERCADO – 2014 a 2016



Fonte: Contas Nacionais Trimestrais/IBGE

Segundo dados do **Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED)** que abrange todo o território nacional, o emprego formal no Brasil registrou perda de 1,32 milhão de postos de trabalho, em 2016, o que representou uma retração de -4,16% no estoque de mão de obra no país em relação ao ano anterior. Em meio ao cenário econômico recessivo, destacaram-se as reduções de empregos na construção civil (-358,7 mil), no setor de serviços (-390.1 mil) e na indústria extrativa mineral (-11,9 mil).

Em 2016, o superávit da balança comercial brasileira atingiu US\$ 47,6 bilhões, maior resultado nominal já alcançado pela série histórica. As exportações atingiram US\$ 185,2 bilhões e as importações US\$ 137,6 bilhões. No ano anterior, o saldo da balança comercial havia sido positivo, US\$ 19,5 bilhões. O aumento de 144% no resultado da balança comercial se deve, principalmente, à queda nas importações que reduziram 19,8% quando comparada ao ano anterior.

2. Indústria extrativa mineral

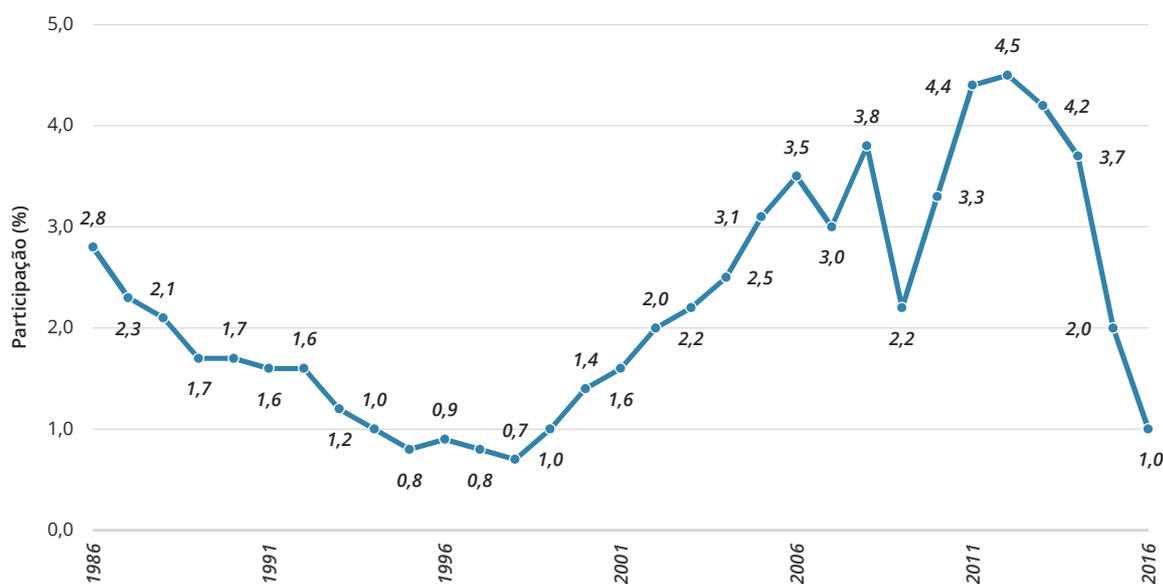
Segundo o IBGE, a indústria extrativa (incluindo petróleo e gás natural) teve uma participação de 1,0% no PIB e apresentou um recuo no produto de 18,4% em 2016, ante igual período do ano anterior, impactada negativamente pela desaceleração da demanda externa (**Figura 4**).

A análise da evolução trimestral dos indicadores da produção mineral revela tendência de queda no ano de 2016. No primeiro trimestre, houve modesto crescimento de 0,9% seguido de quedas nos três trimestres subsequentes de -2,1% (2º tri), -3,2% (3º tri) e -1,2% ao final do 4º trimestre de 2016 (**Figura 5**).

Em valores adicionados a preços básicos, o produto da indústria extrativa mineral atingiu em 2016, R\$ 55,6 bilhões (US\$ 16,0 bilhões) e a indústria de transformação mineral registrou R\$ 254,5 bilhões (US\$ 73,1 bilhões) (**Figura 6**).

FIGURA 4

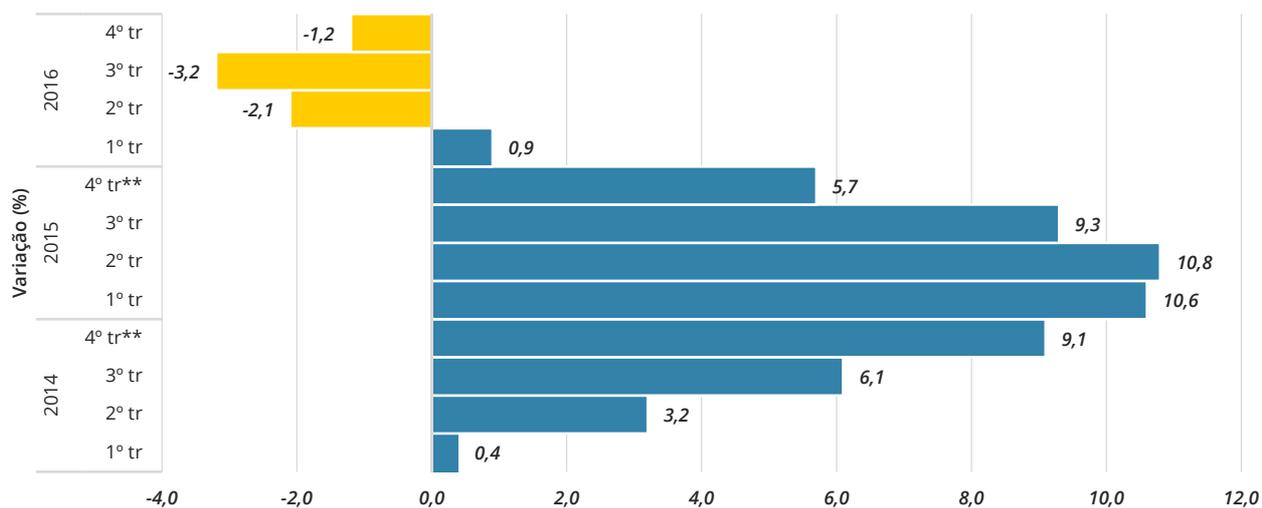
PARTICIPAÇÃO DA INDÚSTRIA EXTRATIVA MINERAL NO VALOR ADICIONADO A PREÇOS BÁSICOS* - 1986 a 2016



Fonte: IBGE-SIDRA

FIGURA 5

PRODUTO DA INDÚSTRIA EXTRATIVA, VARIAÇÃO TRIMESTRAL EM RELAÇÃO AO TRIMESTRE IMEDIATAMENTE ANTERIOR - 2014 a 2016

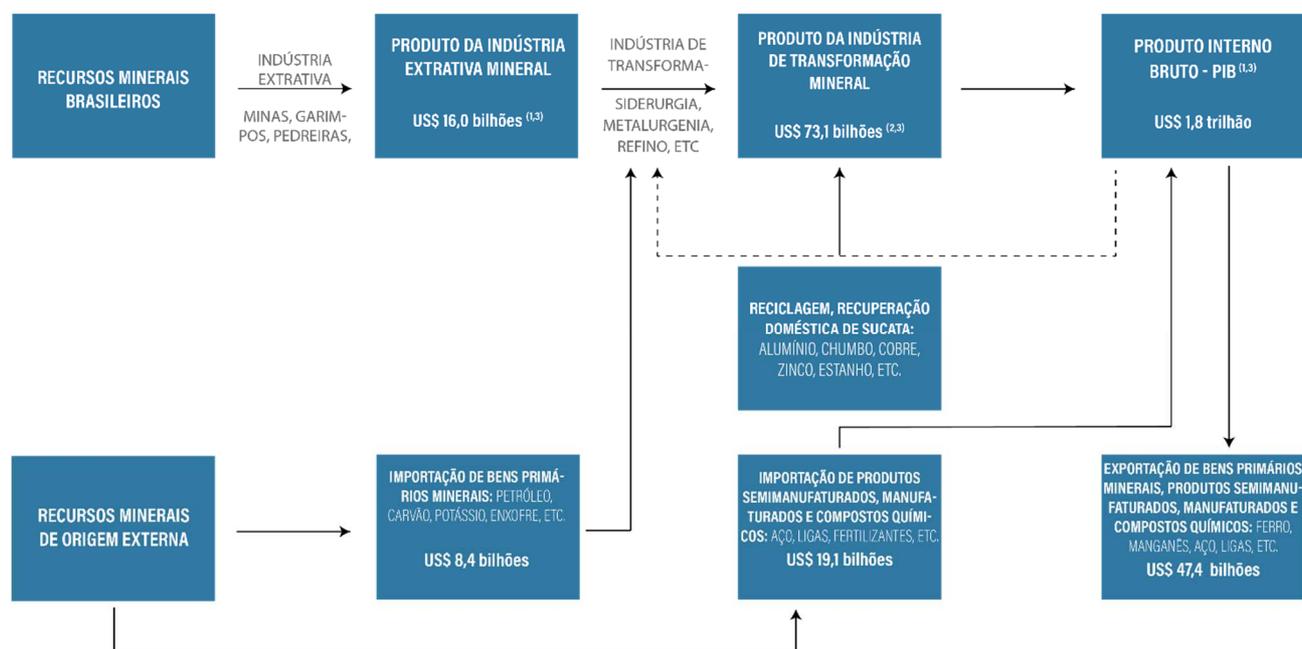


Fonte: Contas Nacionais Trimestrais/IBGE

* Variação em relação ao mesmo trimestre do ano anterior; **Revisto.

FIGURA 6

INFLUÊNCIA DOS BENS MINERAIS NA ECONOMIA NACIONAL* – 2016



Fonte: ANM/SRD, IBGE, BACEN

* Informações incluem petróleo e gás natural.

Notas: ¹ Valor adicionado bruto a preços básicos em 2016; ² Valor adicionado bruto a preços básicos, estimado considerando a participação (%) das atividades em 2016; ³ Taxa de câmbio média em 2016: 3,4827 (US\$/R\$).

Referências: IBGE. 2016. Sistema de Contas Nacionais 2010-2014. In: Contas Nacionais, nº52. Rio de Janeiro; IBGE. 2017. Tabela 13.2 – Participação no valor adicionado bruto a preços básicos segundo as atividades – 2010-2015.

Componentes do Valor Adicionado Bruto: baseado no Sistema de Contas Nacionais (Tabela 13.2) e classificação segundo o sistema de Classificação de Atividades Econômicas (IBGE) e CNAE 2.0:

Setor Mineral:

Indústria Extrativa Mineral: Extração de carvão mineral e de minerais não metálicos (0580); Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio (0680); Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e aglomeração (0791); Extração de minerais metálicos não ferrosos, inclusive beneficiamentos (0792).

Indústria de Transformação Mineral: Fabricação de bebidas (1100); Refino de petróleo e coquearias (1991); Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros (2091); Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos (2092); Fabricação de produtos de borracha e de material plástico (2200); Fabricação de metais (2492); Fabricação de produtos de metais, exceto máquinas e equipamentos (2500).

3. Reservas minerais

Os dados de reservas minerais do Brasil, obtidos pelo **Relatório Anual de Lavra (RAL)**, quando comparados com os dados de reservas econômicas fornecidos pelo United States Geological Survey (USGS) permitem avaliar a participação do Brasil em relação ao resto do mundo, conforme a **Tabela 1**. Assim, os resultados revelam importante participação do Brasil no cenário mundial em 2016, sendo possuidor das maiores reservas de nióbio (98,8%).

O país se destacou, também, por suas reservas de tântalo (32,8%), e grafita natural (28,8%), barita (23%), níquel (18,9%) e terras raras (17,5%) e ferro (16,8%), ocupando a posição de segundo maior detentor destes bens minerais. (**Tabela 1 e Figura 7**).

TABELA 1

PRINCIPAIS RESERVAS MINERAIS DO BRASIL E PARTICIPAÇÃO MUNDIAL – 2016

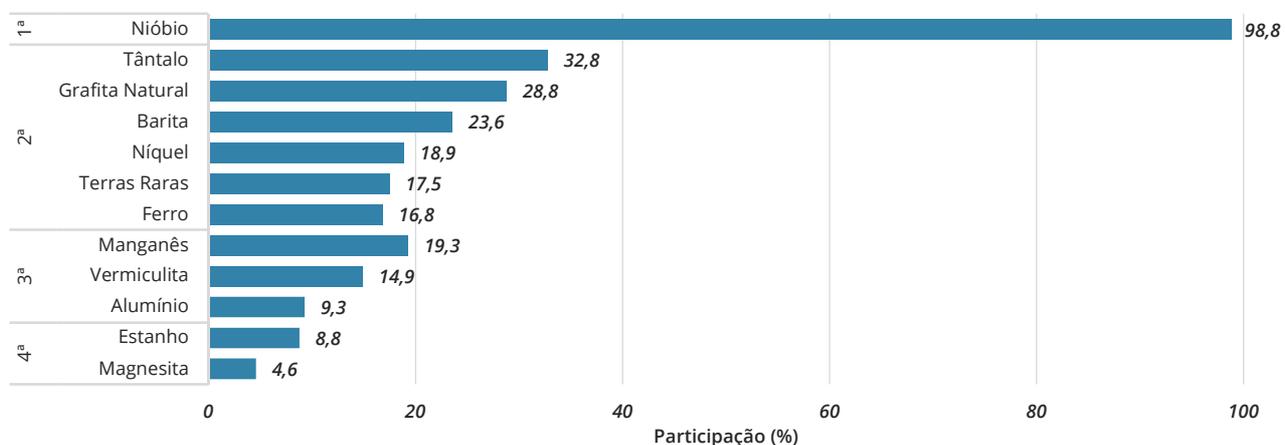
Substância	Unidade	Brasil	% Mundo	Substância	Unidade	Brasil	% Mundo
Alumínio ¹	10 ⁶ t	2.600	9,3	Lítio ²	10 ³ t	54	0,4
Barita ²	10 ³ t	81.570	23,6	Magnesita ¹	10 ³ t	391.000	4,6
Bentonita ¹	10 ³ t	32.161	n.d.	Manganês ⁶	10 ³ t	136.492	19,3
Berílio ²	t	n.d.	n.d.	Metais do Grupo da Platina ³	kg	n.d.	n.d.
Calcário Agrícola ¹	10 ³ t	Nd	n.d.	Nióbio ²	t	16.165.878	98,8
Carvão Mineral ¹	10 ⁶ t	3.799	0,4	Níquel ²	10 ³ t	15.991	18,9
Caulim ¹	10 ⁶ t	4.128	n.d.	Ouro ²	t	2.400	4,2
Chumbo ²	10 ³ t	74	0,1	Potássio ⁴	10 ³ t	1.400	0,03
Cobalto ²	t	70.000	1,0	Prata ²	t	3.772	0,7
Cobre ²	10 ³ t	11.212	1,6	Rochas Ornamentais ¹	10 ³ t	n.d.	n.d.
Crisotila ¹	10 ³ t	11.577	n.d.	Sal ⁷	10 ⁶ t	n.d.	n.d.
Cromo ²	10 ³ t	2.451	0,5	Talco e Pirofilita ¹	10 ³ t	45.163	6,0
Diamante ¹	10 ⁶ ct	40,3	5,4	Tântalo ²	t	33.691	32,8
Diatomita	10 ³ t	36.390	8,3	Terras Raras ²	10 ³ t	21.000	17,5
Estanho ²	t	382.689	8,8	Titânio ⁵	10 ³ t	6.181	0,8
Felspato ⁶	10 ⁶ t	119	n.d.	Tungstênio ²	t	28.000	0,9
Ferro ¹	10 ⁶ t	32.644	19,2	Vanádio ²	10 ³ t	119	0,6
Fluorita ²	10 ³ t	1.449	0,6	Vermiculita ¹	10 ³ t	7.000	14,9
Fosfato ⁴	10 ³ t	315.000	0,5	Zinco ²	10 ³ t	2.464	1,0
Gipsita ¹	10 ³ t	469.000	n.d.	Zircônio ¹	10 ³ t	2.319	3,1
Grafita Natural ¹	10 ³ t	72.000	29,8				

Fonte: ANM/SRD. Informações reservas mundiais: USGS

¹ Reserva Lavrável de minério, ² Reserva Lavrável em metal contido, ³ Reserva Lavrável em metal contido de Pt + Pd, ⁴ Reserva Lavrável em Equivalente P₂O₅ ou K₂O, ⁵ Reserva Lavrável de ilmenita + rutilo, em metal contido, ⁶ Reserva Medida em metal contido, ⁷ Reserva Medida + Indicada, n.d.: dado não disponível.

FIGURA 7

PARTICIPAÇÃO E POSIÇÃO NO RANKING MUNDIAL DAS PRINCIPAIS RESERVAS MINERAIS DO BRASIL – 2016

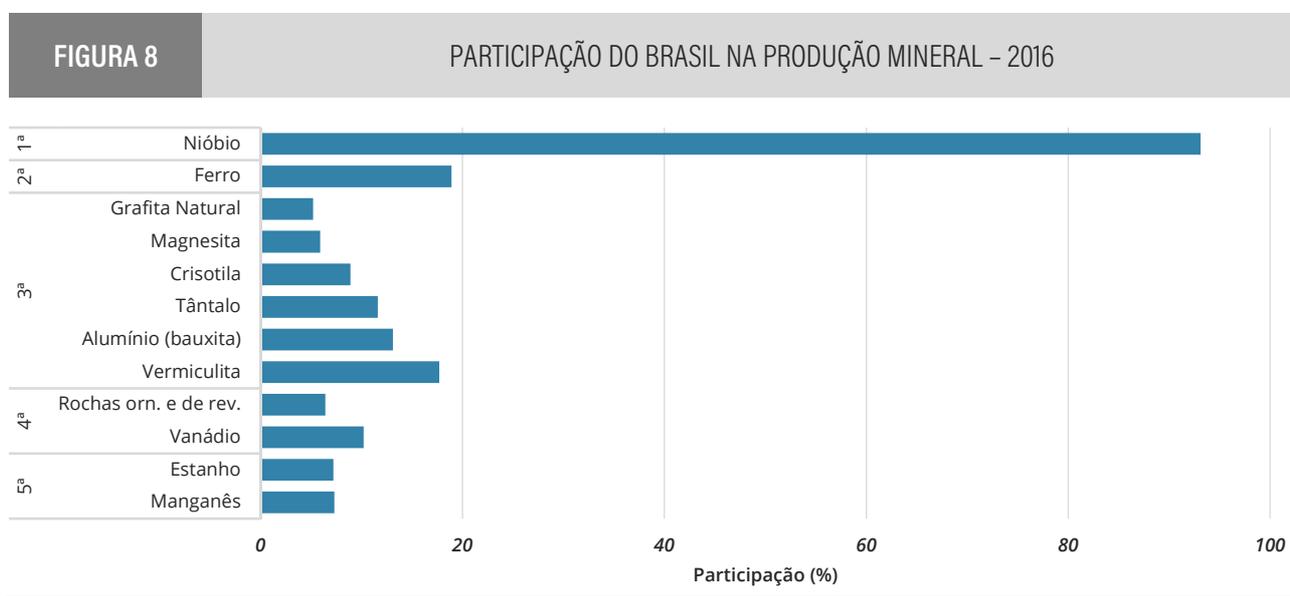


Fonte: ANM/SRD

4. Produção mineral

No cenário mundial, o Brasil manteve sua posição de destaque como o principal produtor de nióbio, com participação de 93,7% no mercado desse metal. O país é o segundo maior produtor de ferro, respondendo por 18,9% da oferta. Outras substâncias minerais, também, mostraram elevada participação na produção mundial, como terceira posição, a saber: vermiculita (17,7%), alumínio (13,1%), tântalo (11,6%), crisotila (8,9%), magnesita (5,9%) e grafita (5,2%). Na quarta colocação, estão as rochas ornamentais e de revestimento (6,4%) e na quinta posição, encontram-se manganês (7,3%), estanho (7,2%). As participações detalhadas das referidas substâncias e outras estão destacadas na **Figura 8** e **Tabela 2**.

O comparativo de 2016 em relação a 2015 mostra as variações positivas no comportamento da produção mineral em que se destacaram as seguintes substâncias: diamante (476,6%), terras raras (178,5%), quartzo (96,6%), lítio (52,3%) e vermiculita (46,9%) (**Figura 9**). As variações negativas ocorreram principalmente na produção de cobalto (-69,2%), tântalo (-53,4%), estanho (-35,2), barita (-31,7%) e tungstênio (-25,3%).



Fonte: ANM/SRD

TABELA 2

PRODUÇÃO BENEFICIADA DAS PRINCIPAIS SUBSTÂNCIAS MINERAIS NO BRASIL – 2014 a 2016

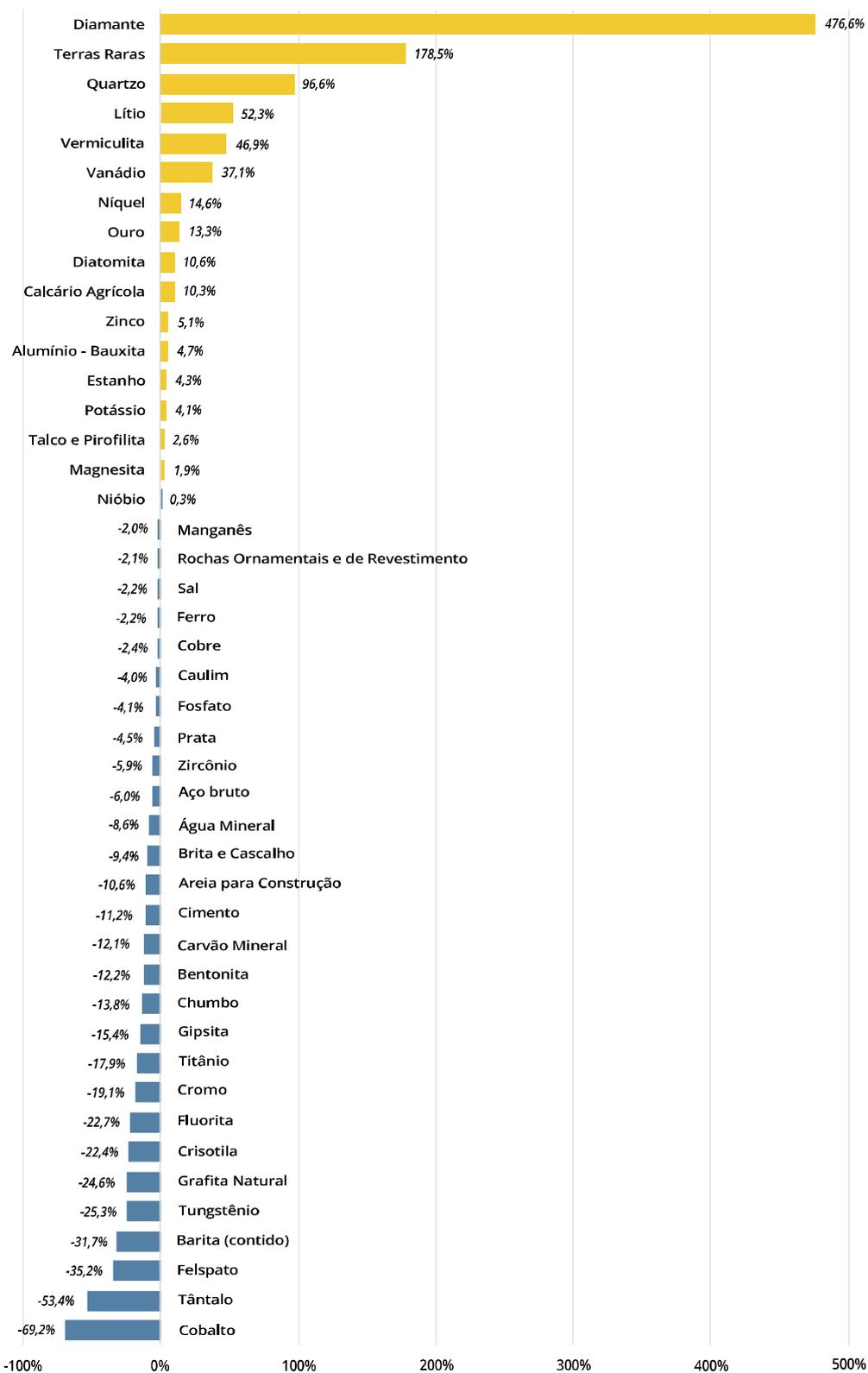
Substância	Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016	(%) Mundo 2016
Aço Bruto	(t)	33.912.000	33.256.000	31.275.000	1,9
Água Mineral ^{1,r}	10 ³ l	10.781.273	11.053.238	10.105.235	nd
Alumínio - Bauxita	(t)	34.376.350	35.715.410	37.389.100	13,14
Alumínio ²	(t)	1.513.000	1.374.200	1.374.700	nd
Areia para Construção	(t)	391.765.746	349.087.558	312.042.680	nd
Barita (contido) ^{22,r}	(t)	-	17.760	12.133	1,55
Bentonita ^{3,r}	(t)	394.386	401.844	352.920	2,19
Brita e Cascalho	(t)	308.828.808	261.021.833	236.387.365	nd
Cal		nd	nd	nd	nd
Calcário Agrícola	(t)	34.038.000	29.433.000	32.469.000	nd
Carvão Mineral ^{4,r}	(t)	7.723.299	6.899.484	6.062.760	0,1
Caulim ^{22,r}	(t)	2.055.000	1.809.000	1.737.000	5
Chumbo ⁵	(t)	10.978	9.440	8.134	0,2
Cimento ^r	(t)	70.917.000	64.874.000	57.630.000	1,4
Cobalto ⁶	(t)	1.350	1.300	400	0,7
Cobre ^{2,r}	(t)	236.685	270.469	264.058	1,7
Crisotila ⁷	(t)	311.227	232.052	177.677	8,88
Cromo ⁸	(t)	716.951	526.744	426.337	1,38
Diamante ^f	ct	70.611	31.825	183.515	0,1
Diatomita ²²	(t)	2.822	2.830	3.130	0,6
Enxofre ^f	(t)	550.000	514.000	-	0,7
Estanho ⁶	(t)	22.334	16.531	17.235	7,23
Felspato ²²	(t)	313.328	456.309	295.778	1,3
Ferro	(t)	411.182.786	430.838.137	421.358.009	18,9
Fluorita ⁹	(t)	20.600	23.623	18.260	0,3
Fosfato ¹⁰	(t)	6.513.000	6.100.000	5.850.000	2,24
Gipsita ¹¹	(t)	3.471.328	3.161.856	2.674.154	1
Grafita Natural ¹⁰	(t)	87.026	81.762	61.687	5,2
Lítio ¹⁰	(t)	8.519	5.781	8.804	1,2
Magnesita ²²	(t)	1.423.211	1.621.425	1.652.424	5,88
Manganês ^{10,r}	(t)	2.723	2.868	2.811	7,3
Mica	(t)	nd	nd	nd	nd
Molibdênio	(t)	nd	nd	nd	nd
Nióbio ⁵	(t)	88.771	80.465	80.670	93,1
Níquel ^{13,r}	(t)	65.965	46.286	53.062	6
Ouro	(kg)	81.038	82.913	93.921	2,6

Substância	Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016	(%) Mundo 2016
Potássio ¹⁴	(t)	311.021	304.018	316.429	0,82
Prata ²	(Kg)	67.100	73.300	70.000	0,2 ⁽⁵⁾
Quartzo	(t)	7.163	7.036	13.830	nd
Rochas Ornam. e de Revestimento	(t)	10.130.000	9.500.000	9.300.000	6,4
Sal ¹⁵	(t)	7.501.051	7.676.015	7.510.314	2,94
Talco e Pirofilita ¹¹	(t)	531.938	481.687	494.157	6
Tântalo ^{5,r}	(t)	313	268	125	11,63
Terras Raras ¹⁶	(t)	-	1.625	4.525	0
Titânio ¹⁷	(t)	83.112	80.975	66.507	1,01
Tungstênio ⁵	(t)	677	432	323	0,56
Vanádio	(t)	1.032	5.810	7.966	10,2
Vermiculita	(t)	58.000	49.000	72.000	17,7
Zinco ⁶	(t)	246.120	270.714	284.458	1,2
Zircônio ^{10,r}	(t)	23.659	22.647	21.302	1,46

Fonte: ANM/SRD

Notas: ¹ Água Engarrafada + Ing. Fonte + Prod. Ind.; ² Metal Primário + Secundário; ³ Bentonita Moída Seca + Ativada; ⁴ Carvão Beneficiado Energético + Finos (p/ metalurgia, energia, indústria e outros); ⁵ Metal Contido no Concentrado; ⁶ Metal Primário; ⁷ Fibras; ⁸ Minério Lump + concentrado de cromita; ⁹ Fluorita Grau Ácido + Grau Metalúrgico; ¹⁰ Concentrado; ¹¹ Minério Bruto (ROM); ¹² Ferro-Molibdênio; ¹³ Ni contido no Matte + Liga FeNi + Eletrolítico; ¹⁴ Equivalente K₂O; ¹⁵ Sal-gema + Sal marinho; ¹⁶ Monazita; ¹⁷ Concentrado de Ilmenita + Rutilo; ¹⁸ Produção Bruta + Beneficiada; ¹⁹ % mundial do tântalo contido nas ligas; ²⁰ % mundial do titânio contido em ilmenita; ²¹ % mundial do concentrado de zinco; ²² Produção Beneficiada; ²³ Metal contido no minério; ²⁴ Pentóxido de vanádio.

FIGURA 9

**VARIAÇÃO (%) DA PRODUÇÃO BENEFICIADA DAS PRINCIPAIS SUBSTÂNCIAS
MINERAIS NO BRASIL EM 2016 EM RELAÇÃO A 2015**


Fonte: ANM/SRD

5. Consumo aparente

O consumo aparente representa a possível demanda de um produto ou de um conjunto de produtos em um determinado período, sendo calculado por meio da soma dos valores de produção com as importações, deduzidas as exportações, tratando-se, portanto, de um dado estimado sobre a quantidade consumida no país do bem mineral em análise. Vale ressaltar que não há, assim, no cálculo qualquer consideração sobre eventual estoque do bem mineral para fins desse indicador.

O consumo aparente embora seja um conceito que visa expressar a demanda do bem no exercício em análise, nem sempre se adequa à dinâmica do setor mineral. Há casos em que as empresas despacham imediatamente os minérios produzidos, ou seja, o concentrado resultante do beneficiamento é enviado diretamente para as empresas que operam a primeira transformação industrial sem maior demora para o embarque, e também há situações, em que as empresas formam estoques por prazos mais longos para embarque ou porque não fecharam a venda de seus produtos antes do fim do ano em curso.

Assim, a não contabilização do estoque pode trazer situações bizarras, pois, algebricamente, algumas vezes o resultado obtido do cálculo do consumo aparente apresenta-se negativo. Do ponto de vista estritamente econômico, esse valor negativo não faz sentido, pois não há condição fática em que o consumo seja menor do que zero, situação que obriga que o dado seja publicado nesses termos pela ausência de informação acerca do estoque. Isto ocorre, quando o valor exportado é maior do que a soma do valor produzido com ao valor importado, o que é de se supor, nesse caso, que excepcionalmente havia um expressivo estoque remanescente de exercício que foi comercializado no mercado externo juntamente com parte ou o todo do que foi produzido naquele ano-base.

Casos assim costumam ocorrer, a exemplo do caulim em 2015, em que se supõe ter-se havido um estoque acumulado da substância mineral no exercício anterior, o qual teria sido exportado juntamente com o que foi produzido naquele ano, aliado à baixa demanda do mercado doméstico que também não teria havido significativa importação do referido bem mineral. Ou seja, a exportação foi maior do que a soma da produção com a importação gerando um consumo aparente negativo.

De um modo geral, como os bens minerais são insumos para a indústria de transformação, o consumo aparente revela, de certa forma, quanto foi demandado pelas atividades dessas cadeias produtivas. Os indicadores do consumo aparente para as principais substâncias minerais podem ser visualizados na **Tabela 3**.

TABELA 3

CONSUMO APARENTE DAS PRINCIPAIS SUBSTÂNCIAS MINERAIS NO BRASIL – 2013 a 2016

Substância	Unidade	2013 ^(r)	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(r)
Aço (consumo efetivo) ^f	(t)	29.776.000	28.109.000	22.740.000	19.722.000
Água Mineral ^{1,r}	(10 ³ l)	11.024.284	10.783.640	11.055.114	10.106.097
Alumínio ^{2,r}	(t)	1.617.000	1.682.000	1.457.400	1.331.900
Areia para Construção ^r	(t)	377.209.028	391.765.746	349.087.558	312.042.680
Barita ¹⁸	(t)	42.754	48.019	50.423	18.427
Bentonita ³	(t)	466.835	498.395	485.256	454.425
Brita e Cascalho	(t)	293.527.477	308.954.801	261.015.147	236.401.501
Calcário Agrícola	(t)	31.973	33.047.000	28.732.000	31.541.000
Carvão Mineral ^{4,r}	(t)	28.681.676	31.299.388	32.181.256	29.217.268
Caulim ¹⁸	(t)	113.000	149.000	- 42.540	35.720
Chumbo ¹⁰	(t)	nd	nd	nd	nd

Substância	Unidade	2013 ^(r)	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(r)
Cimento r	(t)	72.399.000	73.645.000	66.033.000	57.954.000
Cobalto ⁵	(t)	662	601	313	318
Cobre ²	(t)	423.850	390.412	337.969	292.593
Crisotila ⁷	(t)	164.993	181.460	125.268	97.577
Cromo ^{8,r}	(t)	506.507	720.438	532.668	355.668
Diamante (bruto)	(ct)	17.695	44.856	4.957	55.063
Diatomita ¹⁸	(t)	31.377	28.982	28.310	39.339
Estanho ⁵	(t)	4.652	11.932	6.495	2.044
Feldspato ¹⁸	(t)	294.068	309.833	452.172	293.645
Ferro ¹¹	(t)	104.117.347	116.720.511	115.817.510	76.809.959
Fluorita ⁹	(t)	41.087	44.590	45.974	38.057
Fosfato ¹⁰	(t)	7.938.000	7.564.000	7.367.000	7.558.000
Gipsita ^{11,r}	(t)	3.545.281	3.672.536	3.353.607	2.889.481
Grafita Natural ¹⁰	(t)	72.703	65.223	61.482	37.477
Gusa	(t)	28.860.000	29.361.000	29.358.000	27.410.000
Lítio ¹⁰	(t)	7.939	8.519	5.781	8.784
Magnesita ¹⁸	(t)	1.142.214	1.236.155	1.429.427	1.474.257
Manganês ^{10,r}	(t)	1.030	725.000	1.025.000	867.000
Nióbio ⁵	(t)	4.480	3.977	2.104	2.496
Níquel ¹³	(t)	3.382	3.382	8.789	6.382
Ouro ^e	(kg)	32.000	29.000	31.000	29.000
Potássio ¹⁴	(t)	5.172.022	5.725.845	4.976.971	5.532.170
Prata ²	(kg)	184.900	215.200	170.500	167.000
Quartzo (cristal)	(t)	952	850	889	1.426
Rochas Ornam. e de Revestimento	(t)	7.883.584	6.855.000	6.370.000	6.000.000
Sal ¹⁵	(t)	7.959.454	7.706.433	7.644.049	7.144.060
Talco e Pirofilita ^{18,r}	(t)	141.984	201.045	158.075	157.684
Terras Raras ¹⁶	(t)	1.301	1.652	851	1.473
Tungstênio ^{6,r}	(t)	91	88	92	236
Vanádio ¹⁷	(t)	1.033	920	727	766
Vermiculita	(t)	19.624	21.779	18.150	39.938
Zinco ^{5,r}	(t)	252.373	241.861	239.572	236.362
Zircônio ¹⁰	(t)	32.145	31.931	38.017	31.213

Fonte: ANM/SRD

Notas: ¹ Água Engarrafada + Ing. Fonte + Comp. Prod. Ind. (CPI); ² Metal Primário + Secundário; ³ Bentonita Moída Seca + Ativada; ⁴ Carvão Beneficiado. Energ. + Metal. p/ Sider. + Finos; ⁵ Metal Primário; ⁶ Metal Contido no Concentrado; ⁷ Fibras; ⁸ Cromita (minério lump + concentrado + outros minérios de cromo e seus concentrados + cromo em forma bruta); ⁹ Fluorita Grau Ácido + Grau Metalúrgico; ¹⁰ Concentrado; ¹¹ Minério Bruto (ROM); ¹² Concentrado de molibdenita ustulada; ¹³ Ni Eletrolítico; ¹⁴ Equivalente K₂O; ¹⁵ Sal-gema + Sal marinho; ¹⁶ Monazita; ¹⁷ Liga Ferro-Vanádio; ¹⁸ Produção Beneficiada

A comparação entre os valores do consumo aparente para os anos de 2016 e 2015 mostra que as principais variações positivas ocorreram para: diamante bruto (>1000%), tungstênio (157,7%), vermiculita (120,0%), quartzo (60,4%), terras raras (73,1%), quartzo (60%), lítio (51,9%), diatomita (40,0%), dentre outro.

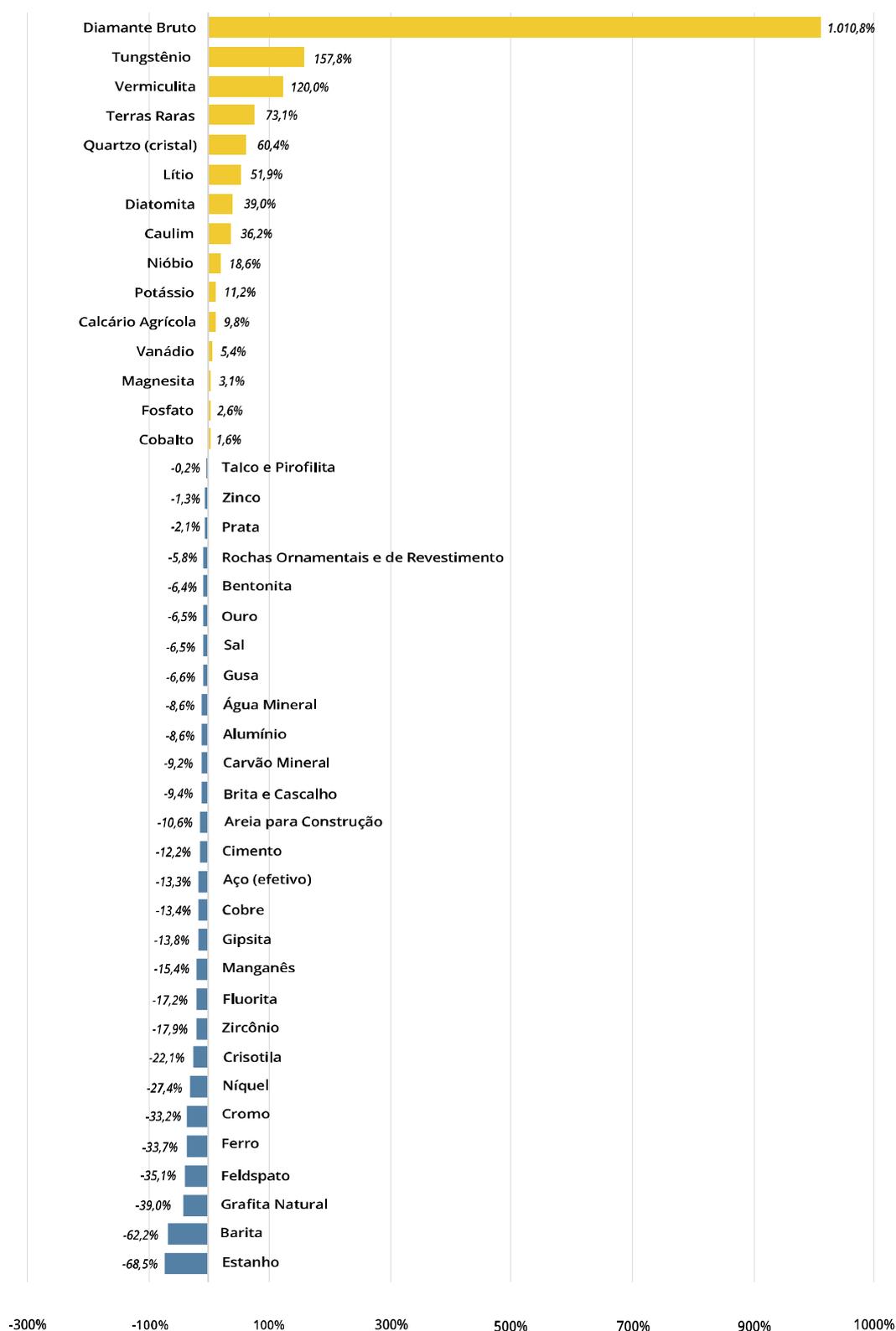
Os decréscimos do consumo aparente ocorreram em maior proporção para: estanho (-68,5%), barita (-62,2%), grafita natural (-39,0%), feldspato (-35,0%), Ferro (33,7%) e cromo (32,2%) além de outras substâncias com menor retração. As variações do consumo aparente para o conjunto das substâncias minerais estão dispostas na **Figura 10**.

Fazendo-se uma análise do que foi o consumo no país em relação ao que foi produzido, constata-se que algumas substâncias apresentam consumo aparente maior que a produção, com destaque para potássio, diatomita, carvão mineral, prata, fluorita e barita. Esses dados revelam a elevada importação e a dependência externa do país pelos referidos bens minerais (**Figura 11**).

A situação contrária ocorre em maior proporção para o caulim, alumínio, vanádio, nióbio e ferro, o que evidencia autossuficiência do país e uma maior competitividade dessas substâncias no mercado internacional com elevada capacidade de exportação/estoque dos bens minerais produzidos no país (**Figura 12**).

FIGURA 10

VARIAÇÃO (%) DO CONSUMO APARENTE DAS PRINCIPAIS SUBSTÂNCIAS MINERAIS NO BRASIL EM 2016 EM RELAÇÃO A 2015



Fonte: ANM/SRD

FIGURA 11

PRINCIPAIS SUBSTÂNCIAS COM CONSUMO APARENTE SUPERIOR À PRODUÇÃO MINERAL – 2016

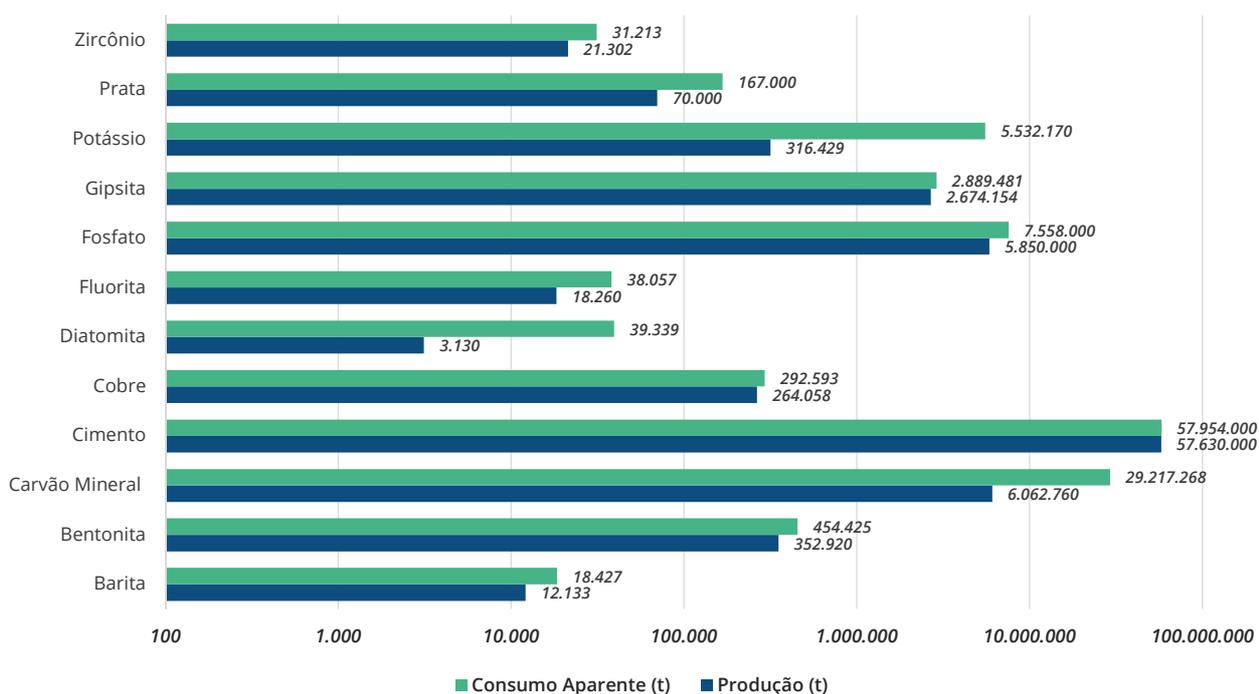
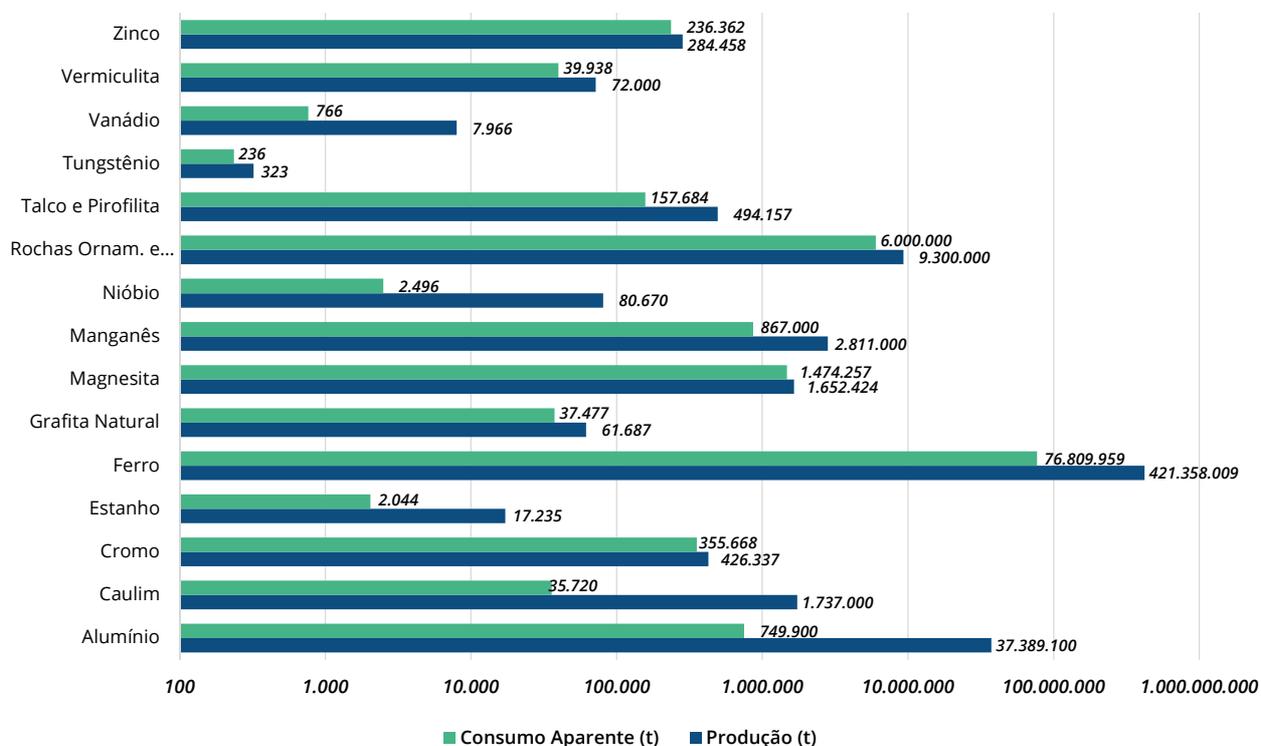


FIGURA 12

CONSUMO APARENTE E PRODUÇÃO EM GRUPOS DE BENS MINERAIS SELECIONADOS – 2016



Fonte: ANM/SRD

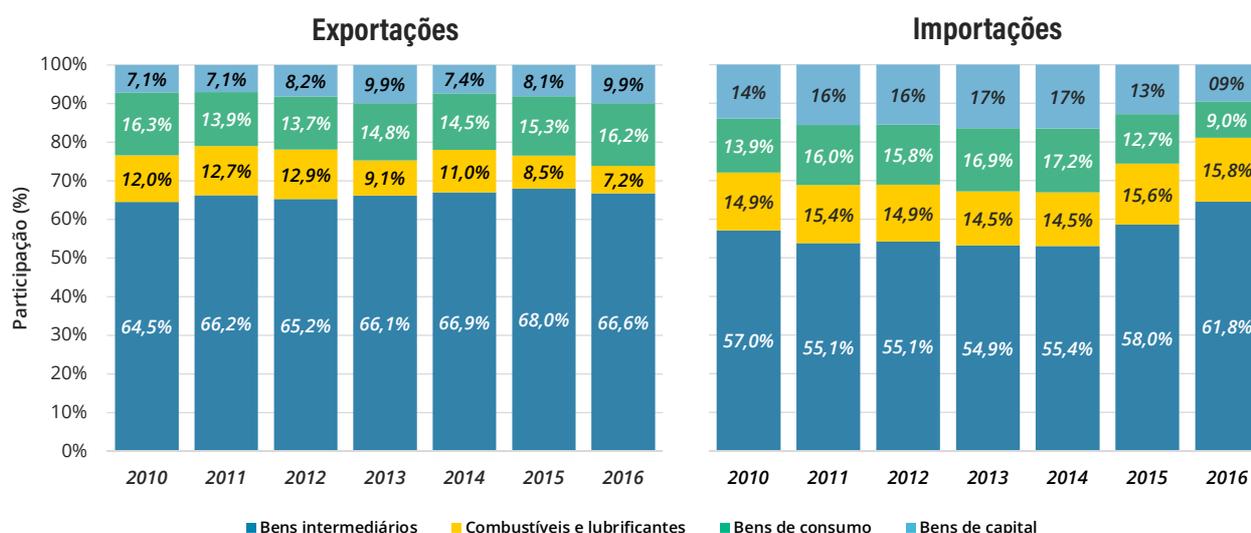
6. Comércio exterior do setor mineral

A balança comercial brasileira, que vinha apresentando crescente deterioração em seu saldo comercial desde 2011, passou a demonstrar recuperação a partir do ano de 2015, quando voltou a apresentar superávit comercial. Enquanto, em 2011, o saldo comercial foi de US\$ 29,7 bilhões, em 2014, o resultado registrou *déficit* de US\$ 4,2 bilhões. A partir de 2015, a balança comercial inverteu a tendência e voltou a ser superavitária anotando US\$ 19,5 bilhões. Em 2016, o saldo ascendeu para US\$ 47,6 bilhões. Apesar do aumento do resultado comercial brasileiro durante 2016, tanto os valores totais das importações como das exportações registram retração de -19,8% e -3,0%, respectivamente.

A composição tanto das exportações como das importações brasileiras apresentou forte concentração na categoria econômica dos bens intermediários, fato que se mantém relativamente estável ao longo da atual década (**Figura 13**)³. Nas exportações, as categorias de bens intermediários e de combustíveis e lubrificantes apresentaram retração nos valores transacionados em 2016, anotando quedas de -4,9% e -18,3%, respectivamente. Já os valores comercializados das exportações apresentaram crescimento em relação ao ano de 2015 nas categorias de bens de consumo (2,3%) e de bens de capital (18,2%). No que diz respeito às importações brasileiras, houve queda nos valores transacionados das quatro grandes categorias econômicas em 2016, com destaque para os recuos das categorias de combustíveis e lubrificantes (-42,9%) e bens de capital (-21,3%)⁴.

FIGURA 13

COMPOSIÇÃO DA BALANÇA COMERCIAL BRASILEIRA PELA CLASSIFICAÇÃO POR GRANDES CATEGORIAS ECONÔMICAS (CGCE/SECEX) – 2010 a 2016



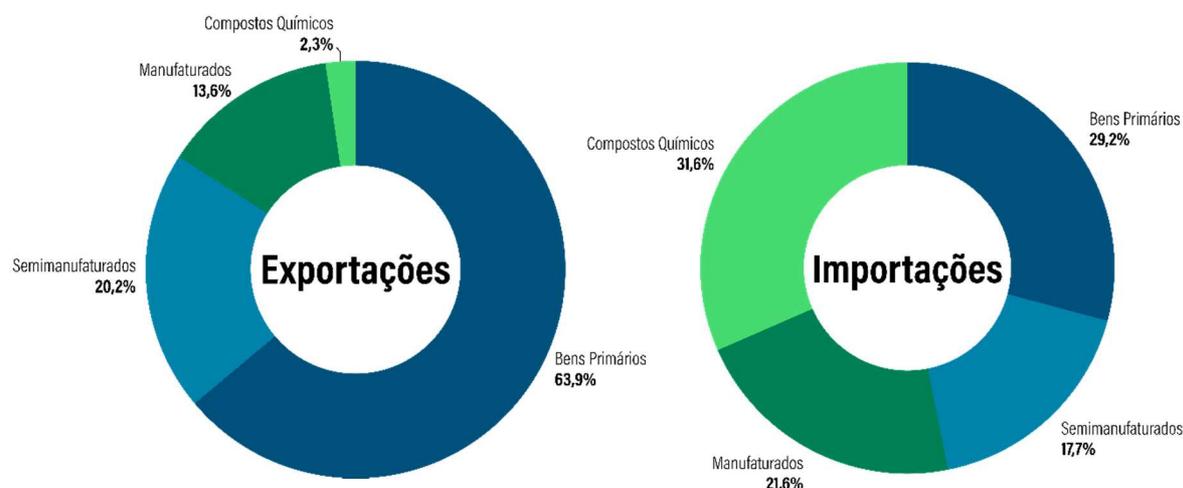
Fonte: MDIC/SECEX, ANM/SRD

³ A partir de 2016, a Secretaria de Comércio Exterior (SECEX/MDIC) substituiu a Classificação Segundo o Uso e Destino Econômico (CUODE) pela Classificação por Grandes Categorias Econômicas (CGCE). A CGCE (ou Broad Economic Categories – BEC) possui a mesma natureza da CUODE e foi elaborada pelas Nações Unidas. No Brasil, a CGCE é igualmente utilizada pelo IBGE no Sistema de Contas Nacionais. Maiores detalhamentos sobre a CGCE/SECEX podem ser obtidos por meio da Nota Metodológica DEAE/SECEX/CGET nº 001/2016 disponível online no sítio: <http://www.mdic.gov.br/balanca/metodologia/Nota_CGCE.pdf>.

⁴ A composição da Classificação por Grandes Categorias Econômicas (CGCE) é a seguinte: 1 - BENS INTERMEDIÁRIOS (Insumos industriais elaborados; Peças e acessórios para bens de capital; Peças para equipamentos de transporte; Insumos industriais básicos; Alimentos e bebidas básicos, destinados principalmente à indústria; Alimentos e bebidas elaborados, destinados principalmente à indústria); 2 - BENS DE CONSUMO (Bens de consumo semiduráveis e não duráveis; Bens de consumo duráveis); 3 - BENS DE CAPITAL (Bens de capital, exceto equipamentos de transporte industrial; Equipamentos de transporte industrial); 4 - COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES (Combustíveis e lubrificantes elaborados; Combustíveis e lubrificantes básicos) e 5- BENS NÃO ESPECIFICADOS ANTERIORMENTE (Bens não especificados anteriormente).

FIGURA 14

COMPOSIÇÃO DAS EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES DO SETOR MINERAL – 2016



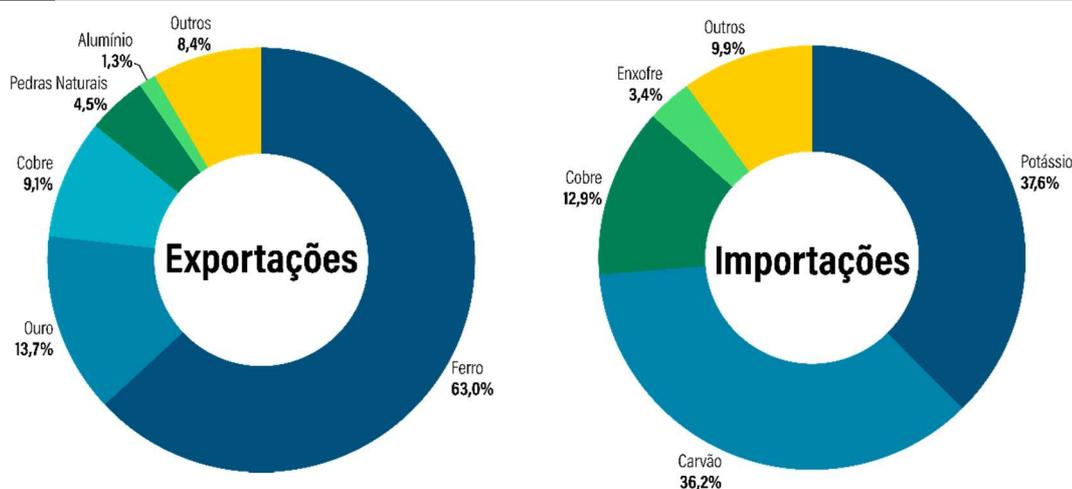
Fonte: MDIC/SECEX, ANM/SRD

Nesse contexto, a importância do setor mineral no comércio exterior brasileiro fica evidente quando se constata que do total de bens intermediários exportados pelo Brasil em 2016, 19,0% são bens primários do setor mineral. Não obstante, as exportações foram predominantemente de bens primários, sendo fortemente concentradas em minério de ferro (63,0%) (Figura 15). Quanto às importações brasileiras, verifica-se a predominância da categoria de bens intermediários (Figura 13), onde estão inseridas as importações de bens primários do setor mineral, as quais representam 29,2% do total (Figura 14). Das importações, 73,7% são oriundas de carvão e potássio (Figura 15).

As exportações do setor mineral, em 2016, representaram 19,8% das exportações nacionais, o que revela a importância da mineração no comércio exterior. Entretanto, o valor das exportações, que já vinha perdendo folego nos últimos três anos, continuou a apresentar queda em 2016 (-6,3%) (Tabela 4). Por sua vez, as importações registraram expressiva queda de -21,7%, fazendo com que o saldo comercial apresentasse variação positiva de 17,6%, visto que houve recuo mais intenso nas importações comparada à queda nas exportações (Tabelas 4 e 5).

FIGURA 15

COMPOSIÇÃO DAS EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES DOS BENS MINERAIS PRIMÁRIOS – 2016



Fonte: MDIC/SECEX, ANM/SRD

TABELA 4

BALANÇA COMERCIAL DO SETOR MINERAL (EM US\$ 1.000)

	2014	2015	2016
Exportação	43.690.506	39.021.702	36.581.759
Importação	28.353.432	23.678.257	18.530.534
Saldo	15.337.075	15.343.445	18.051.226

TABELA 5

COMÉRCIO EXTERIOR DO SETOR MINERAL NO BRASIL – 2016

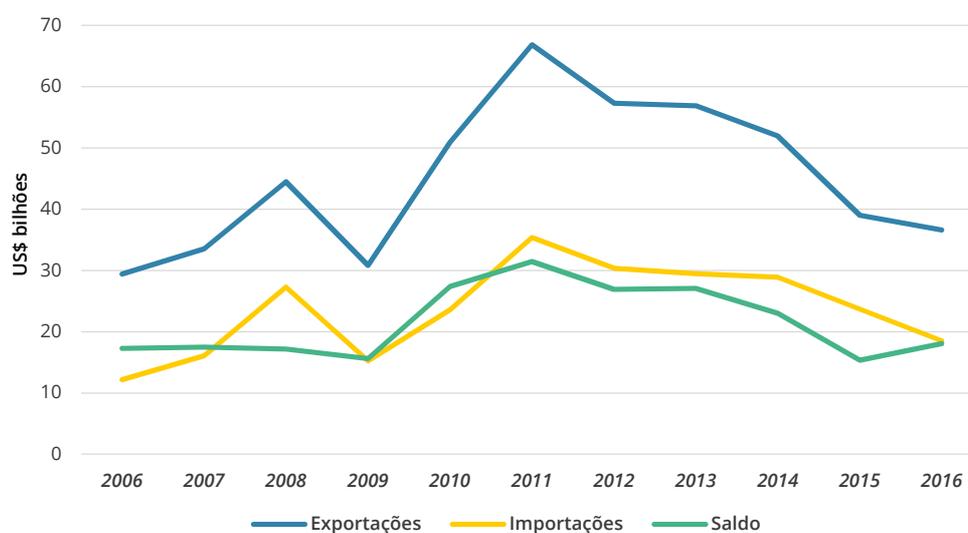
	Mineração		Total Brasil		Part. % (Mineração no Comércio Exterior)
	US\$ milhões	Variação % (2016/2015)	US\$ milhões	Variação % (2016/2015)	
Exportação	36.582	-6,3%	185.232	-3,0%	19,8%
Importação	18.530	-21,7%	137.586	-19,8%	13,5%
Saldo	18.052	---	47.646	---	---

Fonte: MDIC/SECEX, ANM/SRD

Quando o comércio exterior do setor mineral é comparado com as transações comerciais totais do Brasil, constata-se o peso das exportações no comércio exterior brasileiro, principalmente, no saldo da balança comercial brasileira, apesar da tendência de queda (**Figuras 16, 17 e 18**). Não fossem as exportações do setor mineral, a balança comercial brasileira fecharia o ano de 2016 com um superávit 37,9% menor do que o ocorrido.

FIGURA 16

BALANÇA COMERCIAL DO SETOR MINERAL DE 2006 A 2016 - VALOR F.O.B. (US\$ BILHÕES)



Fonte: MDIC/SECEX, ANM/SRD

FIGURA 17

EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES DE BENS MINERAIS (VALOR F.O.B. US\$ BILHÕES) - 2006 a 2016

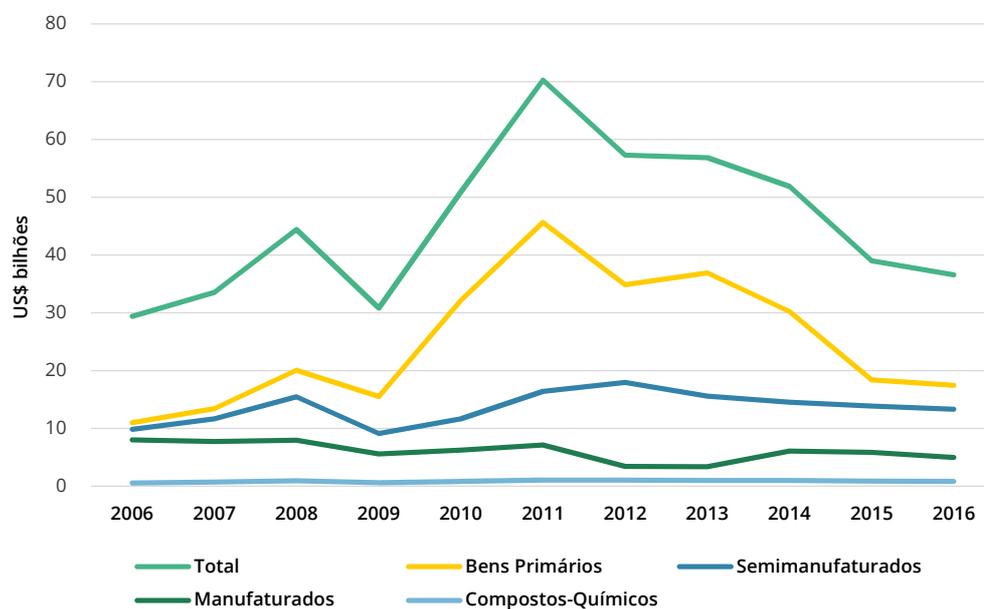
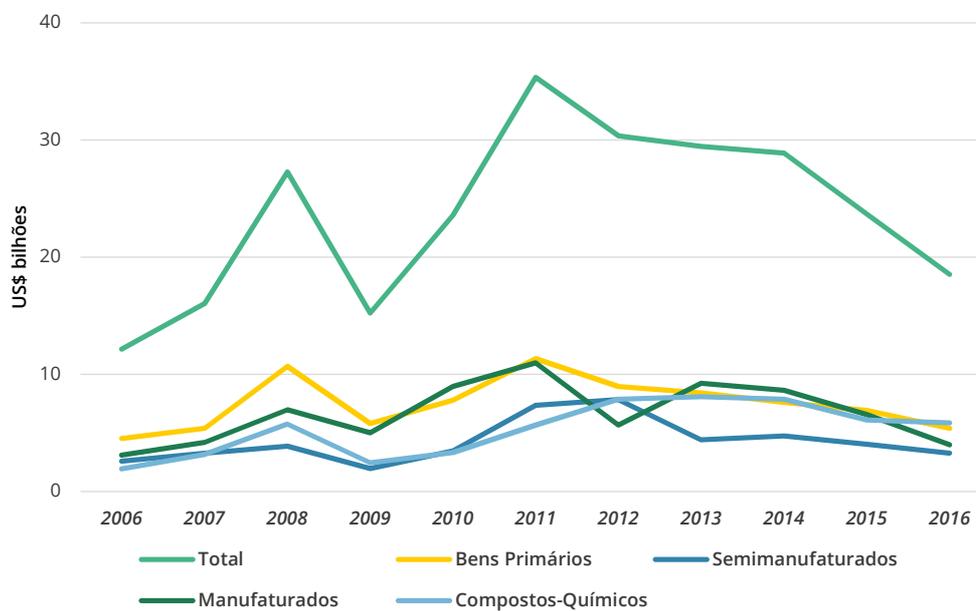


FIGURA 18

EVOLUÇÃO DAS IMPORTAÇÕES DE BENS MINERAIS (VALOR F.O.B. US\$ BILHÕES) - 2006 a 2016

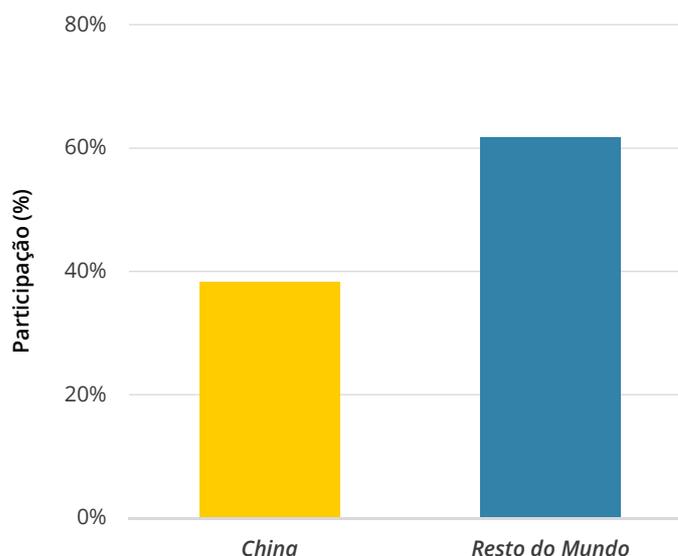


Fonte: MDIC/SECEX, ANM/SRD

Fato que chama a atenção é que as exportações nacionais do setor mineral são bastante concentradas em relação a seus mercados. Somente a China, principal importador dos produtos minerais brasileiros, responde por 38,3% das exportações nacionais desse setor (**Figura 19**). Os demais países possuem participações mais homogêneas entre si, sendo que nenhum deles responde sozinho por mais de 7,5% das exportações (caso dos EUA, segundo maior mercado brasileiro em 2016) (**Figura 20**).

FIGURA 19

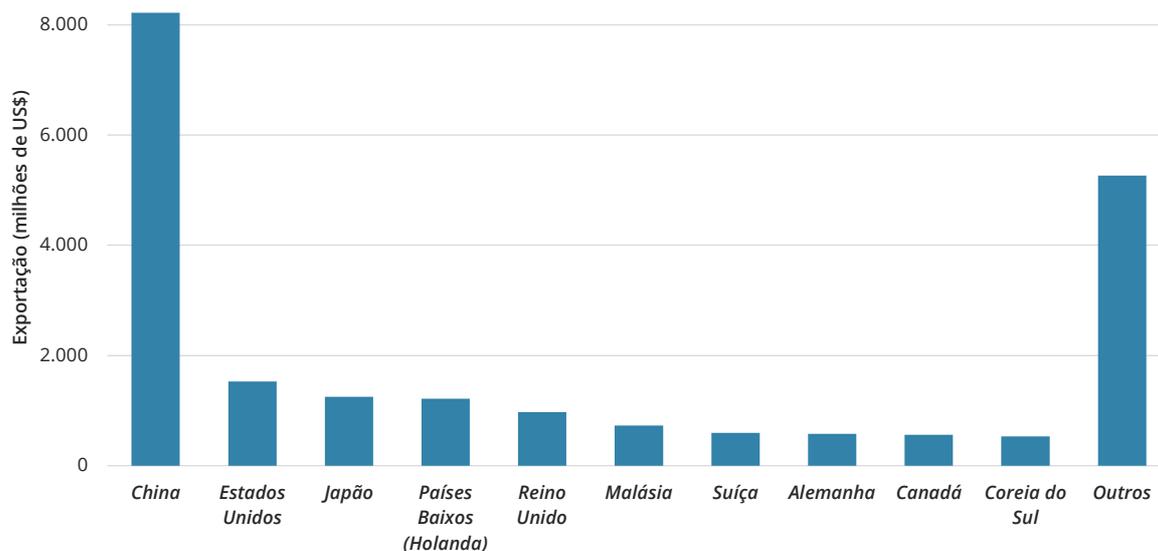
DESTINO DAS EXPORTAÇÕES DO SETOR MINERAL EM 2016 – CHINA E O RESTO DO MUNDO



Fonte: MDIC/SECEX, ANM/SRD

FIGURA 20

PRINCIPAIS PAÍSES DE DESTINO DAS EXPORTAÇÕES DO SETOR MINERAL – 2016 (EM MILHÕES DE US\$)

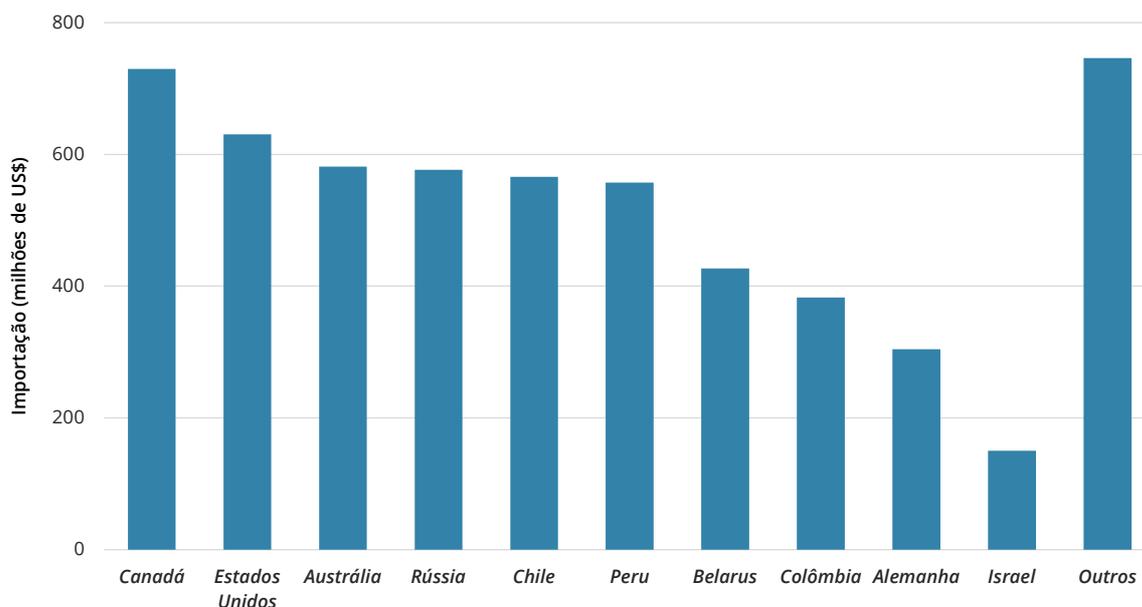


Fonte: MDIC/SECEX, ANM/SRD

Em relação às importações, observa-se um quadro mais homogêneo na participação de cada país como fornecedor de bens minerais para o Brasil (**Figura 21**). Canadá e EUA destacam-se como os principais países de origem das importações, respondendo juntos por 24,1% das compras externas de minério. As principais substâncias importadas por esses países são, respectivamente, potássio e carvão.

FIGURA 21

PRINCIPAIS PAÍSES DE ORIGEM DAS IMPORTAÇÕES DO SETOR MINERAL – 2016 (EM MILHÕES DE US\$)



Fonte: MDIC/SECEX, ANM/SRD

De modo geral, o comércio exterior do setor mineral brasileiro, apesar de ter apresentado queda na participação total do comércio exterior do Brasil, continua a demonstrar sua importância nas contas externas do país.

7. Preços internacionais

Ao longo do biênio 2015-2016, o desempenho dos preços das *commodities* e de seus indicadores na economia internacional apontaram para a provável exaustão do período de crescimento derivado do “superciclo das *commodities*” e do “superciclo do crédito”. Tais ciclos tiveram início no biênio 2002-2003, período a partir do qual a economia global experimentou robusta expansão da renda e da melhoria na situação de solvência externa e fiscal dos países, capitaneada pelas maiores economias mundiais: EUA e China.

Nesse período, a economia norte-americana vivenciou forte expansão do crédito e, conseqüentemente, do endividamento que sustentava a elevação dos gastos em consumo e investimentos os quais, por extrapolarem a renda nacional, acumulava déficits subsequentes em conta corrente (APEX-BRASIL, 2011)⁵. A China experimentava franca expansão em seu processo de industrialização e urbanização, aumentando aceleradamente sua participação na economia mundial incrementada por fluxos de comércio internacional e pelo aporte contínuo de investimento estrangeiro direto. Aliado à expansão das exportações chinesas de produtos manufaturados, observou-se um

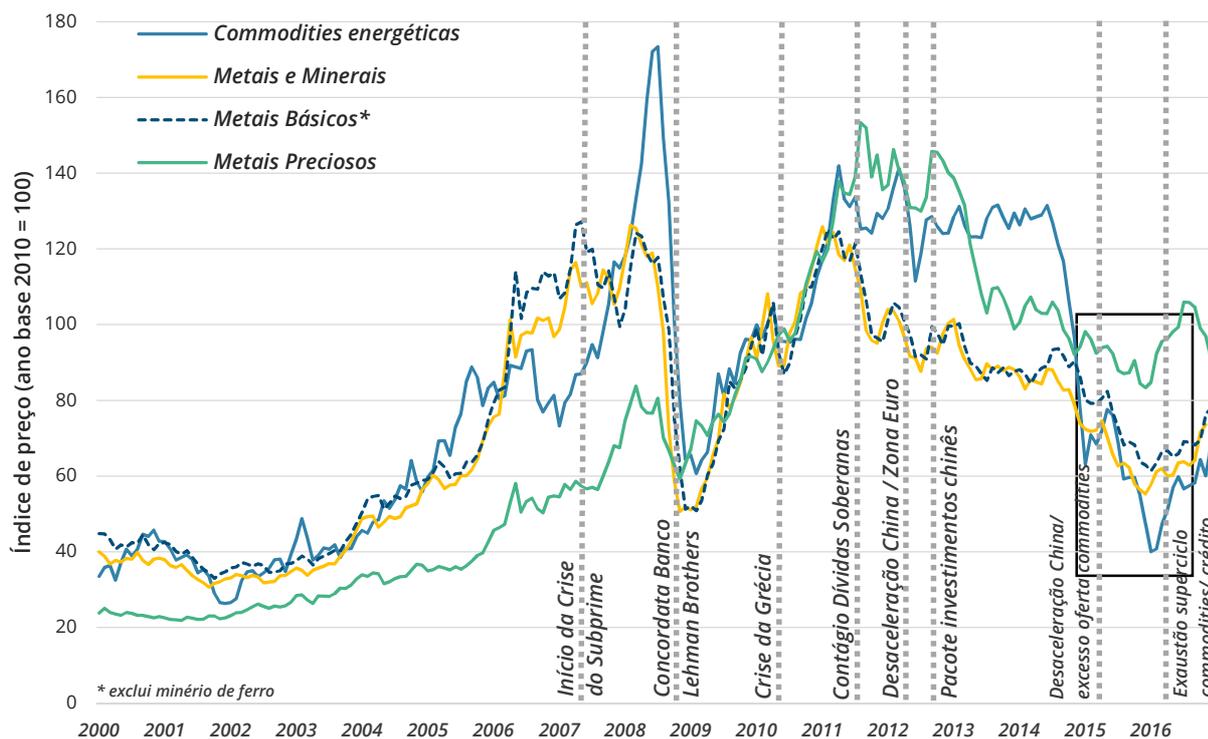
⁵ APEX-BRASIL. As exportações brasileiras e os ciclos de *commodities*: tendências recentes e perspectivas. Análise Apex-Brasil Conjuntura & Estratégia, julho 2011. Brasília, DF: Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos, 2011.

incremento substantivo das importações de bens primários na China, fato este que definitivamente condicionou a elevação nos preços internacionais das *commodities* a partir de 2002 até atingiram seu pico em 2008, quando foram abruptamente interrompidos com o agravamento da Crise do Subprime (concordata do Banco Lehman Brothers).

No decorrer do ano de 2009, após a injeção de cerca de US\$ 3 trilhões na economia global por parte dos países membros do G-20, em particular os EUA, registrou-se forte recuperação nos índices de preços de *commodities* minerais e energéticas que perdurou até meados de 2011 (APEX-BRASIL, 2011)⁶. Ao longo do biênio 2011-2012, os preços das *commodities* voltaram a acusar tendência de queda, a qual se acelerou a partir de 2014, quando os preços das *commodities* minerais passaram a refletir mais fortemente a diminuição da demanda mundial, influenciada pelo menor crescimento econômico global, em particular, do ritmo de crescimento da economia chinesa.

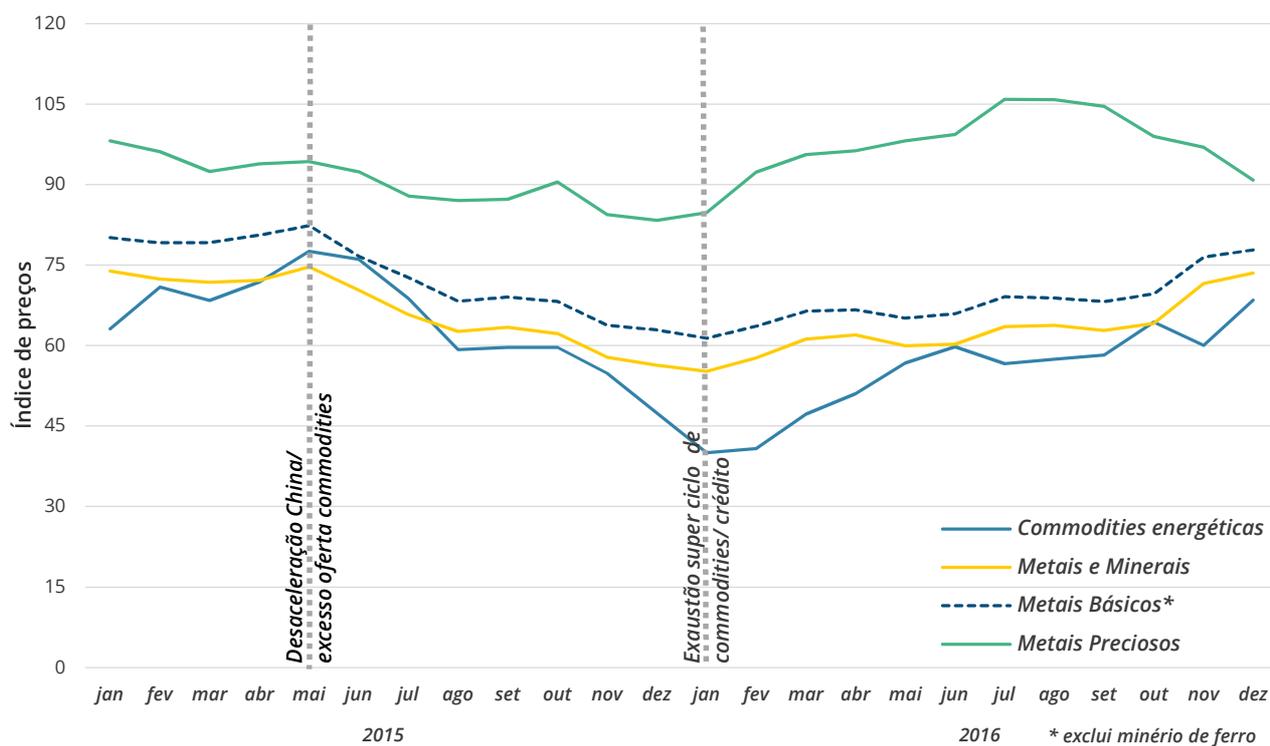
Registra-se que o ano de 2015 foi o pior período para o mercado de *commodities* minerais e energéticas desde 2009, embora o PIB global tenha crescido 3,4%, segundo dados do FMI (2018). No entanto, foi no mês de janeiro de 2016 que os índices de preços internacionais das *commodities*⁷ do Banco Mundial revelaram suas maiores quedas: caso dos índices de preços de metais e minerais (55,2 pontos) e de metais básicos (61,4 pontos), ambos regredindo a patamares observados em meados de 2009 e, no do índice de *commodities* energéticas (40 pontos) que recuou a patamares equivalentes a 2003 (Figura 22).

FIGURA 22

VARIÇÃO DOS ÍNDICES DE PREÇOS DE *COMMODITIES* DO BANCO MUNDIAL – 2000 a 2016

⁶ Ibidem.

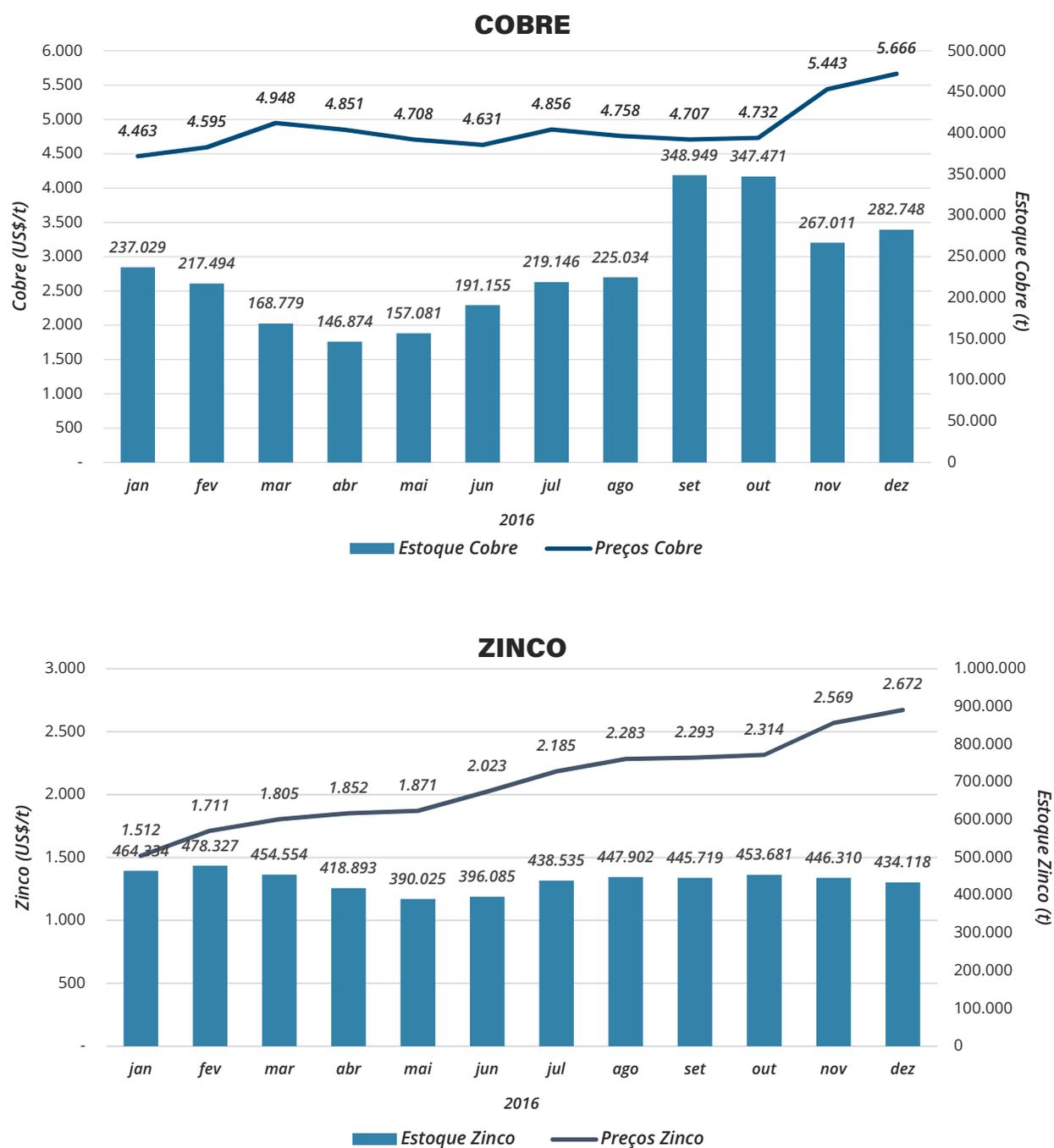
⁷ O Índice de Preços de *Commodities* do Banco Mundial é um índice de Laspeyres calculado para as diversas *commodities* transacionadas mundialmente, como metais e minerais, fertilizantes, grãos, alimentos, petróleo, gás natural, dentre outros. Este índice pode ser subdividido para as categorias de *commodities*, com índices específicos para cada classe de produtos. Nesta seção, são abordados principalmente os índices específicos que têm as seguintes composições e pesos relativos: a) metais e minerais: alumínio (26,7%), cobre (38,4%), minério de ferro (18,9%), chumbo (1,8%), níquel (8,1%), estanho (2,1%) e zinco (4,1%), b) metais preciosos: ouro (77,8%), prata (18,9%) e platina (3,3%) e c) fertilizantes: rocha fosfática natural (16,9%), fosfato (21,7%), potássio (20,1%) e nitrogênio (41,3%). A consulta à base de dados do Banco Mundial foi realizada em maio/2019.



Fonte: Banco Mundial

Segundo o Banco Mundial (2016), o consumo de metais no mercado internacional voltou a se elevar em 2016 devido ao robusto crescimento econômico global e as medidas de estímulo na China que aumentaram os investimentos em infraestrutura e construção. A economia chinesa respondeu pela maior parte do crescimento global nos últimos 15 anos e sua participação no consumo mundial de metal ultrapassou 50% já em 2015.

FIGURA 23

VARIÇÃO MENSAL DOS PREÇOS MÉDIOS INTERNACIONAIS DAS PRINCIPAIS *COMMODITIES* MINERAIS⁸ - 2016

⁸ Alumínio - London Metal Exchange (LME), lingotes alumínio primário, de alto teor, pureza mínima de 99,7%, preço de venda.

Cobre (LME), teor A pureza mínima de 99,9935%, catodos e formas de barra e fios, preço de venda.

Chumbo (LME), refinado, 99,97% de pureza, preço de venda.

Níquel (LME), catodos, pureza mínima de 99,8%, preço de venda.

Estanho (LME), refinado, 99,85% de pureza, preço de venda.

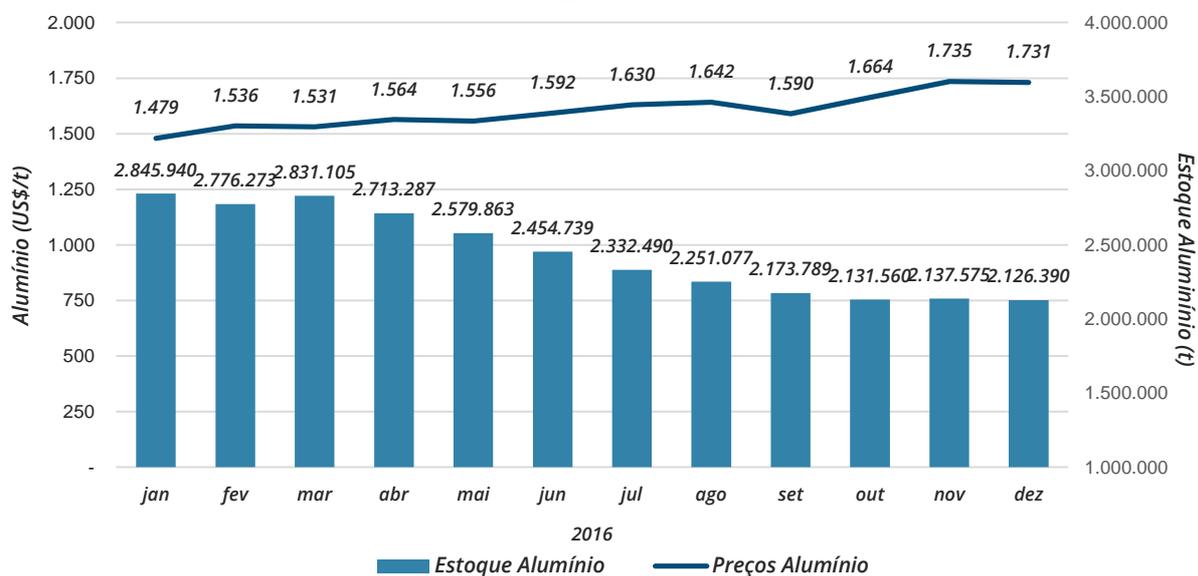
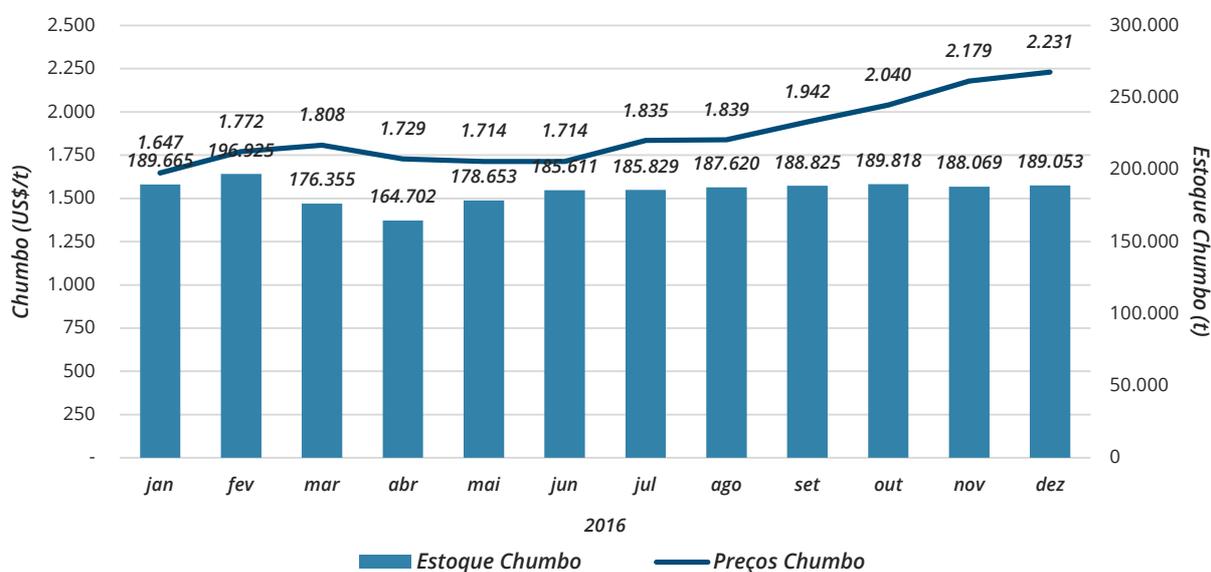
Zinco (LME), alta qualidade, pureza mínima de 99,95%, preço de venda à vista.

Ouro (Reino Unido), pureza de 99,5%, Preço médio da taxa diária em Londres.

Prata (Reino Unido), 99,9% refinado, Preço de fechamento em Londres.

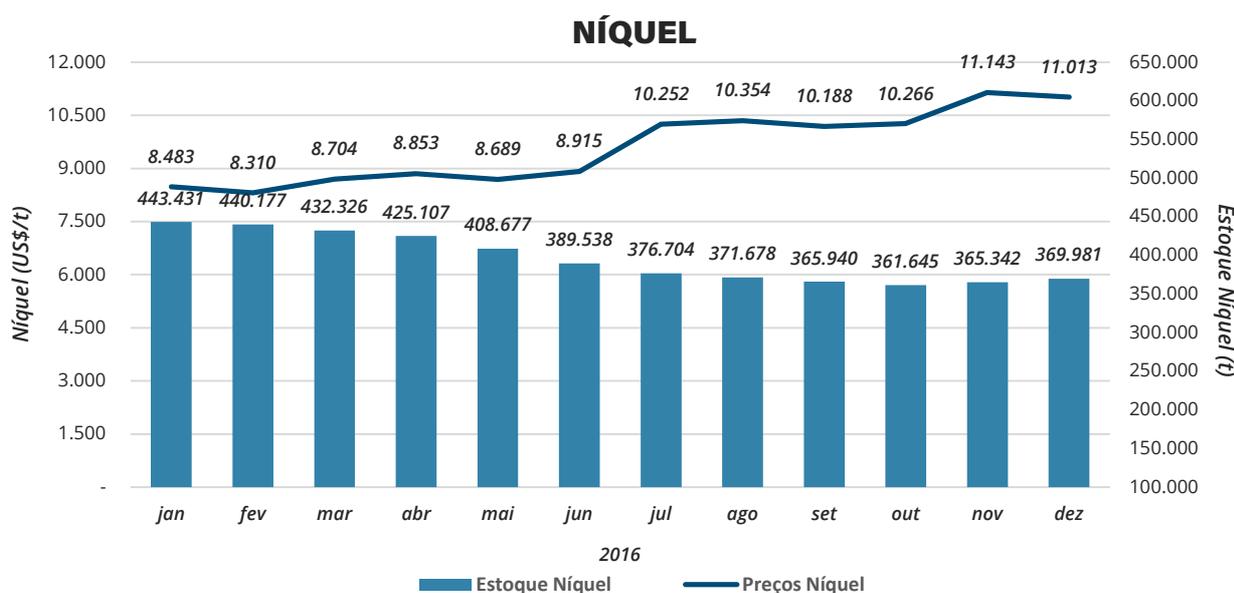
Finos de minério de ferro 62% FE, Preço à vista, de importação na China (Porto de Tianjin CFR).

Cont.

VARIÇÃO MENSAL DOS PREÇOS MÉDIOS INTERNACIONAIS DAS PRINCIPAIS *COMMODITIES* MINERAIS – 2016**ALUMÍNIO****CHUMBO**

Cont.

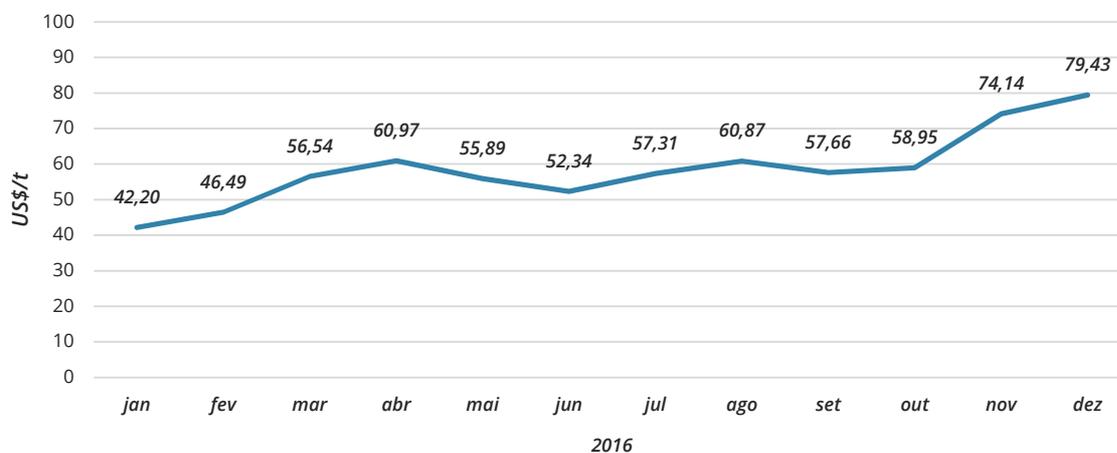
VARIÇÃO MENSAL DOS PREÇOS MÉDIOS INTERNACIONAIS DAS PRINCIPAIS COMMODITIES MINERAIS – 2016



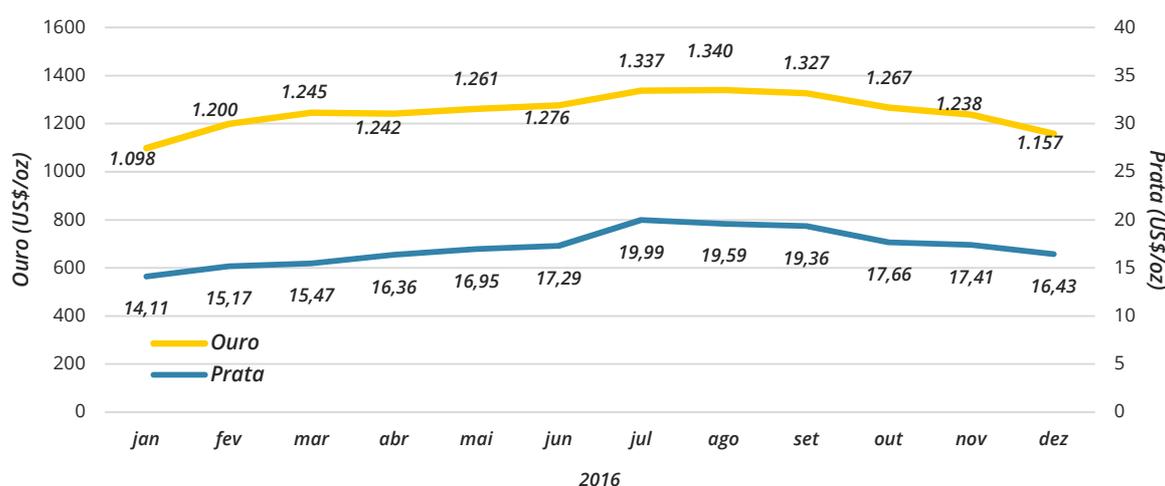
Cont.

VARIÇÃO MENSAL DOS PREÇOS MÉDIOS INTERNACIONAIS DAS PRINCIPAIS COMMODITIES MINERAIS – 2016

MINÉRIO DE FERRO



OURO E PRATA



Fonte: Banco Mundial

Do lado da oferta, o fechamento de instalações obsoletas e poluidoras com operações de alto custo, foram mais do que compensados pela abertura de novas plantas de baixo custo, mais eficientes e sustentáveis. Ainda, a elevação geral dos preços das *commodities* metálicas ao longo de 2016 induziu a reutilização da capacidade ociosa de mineradoras, além de elevar a vida útil de frentes de lavras de baixo teor, retardando o seu fechamento.

Refletindo o comportamento dos indicadores, os preços internacionais das principais *commodities* metálicas apresentaram recuperação após as baixas registradas ao final de 2015 e início de 2016 (Figura 23). Os próprios preços internacionais do minério de ferro atingiram sua menor cotação em 8 anos ao registrar US\$ 40,88 por tonelada em dezembro de 2015. A partir do início de 2016, os preços do minério revelaram consistente recuperação até atingir US\$ 79,43/t em dezembro, perfazendo expressivo crescimento de 94,3% no ano, e desta forma, retomando os valores nominais praticados no quarto trimestre de 2014. Foi a maior alta de preços em 2016 dentre as *commodities* metálicas negociadas nos mercados internacionais. Dentre os fatores relevantes para a recuperação

dos preços, estão as reduções de oferta na Austrália e no Brasil (notadamente após o fechamento da Samarco no Quadrilátero Ferrífero) frente à forte demanda dos produtores de aço na China fornecedores de insumos para as indústrias de construção e infraestrutura.

Os preços do zinco anotaram expressiva alta de 76,7% entre jan-dez/2016, principalmente devido à baixa reposição dos estoques internacionais, retração na oferta global e redução dos preços praticados pelos players internacionais como as mineradoras Glencore e Nyrstar. No início de 2016, foram registrados as exaustões e consequentes fechamentos de grandes minas de zinco na Austrália, Canadá e Irlanda, além da suspensão temporária de minas na Austrália e nos Estados Unidos devido as baixas cotações do concentrado de zinco registradas entre set/2015 e fev/2016.

A China, que produz quase metade do zinco refinado do mundo, teve sua produção restringida por inspeções ambientais, interdições de minas ilegais e atraso no início de novos empreendimentos. Tal cenário estimulou as importações chinesas de zinco, o que acabou impulsionando a recuperação dos preços a partir do segundo trimestre de 2016, atingindo uma variação positiva no exercício da ordem de 76,7%.

Os preços de chumbo avançaram 35,5% entre jan/2016 e dez/2016 frente a menor oferta global da *commodity*, a forte demanda da indústria de baterias e as pequenas variações nos estoques da LME, sobretudo no segundo semestre de 2016. A produção de chumbo, muitas vezes um subproduto da mineração de zinco, está declinando após a exaustão e fechamento de grandes minas de zinco. Preços mais altos praticados a partir de julho de 2016 vêm estimulando o fornecimento de chumbo proveniente de sucata através da reciclagem de baterias usadas.

Os preços internacionais do níquel subiram 29,8% em 2016, tendo como principais condicionantes, no lado da oferta, a queda nos estoques da London Metal Exchange (LME), o fechamento de minas da mineradora australiana Ravensthorpe, o fechamento de minas nas Filipinas mediante auditorias regulatórias e ambientais, além da proibição imposta, em 2014, pelo governo da Indonésia às exportações de minério de níquel. Fatores relevantes do lado da demanda foram: a recuperação da produção e das exportações chinesas de aço inoxidável, o reabastecimento de estoques da LME e o crescimento da produção de ferro-gusa de níquel (NPI) na Ásia.

Os preços do cobre subiram 27% em 2016, apresentando certa estabilidade ao longo do ano até setembro, quando houve expressiva recomposição de estoques da LME com aumento de 55% frente ao estoque de agosto/2016. Entre setembro e dezembro de 2016, os preços do cobre aumentaram 20,4% e os estoques da LME reduziram 19%, reflexo da expectativa do mercado pela diminuição na oferta global da *commodity*, uma vez que a produção de cobre vem desacelerando no Chile e no Peru em meio a acirradas disputas trabalhistas.

Os preços do alumínio subiram 17,0% em 2016 devido à queda nos estoques da LME, à forte demanda global e à diminuição das exportações chinesas de produtos de alumínio semimanufaturados. Os investidores vêm acompanhando a política do governo chinês que planeja encerrar as atividades de produção de alumínio em plantas industriais de alto custo, obsoletas e poluidoras (a China é responsável por aproximadamente 60% do alumínio produzido mundialmente).

Em 2016, as cotações do ouro aumentaram 5,4% alcançando o fechamento médio para dezembro de US\$ 1.157,36/oz, segundo dados do Banco Mundial. No primeiro semestre de 2016, a demanda física de ouro caiu nos dois maiores países consumidores - Índia e China - devido à alta dos preços e a depreciação das moedas nacionais frente ao dólar. Na Índia, a demanda por ouro foi reduzida em 22% em 2016 em virtude da greve que atingiu toda a indústria de fabricantes de joias no segundo bimestre e do processo de "desmonetização" instituído pelo governo indiano em novembro. Em agosto de 2016, o preço do ouro atingiu o pico do ano ao registrar US\$ 1.340,17/oz, recuando a partir do quadrimestre subsequente diante do fortalecimento do dólar e das expectativas de aumento nas taxas de juros dos EUA⁹.

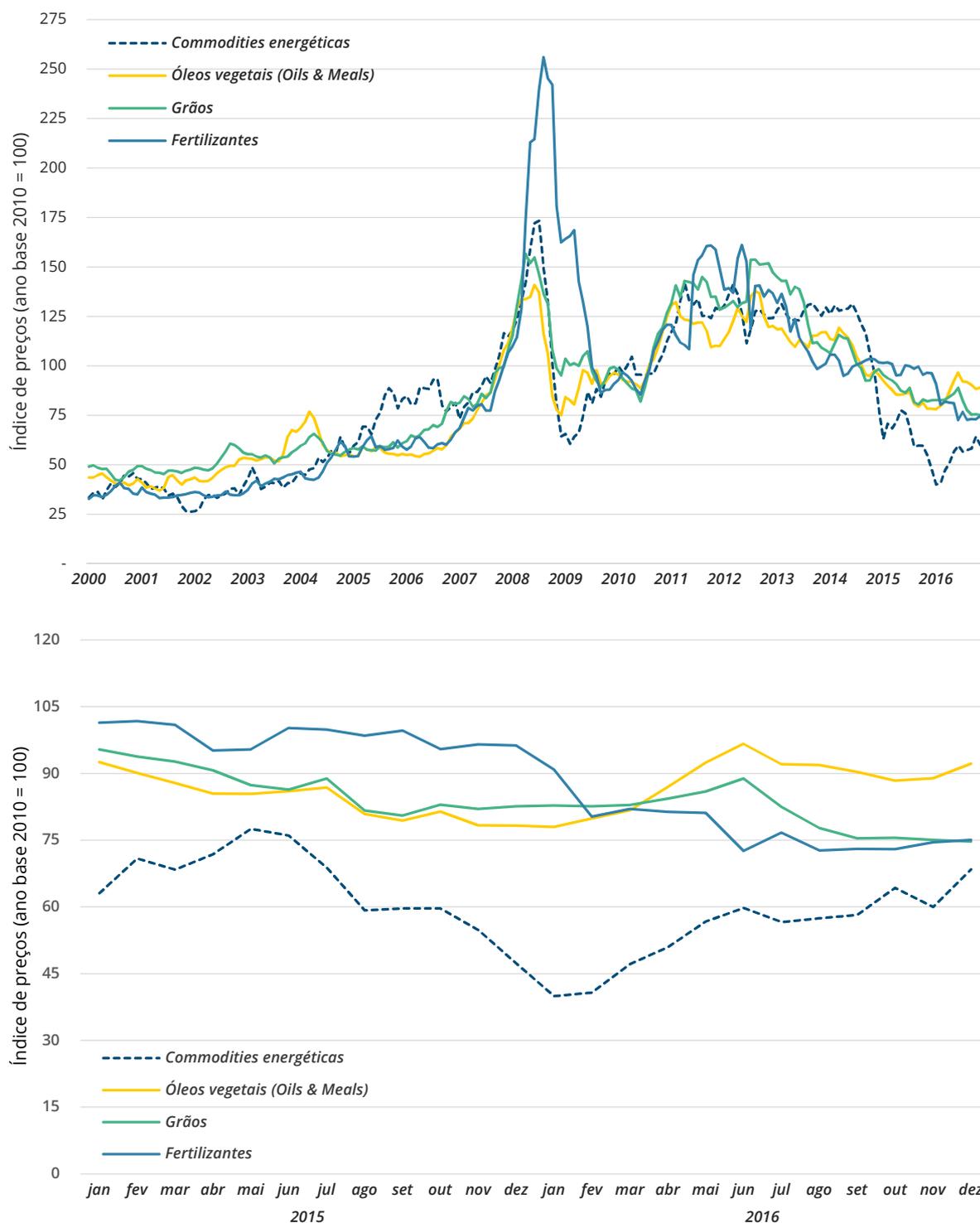
Os preços da prata subiram 16,4% em 2016, mediante a forte demanda por investimentos, com entradas significativas em fundos negociados em mercados financeiros. A demanda física foi prejudicada pela baixa atividade industrial e pela contínua queda nos setores de eletrônica e energia fotovoltaica, além do declínio no consumo do

⁹ Taxas mais altas tendem a reduzir a demanda de investimento por ativos sem juros.

mercado de filmes fotográficos. Pelo lado da oferta, a produção de prata como subproduto vem diminuindo diante do fechamento de minas de chumbo e zinco.

FIGURA 24

ÍNDICE DE PREÇOS DE FERTILIZANTES E COMMODITIES AGRÍCOLAS/ENERGÉTICAS – 2000 a 2016



Fonte: Banco Mundial

O índice de preços dos fertilizantes do Banco Mundial recuou -17,4% em 2016 (**Figura 24**) diante da fraca demanda dos países importadores, dos altos estoques e da ampla oferta. Os preços do potássio lideraram o declínio despencando -31,5%, os preços do TSP caíram -19,2%, DAP (-9,3%) e ureia (-6,9%). A fraca demanda se origina da baixa rentabilidade dos agricultores, dos baixos preços das safras, dos estoques internacionais bem abastecidos e das moedas fracas dos principais países importadores.

TABELA 6		PREÇOS INTERNACIONAIS DE CLORETO DE POTÁSSIO, ROCHA FOSFÁTICA E CARVÃO MINERAL ENERGÉTICO – 2016		
Mês	Cloreto de Potássio US\$/t*	Concentrado de Rocha Fosfática US\$/t*	Carvão Mineral** US\$/t	
jan/2016	301,50	122,60	49,02	
fev/2016	301,50	114,50	50,27	
mar/2016	301,50	114,50	52,21	
abr/2016	301,50	114,13	50,69	
mai/2016	301,50	110,50	51,31	
jun/2016	301,50	110,50	52,85	
jul/2016	282,50	110,50	61,24	
ago/2016	206,50	109,75	67,39	
set/2016	206,50	109,00	72,72	
out/2016	206,50	109,00	94,20	
nov/2016	206,50	103,00	103,43	
dez/2016	206,50	97,50	88,15	

Fonte: Banco Mundial (consulta em maio/2019)

Notas: *Preço médio mensal (US\$, preços nominais); ** Carvão térmico da Austrália.

Os preços do carvão mineral apresentaram forte recuperação de 79,8% em 2016, após atingir a menor cotação nominal em 11 anos ao registrar US\$ 49,02/t (carvão mineral térmico australiano) em janeiro de 2016 (**Tabela 6**). Tais resultados desencadearam o aumento das importações de carvão mineral pela China diante de cortes em sua produção nacional. Metade da produção mundial de carvão mineral é consumida pela China onde o carvão responde por quase dois terços do consumo energético do país (BANCO MUNDIAL, 2017)¹⁰. A redução na oferta da Indonésia, os baixos estoques nos portos e serviços públicos chineses e as interrupções nas produções da Austrália e Colômbia afetaram as cotações do carvão mineral em 2016.

8. Preços nacionais

O **Índice de Preços ao Produtor Amplo-Origem¹¹ (IPA-OG)**, calculado pela Fundação Getúlio Vargas para a indústria extrativa mineral, mostrou um comportamento de tendência positiva durante o ano de 2016. Isso

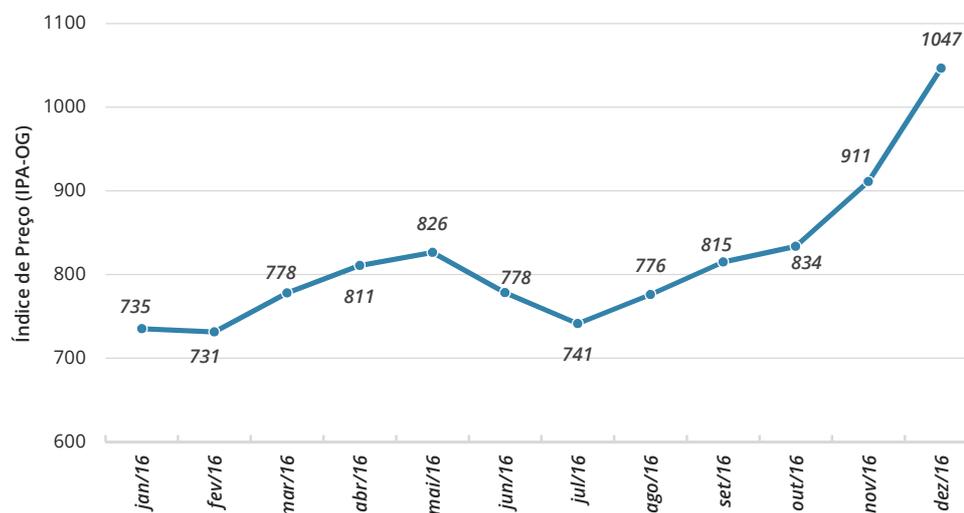
¹⁰ BANCO MUNDIAL. *Commodity Market Outlook October 2017*. Washington, 2017. Disponível em < <http://pubdocs.worldbank.org/en/743431507927822505/CMO-October-2017-Full-Report.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2019

¹¹ O Índice de Preços ao Produtor Amplo (IPA) é um indicador econômico de abrangência nacional. Está estruturado para medir o ritmo evolutivo de preços praticados nas transações interempresariais. A sua composição tem por base as pesquisas estruturais relativas aos setores agropecuário e industrial, além das Contas Nacionais, todas divulgadas pelo IBGE. Tem periodicidade mensal e é apurado com base em pesquisa sistemática de preços realizada nas principais regiões de produção do país. O IPA é apresentado em duas diferentes estruturas de classificação de seus itens

significou que o nível de preços da cesta de bens que compõe o índice sofreu uma considerável alta no período. Esse comportamento é mostrado na **Figura 25**.

FIGURA 25

COMPORTAMENTO DO ÍNDICE DE PREÇOS AO PRODUTOR AMPLO - ORIGEM - (IPA-OG) - INDÚSTRIA EXTRATIVA - 2016.
BASE: AGOSTO/1994



Fonte: FGV

Nota: IPA-OG Base: 94 = 100 Valor

componentes: Origem (OG) – Produtos Agropecuários e Industriais e Estágios de Processamento (EP) – Bens Finais, Bens Intermediários e Matérias Primas Brutas. O IPA-OG possui os seguintes pesos para seus componentes:

	Pesos		Pesos
PRODUTOS AGROPECUÁRIOS	24,1732	PRODUTOS INDUSTRIAIS	75,8268
PRODUTOS INDUSTRIAIS	75,8268	Indústria Extrativa Mineral	3,2283
Total	100	Indústria de Transformação	72,5985

Fonte: IBRE/FGV

Dentro dos produtos industriais, encontra-se a indústria extrativa, onde são analisados os preços dos seguintes bens minerais: carvão mineral, minerais não metálicos e minerais metálicos (Nota Técnica IPA, 2009, p. 5-6).

Segundo a classificação da CNAE, as classes de bens minerais possuem as seguintes substâncias:

Minerais Metálicos: (ferro, alumínio, estanho, manganês, metais preciosos, metais radioativos, minerais metálicos não-ferrosos);

- Metais Preciosos: ouro, prata, platina;

- Metais Radioativos: urânio, tório, areia monazítica e outros minerais não especificados;

- Minerais Metálicos não Ferrosos: nióbio, titânio, tungstênio, níquel, cobre, chumbo, zinco, e outros minerais não especificados;

Minerais não Metálicos: pedra britada, areia, argila, fosfato, barita, pirita, nitratos, potássio, fósforo, enxofre, guano, sal-marinho, sal gema, água-marinha, diamante, rubi, topázio, grafita, quartzo, cristal de rocha, amianto, materiais abrasivos, talco, asfaltos e betumes naturais e outros minerais não especificados (Fonte: CNAE 1.0, versão utilizada para o cálculo do IPA).

O IPA-OG do setor extrativo mineral utiliza na sua cesta as seguintes substâncias e pesos dentro do IPA-OG Extrativa (Nota técnica IPA, 2009, p. 5):

Minerais Metálicos Ferrosos: minério de ferro (80%)

Minerais Metálicos não Ferrosos: minério de cobre (4%) e minério de alumínio (3%);

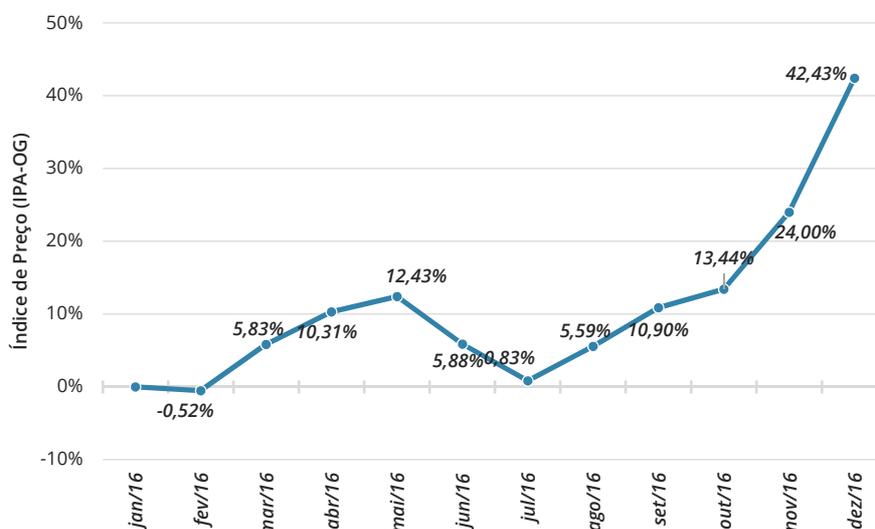
Minerais não Metálicos: pedra britada (11%)

Minerais Energéticos: carvão mineral (2%).

É importante ressaltar que, em abril de 2010, a FGV alterou a denominação do Índice de Preços por Atacado para Índice de Preços ao Produtor Amplo, preservando a sigla IPA. Além disso, também a partir de abril, foram introduzidos novos pesos para alguns produtos, além de mudanças na cesta de alguns setores.

FIGURA 26

COMPORTAMENTO DO ÍNDICE DE PREÇOS AO PRODUTOR AMPLO - ORIGEM - (IPA-OG) - INDÚSTRIA EXTRATIVA - 2016, BASE JAN/2016- VARIAÇÃO PERCENTUAL.

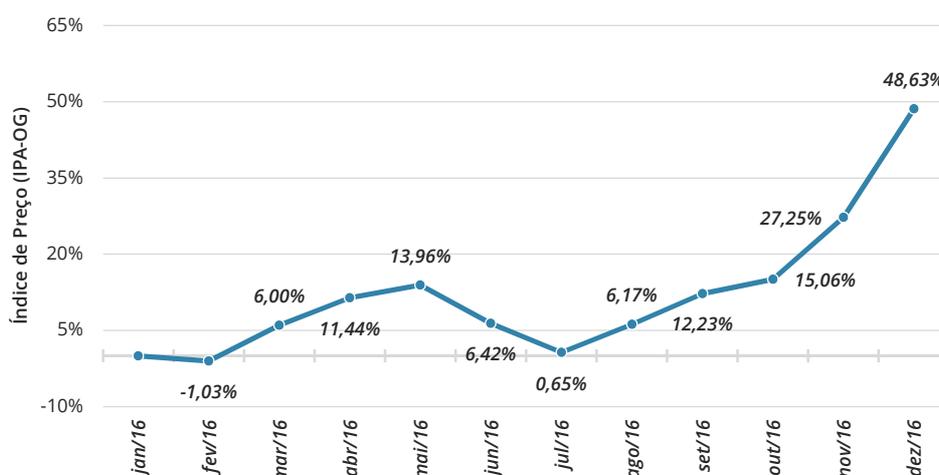


Fonte: FGV (modificado)

Desagregando o índice e observando somente o comportamento das substâncias metálicas por meio do IPA-OG minerais metálicos (minério de ferro, minério de cobre e minério de alumínio), pode-se, mais uma vez, perceber comportamento muito semelhante, quando não idêntico, ao do IPA-OG para todo o setor extrativo mineral. Isso revela a importância dessas substâncias na composição do índice. Ressalta-se que o minério de ferro possui 84% do peso dentro do IPA-OG Extrativa Mineral. Importante notar que as substâncias metálicas tiveram, isoladamente, um comportamento mais acentuado no aumento no nível de preços que o índice com todas as substâncias. A **Figura 28** mostra o comportamento do índice para as substâncias metálicas.

FIGURA 28

COMPORTAMENTO DO ÍNDICE DE PREÇOS AO PRODUTOR AMPLO - ORIGEM - (IPA-OG) - INDÚSTRIA EXTRATIVA - MINERAIS METÁLICOS - 2016. BASE: JAN/2016 - VARIAÇÃO PERCENTUAL.



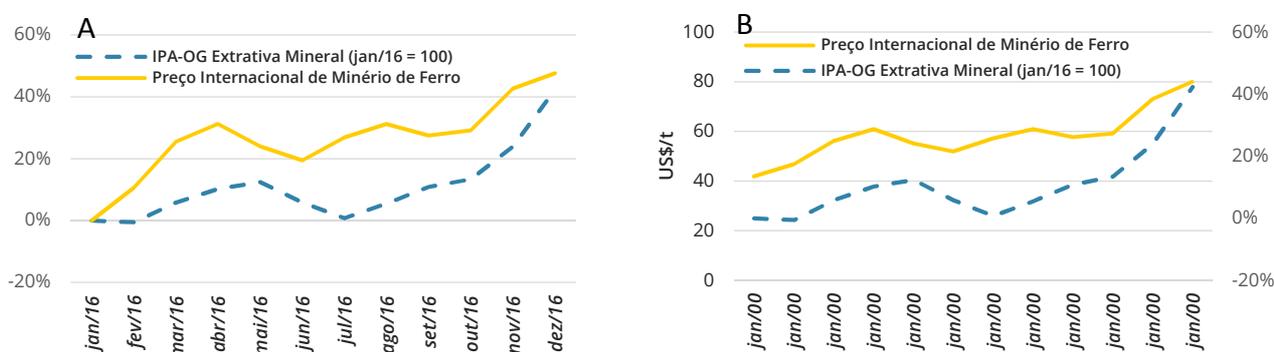
Fonte: FGV (modificado)

No grupo das substâncias metálicas, o minério de ferro possui o maior peso e, conseqüentemente, a maior importância para a determinação do comportamento do índice. Este metal, devido à fórmula de cálculo do IPA-OG¹², possui seu peso baseado na sua produção média. Como essa substância possui a maior produção dentro dos minerais metálicos, também tem maior peso e importância na variação do índice.

O preço internacional do minério de ferro tem, teoricamente, alguma correlação com o preço nacional. Essa correlação é evidenciada quando confrontamos o preço internacional com o comportamento do índice nacional, entre as séries em 2016, conforme esperado (**Figura 29**). Deve-se destacar que o nível de preços da tonelada do minério de ferro voltou ao patamar dos 80 US\$/t e terminou o ano de 2016 valendo 79,4 US\$/t.

FIGURA 29

VARIAÇÃO PERCENTUAL ACUMULADA DOS PREÇOS INTERNACIONAL DO MINÉRIO DE FERRO (BASE = JAN/2016) E IPA-OG EXTRATIVA MINERAL) E A) VARIAÇÃO DE PREÇOS X IPA-OG; B) PREÇO NOMINAL (BASE JAN/2016) X IPA-OG



Fonte: Banco Mundial, FGV (modificado)

O índice de minerais metálicos não ferrosos, representado por cobre e alumínio, teve um comportamento oscilante durante 2016 (**Figura 30**). Entre primeiro semestre e até metade do segundo semestre, o comportamento caracterizou-se por uma tendência decrescente nos preços em relação ao mês base, atingindo a marca de -8,32. A partir de outubro, houve uma inflexão, com crescimento no preço até o fim do período, tendo o ano terminado com o nível de preço de -3,11%.

O carvão mineral, por sua vez, em 2016, teve uma tendência crescente nos preços, terminando o ano com um aumento de 6,25% no nível de preço em relação ao ano base. Devido à crescente demanda das termelétricas brasileiras para geração de energia elétrica, o preço dessa substância subiu continuamente até março, se estabilizando nos demais meses do ano. A **Figura 31** mostra o comportamento do nível de preço do carvão mineral no ano de 2016.

¹² Na parcela industrial do IPA pelo critério da origem (IPA-OG), o primeiro nível hierárquico abaixo das atividades extrativa mineral e transformação, correspondente às divisões da CNAE, é ponderado proporcionalmente aos valores médios de produção informados pela Pesquisa Individual Anual (PIA – Produto) e pelas estatísticas da ANM, referentes a estas mesmas categorias. (Metodologia do Índice Geral de Preços – Mercado, 2009, p. 9).

FIGURA 30

COMPORTAMENTO DO ÍNDICE DE PREÇOS AO PRODUTOR AMPLO – ORIGEM – (IPA-OG) – INDÚSTRIA EXTRATIVA – MINERAIS METÁLICOS NÃO-FERROSOS – 2016. BASE: JAN/2016 - VARIAÇÃO PERCENTUAL.

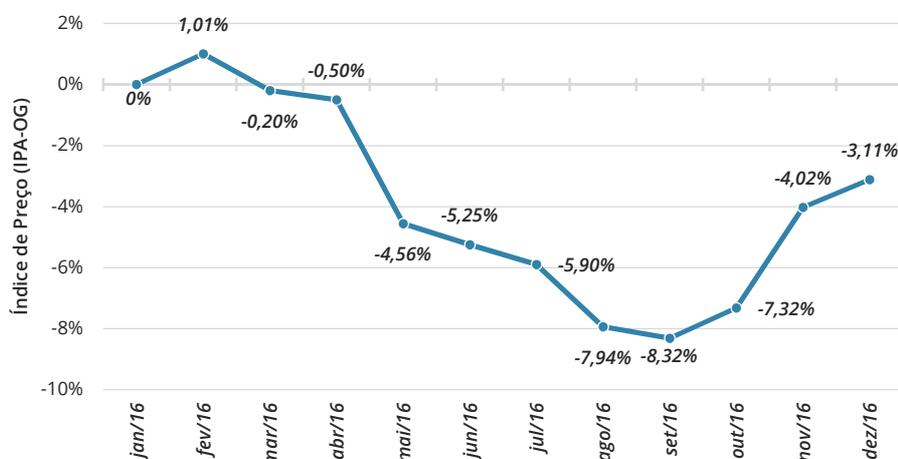
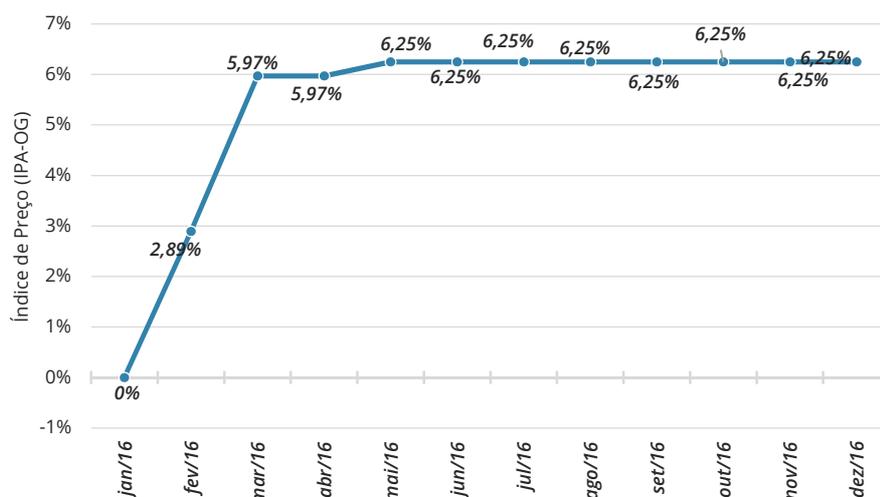


FIGURA 31

COMPORTAMENTO DO ÍNDICE DE PREÇOS AO PRODUTOR AMPLO – ORIGEM – (IPA-OG) – INDÚSTRIA EXTRATIVA – CARVÃO MINERAL – 2016, BASE JAN/2016 - VARIAÇÃO PERCENTUAL.



Fonte: FGV (modificado)

9. Mão de obra na mineração

Segundo dados do **Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED)** do MTE¹³, utilizando as categorias de atividades econômicas do IBGE¹⁴, o emprego formal no Brasil registrou perdas de 1,3 milhões de postos de trabalho em 2016, o que representou uma retração de 3,5% do estoque de mão de obra (**Tabela 7**). Na análise por diferentes setores de atividade econômica, os piores desempenhos em 2016, abaixo da média brasileira no período (-3,5%), foram: o da construção civil (-16,2%), que perdeu 362.717 postos de trabalho, o da indústria

¹³ O Cadastro Geral de Empregados e Desempregados, fornecido pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), tem sua base formada pelos trabalhadores celetistas.

¹⁴ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

extrativa mineral, inclusive petróleo e gás, que perdeu 11.936 empregos (-6,2%), o da indústria de transformação (-4,5%), que eliminou 324.165 postos de trabalho.

O baixo nível de emprego formal no Brasil, em 2016, é fruto da recessão econômica. A eliminação de 1,3 milhões de empregos formais no ano acentuou o quadro de desemprego já existente no país, tendo sido registradas perdas de postos de trabalho em 5 semestres consecutivos, finalizando o primeiro semestre de 2016 com nível de estoque abaixo do final do primeiro semestre de 2013 (40.593.815) e patamar próximo ao final do segundo semestre de 2012 (39.640.817).

TABELA 7

ESTOQUE POR ATIVIDADES ECONÔMICAS EM DEZ/2016 E VARIAÇÃO PERCENTUAL DO ESTOQUE NO PERÍODO 2016/2015

Atividades Econômicas	Estoque dez/2016	Estoque dez/2015*	Saldo 2016	Variação 2016/2015 (%)
Serviços	16.793.059	17.195.794	-402.735	-2,4
Comércio	9.036.567	9.239.317	-202.750	-2,2
Indústria de Transformação	7.258.299	7.582.464	-324.165	-4,5
Construção Civil	2.243.702	2.606.619	-362.917	-16,2
Agropecuária, Extração Vegetal e Pesca	1.533.744	1.548.264	-14.520	-0,9
Administração Pública	847.780	859.272	-11.492	-1,4
Serv. Ind. de Utilidade Pública	413.683	426.145	-12.462	-3,0
Indústria Extrativa Mineral**	193.487	205.423	-11.936	-6,2
Total	38.320.321	39.663.298	-1.342.977	-3,5

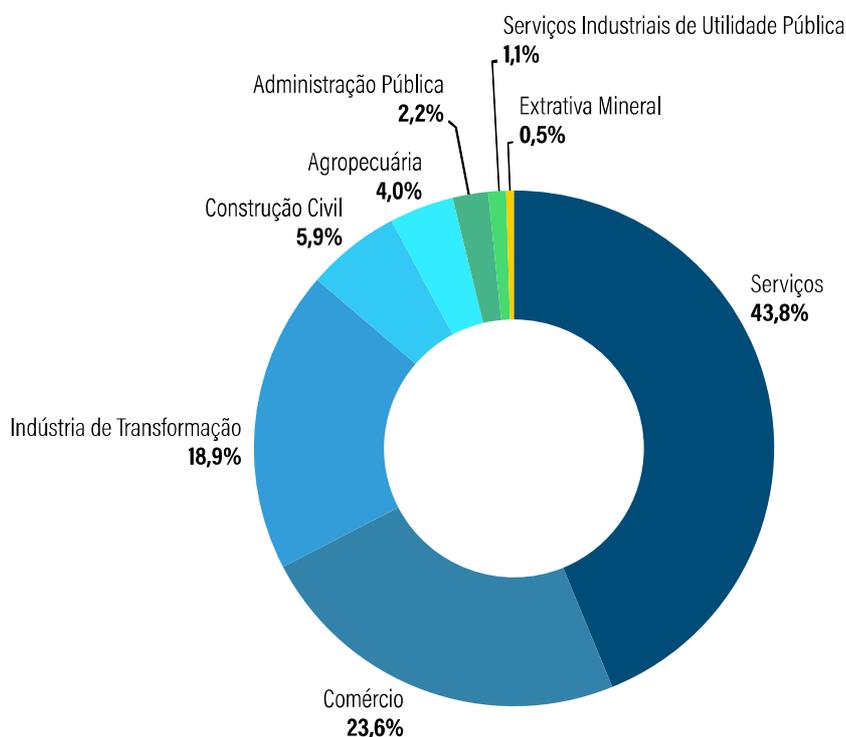
Fonte: MTE/CAGED

Notas: * Estoque de dez/2016 revisado pelo MTE; ** Inclusive extração de petróleo e gás natural.

A indústria extrativa mineral representou 0,5% do estoque de trabalhadores do Brasil e gerou um efeito multiplicador na economia de 3,7%, já que parte da produção mineral é de insumos utilizados nas cadeias produtivas da indústria de transformação e do setor de construção (**Figura 32**).

FIGURA 32

DISTRIBUIÇÃO DO ESTOQUE DE MÃO DE OBRA POR ATIVIDADE ECONÔMICA – DEZ/2016



Fonte: MTE/CAGED

A análise da mineração no presente trabalho considerou os seguintes grupos de atividades selecionados da classificação CNAE 2.0¹⁵, que não incluem petróleo e gás natural: extração de carvão mineral, extração minério de ferro, extração de minerais metálicos não ferrosos, extração de pedra/areia/argila, extração de outros minerais não metálicos e atividades de apoio à extração de minerais, exceto petróleo e gás natural.

Durante o ano de 2016, a Indústria Extrativa Mineral, sem petróleo e gás natural, perdeu 9.814 postos de trabalho (**tabela 8**), o que representa uma queda de 5,6% do estoque de mão de obra. Novamente, percebe-se que seu resultado foi abaixo da média brasileira que apresentou uma retração de 3,4% no mesmo período. Todas as atividades do setor registraram perdas de trabalho em 2016. As menores quedas no estoque de trabalhadores registradas no período foram das atividades de apoio à extração de minerais, exceto petróleo e gás natural (-1,1%), e da extração de outros minerais não metálicos (-2,6%). Das atividades selecionadas, a maior queda registrada no estoque de mão de obra foi da extração de carvão mineral (-8,0%), seguida pela extração de minério de ferro (-7,4%) e extração de pedra, areia e argila (-6,3%).

¹⁵ A CNAE (Classificação Nacional das Atividades Econômicas) é o instrumento de padronização nacional dos códigos de atividade econômica fornecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

TABELA 8

COMPORTAMENTO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS DA INDÚSTRIA EXTRATIVA MINERAL,
SEM PETRÓLEO E GÁS NATURAL – DEZ/2016 e DEZ/2015

Estoque atividades	2016	2015*	Varição Absoluta	Varição Relativa
Extração de Pedra, Areia e Argila	63.637	67.925	-4.288	-6,3%
Extração de Outros Minerais Não Metálicos	23.791	24.431	-640	-2,6%
Extração de Minério de Ferro	43.754	47.266	-3.512	-7,4%
Extração de Minerais Metálicos Não Ferrosos	25.842	26.827	-985	-3,7%
Extração de Carvão Mineral	4.025	4.373	-348	-8,0%
Atividades de Apoio à Extração de Minerais, exceto Petróleo e Gás Natural	3.762	3.803	-41	-1,1%
Total	164.811	174.625	-9.814	-5,6%

Fonte: MTE/CAGED

Notas: *Estoque de dez/2016 revisado pelo MTE.

Todas as atividades da indústria extrativa mineral excetuando petróleo e gás apresentaram saldo negativo, mas os piores resultados, em termos de variação absoluta, foram registrados pela extração de pedra, areia e argila que perdeu 4.288 postos de trabalho, seguido pela extração de minério de ferro (-3.512) e extração de minerais metálicos não ferrosos (-985).

O setor de extração de pedra, areia e argila, que possui o maior estoque de mão-de-obra do setor, apresentou a seguinte composição para o seu estoque: extração e britagem de pedras e materiais para construção ¹⁶(35%), extração e beneficiamento associado de areia, cascalho ou pedregulho (24%), de rochas ornamentais (17%), de calcário e dolomita (11%), de basalto (5%), de argila (3%), de gesso e caulim (3%) e de saibro (1%) (**Figura 33a**).

A extração de minerais metálicos não ferrosos registrou redução de 985 postos de trabalho e seu estoque de mão-de-obra está distribuído da seguinte forma: extração e beneficiamento de minérios de cobre, chumbo, zinco e outros minerais metálicos não ferrosos não especificados anteriormente¹⁷ (31%), metais preciosos¹⁸ (43%), de alumínio (14%), extração de níquel (8%), extração e beneficiamento de estanho (2%), extração de tungstênio (1,4%), extração e beneficiamento de manganês (1,2%), extração de nióbio e titânio (0,04%) e de minerais radioativos (0,06%) (**Figura 33c**).

A extração de minerais não metálicos gerou saldo negativo de 640 trabalhadores e seu estoque é composto pela extração de minerais não metálicos não especificados anteriormente¹⁹ (40%), extração de minerais para fabricação de adubos, fertilizantes e outros produtos químicos²⁰ (26%), da extração e refino de sal marinho e sal-gema (19%), de gemas (pedras preciosas e semipreciosas) (6%), de grafita (4%), de quartzo (3%) e de amianto (2%) e (**Figura 33b**).

¹⁶ Inclui a extração de arenito, extração de barro cozido em pó e terras de dinas, carbonato de cálcio natural, extração de cinza pozzolânica, fabricação de macadame de escórias de alto-forno ou de outros resíduos, extração de pedra britada, de pedra rolada (seixos), pedras para construção, pozzolana e tarmacadame (pedra britada aglutinada).

¹⁷ Inclui a extração de minério de cobre, chumbo, zinco, antimônio, berílio (glucínio), cobalto, cromo, lítio (ambligonita, lepidolita, pedalita), molibdênio, vanádio, zircônio (zirconita) e terras raras.

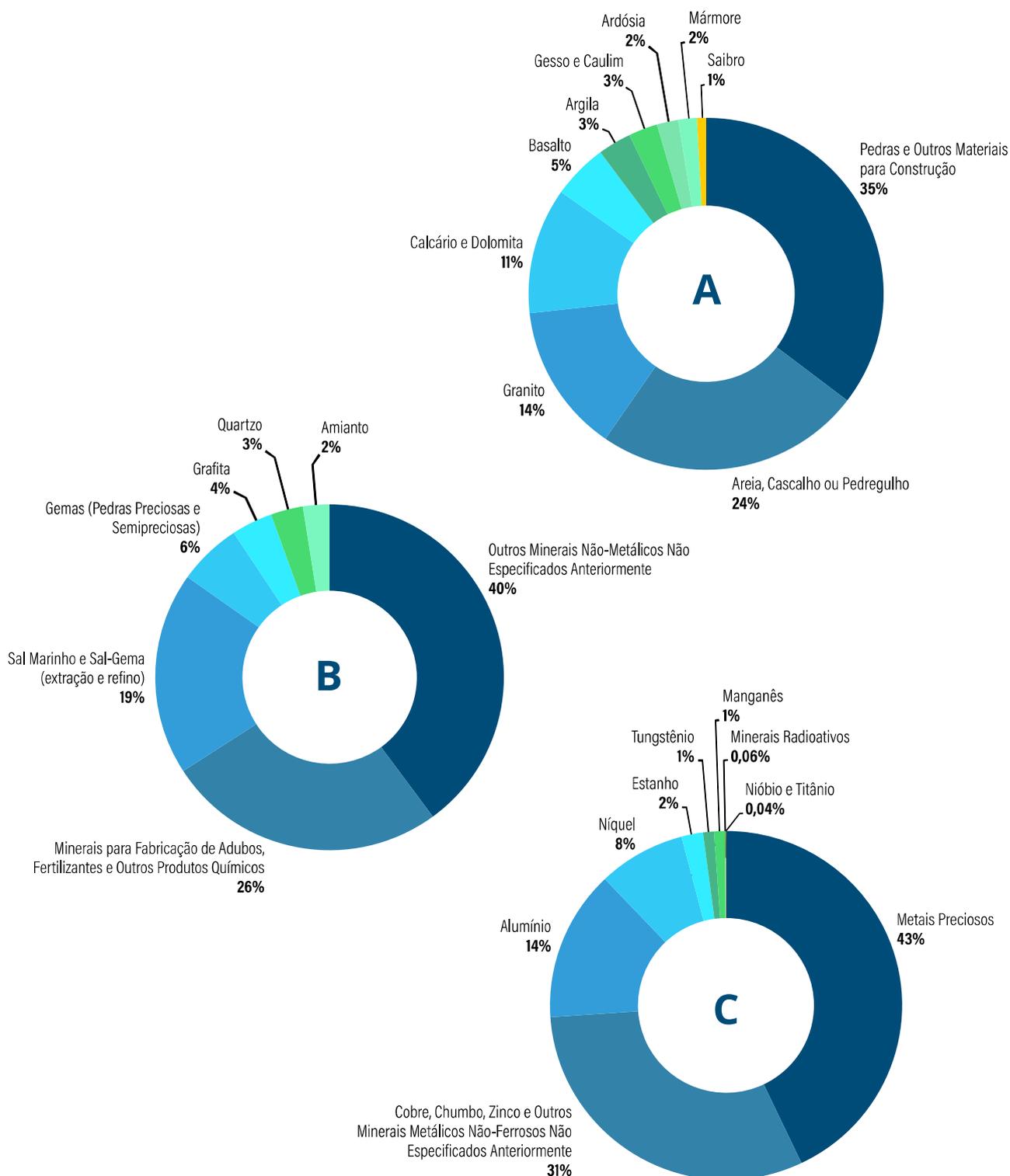
¹⁸ Inclui a extração de ouro, prata e platina.

¹⁹ Agalmatolito, asfalto e betume naturais, carbonatos naturais, celestita, coríndon natural, diatomita, esmeril e outros minerais abrasivos, esteatita, feldspato, leucita ou nefelita naturais, filitos (antofilitos, leucofilitos, etc), magnésia calcinada, magnesita (carbonato natural de magnésio), magnesita, mica ou malacheta, pedra-pomes, pedras abrasivas, pirofilita.

²⁰ Tal classe inclui a extração de: fosfatos, sais de potássio naturais, enxofre natural, piritas, sulfato de bário natural (barita, baritina), carbonato de bário natural (witherita), boratos naturais, sulfato de magnésio natural, além de outros minerais para a fabricação de adubos, fertilizantes e outros produtos químicos diversos.

FIGURA 33

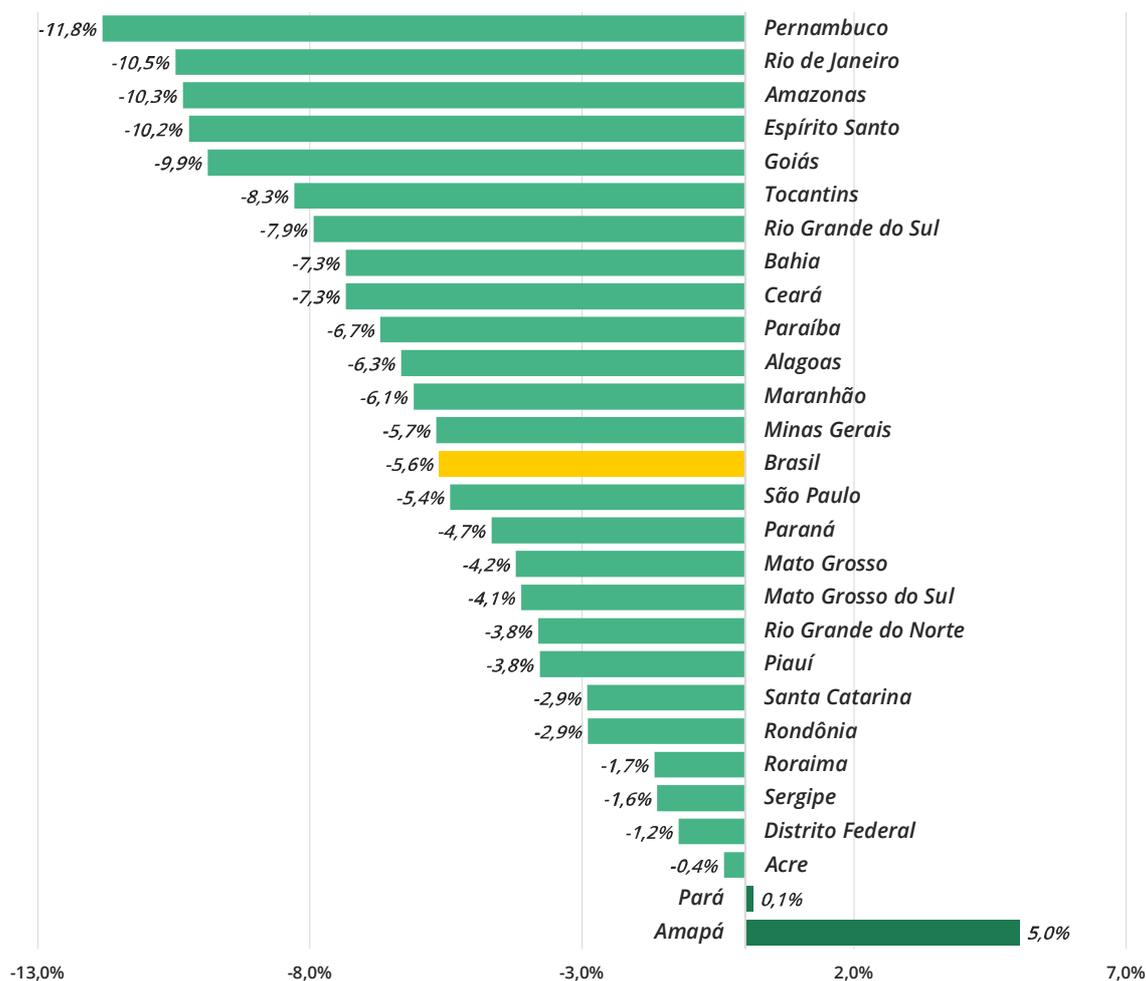
ESTOQUE DETALHADO DE MÃO DE OBRA (DEZ/2016) DAS SEGUINTESS CLASSES DO CNAE 2.0: **A) EXTRAÇÃO E BENEFICIAMENTO ASSOCIADO DE PEDRA, AREIA E ARGILA; B) EXTRAÇÃO DE MINERAIS NÃO METÁLICOS; C) EXTRAÇÃO E BENEFICIAMENTO DE MINERAIS METÁLICOS NÃO FERROSOS**



Fonte: MTE/CAGED

FIGURA 34

VARIAÇÃO RELATIVA DO ESTOQUE DE MÃO DE OBRA DA INDÚSTRIA EXTRATIVA MINERAL,
SEM PETRÓLEO E GÁS NATURAL – 2016

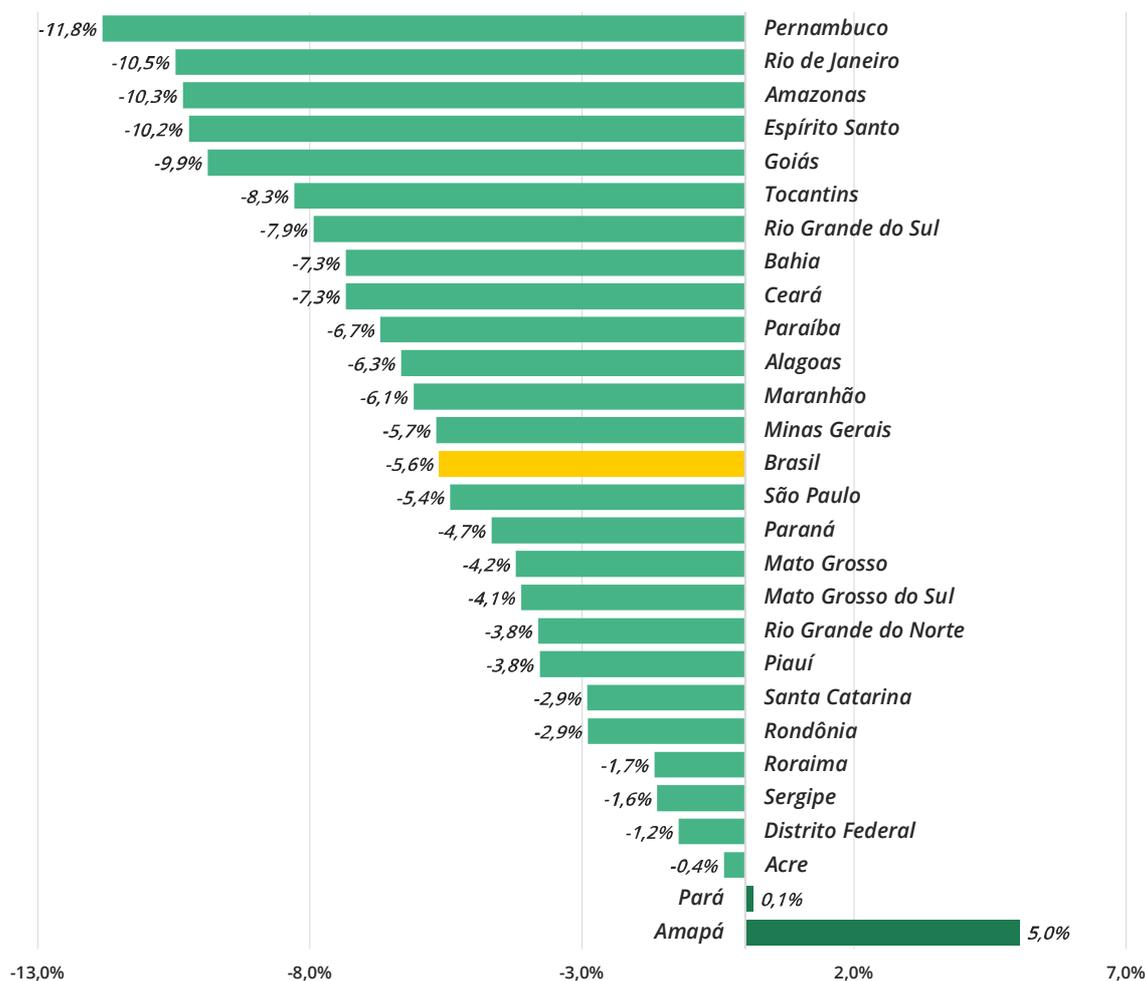


Fonte: MTE/CAGED

Cabe destacar que 14 estados tiveram variações relativas nos estoques das atividades de extração mineral, sem petróleo e gás natural, acima da média brasileira do setor para o período (-5,6%). Em uma análise geográfica, percebe-se que 2 estados apresentaram crescimento do estoque e 24 estados e o Distrito Federal registraram saldo negativo. Amapá foi quem apresentou o melhor resultado (5,0%), seguido por Pará (0,1%). Os cinco piores desempenhos foram registrados por Pernambuco (-11,8%), Rio de Janeiro (-10,5%), Amazonas (-10,3%), Espírito Santo (-10,2%) e Goiás (-9,9%) (Figura 34).

FIGURA 35

VARIÇÃO RELATIVA DO ESTOQUE DE MÃO DE OBRA DA INDÚSTRIA EXTRATIVA MINERAL,
SEM PETRÓLEO E GÁS NATURAL – 2016



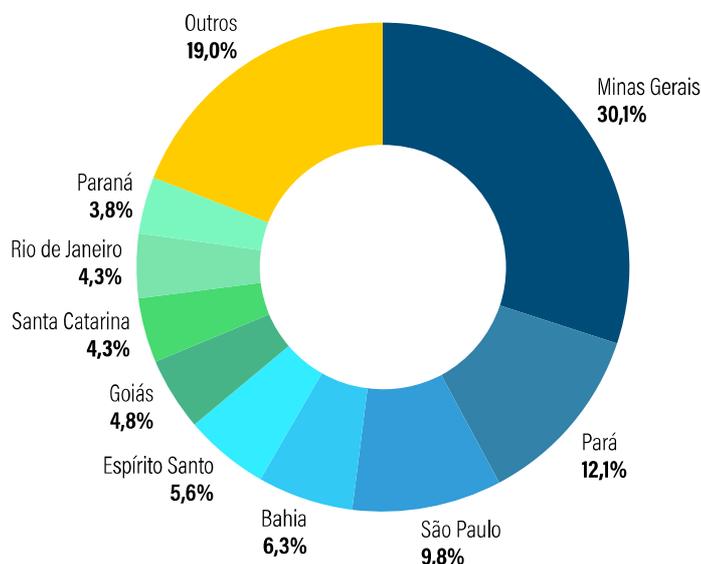
Fonte: MTE/CAGED

Todas as regiões apresentaram variação negativa no estoque: Centro-Oeste (-7,5%), Sudeste (-6,6%), Nordeste (-6,5%), Sul (-5,1%) e Norte (-0,3%). Os maiores estoques de mão de obra estavam localizados principalmente nos estados da região Sudeste, que representa 49,7% dos 165 mil trabalhadores do setor. Os estados maiores empregadores da atividade mineral são: Minas Gerais (49.570), Pará (19.934), São Paulo (16.169), Bahia (10.400), Espírito Santo (9.162), Goiás (7.939), Santa Catarina (7.059), Rio de Janeiro (7.013), Paraná (6.194) e Rio Grande do Sul (6.067).

Segundo dados do CAGED, o estoque de mão de obra para dezembro de 2016 apresentou a seguinte composição entre os municípios brasileiros para as atividades selecionadas da indústria extrativa mineral sem petróleo e gás natural, incluindo as atividades de apoio à extração mineral (**Tabela 9**).

Pela tabela, é possível verificar quais são os principais municípios empregadores de mão de obra por substâncias. O município de Parauapebas, no estado do Pará, apresentou o maior estoque de trabalhadores do setor de extração mineral, seguido pelos municípios de Itabira, Nova Lima, Congonhas e Ouro Preto, todos os quatros no estado de Minas Gerais.

FIGURA 36

DISTRIBUIÇÃO DO ESTOQUE DA MÃO DE OBRA DA INDÚSTRIA EXTRATIVA MINERAL,
SEM PETRÓLEO E GÁS NATURAL, POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO – 2016

Fonte: MTE/CAGED

TABELA 9

ESTOQUE DE TRABALHADORES DA INDÚSTRIA EXTRATIVA MINERAL, SEM PETRÓLEO E GÁS NATURAL,
POR MUNICÍPIO NO PAÍS – DEZ/2016

Posição	Município	UF	Total	Participação (%)	Posição	Município	UF	Total	Participação (%)
1	Parauapebas	PA	11.277	6,49	20	Jaguarari	BA	1.282	0,74
2	Itabira	MG	8.869	5,10	21	Brumado	BA	1.275	0,73
3	Nova Lima	MG	5.361	3,09	22	Santa Bárbara	MG	1.271	0,73
4	Congonhas	MG	5.161	2,97	23	Crixás	GO	1.264	0,73
5	Ouro Preto	MG	3.530	2,03	24	Cachoeiro do Itapemirim	ES	1.192	0,69
6	Rio de Janeiro	RJ	2.712	1,56	25	Arcos	MG	1.167	0,67
7	Marabá	PA	2.392	1,38	26	Corumbá	MS	1.136	0,65
8	Vitória	ES	2.344	1,35	27	Treviso	SC	1.122	0,65
9	Itabirito	MG	2.192	1,26	28	Itatiaiuçu	MG	1.077	0,62
10	Paracatu	MG	2.156	1,24	29	Mariana	MG	1.059	0,61
11	Sabará	MG	1.833	1,05	30	Mogi das Cruzes	SP	998	0,57
12	São Paulo	SP	1.722	0,99	31	Barro Alto	GO	980	0,57
13	Tapira	MG	1.701	0,98	32	Ourlândia do Norte	PA	944	0,54
14	Belo Horizonte	MG	1.597	0,92	33	Jacobina	BA	919	0,53
15	Oriximiná	PA	1.495	0,86	34	Vazante	MG	919	0,53
16	Conceição do M. Dentro	MG	1.424	0,82	35	Lauro Muller	SC	900	0,52
17	Mossoró	RN	1.371	0,79	36	Catalão	GO	871	0,50
18	Brumadinho	MG	1.370	0,79	37	Andorinha	BA	870	0,50
19	Paragominas	PA	1.356	0,78					

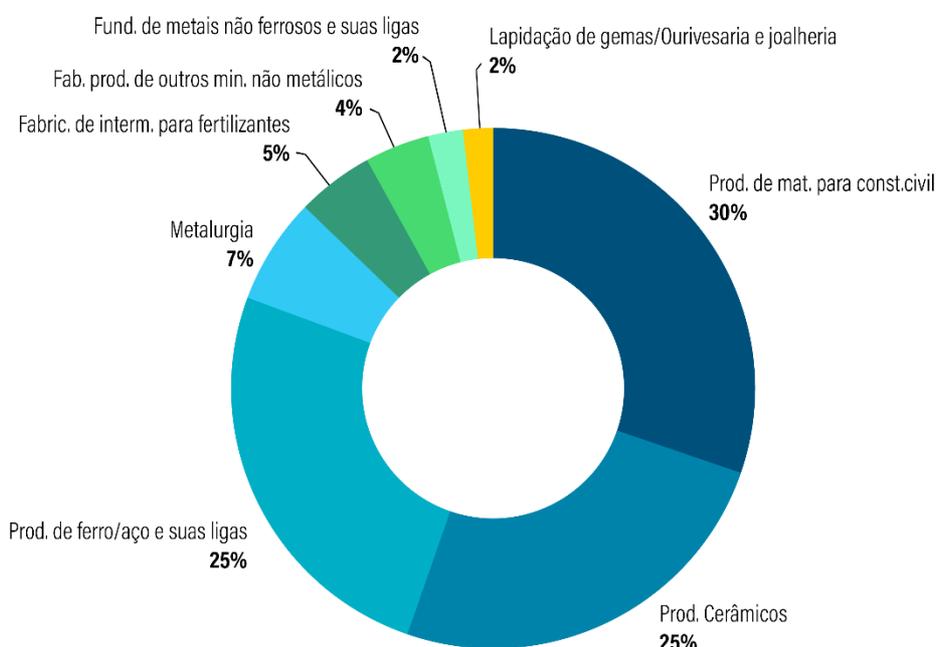
Posição	Município	UF	Total	Participação (%)	Posição	Município	UF	Total	Participação (%)
38	Rosário do Catete	SE	859	0,49	40	Areia Branca	RN	782	0,45
39	São Thomé das Letras	MG	802	0,46		Outros	-	92.193	53,06

Fonte: MTE/CAGED

A seguir, são apresentadas as distribuições dos estoques da mão de obra para algumas subclasses selecionadas da Indústria Extrativa Mineral²¹ (Figura 37).

Figura 37

ESTOQUE DE TRABALHADORES DA INDÚSTRIA EXTRATIVA MINERAL, SEM PETRÓLEO E GÁS NATURAL, POR MUNICÍPIO NO PAÍS – DEZ/2016



Fonte: MTE/CAGED

As atividades econômicas do Brasil registraram perdas de 826 mil postos de trabalho, o que resultou em um estoque de trabalhadores de 38,3 milhões de trabalhadores, ou seja, houve uma retração de 3,4% em relação ao estoque final de 2015. Os setores de serviços e comércio, que juntos representam 67,4% do estoque de trabalhadores, apresentaram saldo negativo de forma agregada de 605.485 postos de trabalho. O desempenho do mercado de trabalho acompanhou a tendência da economia brasileira, que apresentou em 2015 e 2016 queda de 3,8% e 3,6% do PIB, respectivamente, sendo considerada a pior recessão da história brasileira. O crescimento do PIB

²¹ Segundo o MTE, baseado na classificação CNAE 2.0, as atividades de apoio à extração de minerais compreendem:

- Os serviços de apoio realizados por contrato requeridos pelas atividades de extração de minerais metálicos e não metálicos
- Serviços de exploração feitos por métodos de prospecção tradicionais como a retirada de amostras, as observações geológicas bem como as perfurações e reperforações com objetivo de análise de campos de extração de minérios
- Drenagem e bombeamento
- Perfuração para teste
- O transporte *off-road* em locais de extração mineral

de 1,2% no primeiro semestre do ano, em relação ao semestre anterior, aponta para a retomada do crescimento econômico, com impactos positivos no mercado de trabalho.

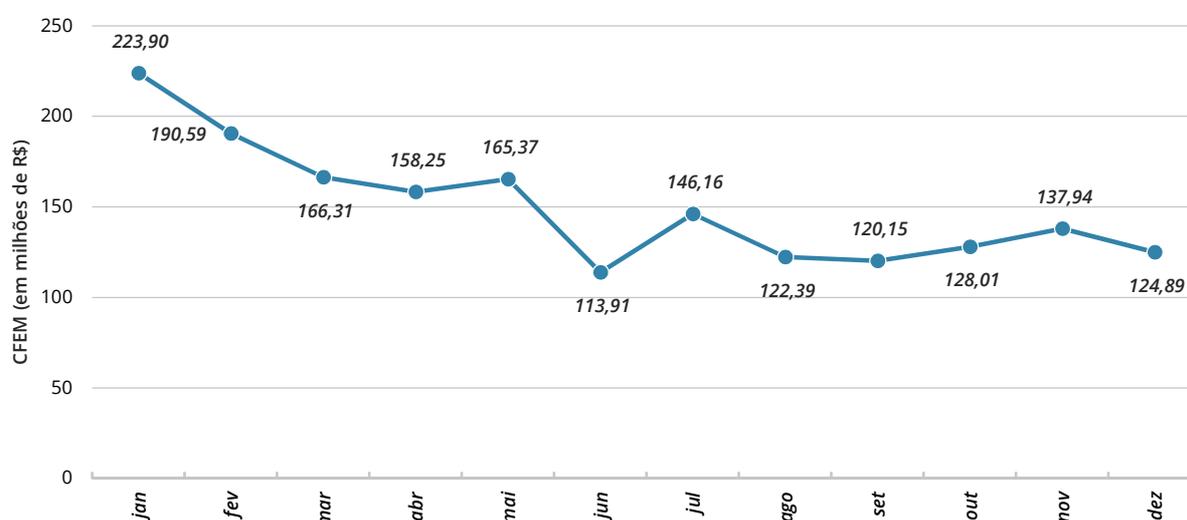
Em suma, o mercado de trabalho do setor de extração mineral, exceto petróleo e gás natural, totalizou um saldo negativo de 9,81 mil postos de trabalho em 2016, tendência que acompanhou os demais setores da economia brasileira. A desaceleração da economia global, o baixo crescimento do PIB e o quadro recessivo interno em 2016, os preços das *commodities* ainda em recuperação, e as expectativas quanto as incertezas quanto uma possível proposta de novo código de mineração, retardaram as decisões de investimento no setor, o que gerou impactos negativos no mercado de trabalho da indústria extrativa mineral. O saldo negativo do setor de extração de minério de ferro em 2016 tem explicação em parte com a paralização das atividades em Mariana, após o desastre da barragem. O setor de areia e brita foi outro que teve um saldo negativo significativamente alto em decorrência da retração na atividade da indústria da construção civil.

10. Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) e Taxa Anual por Hectare (TAH)

A arrecadação da **Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM)**, em 2016, teve uma elevação de 18,3% em relação ao ano anterior, totalizando R\$ 1,8 bilhão. Observando o gráfico em linha, percebe-se uma concentração maior da arrecadação nos primeiros meses do ano, com declínio até o mês de junho e leve recuperação seguida de estabilização nos meses subsequentes (**Figura 38**).

FIGURA 38

ARRECADÇÃO MENSAL DA CFEM (EM MILHÕES DE R\$) - 2016



Fonte: ANM/SPM/GAEM

Os estados com maiores arrecadações em 2016 foram Minas Gerais (47,8%), Pará (29,3%), Goiás (5,7%), São Paulo (3,2%) e Mato Grosso do Sul (2,2%). Os demais estados juntos participaram com 11,8% da arrecadação. Minas Gerais e Pará arrecadaram juntos aproximadamente 77% do total da CFEM (**Figura 39**).

FIGURA 39

PARTICIPAÇÃO DAS UNIDADES DA FEDERAÇÃO NA ARRECADAÇÃO DA CFEM – 2016

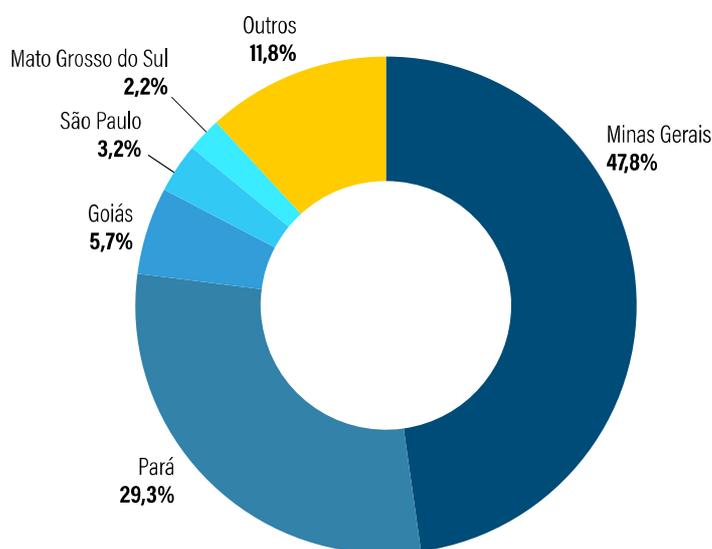
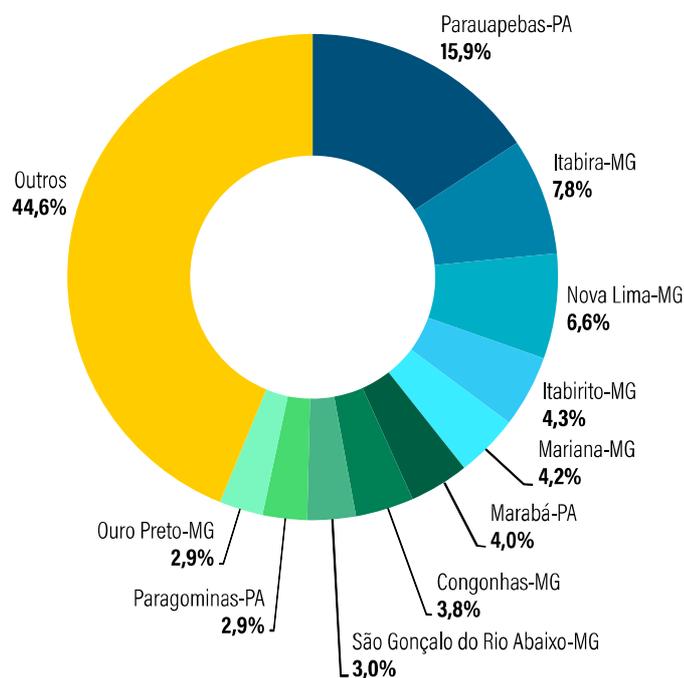


FIGURA 40

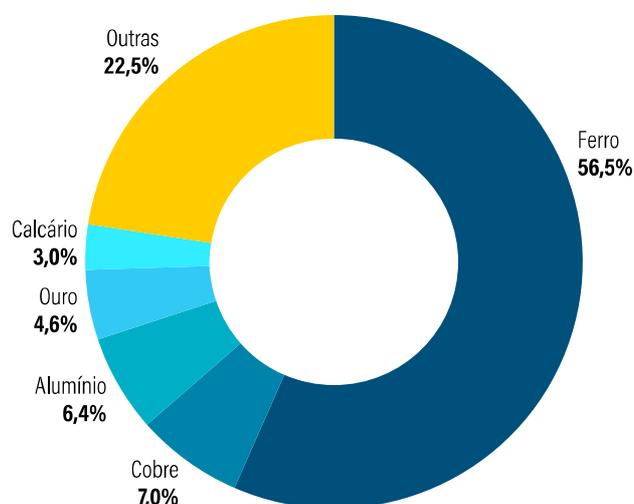
PRINCIPAIS MUNICÍPIOS ARRECADADORES DA CFEM – 2016



Fonte: ANM/SPM/GAEM

Os maiores municípios arrecadadores do país em 2016 foram: Parauapebas – PA (15,9%), Itabira – MG (7,8%), Nova Lima – MG (6,6%), Itabirito – MG (4,3%), Mariana – MG (4,2%), Marabá – PA (4,0%), Congonhas – MG (3,8%), São Gonçalo do Rio Abaixo – MG (3,0%), Paragominas – PA e Ouro Preto – MG (2,9%, ambos). Os demais municípios brasileiros participaram com 44,6% da arrecadação da CFEM (Figura 40).

FIGURA 41

ARRECADAÇÃO DA CFEM POR SUBSTÂNCIA MINERAL²² – 2016

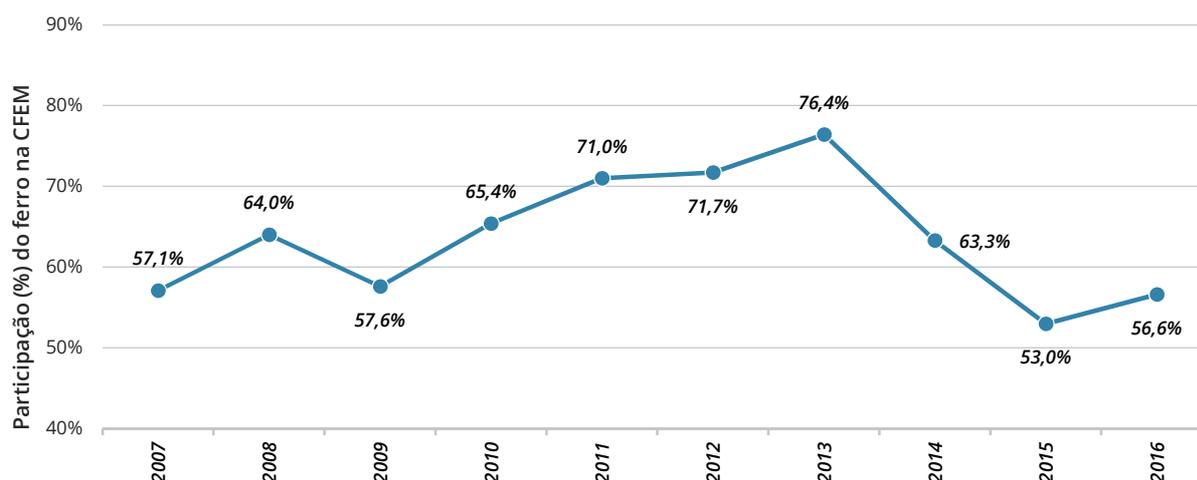
Fonte: ANM/SPM/GAEM

As substâncias com maior arrecadação em 2016 foram ferro (56,5%), cobre (7,0%), alumínio (6,4%), rochas ornamentais (5,1%), ouro (4,6%) e calcário (3,0%). As demais substâncias contribuíram com 17,5% (Figura 41)²².

A arrecadação total de CFEM está fortemente vinculada ao minério de ferro. Em 2016, houve uma elevação da participação do ferro sobre o total de receitas, o que representou 56,5% de toda a arrecadação de CFEM ante 52,1% em 2015 (Figura 42).

FIGURA 42

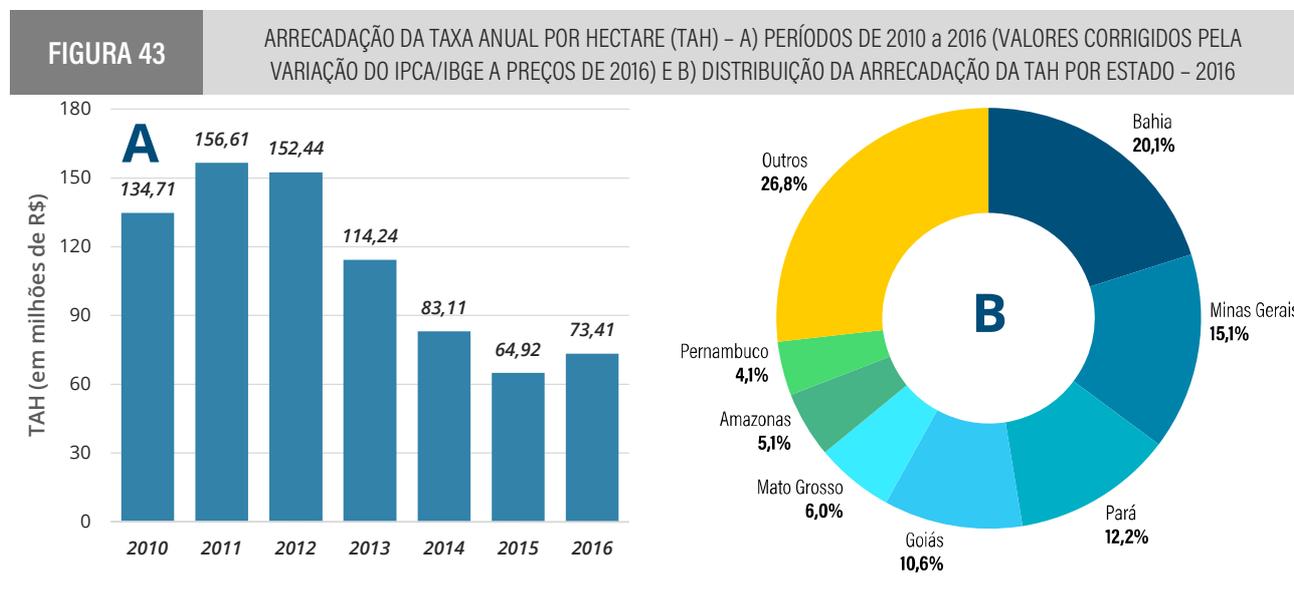
PERCENTUAL DE ARRECADAÇÃO DE CFEM DO FERRO EM RELAÇÃO AO TOTAL – 2008 a 2016



Fonte: ANM/SPM/GAEM

²² Os dados de arrecadação de CFEM para o Sumário Mineral 2016 foram coletados da base de dados da SPM/GAEM em maio/2019. Essa base de dados é alimentada diariamente com os pagamentos feitos, inclusive com aqueles referentes aos anos anteriores realizados em atraso. Logo, pode haver uma pequena diferença entre as percentagens fornecidas pelo Sumário Mineral e por outras publicações da ANM oriundas da inserção desses pagamentos atrasados em datas posteriores ao acesso para coleta das informações.

A arrecadação da **Taxa Anual por Hectare (TAH)** revelou um crescimento em 2016 quando comparada ao ano anterior (**Figura 43A**). A arrecadação total da TAH foi de R\$ 73,4 milhões, valor 13,1% superior ao ano de 2015, porém 46,9% inferior à arrecadação recorde de 2011 (R\$ 156,6 milhões em valores reais corrigidos pelo IPCA/IBGE a preços de 2016) (**Tabela 10**).



Fonte: ANM/SPM/GAEM

Nota: Valores corrigidos pela variação do IPCA/IBGE a preços de 2016.

Os principais estados arrecadadores em 2016 foram Bahia (17,9%), Minas Gerais (14,8%), Pará (11,8%), Goiás (8,8%), Mato Grosso (8,5%) e Ceará (4,1%). (**Figura 43B** e **Tabela 11**). Tal distribuição revela o interesse das mineradoras e empresas especializadas na realização de pesquisa mineral nos estados que revelam potencial geológico.

TABELA 10 VALORES DA ARRECADÇÃO DA TAH – 2012 a 2016

Descrição	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Valores nominais (R\$)	11.394.514,36	15.475.668,73	1.589.574,89	70.576.008,19	58.659.044,10	73.412.552,12
Inflação IPCA/IBGE (%)	6,50	5,84	5,91	6,41	10,67	-
Valores reais (R\$)	56.612.611,09	52.437.259,35	14.235.930,75	83.113.857,22	64.920.017,17	73.412.552,12

TABELA 11 RANKING ANUAL DE ARRECADÇÃO DA TAH POR ESTADO – 2010 a 2016

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1º	BA/19,2%	MG/16,5%	BA/16,0%	BA/17,0%	MG/18,0%	BA/17,2%	BA/17,9%
2º	PA/16,0%	BA/16,2%	MG/15,2%	MG/16,2%	BA/16,1%	MG/16,6%	MG/14,8%
3º	MT/13,1%	PA/13,3%	PA/13,4%	PA/12,1%	PA/9,6%	PA/9,4%	PA/11,8%
4º	MG/12,6%	MT/12,9%	MT/11,6%	MT/9,1%	MT/9,5%	MT/8,4%	GO/8,8%
5º	GO/7,2%	GO/6,3%	AM/9,4%	GO/7,4%	GO/7,4%	GO/6,7%	MT/8,5%

Fonte: ANM/SPM/GAEM

Nota: Valores corrigidos pela variação do IPCA/IBGE a preços de 2016.

AÇO

Carlos Antônio Gonçalves de Jesus - ANM/MG

Leandro Galinari Joaquim - ANM/MG

1 Oferta mundial

A produção mundial de aço bruto em 2016 totalizou 1,6 bilhão de toneladas, aumentando 0,5% em relação a 2015. Os países asiáticos (China, Japão, Índia e Coreia do Sul) foram responsáveis por 66,2% da produção. O Brasil foi o nono maior produtor mundial (1,9%) e o maior produtor da América Latina (52,4%). A produção mundial de ferro gusa em 2016 atingiu 1,2 bilhão de toneladas (+0,3% em comparação com o ano anterior). O Brasil participou com 2,5% dessa produção.

2 Produção interna

O parque siderúrgico brasileiro é composto por vinte e nove usinas (distribuídas por dez estados) administradas por onze grupos empresariais e tem capacidade instalada de produção de 50,4 Mt (milhões de toneladas) de aço bruto por ano. A produção brasileira de aço bruto em 2016 totalizou 31,3 Mt, diminuindo 6,0% em relação ao ano anterior. A utilização da capacidade instalada foi de cerca de 62,0%. Por estado a produção ficou assim distribuída: Minas Gerais (34,8%), Rio de Janeiro (28,6%), Espírito Santo (23,5%), São Paulo (5,4%), Ceará (3,7%), Rio Grande do Sul (2,1%), Pará (1,2%) e Pernambuco (0,7%). Quanto aos produtos siderúrgicos, a produção atingiu 31.461 Mt (-3,1% em comparação com 2015) divididas em: produtos planos (chapas e bobinas revestidas e não revestidas) - 12.273 Mt (-8,3%), produtos longos (barras, vergalhões, fio-máquina, perfis e tubos sem costura) - 8.647 Mt (-6,5%) e semiacabados (placas, lingotes, blocos e tarugos) - 10.541 Mt (+7,2%). A produção brasileira de ferro gusa diminuiu 7,9% em relação ao ano anterior, atingindo 29.587 Mt (Usinas integradas - 26.036 Mt e Produtores independentes - 3.551 Mt). A indústria siderúrgica brasileira vive a maior crise da sua história, com quedas sucessivas de produção desde 2012, redução do quadro de pessoal e paralisação de altos fornos. A recessão econômica que atinge o país, com a queda na atividade dos principais setores consumidores de aço (automotivo, construção civil e máquinas e equipamentos), influiu negativamente na demanda interna de aço, aprofundando o processo de desindustrialização do país. Isso aliado ao excedente de oferta de aço no mundo e a fatores estruturais (as chamadas assimetrias compe-

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação	Aço Bruto (10 ³ t)			Ferro-Gusa (10 ³ t)			
	Países	2015 ^(r)	2016 ^(p)	%	2015 ^(r)	2016 ^(p)	%
Brasil		33.256	31.275	1,9	32.110	29.587	2,5
China		803.825	808.366	49,7	695.869	700.740	60,1
Japão		105.134	104.775	6,4	81.011	80.186	6,9
Índia		89.026	95.477	5,9	58.394	63.714	5,5
Estados Unidos da América		78.845	78.475	4,8	25.435	22.293	1,9
Rússia		70.898	70.808	4,3	52.553	51.820	4,4
Coreia do Sul		69.670	68.576	4,2	47.639	46.336	4,0
Outros países		369.347	370.297	22,7	169.375	170.762	14,7
TOTAL		1.620.001	1.628.049	100,0	1.162.386	1.165.438	100,0

Fonte: WSA, IABr. Sindifer; (p) preliminar; (r) revisado; produção de aço bruto = aço em lingotes + produtos de lingotamento contínuo + aço para fundição.

titivas) como carga tributária elevada, alto custo da energia e deficiências de infraestrutura.

3 Importação

Em 2016 o Brasil importou 1.879,2 Mt de produtos siderúrgicos (-41,5% em comparação com 2015), com um valor de US\$-FOB 1,7 bilhão (-45,9%).

Por tipo de produto as importações ficaram assim distribuídas: semiacabados - 245,4 Mt (+231,7% em relação a 2015), produtos planos - 848,9 Mt (-52,0%), produtos longos - 485,4 Mt (-50,4%) e outros produtos (tubos com costura, tiras, fitas e trefilados) - 192,6 Mt (-2,1%). Os principais fornecedores foram: China (43,2%), Japão (10,2%), Irã (8,3%), Coreia do Sul (5,4%), Rússia (5,3%), Alemanha (3,8%) e Estados Unidos (3,5%).

4 Exportação

As exportações brasileiras de produtos siderúrgicos em 2016 totalizaram 13.431,7 Mt, com um valor de US\$-FOB 5,6 bilhões. Em relação a 2015 houve um decréscimo de 2,1% na quantidade e de 15,0% no valor das exportações. Por tipo de produto as exportações se dividiram em: semiacabados - 8.445,8 Mt (-3,1% em comparação com 2015), planos - 3.087,6 Mt (-11,6%), longos - 1.705,7 Mt (+26,5%) e outros produtos - 167,4 Mt (+15,3%). Os principais países de destino foram: Estados Unidos (33,9%), Turquia (9,3%), Alemanha (6,4%), Argentina (4,2%), Indonésia (4,1%), Colômbia (3,3%) e México (2,5%).

No curto prazo, com o fraco desempenho do mercado interno, a exportação é o único caminho para aumentar o grau de utilização da capacidade instalada. Mas o setor convive com excedentes de capacidade produtiva internacional que ultrapassam 700 milhões de toneladas e geram práticas predatórias e desleais de comércio e preços aviltados. Além disso as já citadas assimetrias competitivas impedem que o setor tenha um bom retorno financeiro das exportações. As empresas esperam que o governo invista em mecanismos de defesa comercial ágeis e eficazes para aumentar a competitividade da indústria siderúrgica brasileira.

5 Consumo interno

As vendas internas de produtos siderúrgicos em 2016 somaram 16.525 Mt (-9,0% em relação a 2015). O consumo aparente de produtos siderúrgicos (vendas internas + importações) atingiu 18.404 Mt (-13,9%). O consumo *per capita* de aço bruto em 2016 foi de 98 kg/habitante, diminuindo 15,5% em comparação com 2015. O consumo no Brasil foi 12 vezes menor que o registrado na Coreia do Sul (maior consumidor mundial *per capita*). As vendas internas em 2016 ficaram cerca de 34.000 Mt abaixo da capacidade instalada de produção. A participação dos produtos importados no consumo interno foi de 10,2%.

Os principais setores consumidores de aço em 2016 foram: Construção Civil (16,2%), Automotivo (14,1%), Embalagens e recipientes e Utilidades Domésticas e Comerciais (3,3% cada) e Máquinas e Equipamentos (1,7%). Com a recessão econômica o consumo de aço no Brasil retrocedeu aos níveis de 2006.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

A Steel Warehouse CISA, companhia de serviços siderúrgicos criada a partir da fusão entre a norte-americana Steel Warehouse e a brasileira CISA Trading, iniciou suas atividades em maio/2016 na cidade de Paulínia/SP, com capacidade de fornecimento de 200 mil toneladas anuais de chapas de aço. A empresa vai processar e beneficiar aço carbono para aplicação nos setores de máquinas agrícolas, construção, mineração, máquinas e equipamentos industriais e automotivo. A CISA vai processar inicialmente cerca de 3 a 4 mil toneladas de chapas de aço por mês, com o objetivo de atingir 7 mil toneladas por mês até o final do ano, o que equivale a algo em torno de 35 mil toneladas no primeiro ano de atividades.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Aço bruto	(10 ³ t)	33.912	33.256	31.275
	Produtos siderúrgicos	(10 ³ t)	32.793	32.470	31.461
	Gusa	(10 ³ t)	32.052	32.110	29.587
Vendas internas	Produtos siderúrgicos	(10 ³ t)	21.709	18.169	16.525
Exportação	Aço	(10 ³ t)	9.781	13.726	13.432
		(10 ³ US\$-FOB)	6.808.300	6.584.700	5.594.000
	Gusa	(10 ³ t)	2.588	2.752	2.177
		(10 ³ US\$-FOB)	1.031.248	773.024	523.687
Importação	Aço	(10 ³ t)	3.978	3.210	1.879
		(10 ³ US\$-FOB)	4.109.100	3.109.500	1.683.000
Consumo aparente	Aço ⁽¹⁾	(10 ³ t)	28.109	22.740	19.722
	Aço ⁽²⁾	(10 ³ t)	25.687	21.379	18.404
	Gusa ⁽¹⁾	(10 ³ t)	29.464	29.358	27.410
Preço médio	Aço - Semiacabados ⁽³⁾	(US\$/t-FOB)	508	345	319
	Aço - Produtos planos ⁽³⁾	US\$/t-FOB	717	540	507
	Aço - Produtos longos ⁽³⁾	US\$/t-FOB	1.296	1.067	643
	Gusa ⁽³⁾	US\$/t-FOB	398	281	241

Fonte: IABr; SECEX/MDIC; (p) preliminar; (r) revisado; (1) produção + importação - exportação; (2) vendas internas + importação; (3) preço médio de exportação.

A Gerdau anunciou a criação de uma *joint venture* com as empresas japonesas Sumitomo Corporation e Japan Steel Works (JSW), com objetivo de produzir equipamentos para o setor de energia eólica. A Gerdau fornecerá aços especiais para a produção de peças que serão utilizadas na fabricação de torres de geração de energia eólica (eixos principais, rolamentos de pás e torres), visando abastecer a construção de novos parques eólicos no Brasil. O projeto será instalado na Usina da Gerdau em Pindamonhangaba/SP, com investimentos da ordem de R\$ 280 milhões e a geração de 100 novos postos de trabalho diretos.

A CSP-Companhia Siderúrgica do Pecém (*joint-venture* entre a VALE S/A e as empresas sul-coreanas Dongkuk e Posco) entrou em operação em julho/2016, com a geração de 4 mil empregos diretos e 10.000 mil indiretos. A VALE detém 50,0% do capital, a Dongkuk, 30,0% e a Posco, 20,0%. A CSP está instalada na Zona de Processamento de Exportação (ZPE), Complexo Industrial e Portuário do Pecém (município de São Gonçalo do Amarante/CE) e tem capacidade de produção anual de 3,2 milhões de toneladas de aço líquido e 3,0 milhões de placas semiacabadas, destinadas, preferencialmente, ao mercado externo. Toda a energia elétrica consumida na operação da usina será produzida por meio do reaproveitamento dos gases gerados no processo siderúrgico. O excedente será comercializado no mercado nacional de energia. Os investimentos na implantação da CSP foram da ordem de US\$ 5,4 bilhões.

7 Outros fatores relevantes

A indústria siderúrgica brasileira apresentou um faturamento de R\$ 67,0 bilhões em 2016, o que representa uma queda de 2,5% em relação ao ano anterior. A arrecadação de impostos (IPI, ICMS e outros) totalizou R\$ 12,2 bilhões (-8,2%). O setor contou com um total de 100.028 colaboradores (efetivo próprio: 59.274, terceirizados: 40.754). Em comparação com 2015 houve uma diminuição de 5,3% no número de colaboradores.

ÁGUA MINERAL

Doralice Meloni Assirati – ANM/SP

1 Oferta mundial

Água mineral²³ ou potável de mesa é obtida de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas. Caracteriza-se pelo conteúdo definido e constante de sais minerais e outros constituintes, considerando-se as flutuações naturais²⁴. A consultoria internacional Beverage Marketing Corporation-BMC²⁵ estimou o consumo global de água engarrafada em 2016 em 349 bilhões de litros, 5,9% maior que em 2015²⁶.

Segundo a BMC, em 2016, o Brasil permaneceu como 5º maior mercado de água engarrafada. De acordo com dados da consultoria, a taxa anual média de crescimento do mercado mundial de água envasada no período 2011 a 2016 foi de 6,3%, sendo a China o país que apresentou a maior taxa média anual: 12,8%. No período, os Estados Unidos cresceram anualmente 7,0% em média e o Brasil, 4,1%. Em 2016, os maiores aumentos percentuais de consumo em relação a 2015 foram na Índia (13,0%), nos EUA (8,9%) e na China (8,0%), como se depreende da análise da tabela 1.

TABELA 1

CONSUMO MUNDIAL DE ÁGUA ENGARRAFADA (BOTTLED WATER)⁽¹⁾⁽²⁾

Discriminação Países	Consumo per capita (litros/ano)			Consumo (milhões de litros)		
	2015	2016 ⁽³⁾	Classificação	2015 ^(r)	2016 ^(p)	%
Brasil	99,2 ⁽⁵⁾	101,2 ⁽⁶⁾	17º	20.280	20.848	6
China	107,5 ⁽⁴⁾	109,0 ⁽⁴⁾	12º ⁽⁴⁾	77.625	83.835	24
Estados Unidos da América	138,2	148,8	4º	44.436	48.385	14
México	244,2	254,4	1º	30.591	32.230	9
Indonésia	Nd	104,9	13º	25.800	27.090	8
Índia	Nd	Nd	Nd	17.399	19.661	6
Tailândia	203,7	215,4	2º	13.718	14.541	4
Alemanha	142,3	143,8	5º	11.736	11.864	3
Itália	177,9	179,8	3º	10.887	11.013	3
França	139,3	138,5	6º	9.043	9.046	3
Outros países	-	-	-	67.867	70.174	20
TOTAL	-	-	-	329.380	348.686	100

Fonte: Beverage Marketing Corporation apud Rodwan Jr. (2016); Beverage Marketing Corporation apud Rodwan Jr. (2017). (1) dado internacional de produção não está disponível; (2) valores originais em galões, fator de conversão: 3,7854; (3) O consumo médio per capita mundial subiu de 45,4 para 46,9 litros entre 2015 e 2016; (4) Região Administrativa de Hong Kong; (5)(6) calculado considerando a população brasileira estimada pelo IBGE em 01/07/2015 e 01/07/2016, respectivamente: 204.450.649 e 206.081.432; (r) revisado; (p) dado preliminar e (nd) não disponível.

²³ No Brasil, o aproveitamento de águas minerais ou potáveis de mesa depende de concessão da União Federal, segundo legislação regida pelo Código de Águas e suas regulamentações

²⁴ Regulamento Técnico para Águas Envasadas e Gelo, Resolução RDC nº 274/2005.

²⁵ Rodwan Jr., J.G. Bottled Water 2016: N°1 & Growing, U.S and international developments and statistics, in Bottled Water Reporter, Jul/Aug 2017. IBWA, International Bottled Water Association (p. 12-22). https://issuu.com/ibwa/docs/bwr_2017_julyaug_final (acessado em 17/01/2018).

²⁶ Rodwan Jr., J.G. Bottled Water 2015: Acceleration, U.S and international developments and statistics, in Bottled Water Reporter, Jul/Aug 2016. IBWA, International Bottled Water Association (p. 12-20). https://issuu.com/ibwa/docs/bwr_jul-aug_2016_final (acessado em 09/09/2016).

2 Produção interna

Ao final de 2016 existiam 1.171 Concessões de Lavra de água mineral e potável de mesa ativas no país, cujos usos englobam envase, fabricação de bebidas e balneários. 574 complexos produtivos declararam envase de água mineral e uso para composição de bebidas: 150 deles localizados em São Paulo, 64 no Rio de Janeiro, 61 em Minas Gerais e 35 em Pernambuco. Segundo dados apurados nos Relatórios Anuais de Lavra - RAL, a produção de água mineral envasada no Brasil em 2016 foi de 8,14 bilhões de litros, um decréscimo de 1,3% em relação a 2015. Esse volume corresponde a menos de 40% do consumo estimado do país pela consultoria BMC, o que pode indicar haver ainda subdeclaração da produção, considerando que o comércio exterior não é significativo. Segundo dados oficiais, em 2016, 71,5% do volume de água mineral envasada no país foi comercializada em garrações retornáveis, 26,7% em garrafas plásticas, 1,0% em copos plásticos, 0,1% em embalagens de vidro e 0,7% em outras embalagens. Os estados de São Paulo e do Rio Grande do Sul foram os únicos em que o volume envasado em garrações foi menor que o envasado em garrafas plásticas descartáveis, tendo as últimas respondido, respectivamente, por 51,0% e 58,7% do volume total produzido declarado em SP e RS. Em 2016, os estados que tiveram maior produção de água envasada declarada foram, na ordem: São Paulo (21,7%), Bahia (8,4%), Pernambuco (8,2%) e Ceará (7,8%), Rio Grande do Norte (5,3%), Minas Gerais (5,0%) e Rio Grande do Sul (4,9%).

Em 2016, declarou-se uso de 2 bilhões de litros de água mineral para composição de bebidas, 30,1% menos que no ano anterior, tendência de queda observada desde 2014. Em balneários, também no ano de 2016, declarou-se uso de um volume total de 88,9 bilhões de litros água mineral em 97 concessões, distribuídas nos estados de Goiás (53), Paraná (16), Santa Catarina (15), São Paulo (5), Rio Grande do Sul (4), Minas Gerais (2), Mato Grosso (1) e Pernambuco (1).

Em 2016, 9 grandes grupos responderam por aproximadamente 30% do volume de água mineral envasada declarado no país. Destacaram-se o Grupo Edson Queiroz, que envasa as marcas Indaiá e Minalba em 11 unidades da federação (BA, SP, PB, CE, PA, PE, SE, DF, GO, MA, AL), com 8,5% da produção declarada; a Coca-Cola/FEMSA, marca Crystal, envasada em SP, AL, RS e GO²⁷, com 5,5% da produção declarada; a Danone, marca Bonafont envasada em SP, MG e RJ²⁸, com 3,8% da produção; a Flamin, marca Bioleve engarrafada em SP com 3,0%; a Nestlé, que envasa as marcas Nestlé Pureza Vital, Petrópolis e São Lourenço, em SP, RJ e MG, com 2,8% da produção; a baiana Mineração Canaã, que envasa a marca Fresca, com 2,2%; e o grupo pernambucano constituído das empresas J&E, L&R, Torres e Pedrosa e Pedrosa, com 1,8% da produção, com as marcas Santa Joana, Cristalina, Serrambi e Lindóia. Quanto ao uso de água mineral para composição de produtos industrializados, a empresa Brasil Kirin, que se destaca com 75,8% do uso declarado, possui complexos em oito unidades da federação (BA, PE, PA, RS, MA, SP, GO e RJ). Ela é seguida do Grupo Edson Queiroz, com 13,5%, Flamin, com 5,9% e Inbeb, com 2,3% do consumo declarado.

3 Importação

Em 2016, o Brasil importou 1,63 milhão de litros de água mineral, com um valor declarado de US\$ 916 mil. Os países de origem foram França (35%), Itália (33%), Noruega (22%), Espanha (4%) e Portugal (3%).

4 Exportação

O Brasil, em 2016, exportou 764 mil litros de água mineral equivalentes a US\$ 148 mil. Os principais países de destino foram Guiana (88%), Estados Unidos (4%), Suíça (4%), Paraguai (2%) e Bolívia (2%).

²⁷ A partir de 2013, a marca Crystal da Coca-Cola já era envasada em Anápolis/GO, diferentemente do que foi informado no Sumário 2016.

²⁸ A partir de 2015, a marca Bonafont passou a ser envasada também em Nova Iguaçu/RJ e em Biritiba-Mirim/SP.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS OFICIAIS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Engarrafada	10 ³ l	7.594.071	8.245.742	8.139.365
	Ingestão na fonte	10 ³ l	7.624	9.849	10.225
	Composição de Produtos Industrializados (CPI)	10 ³ l	3.179.578	2.797.647	1.955.645
Importação	Engarrafada	10 ³ l	2.853	2.551	1.625
		US\$-FOB*10 ³	2.216	1.333	916
Exportação	Engarrafada	10 ³ l	485	676	764
		US\$-FOB*10 ³	136	162	148
Consumo Aparente ⁽¹⁾	Todos os tipos	10 ³ l	10.783.640	11.055.114	10.106.097

Fonte: ANM/SRD; Anuário Mineral Brasileiro. (1) Produção Engarrafada + Ingestão na fonte + CPI + Importação - Exportação; (2) é difícil obter um preço médio do produto no Brasil, devido à variação em relação aos diferentes produtos/embalagens e às diferentes regiões geográficas, incluindo-se as variações na tributação estadual incidente, (r) revisado, (p) preliminar.

5 Consumo interno

Em 2016, foram consumidos 20,8 bilhões de litros no mercado interno, 20,8% a mais que em 2015, segundo a BMC. Considerando a população estimada pelo IBGE, o consumo per capita no país foi de 99,2 litros por ano. Na tabela 2 estão as estatísticas oficiais de produção, importação e exportação de água mineral e potável de mesa no Brasil.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Em 2016, foram publicadas 47 novas Portarias de Lavra para água mineral, 11 delas no estado de São Paulo e 7 no Rio de Janeiro. Foram aprovados 43 Relatórios Finais de Pesquisa e 19 Relatórios de Reavaliação de Reservas. Investimentos da ordem de R\$ 108 milhões foram declarados pelas empresas do setor, contra R\$ 239 milhões no ano anterior. Mais de 50% dos investimentos foram realizados por 10 empresas a seguir:

A Danone declarou investimentos majoritariamente nas unidades de Jundiaí/SP, Nova Iguaçu/RJ, Jacutinga/MG e Itapeverica da Serra/SP; a Coca-Cola/Femsa, nos complexos de Mogi das Cruzes/SP, Bauru/SP e Ijuí/RS; a Julia Adam, em seu balneário em Iretama/PR; a Nestlé, nas unidades de São Paulo/SP, São Lourenço/MG e Petrópolis/RJ; a Águas Diamante, na implantação de empreendimento em Brunópolis/SC; a Companhia Hidromineral de Piratuba em seu balneário em SC; a Água Mineral Viva, na expansão de complexos em Juatuba e Itaúna/MG; a DBL, na expansão do complexo de São Luis/MA, que envasa a marca Psiu; o grupo Torres e Pedrosa, na expansão de uma das unidades de Recife; e o Grupo Edson Queiroz, em Horizonte/CE, Campos do Jordão/SP, Santa Rita/PB, Dias d'Ávila e outras.

7 Outros fatores relevantes

Após adoção do selo fiscal para garrações retornáveis por diversos estados em anos anteriores²⁹, em 2016 foi a vez dos estados do Rio Grande do Norte e de Goiás.

²⁹ Estado de Pernambuco: Lei Estadual nº 13.357/2007 e Decreto nº 32.655/2008; Ceará: Lei nº 14.455/2009; Paraíba: Lei 9.057/2010; Alagoas: Decreto 5.406/2010; Sergipe: Lei nº 7.316/2011; Bahia: Decreto nº 15.352/2014; Rio Grande do Norte: Lei 10.075/2016; Goiás: Decreto nº 8.811/2016.

ALUMÍNIO

Claudio Clayer Monteiro – ANM/PA

Victor Melo Farias – ANM/PA

1 Oferta mundial

As reservas mundiais de bauxita somaram 27,8 bilhões de toneladas, apresentando um pequeno decréscimo em relação ao ano de 2015. As principais reservas localizam-se na Guiné e Austrália, com 7,4 bilhões e 6,2 bilhões de toneladas, respectivamente. O Brasil, registra o terceiro lugar neste ranking, com 2,6 bilhões de toneladas seguido da Jamaica com 2,0 bilhões de toneladas. Este ano as reservas mundiais tiveram uma ligeira diminuição em 170 milhões de toneladas em relação ao ano anterior (USGS, 2017).

Em 2016, a produção mundial de bauxita alcançou 262,4 Mt, quantidade inferior à observada no ano anterior, de 292,5 Mt, com uma variação negativa de 10,3%. A Austrália segue na liderança mundial crescendo, com 82,0 Mt, seguida da China com 65,0 Mt. A produção brasileira embora tenha crescido, permanece no terceiro lugar com 34,5 Mt. O destaque no ranking dos maiores produtores mundiais em 2016 está para Malásia, que apresentou uma queda brutal de sua produção caindo para um milhão de toneladas, motivado por um acidente ambiental de grandes proporções, que forçou as autoridades daquele país à interrupção no fluxo de produção. Quanto ao restante, a Índia passou ao quarto lugar com 25,0 milhões, Guiné com 19,7 milhões.

2 Produção interna

A produção nacional de bauxita em 2016 atingiu 34,5 Mt, contra os 33,9 milhões de toneladas do ano anterior, com uma variação positiva de 1,8%.

Entre os estados federados, o Pará representa 94,2% da produção nacional de bauxita com 35,2 Mt, com potencial para crescer ainda mais. Em 2016, a produção de alumina registrou 10,9 Mt, com variação positiva de 4,2%

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas ⁽¹⁾ (10 ⁶ t) 2016 ^(p)	Produção ⁽²⁾ (10 ³ t)		
		2015 ^(r)	2016 ^(p)	%
Brasil	2.600	33.900	34.500	13,14
Austrália	6.200	80.900	82.000	31,24
China	980	65.000	65.000	24,77
Malásia	110	35.000	1.000	0,38
Índia	590	23.800	25.000	9,53
Guiné	7.400	18.100	19.700	7,51
Jamaica	2.000	9.630	8.500	3,24
Rússia	200	5.900	5.400	2,06
Cazaquistão	160	4.680	4.600	1,75
Outros países	7.590	15.652	16.760	6,39
TOTAL	27.830	292.562	262.460	100,00

Fonte: USGS- Mineral Commodity Summaries-2017; (1) reserva econômica de bauxita, para os demais países; (2) Dado preliminar, exceto Brasil (p); revisado (r).

em relação ao ano anterior, dessa forma, corroborando com o crescimento da produção nos últimos anos. (ABAL- Anuário Estatístico 2016). Já a produção de metal primário no Brasil foi de 792,7 mil t, contra 772,2 mil t do ano anterior (2015), apresentando um crescimento de 2,6% e, assim, mostrando uma leve retomada em relação a produção desta atividade econômica registrada em 2014 (ABAL- Anuário Estatístico 2016). No tocante ao metal reciclado atingiu volume de 582 mil t, em 2016, com queda de 3,3% ao registrado em 2015. Por conta da pouca perda e do baixo custo de energia elétrica necessário para a recuperação, a sucata representa um papel fundamental no setor. Em suma, do volume total de metal reciclado em 2016 (582 mil t), aproximadamente 85,9% correspondem a sucatas recuperadas no mercado interno.

3 Importação

As importações brasileiras em 2016 atingiram cifras de US\$ 1,3 bilhão FOB, tais valores correspondem a uma redução de 24,4% em relação a 2015. Destas importações, 98,1% são de alumínio e seus produtos, excetuando deste contexto itens da pauta como bauxita e alumina. Assim, das 452,2 mil t importadas em 2016, 329,9 mil t foram de alumínio primário, onde 67,5% originaram-se da Rússia e, as 122,3 mil t restantes foram de produtos semimanufaturados e manufaturados enviados da China (45,4%), Alemanha (17,0%) e Estados Unidos (5,3%) (ABAL- Anuário Estatístico 2016).

4 Exportação

Em 2016, as exportações brasileiras no seguimento do alumínio foram de US\$ 3,6 bilhões FOB. A alumina, com exportação de US\$ 2,2 bilhões, representa 62,0% do total e vem merecendo destaque como principal item da pauta, este fato vem acontecendo deste 2011. Estas vendas de alumina em volume somaram 8,8 Mt com um crescimento de 3,7% em relação ao ano anterior. Os principais países de destino destas exportações foram: Canadá (33,9%), seguido da Noruega (22,84%) e Emirados Árabes Unidos (10,8%). A bauxita, por sua vez, apresentou uma variação significativa no volume exportado em 2016, com um crescimento de 11,9%, atingindo 10,4 Mt, atendendo os mercados de China (47,0%), Canadá (21,1%), Estados Unidos (13,1%) e Irlanda (12,1%). Quanto a exportação de metal primário, sucata, semiacabados e outros, a curva continua decrescente, em 2016, foi contabilizado US\$ 1,1 bilhão FOB, com redução de 6,6% em relação ao ano anterior, estas exportações representaram em volume 495 mil toneladas, um crescimento de 9,3% comparado a 2015.

5 Consumo interno

Em 2016, o consumo aparente da bauxita no mercado interno apresentou crescimento de 2,9% em relação a 2015, atingindo um volume de 27,1 Mt consumida. O aumento apresentado do consumo aparente está relacionado ao aumento expressivo nas exportações, na ordem dos 11,9%, bem como, a alumina que apresentou crescimento no consumo aparente da ordem de 5,8%, tal fato deve-se, principalmente, a ampliação da produção em algumas indústrias. O metal primário, sucatas, semiacabados e outros continuam mantendo uma curva decrescente no consumo aparente, registram uma queda de 12,3%, em 2016.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

A empresa Alloys acertou parceria com o governo paraense para a instalação de uma nova planta industrial, para beneficiamento de alumínio produzido no município de Barcarena. A empresa planeja investir, aproximadamente, US\$ 90 milhões na primeira fase do projeto, na qual serão construídas as duas primeiras unidades, uma destinada para a produção de tarugos (hastes de alumínio utilizadas no setor de transporte, indústria elétrica e construção civil) e a outra para a implantação de uma fábrica de reciclagem de alumínio, que deverá absorver a sucata gerada

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Total Bauxita ⁽¹⁾	(10 ³ t)	34.376,3	35.715,4	37.389,1
	Bauxita metalúrgica	(10 ³ t)	34.280,5	35.708,0	37.389,1
	Bauxita não metalúrgica	(10 ³ t)	95,8	7,4	-
	Alumina	(10 ³ t)	10.404,0	10.451,5	10.885,5
	Metal primário	(10 ³ t)	962,0	772,2	792,7
	Metal reciclado	(10 ³ t)	551,0	602,0	582,0
Importação	Bauxita	(10 ³ t)	5,2	6,9	205,1
		(10 ⁶ US\$-FOB)	2,0	3,0	1,7
	Alumina	(10 ³ t)	31,5	29,0	21,9
		(10 ⁶ US\$-FOB)	30,0	25,0	24,0
	Metal primário, sucatas, semiacabados e outros	(10 ³ t)	572,6	536,2	452,2
		(10 ⁶ US\$-FOB)	1.977,0	1.736,0	1.308,0
Exportação	Bauxita	(10 ³ t)	8.352,9	9.334,9	10.449,4
		(10 ⁶ US\$-FOB)	273,0	266,0	265,0
	Alumina	(10 ³ t)	8.182,1	8.467,6	8.778,5
		(10 ⁶ US\$-FOB)	2.334,0	2.505,0	2.219,0
	Metal primário, sucatas, semiacabados e outros	(10 ³ t)	457,0	453,0	495,0
		(10 ⁶ US\$-FOB)	1.334,0	1.169,0	1.092,0
Consumo Aparente ⁽²⁾	Bauxita	(10 ³ t)	26.028,6	26.387,4	27.144,8
		(10 ³ t)	2.253,4	2.012,9	2.128,9
	Metal primário, sucatas, semiacabados e outros	(10 ³ t)	1.682,0	1.457,4	1.331,9
Preços Médios	Bauxita ⁽³⁾	(US\$/t)	32,7	28,5	25,4
	Alumina ⁽⁴⁾	(US\$/t)	285,3	295,8	252,8
	Metal ⁽⁵⁾	(US\$/t)	2.043,0	1.796,0	1.536,0

Fonte: ANM/SRD; Associação Brasileira do Alumínio (ABAL); MDIC. (1) produção de bauxita - base seca; (2) produção (primário + secundário) + importação - exportação; (3) preço médio FOB das exportações de bauxita não calcinada (minério de alumínio); (4) preço médio FOB das exportações de alumina calcinada; (5) preço médio FOB das exportações de alumínio não ligado em forma bruta (lingote); (r) revisado; (p) dado preliminar.

pela própria empresa, bem como, os resíduos gerados nos processos produtivos das empresas próximas, dessa forma, transformando-os novamente em alumínio utilizável na indústria.

7 Outros fatores relevantes

O baixo desempenho do setor industrial em 2016, reflete na estagnação da produção de alumínio, a qual foi dividida entre Albras Alumínio Brasileiro S.A e CBA (Companhia Brasileira de Alumínio). Entretanto, os resultados obtidos no fim de 2016 apontam para uma recuperação do setor através do aumento da demanda internacional, bem como o aumento nos preços dos derivados da bauxita.

AREIA

Júlio César Recuero – ANM/SC

1 Oferta mundial

O termo areia, quando usado para identificar um tipo de recurso mineral, designa um material granular, com tamanho em um intervalo definido (de 2 a 0,06 mm), de composição silicática, com predominância do mineral quartzo³⁰, servindo essencialmente à indústria de construção, como agregado miúdo³¹. Atualmente compreende, além dos materiais naturais, a chamada areia artificial, produto da britagem de rochas, normalmente subproduto da produção de brita.

Com relação às reservas, como a areia natural advém de processos intempéricos, seguidos ou não de outros processos do ciclo das rochas, como erosão, transporte e deposição, que se estabelecem de maneira constante, em todo o planeta, é recurso abundante. Sua escassez só ocorre local ou regionalmente, quando a demanda por esse material é muito alta, o que acontece tipicamente em grandes aglomerados urbanos, como regiões metropolitanas, cada vez mais comuns. A Região Metropolitana de São Paulo é um exemplo bastante conhecido de escassez, com a areia sendo trazida de regiões vizinhas, com custos de transporte crescentes.

Sendo recurso abundante e indispensável, todos os países apresentam produção, porém poucos divulgam dados estatísticos anualmente. Na Tabela 1, são reproduzidas informações de países selecionados.

2 Produção interna

Todas as unidades da federação do Brasil são produtoras de areia, conforme os relatórios anuais de lavra (RALs) entregues à ANM. Porém, dados indiretos obtidos a partir do consumo de um importante produto complementar, o cimento, indicam que os números obtidos através dos RALs estão muito aquém do total produzido em todas as

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas (10 ³ t)		Produção (10 ³ t)	
	2016	2015 ^(r)	2016 ^(p)	2016/2015 (%)
Brasil	Nd	349.087	312.043	-10,6
Estados Unidos*	Nd	937.000	1.010.000	7,8
Canadá*	Nd	228.030	280.550	23
Reino Unido*	Nd	63.000	64.200	1,9
Outros países	Nd	Nd	Nd	Nd
TOTAL	Abundante			

Fonte: ANM/SRD; USGS - Mineral Commodity Summaries 2017; NRCAN - Mineral Production of Canada, by Province and Territory; BGS - World Mineral Production 2012-16. (*) inclui cascalho; (r) revisado; (p) dado preliminar; (nd) não disponível.

³⁰ Do ponto de vista da composição mineralógica, uma pequena porcentagem dos depósitos de areia apresenta uma concentração notável do mineral quartzo, perfazendo acima de 95% em peso, além de outras características especiais, o que distingue este material com uma denominação diferenciada, a de areia industrial.

³¹ O intervalo granulométrico que caracteriza o agregado miúdo para uso em concreto segundo as normas da ABNT é mais amplo que a granulometria de areia, variando de 4,8 a 0,075 mm.

regiões. Tendo em conta este fato, as estatísticas publicadas pelo ANM para areia eram estimativas³² com base em dados de consumo de produtos complementares, notadamente cimento e asfalto, na indústria da construção. Com a proibição pelo CADE da divulgação das estatísticas desagregadas para o cimento³³, a única estimativa realizada é para a produção nacional de areia, sendo abandonada a estimativa por unidade federativa. Em 2016, a produção estimada de areia foi de 312 milhões de toneladas, um decréscimo de 10,6% sobre 2015 (Tabela 1). Para o mesmo período, a produção declarada no RAL foi de 74,6 milhões de toneladas, sendo a produção declarada de 2015 de 89,6 milhões de toneladas, ou seja um decréscimo de 16,7% (dados preliminares). Para o período 2010-2016, a relação anual entre a quantidade de areia declarada no RAL e a quantidade estimada situa-se entre 23,8 e 27,0%. Em 2016, a proporção entre as duas quantidades foi de 23,9%.

Em 2016, conforme declarado no RAL, a produção do estado de São Paulo alcançou 26,5 milhões, Rio Grande do Sul 10 milhões, Paraná 7,2 milhões, Santa Catarina 5,8 milhões, Rio de Janeiro 5,6 milhões, e Minas Gerais 4,9 milhões de toneladas. As seis unidades federativas totalizam 80% da produção declarada. Essas quantidades estão sujeitas a revisão, conforme os dados declarados são retificados pelos mineradores.

As maiores empresas de areia para construção encontram-se no sul e sudeste do País, destacando-se a Itaquareia Indústria e Extração de Minérios (SP), Somar Sociedade Mineradora Ltda. (RS), Hobi S/A Mineração de Areia e Concreto (PR, SC), Aurichio Barros Extração e Comércio de Areia e Pedra Ltda (SP), Pirâmide Extração e Comércio de Areia Ltda. (SP), Porto de Areia Tubarão Ltda. (SP), e Mineração de Areia Paraíba do Sul Ltda como as principais, em ordem decrescente em termos de valor da produção comercializada em 2016.

Como principais municípios produtores, com mais de dois milhões de toneladas em 2016, podem-se citar Charqueadas (RS) e Mogi das Cruzes. Os mercados são essencialmente regionais, uma vez que se trata de um produto de baixo valor unitário e os preços do frete pesam no valor final do produto. Sendo assim, as empresas instaladas próximas a áreas urbanas apresentam forte diferencial competitivo, atingindo grandes capacidades instaladas.

O Distrito Federal e as capitais dos estados do Sergipe, Tocantins, Rio de Janeiro e Santa Catarina foram os mercados que apresentaram os preços mais elevados em 2016, segundo levantamento do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI)³⁴. As maiores altas, em relação à média dos preços de 2015, ocorreram em Sergipe, Alagoas, Rondônia, Rio Grande do Norte e Pará, e as maiores baixas no Maranhão, Acre, Pernambuco, Ceará e Espírito Santo. Em 2016, o preço médio nacional da areia fina, média e grossa variou, respectivamente, 0,6%, 1,2% e -0,4% ao de 2015.

3 Importação

Não há importação significativa a considerar.

4 Exportação

Não há exportação significativa a considerar.

³² A estimativa é elaborada com base em valores médios das quantidades de agregado miúdo por tonelada de cimento ou asfalto em concretos (coeficientes técnicos), por tipo de uso na construção. Esses coeficientes técnicos são resultado de estudos desenvolvidos por equipes técnicas da ANM, e estão em constante revisão.

³³ O CADE proibiu a coleta de dados antes de transcorridos três meses e estabeleceu que a publicação dos mesmos só poderá ser realizada, no mínimo, três meses após a coleta (<http://snic.org.br/numeros-resultados-preliminares-ver.php?id=1>).

³⁴ O SINAPI é um sistema elaborado conjuntamente pelo IBGE e pela CAIXA, e é responsável pela divulgação mensal de custos e índices da construção referentes a todas as unidades da federação (SINAPI, 2018).

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016
Produção ⁽¹⁾	Areia para Construção	(t)	391.765.746	349.087.558	312.042.680
Importação	Bens Primários	(t)	-	-	-
Exportação	Bens Primários	(t)	-	-	-
Consumo Aparente ⁽²⁾	Areia para Construção	(t)	391.765.746	349.087.558	312.042.680
Preço Médio ⁽³⁾	Areia Fina	(R\$/t)	33	32	32
	Areia Grossa	(R\$/t)	36	35	35
	Areia Média	(R\$/t)	35	33	33

Fonte: ANM/SRD; MDIC/SECEX; CAIXA/IBGE. (1) Produção estimada, ver nota de rodapé nº 3; (2) Produção + importação - exportação; (3) Preço médio anual calculado do produto posto jazida, sem frete, a partir da tabela de preços medianos por metro cúbico das capitais por estado da federação do SINAPI (disponível em http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/programa_des_urbano/SINAPI/index.asp), utilizando densidade média da areia 1,64 m³/t; (r) revisado.

5 Consumo interno

O uso da areia para construção acha-se dividido entre os subsetores de revenda (lojas de materiais de construção), concreto pré-misturado, fabrico de pré-moldados de concreto, argamassa, concreto asfáltico e material para compor a base/sub-base de rodovias. Segundo o site da Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil (ANEPAC), o consumo de areia está dividido em 35% para argamassa, 20% concreteiras, 15% construtoras, 10% pré-fabricados, 10% revendedores/lojas, 5% pavimentadoras/usinas de asfalto, 3% órgãos públicos e 2% outros.

São substitutos da areia os finos de pedreiras de rochas silicáticas, as chamadas areia artificial ou areia de brita, que são subprodutos do processamento de rochas britadas e que, segundo Tarik (2013), corresponde a uma parcela de aproximadamente 10% do consumo em mercados como o da Região Metropolitana de São Paulo. Além desses, os resíduos da construção e demolição (RCD) têm apresentado potencial de crescimento, uma vez que estudos tanto de caracterização tecnológica, quanto de rotas de tratamento, e mesmo de modelos dinâmicos visando o gerenciamento desses resíduos em nível municipal, têm sido cada vez mais frequentes. Uma boa referência destes estudos é encontrada em Lima (2013).

Tendo em conta o peso que os usos da areia com aglomerantes têm na quantidade total consumida daquele insumo, torna-se muito relevante a análise da substituição dos produtos finais para o mercado da areia. Sendo assim, é importante avaliar que a substituição do concreto por materiais como blocos e tijolos de cerâmica vermelha, aço, alumínio, vidro e mesmo plásticos tem um impacto direto na demanda da areia.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Em 2016, foram outorgadas 143 Concessões de Lavra de areia de um total de 452 portarias.

7 Outros fatores relevantes

Na Ásia, o aquecimento da indústria da construção civil está provocando a extração ilegal e desenfreada de areia controlada por “máfias”, muitas vezes violentas (THE ECONOMIST, 2017). Torres et al. (2017), destaca os problemas econômicos, sociais e ambientais que a extração sem limites está gerando em diversas partes do mundo, tais como a contaminação de água potável destinada a populações pobres e fenômenos de erosão costeira e fluvial.

BARITA

Márcio Marques Rezende – ANM/Sede

1 Oferta mundial

As principais fontes mundiais de obtenção de bário são a barita ($BaSO_4$) e a whiterita (carbonato de bário – $BaCO_3$). As ocorrências, jazidas e minas de barita têm grande distribuição mundial, enquanto que a witherita é um mineral relativamente raro.

As maiores reservas mundiais de barita estão localizadas no Cazaquistão, Brasil, Turquia, Índia e China, estes dois últimos países foram responsáveis por 56% da produção mundial em 2016.

De acordo com o USGS - *Mineral Commodity Summaries* - a produção mundial atingiu 6.761 Mt em 2016, no mesmo ano a produção brasileira representou 1,55% da produção mundial.

2 Produção interna

Em 2016 a produção de barita bruta (minério contido – $BaSO_4$) no Brasil atingiu 105 mil toneladas. A produção beneficiada gerou um montante de 12.133 toneladas de contido de barita que resultaram em 7.263 toneladas de concentrado de barita. A produção ocorreu nos estados de Goiás e Bahia. Três empresas foram responsáveis pela produção: Cooperativa dos Garimpeiros de Novo horizonte –BA, COOPERBRAS indústria LTDA –GO e CARBOMIL S/A Mineração e Indústria -BA. A produção beneficia se concentrou no estado de Goiás.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas (10^3 t)		Produção ⁽²⁾ (10^3 t)	
	2016 ^(p)	2015 ^(r)	2016 ^(p)	%
Brasil ⁽¹⁾	81.570	173	105	1,55
China	30.000	3.000	2.800	41,41
Índia	32.000	700	1.000	14,79
Estados Unidos da América	15.000	425	316	4,67
Irã	24.000	300	400	5,92
Cazaquistão	85.000	300	300	4,44
México	Nd	266	250	3,7
Marrocos	Nd	1.000	700	10,35
Paquistão	14.000	122	120	1,77
Turquia	35.000	300	250	3,7
Outros países	29.000	520	520	7,69
TOTAL	345.570	7.106	6.761	100

Fontes: ANM/SRD; USGS: *Mineral Commodity Summaries* 2017. (1) Reserva lavrável em minério contido (2) Produção bruta de barita ($BaSO_4$); (r) revisado; (p) dado preliminar, exceto Brasil; (nd) dado não disponível.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(r)
Produção	Barita bruta (minério contido – BaSO ₄)	(t)	3.389	173.284	105.176
	Barita beneficiada (minério contido BaSO ₄) ⁽¹⁾	(t)	0	17.760	12.133
Importação	Sulfato de Bário Natural (Baritina) ⁽²⁾	(t)	49.070	36.575	12.751
		(10 ³ US\$-FOB)	9.238	6.470	3.175
	Carbonato de Bário Natural (Witherita) ⁽³⁾	(t)	378	108	0
		(10 ³ US\$-FOB)	200	49	-
	Hidróxido de Bário	(t)	373	377	421
		(10 ³ US\$-FOB)	814	716	914
	Sulfato de Bário (teor em peso ≥ 97)	(t)	8.301	6.674	6.842
		(10 ³ US\$-FOB)	6.502	4.756	4.577
	Outros Sulfatos de Bário	(t)	82	62	117
		(10 ³ US\$-FOB)	55	35	102
Carbonato de Bário	(t)	5.767	6.705	1.986	
	(10 ³ US\$-FOB)	2.551	2.952	871	
Exportação	Sulfato de Bário Natural (Baritina) ⁽⁴⁾	(t)	1.409	3.981	6.449
		(10 ³ US\$-FOB)	469	1.685	1.898
	Carbonato de Bário Natural (Witherita) ⁽⁵⁾	(t)	20	39	8
		(10 ³ US\$-FOB)	24	32	6
	Sulfato de Bário (teor em peso ≥ 97)	(t)	2	0	7
		(10 ³ US\$-FOB)	3	0	12
Carbonato de Bário	(t)	2	0	1	
	(10 ³ US\$-FOB)	3	0	1	
Consumo Aparente ^(*)	Barita beneficiada (1+2+3) – (4+5)	(t)	48.019	48.777	18.427
Preço Médio	Baritina / Witherita (Base importação)	(US\$-FOB/t)	188/529	177/454	249
	Baritina / Witherita (Base exportação)	(US\$-FOB/t)	333/1.200	423/820	292/750

Fonte: ANM/SRD; MDIC/SECEX. (1) Os dados de produção e consumo aparente são de "minério contido". (*) Consumo aparente = produção + importação - exportação; (p) preliminar; (r) revisado.

3 Importação

Segundo dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC/SECEX), em 2016 as importações brasileiras de barita (bens primários e compostos químicos), totalizaram 22,1 kt (mil toneladas), redução de 56% em relação ao ano anterior. Os valores financeiros envolvidos na importação de barita somaram US\$ 9,63 milhões, nos quais os bens primários (baritina, witherita e bário) representam 33% e os compostos químicos (hidróxido de bário, sulfato de bário com teor em peso ≥ 97, outros sulfatos de bário e carbonato de bário) representaram 67% do montante importado.

Os principais países de origem dos bens primários foram: China (35%), Espanha (27%), Marrocos (18%), Estados Unidos (4%). Os principais fornecedores de compostos químicos foram: China (60%), Itália (12%), Alemanha (25%), Itália (9%), Chile (3%) e Suíça (1%).

4 Exportação

As exportações brasileiras de barita em 2016 incluem bens primários (baritina e witherita) e compostos químicos (sulfato de bário com teor e peso ≥ 97 , outros sulfatos de bário e carbonato de bário) totalizando 6.464 toneladas, o que representou aumento de 61% em relação a 2015. As exportações de barita geraram um montante de US\$ 1.921 milhões.

Os principais itens exportados foram o sulfato de bário natural (baritina) e o carbonato de bário natural (witherita) com participação de 99% dos valores transacionados. Os principais destinos dos produtos primários de bário foram a Venezuela (59%), Uruguai (24%), Argentina (15%), Bolívia (1%) e México (1%). Os principais países de destino dos compostos químicos foram Argentina (69%), Japão (17%), Tailândia (5%), Colômbia (5%) e Índia (3%).

5 Consumo interno

A barita é insumo principalmente nas indústrias petrolífera, automobilística, têxtil e química com aplicações em fluido de perfuração de petróleo e gás; sais químicos de bário; preparação de tintas, pigmentos, vernizes, vidros, papel, plásticos, entre outros. O consumo aparente de barita beneficiada em 2016 foi de cerca de 18,4 kt, o que representa decréscimo de 62% em relação ao registrado em 2015.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Sem informações.

7 Outros fatores relevantes

A arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) de barita em 2016 foi de R\$ 173.717,97, o que representa aumento de 139% em relação ao montante de R\$ 72.732,38 arrecadado em 2015.

BENTONITA

Karina Andrade Medeiros - ANM/Sede

1 Oferta mundial

Bentonita é o nome genérico de argilominerais do grupo das esmectitas, independente da sua origem ou ocorrência. Segundo Porto e Aranha (2002), as esmectitas possuem características tais como a capacidade de expansão de até 20 vezes seu volume inicial e capacidade de troca catiônica (CTC) na faixa de 60 a 170 meq/100g. As suas características conferem à bentonita várias utilidades dentro de diversos setores industriais. Os principais usos da bentonita são: aglomerante em areias de fundição, pelotização de minério de ferro, perfuração de poços de petróleo, captação de água, terra higiênica para gatos, indústria química e farmacêutica e clarificantes (PORTO E ARANHA, 2002). A classificação das bentonitas é baseada na capacidade de expansão do mineral pela absorção de água. Bentonitas sódicas (ou bentonitas wyoming) se expandem mais e apresentam um aspecto de gel, enquanto as bentonitas cálcicas (ou bentonitas brancas) se expandem menos ou simplesmente não se expandem. As bentonitas que têm uma capacidade de expansão moderada são tidas como intermediárias ou mistas. As bentonitas sódicas artificiais são produzidas por meio do tratamento de bentonitas cálcicas com barrilha (carbonato de sódio). Como não há bentonitas sódicas naturais no Brasil, este processo de beneficiamento é bem comum no país (TOMIO, 1999).

As reservas mundiais de bentonita são abundantes nos principais países produtores e, por isso, suas estimativas não são publicadas. As reservas medidas declaradas nacionais foram de 32,1Mt, com as seguintes participações estaduais: São Paulo (13,8%), Paraíba 69,2% e Bahia 17,1%.

A produção mundial de bentonita em 2016, foi estimada em 16.200.000 t, de acordo com os dados do *Mineral Commodity Summaries – 2017* (USGS). O cenário da produção mundial se manteve estável em comparação a 2015, apresentando um leve acréscimo.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas (10 ³ t) 2016 ^(p)	Produção (t)		
		2015 ^(r)	2016 ^(p)	(%)
Brasil ⁽¹⁾	32.161	517.607	354.016	2
Estados Unidos da América ⁽²⁾	-	4.040.000	3.800.000	24
China	-	3.650.000	3.650.000	23
Índia	-	1.100.000	1.100.000	7
Grécia ⁽³⁾	-	1.010.000	1.200.000	7
Turquia	-	1.090.000	1.200.000	7
México	-	470.000	500.000	3
Irã	-	420.000	600.000	4
Outros países	-	3.797.000	3.765.000	23
TOTAL	nd	16.000.000	16.200.000	100

Fonte: ANM/SRD e USGS-Mineral Commodity Summaries 2017 (1) Reservas incluem somente a reserva medida e o dado para produção compreende apenas a bentonita bruta; (2) produção substituída pelas vendas apuradas do produto; (3) inclui a produção de minério e caulim bruto; (t) toneladas; (p) preliminar; (r) revisado; nd: dados não disponíveis; (-) as reservas mundiais de Bentonita são abundantes.

2 Produção interna

A produção de bentonita bruta no Brasil foi de 354.016 t em 2016, o que representou um decréscimo de 31,6% comparado a 2015. Os estados produtores foram Paraíba (64,9%) e Bahia (35,1%). A produção da bentonita beneficiada (ativada + moída seca) foi de 352.920 t em 2016, o que resultou em uma redução de 12,2% em relação ao ano de 2015. A produção de bentonita ativada foi de 309.099 t e de argila moída seca totalizou em 43.821 t. A distribuição geográfica ocorreu da seguinte forma: Paraíba (43,6%), Bahia (44,0%), São Paulo (6,5%) e Paraná (5,9%). O produto beneficiado bentonita ativada teve produção na Paraíba e Bahia, enquanto a argila moída seca no Paraná e São Paulo.

3 Importação

A quantidade (t) importada (bentonita bruta + bentonita beneficiada) foi de 127.413 t, o que representou um aumento de 33,0 % em relação a 2015. O valor total importado foi de US\$-FOB 25.435.000, com redução de 1,6% em relação ao ano anterior. A importação da bentonita bruta foi de 92.740 toneladas e US\$-FOB 21.589.000, enquanto que os valores para bentonita beneficiada foram de 34.673 toneladas e US\$-FOB 3.846.000.

4 Exportação

As exportações da bentonita bruta e beneficiada somaram em 16.461 t e US\$-FOB 10.656.000, com reduções de 13,0% e 5,4% respectivamente. Os bens primários tiveram maior participação nas exportações, com 15.934 t e US\$-FOB 10.477.000.

5 Consumo interno

O consumo aparente da bentonita seca + ativada foi de 454.425 t, 6,4% menor que em 2015. Em relação aos preços médios, estes foram calculados a partir de dados produção comercializada declarados pelas empresas, e apresentaram valores superiores aos anos anteriores. A distribuição da produção comercializada, mostrou que os usos da bentonita foram: extração e beneficiamento de minerais, extração de petróleo e gás, fundição, filtros, refino de petróleo, pelletização, siderurgia, metalurgia dos não-ferrosos, construção civil, cosméticos, corretivo de solos, refratários, cerâmica branca e outros produtos químicos.

Para bentonita moída seca, foi informado 100,0% das aplicações: pisos e revestimentos (50,0%), graxas e lubrificantes (5%), indústrias de óleos comestíveis (45,0%). Os principais estados de destino foram Paraná, São Paulo e Santa Catarina.

Para bentonita ativada, a destinação de 94,0% do total da produção foi distribuída para os seguintes usos: pelletização de minério de ferro (48,2%), fundição (18,0%), ração animal (17,2%), outros produtos químicos (9,0%), indústria de óleos comestíveis (0,9%), extração e beneficiamento de minerais (0,7%). Os principais destinos foram Minas Gerais, Espírito Santo e São Paulo.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Em 2016, 38 requerimentos de pesquisa foram solicitados à ANM para bentonita. Houve 32 Autorizações de Pesquisa outorgadas, sendo sua distribuição nos estados de Bahia (18), Maranhão (3), Paraíba (8), Paraná (2) e São Paulo (1). Foram outorgadas 3 (três) concessões de lavra, na Bahia, Paraíba e São Paulo.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Bruta (R.O.M.)	(t)	405.169	517.607	354.016
	Comercializada Bruta ⁽¹⁾	(t)	78.840	40.073	52.134
	Moída Seca	(t)	49.775	37.405	43.821
	Comercializada Moída Seca	(t)	46.711	37.243	312.067
	Ativada	(t)	344.611	364.439	309.099
	Comercializada ativada	(t)	346.654	369.607	31.406
Importação	Bentonita Primária NCM's	(t)	115.653	91.751	92.740
	25081000	(10 ³ US\$-FOB)	23.409	22.063	21.589
	Bentonita Ativada	(t)	6.635	4.061	34.673
	NCM 38029020	(10 ³ US\$-FOB)	5.516	2.964	3.846
Exportação	Bentonita Primária NCM's	(t)	16.629	17.008	15.934
	25081000	(10 ³ US\$-FOB)	11.367	12.156	10.477
	Bentonita Ativada	(t)	629	398	527
	NCM 38029020	(10 ³ US\$-FOB)	219	89	179
Consumo Aparente ⁽²⁾	Bentonita Ativada + Moída Seca	(t)	498.395	485.256	454.425
Preços Médios ⁽³⁾	In natura	(R\$/t)	40	124	202
	Moída Seca	(R\$/t)	227	238	249
	Ativada	(R\$/t)	438	507	616

Fonte: ANM/SRD, SECEX/MDIC. (1) São considerados os valores de venda, não são incluídos os dados referentes à transformação/tratamento; (2) Produção comercializada + importação - exportação referente à bentonita ativada + moída seca; (3) preço médio nominal informado pelas empresas no Relatório Anual de Lavra (RAL); (p) preliminar; (r) revisado; (R.O.M.) run of mine; (NCM) nomenclatura comum do MERCOSUL.

7 Outros fatores relevantes

A arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) da bentonita em 2016 foi de R\$ 612.564,52. Comparado a 2015, esse valor arrecadado apresentou uma redução de 15,0%.

BERÍLIO

Alcebíades Lopes Sacramento Filho – ANM/Sede

1 Oferta mundial

Presente em diversas rochas, o mineral berilo ($\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$) é a principal fonte comercial do elemento químico berílio. Com teores entre 10 a 12% de BeO, as reservas brasileiras oficiais desse mineral são pouco representativas. Encontra-se em rochas pegmatíticas distribuídas em alguns estados da federação com destaques para: Minas Gerais, Goiás, Bahia e Ceará.

Os recursos minerais estimados de berílio no mundo em 2016, de acordo com o *United States Geological Survey* (USGS), são superiores a 100.000 t, encontrados, principalmente em depósitos pegmatíticos. Os principais consumidores e fornecedores de concentrado e de produtos manufaturados de berílio, são os Estados Unidos da América, que detêm também 60% das reservas mundiais desse elemento químico. Destaca-se, nesse aspecto, o depósito não pegmatítico de Spor Mountain, no estado de Utah - EUA, onde as reservas medidas estão em torno de 14.000 t de berílio contido, provenientes do minério bertrandita ($\text{Be}_4\text{Si}_2\text{O}_7$).

2 Produção interna

No grupo do mineral berilo, a variedade berilo industrial apresenta grande potencial de uso, por se constituir, geralmente de rejeito da extração das gemas (esmeralda, água marinha e outras), em diversas jazidas no país. Entretanto, não há registro de produção de berilo industrial no país.

Dados dos Relatórios Anuais de Lavras mostram no ano de 2016, uma produção de Berilo na forma de esmeralda, de 138 kg e com um faturamento de R\$35 milhões, com toda a produção destinada a indústria joalheira.

Comparada a 2015, nota-se um acréscimo de 31,4% na quantidade produzida. Destaque, mais uma vez, para o município de Itabira - MG, principal produtor, detentor de mais 97%, correspondendo à quase totalidade da produção nacional.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas (t)	Produção (t)		
	2016	2015 ^(r)	2016 ^(p)	(%)
Brasil ⁽¹⁾	Nd	0	0	0
Estados Unidos da América	Nd	205	190	87,96
China	Nd	20	20	9,3
Madagascar	Nd	5	5	2,3
Outros países	Nd	1	1	0,5
TOTAL		231	216	100

Fonte: SRD/ANM e USGS: Mineral Commodity Summaries – 2017. Dados em metal contido; (1) reserva lavrável (vide apêndice); (nd) dado não disponível, (p) preliminar, (r) revisado.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014	2015	2016 ^(p)
Produção ⁽¹⁾	Concentrado (BeO)	(kg)	0	0	0
Importação	Manufaturados de berílio ⁽²⁾	(kg)	51	5	3
		(US\$-FOB)	38.613	8.603	4.899
Exportação	Berilo na forma de esmeralda ⁽³⁾	(kg)	123	105	134
		(10 ⁶ US\$-FOB) ⁽⁶⁾	4	6	14
	Manufaturados de berílio ⁽²⁾	(kg)	0	0	0
		(US\$-FOB)	0	0	0
Consumo Aparente ⁽⁴⁾	Manufaturados de berílio	(kg)	51	5	3
Preço Médio ⁽⁵⁾	Ligas de berílio-cobre	(US\$/kg)	215	220	231

Fonte: ANM/SRD; MDIC/SECEX; empresas de mineração e publicações especializadas. (1) Trata-se Berílio (BeO) contido na produção bruta; (2) Fonte: MDIC, (3) Fonte: ANM-RAL, (4) produção + importação - exportação; (5) refere-se aos preços internos norte-americanos; (6) conversão para Dolar Americano com taxa de câmbio médio de 2016 de: US\$ 1,00 = R\$ 3,2102 (p) preliminar, (nd) dado não disponível.

3 Importação

As importações brasileiras em 2016, informadas pelo MDIC, foram de produtos manufaturados de berílio, que totalizaram em 3 kg, no valor de US\$ 4.899.

4 Exportação

Em 2016, segundo dados da ANM, da produção comercializada de berilo na forma de esmeralda no Brasil, 97% (≈ US\$ 14 milhões) foram exportadas para os seguintes países: China (56%), França (16%), Israel (10%), EUA (8%) e Itália (7%).

5 Consumo interno

Do total de berilo produzido no Brasil (na forma de esmeralda), 3% foi consumido pelo mercado interno atendendo a indústria joalheira.

Associado ao cobre (ligas de cobre-berílio), o berilo tem diversos usos, como em escovas de contato elétrico, instrumentos que produzem fagulhas (explosivos), armas automáticas de rápido acionamento, dentre outros. O berilo, por possuir grande rigidez, é de grande utilidade em sistemas de orientação, giroscópios, plataformas estáveis e acelerômetros. Esse elemento químico é usado principalmente em: aplicações aeroespaciais, em moderador de nêutrons em usinas nucleares, componentes elétricos e eletrônicos, que são as maiores fontes de consumo de produtos de berílio no mundo, representando 80% do consumo nos EUA.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Nenhum projeto foi constatado para a produção de berílio (BeO) no país. No ano de 2016, foram outorgados pela ANM, 25 Processos de Autorizações de Pesquisa que foram assim distribuídos por substâncias e estados: Água Marinha, MG (6); Berilo, BA (2), MG (12), PB (2); e Esmeralda, BA (2), GO (1).

7 Outros fatores relevantes

O Brasil não possui usina de transformação de berilo para a obtenção de BeO. O alto custo para o seu aparelhamento, devido à natureza tóxica e altamente cancerígena do produto, a associação com outros minerais de difícil separação por processo comum de tratamento de minérios, aliada a existência de resíduos que aumentam o índice de contaminação e degradação ambiental em função da exploração garimpeira, são fatores que tornam pouco atrativa a sua transformação pelas indústrias nacionais.

O processamento do berílio requer um rígido controle de qualidade por causa da sua natureza tóxica. Por isso, as indústrias que trabalham com o berílio são muito rigorosas no cumprimento das normas de segurança. Possuem equipamentos que medem o controle de poluição atmosférica (coletores de poeira e fumaça), adotam o uso de máscaras, nebulizadores, além de outros procedimentos que visam dar maior segurança ao trabalhador.

BRITA E CASCALHO

Júlio César Recuero – ANM/SC

1 Oferta mundial

Brita e cascalho são materiais granulares naturais que, produzidos pela indústria extrativa mineral, caracterizam-se por apresentar dimensões e propriedades físicas, químicas e tecnológicas adequadas para uso como agregado graúdo na indústria da construção. Estes agregados têm a função de conferir resistência, durabilidade e trabalhabilidade aos concretos, em suas várias especificações.

São obtidos da exploração de jazidas de rochas de diversos tipos, dependendo das características geológicas locais. Até o início de 2013, em São Paulo, 73% das reservas totais aprovadas eram de rochas granitoides (granito, gnaisse e outras), 23% eram de rochas basálticas (basalto e diabásio), 3% de rochas calcárias (calcário e dolomito) e o restante, 1%, eram de quartzito e cascalho. Até 2015, em Santa Catarina, 58% das reservas totais aprovadas eram de rochas granitoides, 35% de rochas basálticas, 1% de rochas calcárias, 4% de cascalhos e 2% de outras rochas.

Tanto no Brasil como mundialmente, os recursos geológicos para obtenção desses agregados são considerados abundantes, com eventual escassez em regiões muito localizadas. A tabela 1 apresenta estatísticas de países cuja indústria de construção civil é mais desenvolvida e que publicam estatísticas sobre suas matérias-primas.

2 Produção interna

Com exceção do Acre, que importa de estados vizinhos a brita para seu consumo, todas as unidades da federação do Brasil são produtoras de brita e cascalho, conforme os Relatórios Anuais de Lavra (RAL) entregues à ANM. Porém, dados indiretos obtidos a partir do consumo de um importante produto complementar, o cimento, indicam que os números obtidos através dos RALs estão muito aquém do total produzido em todas as regiões. Tendo em conta este fato, as estatísticas publicadas pela ANM, em suas publicações, para brita e cascalho, eram estimativas³⁵ com base em dados de consumo de produtos complementares, notadamente cimento e asfalto, na indústria da construção.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas (10 ³ t)		Produção (10 ³ t)		
	2016 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)	2016/2015 (%)	
Brasil	Nd	261.022	236.387	-9,40	
Estados Unidos da América ⁽¹⁾	Nd	1.330.000	1.480.000	11,30	
Canadá ⁽²⁾	Nd	158.034	160.016	1,30	
Reino Unido ⁽²⁾	Nd	116.000	121.500	4,70	
Outros países	Nd	Nd	Nd	Nd	
TOTAL	Abundantes				

Fonte: ANM/SRD; USGS – Mineral Commodity Summaries 2017; NRCAN – Mineral Production of Canada, by Province and Territory; BGS – World Mineral Production 2012-16. (1) não inclui cascalho, mas inclui calcário para cimento; (2) não inclui cascalho; (r) revisado; (p) dado preliminar; (nd) não disponível.

³⁵ A estimativa é elaborada com base em valores médios das quantidades de agregado graúdo por tonelada de cimento ou asfalto em concretos (coeficientes técnicos), por tipo de uso na construção. Esses coeficientes técnicos são resultado de estudos desenvolvidos por equipes técnicas da ANM e estão em constante revisão.

Com a proibição pelo CADE da divulgação das estatísticas desagregadas para o cimento³⁶, a única estimativa realizada é para a produção nacional de brita, sendo abandonada a estimativa por unidade federativa.

Em 2016, a produção de brita estimada a partir do consumo de cimento portland e asfáltico foi de 236,4 milhões de toneladas. Para o período 2010-2016, a relação anual entre a quantidade de brita declarada no RAL e a quantidade estimada situa-se entre 78,2 e 83,5%. Em 2016, a proporção entre as duas quantidades foi de 78,2%.

Em 2016, a produção bruta de brita e cascalho declarada no RAL foi de 202,2 milhões de toneladas, tendo a produção beneficiada alcançado 185 milhões. Considerando a relação entre a produção bruta e beneficiada para o período 2010-2015, estimamos que a produção beneficiada declarada no RAL para 2016 apresenta um déficit de 7 a 10 milhões de toneladas, devendo, portanto, aumentar após o término da depuração dos dados do RAL. Em relação a 2015, a produção bruta e beneficiada declarada apresentou queda, respectivamente, de 11,3% e 14,2%, enquanto a produção estimada de brita decresceu 9,4%. Essa queda menor da produção estimada de brita deve-se a um crescimento do consumo de cimento asfáltico, 7,2%, compensando a queda de 11,4% do consumo de cimento portland.

Em 2016, dezenove das vinte e seis unidades federativas apresentaram decréscimo da produção beneficiada declarada no RAL. Os estados de São Paulo (57,7 milhões), Rio Grande do Sul (18 milhões), Santa Catarina (17,1 milhões), Rio de Janeiro (16,4 milhões), Minas Gerais (15,8 milhões), Paraná (14,2 milhões), Bahia (6,8 milhões) e Goiás (6,5 milhões) perfazem 82,5% da produção informada.

Em 2016, 1.186 empresas declararam produção de brita e cascalho, tendo a produção bruta ocorrido em 16 minas de grande porte (>1.000.000 t), 478 de médio porte ($\leq 1.000.000$, > 100.000 t), 595 de pequeno porte (≤ 100.000 , > 10.000 t) e 460 de micro porte (≤ 10.000 t). As rochas plutônicas (granitos, gnaisses, gabros) representam 64% da produção de brita, as vulcânicas (basalto, riolito) 30%, as calcárias 4%, e outras 2%, conforme o Cadastro Nacional de Produtores de Brita (Recuero et al., 2018). Entre as 12 empresas com faturamento acima de R\$ 40 milhões, tem-se as empresas Embu S/A Engenharia e Comércio, Votorantim Cimentos SA, Basalto Pedreira e Pavimentação Ltda., Petra Agregados RJ Ltda., Mineradora Pedrix Ltda., e Ibrata Mineração Ltda., como as principais, em ordem decrescente em termos de valor da produção comercializada. Os municípios de São Paulo (SP), Santa Isabel (SP), Seropédica (RJ), Barueri (SP) e Santana de Parnaíba (SP) apresentam produção acima de três milhões de toneladas.

Com relação aos preços, utilizando-se como referência a tabela de preços do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI)³⁷, houve um decréscimo de 2,1% em relação a 2015, considerando o produto Brita 2. Catorze das vinte e sete unidades da federação tiveram diminuição da média de preços praticada em 2015. Os maiores preços são encontrados nos estados do Acre, Amapá, Rondônia, Piauí, Pará e Roraima, denotando a existência de problemas de abastecimento de diversas ordens, a maior parte deles relacionada à inexistência de jazidas de rochas em condições de exploração no entorno das grandes cidades.

3 Importação

As importações de brita e cascalho (ver NCMs no Anexo da publicação), em 2016, totalizaram 90.888 toneladas, com um valor FOB de US\$ 3.383.186 e tiveram, como principais países de origem, Grécia (86% das quantidades importadas), Uruguai (7%), Itália (5%) e o restante, 2%, distribuído por diversos países.

4 Exportação

Foram exportadas, em 2016, 76.752 toneladas de brita e cascalho, valoradas em US\$ 1.831.940 FOB, que estiveram distribuídas, em termos de quantidades, em 67% para a Bolívia, 30% para a Colômbia e o restante, 3%, para diversos países.

³⁶ O CADE proibiu a coleta de dados antes de transcorridos três meses e estabeleceu que a publicação dos mesmos só poderá ser realizada, no mínimo, três meses após a coleta (<http://snic.org.br/numeros-resultados-preliminares-ver.php?id=1>).

³⁷ O SINAPI é um sistema elaborado conjuntamente pelo IBGE e pela CAIXA, e é responsável pela divulgação mensal de custos e índices da construção referentes a todas as unidades da federação (SINAPI, 2018).

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação	Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)	
Produção ⁽¹⁾	Brita e Cascalho	(t)	308.828.808	261.021.833	236.387.365
Importação	Bens Primários	(t)	202.396	91.185	90.888
		(US\$-FOB)	5.216.096	3.913.963	3.383.186
Exportação	Bens Primários	(t)	76.403	97.871	76.752
		(US\$-FOB)	2.365.084	2.148.941	1.831.940
Consumo Aparente ⁽²⁾	Brita e Cascalho	(t)	308.954.801	261.015.147	236.401.501
Preço Médio ⁽³⁾	Pedra Britada nº 2	(R\$/t)	51	46	45

Fonte: ANM/SRD; MDIC/SECEX; CAIXA/IBGE. (1) produção estimada, ver nota de rodapé nº1; (2) produção + importação – exportação; (3) preço médio anual calculado do produto pedra britada nº 2, sem frete, a partir da tabela de preços medianos por metro cúbico das capitais por estado da federação do SINAPI (disponível em <http://www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-publico/sinapi/Paginas/default.aspx>), utilizando densidade média da brita 1,6 m³/t. (p) dado preliminar; (r) revisado.

5 Consumo interno

O consumo de brita e cascalho se dá praticamente todo na indústria da construção, compreendendo os setores de edificações e de obras de infraestrutura. Seu uso acha-se dividido entre os subsetores de revenda (lojas de materiais de construção), concreto pré-misturado, fabrico de pré-moldados de concreto, concreto asfáltico, material para compor a base/sub-base de rodovias, lastro ferroviário, enrocamento e filtro.

Segundo os dados do RAL, 95% da produção de brita tem como uso/destinação os setores de Construção Civil (79%), Construção/Manutenção de Estradas (5,9%), Pavimentação Asfáltica (5,9%), Artefatos de Cimento (3,2%) e Lastro (ferrovias) (1,5%). Os estados de São Paulo (30,8%), Rio de Janeiro (10,0%), Santa Catarina (9,7%), Rio Grande do Sul (9,5%), Minas Gerais (8,4%) e Paraná (7,9%) totalizam 76% do destino regional da produção total de brita. Através do mapa anexo ao Cadastro Nacional de Produtores de Brita, é possível observar a distribuição das usinas produtoras de brita próxima aos centros urbanos, bem como da malha viária.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Em 2016, o Ministério de Minas e Energia outorgou 133 Concessões de Lavra para brita e cascalho. No ano, segundo dados do RAL, foram investidos R\$ 131 milhões nas minas e R\$ 136 milhões nas usinas, um decréscimo sobre 2015, respectivamente, de 29% e 34%.

7 Outros fatores relevantes

Nada há para relatar.

CALCÁRIO

Fábio Lúcio Martins Júnior - ANM/TO

1 Oferta mundial

As principais entidades que publicam informações sobre a produção mineral mundial, como o USGS (United States Geological Survey), por meio do *Mineral Commodity Summaries* e o *British Geological Survey*, dentre outros, não divulgam estatísticas mundiais específicas sobre as reservas e produção de calcário para fins agrícolas, em parte devido à falta de estatísticas fornecidas pelos respectivos países e, em parte, devido à dificuldade de caracterização da produção de calcário diferenciada da produção de outras rochas comumente consideradas como calcário. Ainda assim, o USGS (*Mineral Commodity Summaries*, 2017) sugere que as reservas mundiais de calcário e dolomito, mesmo não sendo estimadas especificamente, seriam adequadas para atender a demanda mundial durante muitos anos. Estima-se que as maiores reservas estejam com os maiores produtores mundiais. Os maiores produtores mundiais de calcário em 2016 foram: China, Estados Unidos, Índia, Rússia e Brasil.

Todas as rochas carbonáticas compostas predominantemente por carbonato de cálcio e/ou carbonato de cálcio e magnésio (calcários, dolomitos, mármore, etc.), independentemente da relação CaO/MgO, são fontes para a obtenção de corretivos de acidez dos solos, portanto, as reservas brasileiras de calcário agrícola podem ser consideradas como as mesmas reservas brasileiras de calcário, independentemente de sua aplicação. As reservas lavráveis de calcário no Brasil estão relativamente bem distribuídas pelos estados e, como em muitos países, representam centenas de anos de produção nos níveis atuais. Os estados que mais se destacam no contexto brasileiro são: Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraná e Goiás, que juntos detêm quase 60% das reservas medidas de calcário do país, além de São Paulo, Bahia, Ceará, Mato Grosso e Rio de Janeiro.

2 Produção interna

Os dados sobre a produção brasileira de calcário destinado a corretivo da acidez dos solos foram obtidos por meio das informações prestadas nos Relatórios Anuais de Lavra – RAL, apresentados anualmente à Agência Nacional de Mineração - ANM. A produção nacional de calcário agrícola em 2016, quando comparado a 2015, mostrou um crescimento de 10,3%, retomando um aumento que vinha se registrando nos últimos 20 anos, e interrompido em 2015 devido à retração na demanda de insumos pela qual passou a economia brasileira naquele ano.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação	Reservas (10 ³ t)	Produção (10 ³ t)						
		Países	2016	2012 ^(r)	2013 ^(r)	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(r)
Brasil	Reservas lavráveis de calcários representam centenas de anos de produção nos níveis atuais		33.077	33.131	34.038	29.433	32.469	10
Outros países		Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
TOTAL		Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd

Fonte: ANM/SRD; nd: dados não disponíveis; (r): revisado.

A estrutura da produção foi ligeiramente alterada em relação ao ano de 2015, apontando, ainda, o Centro- Oeste como a região de maior produção, com 41,1%, seguida do Sul com 24,7%, Sudeste com 22,7%, Norte com 8,3% e o Nordeste com 3,2%.

Em 2016, os principais estados produtores, responsáveis por mais de 90% da produção nacional, foram: Mato Grosso, com 21,2%, Paraná, 13,2%, Goiás, 12,8%, São Paulo, 11,5%, Minas Gerais, 10,8%, Rio Grande do Sul, 9,4%, Mato Grosso do Sul, 7,1% e Tocantins, 6,6%.

3 Importação

Inexistente.

4 Exportação

Inexistente.

5 Consumo interno

O consumo interno em 2016 cresceu, aproximadamente, 9,8% em relação a 2015. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB, a safra brasileira de grãos 2015/2016 diminuiu 10,3%, ou 21,4 milhões de toneladas, em relação ao ciclo anterior, diminuição esta, por conta de adversidades climáticas. Este crescimento assinala para uma elevação real no consumo do calcário agrícola e, ao mesmo tempo, sinaliza que as práticas de cultivo no campo estão sendo aprimoradas. Segundo a Associação Brasileira dos Produtores de Calcário Agrícola (ABRACAL), para uma correção ideal do solo, o Brasil deveria consumir cerca de 90 milhões de toneladas de calcário agrícola por ano, o que ampliaria a produtividade em torno de 60% sem precisar de novas áreas plantadas. Ainda, segundo a ABRACAL, o consumo nacional de calcário agrícola historicamente é inferior ao de fertilizantes, os quais somente são plenamente potencializados quando o solo recebe calagem adequada, o que não ocorre, em geral, na agricultura brasileira. Desta forma, o setor agrícola vem desperdiçando recursos com fertilizantes por não utilizar uma relação ideal calcário/fertilizante (>2:1). Hoje, esta relação está em torno de 1:1 (0,98).

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Atualmente, dois programas do governo federal incentivam o uso do calcário agrícola no solo: o Programa de Modernização da Agricultura e Conservação dos Recursos Naturais - MODERAGRO e o Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura (Programa ABC - Agricultura de Baixo Carbono). Os dois programas destinam-se a produtores rurais e cooperativas, financiando, de forma indireta, a recuperação dos solos através de correção e adubação.

Para o ano-safra 2016/2017 o MODERAGRO possuía limite de crédito de até R\$ 880 mil, quando se tratar de crédito individual, e de R\$ 2,64 milhões para o empreendimento coletivo, com uma taxa de juros de 9,5% ao ano, com prazo de reembolso de até 10 anos, incluída a carência de até 3 anos, enquanto o Programa ABC possuía limite por beneficiário de R\$ 2,2 milhões até R\$ 5 milhões com taxa de juros de 8,0% ao a.a. para produtores que se enquadrem como beneficiários do Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural - PRONAMP e 8,5% a.a. para os demais casos, com prazo máximo de 15 anos, incluída a carência de 1 a 8 anos que depende da atividade financiada.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação	Unidade	2012 ^(r)	2013 ^(r)	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(r)
Produção	(10 ³ t)	33.077	33.131	34.038	29.433	32.469
Importação	(10 ³ t)	-	-	-	-	-
Exportação	(10 ³ t)	-	-	-	-	-
Consumo Aparente ⁽¹⁾	(10 ³ t)	31.973	31.980	33.047	28.732	31.541
Estoque Final ⁽²⁾	(10 ³ t)	1.104	1.151	991	701	928
Preço Médio de Venda	(R\$/t) FOB	32	35	38	41	43
Valor Total da Produção	(R\$ mil)	1.007.884	1.116.244	1.262.273	1.177.864	1.370.196

Fonte: ANM/SRD. (-): dado nulo, (r): revisado, (1) Consumo aparente: produção + importação - exportação - estoque final, (2) Estoque final: produção não comercializada.

A crise econômica brasileira e a consequente desaceleração da construção civil levaram a Votorantim a uma mudança de foco que tem feito a empresa atuar, também, no agronegócio nacional. Hoje, a Votorantim tem 11 fábricas aptas a produzir calcário agrícola no Brasil, que respondem por entre 8% e 9% das mais de 30 milhões de toneladas anuais do produto consumido pelos agricultores brasileiros. Em 2016, a Votorantim produziu 2,8 milhões de toneladas de calcário agrícola, com previsão de 3,2 milhões de toneladas em 2017, volume que pretende dobrar até 2021. A Votorantim planeja investir R\$ 160 milhões, nos próximos 5 anos, na construção e adaptação de novas fábricas do insumo no País para aumentar a sua participação neste mercado.

Mesmo com a crise econômica pela qual passou a economia brasileira em 2016, a produção de calcário agrícola tem atraído novos investidores, inclusive em estados não tradicionais como produtores de calcário agrícola, como a Comina Empresa de Mineração Ltda. no estado do Pará, a Centrais Elétricas Cesar Filho Ltda. no estado de Rondônia e Romeu Félix no estado de Mato Grosso, além de outras.

7 Outros fatores relevantes

Apesar da importância do calcário agrícola, há uma relativa falta de dados sobre a sua produção e consumo no Brasil. Parte desta dificuldade se deve ao fato de que as informações sobre o calcário agrícola acabam englobadas nos dados sobre o calcário com vários usos, dificultando um acompanhamento estatístico. Exceção se faz a Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB que divulga os dados fornecidos pela Associação Brasileira dos Produtores de Calcário Agrícola - ABRACAL e pelo Mapa - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Embora o preço do calcário agrícola seja considerado baixo, principalmente, quando comparado com outros insumos utilizados na agricultura, o frete é um dos fatores que desestimulam a sua aquisição pelos produtores agrícolas.

O Plano Nacional de Mineração (PNM-2030) projetou uma produção de calcário agrícola em 2015 da ordem de 34,1 Mt, o que não se realizou ainda, pois, a produção em 2016 foi de apenas 32,5 Mt, reflexo da crise econômica do Brasil.

A solução para incrementar o consumo de calcário agrícola provavelmente está na adoção de medidas que atinjam duas barreiras simultaneamente, ou seja, implementação efetiva de um programa nacional de difusão da calagem, aliada a programas de financiamento específicos para a correção do solo, abertos de janeiro a dezembro, sem o hiato que ocorre atualmente no meio do ano, exatamente no momento da decisão do agricultor e consequentemente da maior demanda. Outros desafios que o segmento de calcário agrícola tem pela frente é a qualificação da mão de obra do setor, a ampliação do diálogo com o produtor rural com a intenção de encontrar alternativas que permitam uma maior utilização do produto na agricultura, além da melhoria da infraestrutura logística do país.

CARVÃO MINERAL

Luís Paulo de Oliveira Araújo - ANM/PR

1 Oferta mundial

As reservas mundiais do carvão mineral em 2016, segundo a *BP Statistical Review of World Energy* (2016), não apresentaram alterações significativas; no entanto, as reservas do Brasil, apresentaram acréscimos em decorrência de uma provável reavaliação de reservas do setor carbonífero e/ou de atualização do AMB na base de dados estatísticos. A produção global em 2016, apresentou uma queda bem acentuada na oferta mundial de Carvão Mineral em relação ao ano de 2015, principalmente pela redução do consumo da Estados Unidos (-18,8%), China (-9,0%) e o Brasil (-8,5%). Apesar da baixa de produção do carvão mineral ser quase geral, alguns países que não seguiu-se nessa tendência de queda, apresentando-se de aumento de produção para: Ucrânia (83%), Colômbia (5,8%), Rússia (3,4%) e Índia (2,4%).

Todavia, já é esperado, que o consumo global do carvão mineral irá se desacelerar para os próximos anos, em decorrência da busca da maior eficiência energética na utilização de combustíveis renováveis e menos poluentes. Com isso, os níveis de produção mundiais do mineral fóssil também irá sofrer quedas sucessivas até 2020, segundo a *World Energy Council - World Energy Resources 2016*.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reserva 2016	Produção ⁽²⁾⁽³⁾ (10 ⁶ t)		
		2015 ^(r)	2016 ^(e)	(%)
Brasil	3.799	6,74 ⁽⁴⁾	6	0,10
China	244.010	3.747	3.411	45,70
Estados Unidos da América	251.582	814	661	8,90
Índia	94.769	674	692	9,30
Austrália	144.818	505	493	6,60
Indonésia	160.364	373	385	5,20
Rússia	25.573	462	434	5,80
África do Sul	9.893	252	251	3,40
Alemanha	36.212	184	176	2,40
Polônia	24.161	136	131	1,80
Cazaquistão	25.605	107	102	1,40
Ucrânia	34.375	39	71	0,90
Colômbia	4.881	86	91	1,20
Canadá	6.582	61	60	0,80
República Tcheca	3.676	46	46	0,60
Outros países	537.105	476	456	6,10
TOTAL	898.633	7.960	7.961	100,00

Fonte: World Coal Association, BP Statistical Review of World Energy 2015, U.S. Energy Information Administration, ABCM (Brasil) e ANM-AMB (Brasil). (1) reserva lavrável de carvão mineral, incluindo os tipos betuminoso e sub-betuminoso (hard coal) e linhito (brown coal); 2) os dados de produção foram revisados, sendo considerada somente a produção beneficiada, em substituição à produção comercializada (produção Bruta + produção beneficiada); (r) revisado; (e) efetivos. (4) Valor referente à produção beneficiada de Carvão Energético (CE).

2 Produção interna

A produção interna em 2016, sofreu queda de 6,42% em relação em 2015, ao passo, que essa tendência na queda de produção do carvão mineral nacional já vem se manifestando fortemente nos últimos três anos. Os motivos já são bem evidentes que se trata dos efeitos negativos das instabilidades macroeconômicas que vem se apresentando desde 2008 com a crise sistêmica na economia global. Além disso, com a recuperação dos reservatórios de água no Sudeste, fez que diminuísse a demanda por energia elétrica produzida pelas Usinas Térmicas à carvão mineral e, com isso, afetou os níveis de produção e consumo interno do setor carbonífero.

A produção nacional do carvão mineral, concentra-se apenas em três estados da região Sul do País. A participação desses ficam: Rio Grande do Sul (65,7%), Santa Catarina (37,0%) e Paraná (1,3%). Em relação ao faturamento fica: Santa Catarina (58,3%), Rio Grande do Sul (38,5%) e Paraná (3,2%). O motivo dessa inversão percentual, dar-se-á, pelo fato do Carvão Gaúcho, do tipo Carvão CE 3300, com uma participação no total produzido de 63,2%, possui um baixo valor agregado de um valor médio de R\$ 52,65 em comparação aos demais tipo de carvão energéticos, como exemplo, de CE 4500 de Santa Catarina, com o valor do preço médio de R\$ 235,00, a qual corresponde em 84,62% da produção total.

3 Importação

As importações do carvão mineral em 2016 em relação 2015, apontaram uma queda de 8,28% o seu *quantum* de carvão metalúrgico para alimentar os fornos das siderurgias e também para as Usinas Termelétricas (UTES) que operam à carvão energético importado. Os principais países fornecedores de bens primários de carvão mineral para o Brasil em 2016, foram: Austrália (30,0%), Estados Unidos (27,0%), Colômbia (20,0%), e Federação Rússia (8,0%), Canadá (5,0%). Os semimanufaturados com Alemanha (98%) Estados Unidos (2%) e os manufaturado com os Estados Unidos (43%), China (12%), República Tcheca (12%), Alemanha (5%) e México (4%).

4 Exportação

A exportação para o carvão mineral nacional em 2016, apresentou um salto significativo de 2.049 t para 35.537 t em relação ao 2015; porém, em consulta ao sistema do MDIC-SECEX, foi identificado o quantum exportado de 33.897 t, refere-se a *Coques de hulha, de linhita ou de turfa* (NCM 27040010), que fora destinado a Argentina via marítima pelo Porto de Santos/RJ, a qual a origem desse produto veio do estado de São Paulo. Contudo, se sabe, que na prática, o carvão mineral do Brasil são explotados e beneficiados apenas na região sul do País. E ainda, dadas por questões de limitações físico-químicas, o mesmo não suporta longas distâncias, a qual, deverá ser consumido imediatamente a sua extração; ou seja, o carvão nacional perde com facilidade o seu poder calorífico de ficar exposto na atmosfera (ar) por muito tempo. Portanto, cabe ressaltar, que não existe venda externa de carvão mineral beneficiada para fora do País.

Os principais compradores bens primários de carvão, foram: Argentina (96%) e Paraguai (4%). Os semimanufaturados com Bélgica (100%) e os manufaturados com: Alemanha (30%), Estados Unidos (29%), Argentina (15%), Colômbia (11%) e México (5%).

5 Consumo interno

O consumo aparente em 2016, apresentou decréscimos de 11,4% para o carvão energético e de 8,62% para o carvão metalúrgico. O consumo setorial para o carvão se distribui em: elétrico (83,4%), mineração (4,9%), petroquímico (4,0%), papel e celulose (2,7%), cerâmicos (1,7%), alimentos (1,6%) e indústria (1,6%).

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

	Discriminação	Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(e)
Produção	Produção Bruta - ROM	(t)	14.201.194	12.960.407	11.147.082
	Prod. Benef. – Energético	(t)	7.591.350	6.748.571	6.009.815
	Prod. Benef. – Carvão Finos/Metalúrgico	(t)	131.949	150.913	52.945
	Prod. Comercializada - Bruta	(t)	13.648	10.171	13.648
	Prod. Comercializada - Beneficiada	(t)	8.845.240	7.827.836	6.170.136
Importação	Bens Primários ⁽¹⁾	(t)	23.579.746	25.283.821	23.190.045
		(10 ³ US\$-FOB)	2.733.611	2.470.007	1.954.452
	Semi e Manufaturados	(t)	101.939	111.679	73.925
		(10 ³ US\$-FOB)	87.910	92.202	50.091
Exportação	Bens primários ⁽¹⁾	(t)	3.657	2.049	35.537
		(10 ³ US\$-FOB)	646	537	4.552
	Manufaturados	(t)	101.151	123.275	100.550
		(10 ³ US\$-FOB)	74.980	49.394	27.417
Consumo Aparente ⁽²⁾	Energético ⁽³⁾	(t)	7.587.693	6.746.522	5.974.278
	Metalúrgico/Finos para siderurgia	(t)	23.711.695	25.434.734	23.242.990
Preços	Carvão ⁽⁴⁾	(US\$-FOB/t)	115,93	97,69	84,28

Fonte: ANM/SRD; MDIC/SECEX;; Anuário Estatístico do Setor Metalúrgico; ABCM. (1) carvão mineral + coque; (2) consumo aparente= produção + importação – exportação; (3) energético para uso termelétrico; (4) preço médio dos diversos tipos de carvão importados pelo Brasil (Bens primários); (e) efetivos.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

A usina a carvão Pampa Sul, que está sendo implementada em Candiota, é um dos maiores empreendimentos em desenvolvimento hoje no Estado Gaúcho, com um investimento estimado em R\$ 1,8 bilhão. Atualmente, cerca de 1,5 mil empregados estão diretamente envolvidos nas obras da termelétrica, sendo 80% trabalhadores do Rio Grande do Sul. Estima-se, que a expectativa de um o pico das atividades seja atingida na segunda metade do próximo ano, quando serão aproximadamente 3,5 mil pessoas envolvidas na instalação da unidade. O término da construção da termelétrica está previsto para o 2º semestre de 2018. A usina terá uma capacidade instalada de geração de 340 MW (o que corresponde a cerca de 8,5% da demanda média de energia do Rio Grande do Sul (Klein, 2016 - O Jornal do Comércio).

7 Outros fatores relevantes

A Dra. Edilene Rocha do Centro Tecnológico SATC, descreve um cenário observado na região sul de Santa Catarina que inclui cerca 6.500 hectares de áreas de superfície impactadas pela mineração de carvão, está mudando. Áreas degradadas há décadas estão sendo recuperadas e uma nova perspectiva de uso e preservação vem sendo estabelecida. O Centro Tecnológico da SATC tem participado intensamente destas mudanças, elaborando projetos de recuperação ambiental e realizando o monitoramento das áreas impactadas e recuperadas.

CAULIM

Amauri Palhano Campos - ANM/PA

Victor Melo Farias - ANM/PA

1 Oferta mundial

O caulim é uma rocha composta essencialmente pela caulinita. Possui várias aplicações industriais, principalmente na indústria de papel, devido as suas características de alvura e granulometria, sendo utilizado em menor escala na fabricação de materiais refratários, plásticos, borrachas e cimentos.

Em 2016, a produção mundial total de caulim foi de, aproximadamente, 36,9 milhões de toneladas (Mt), crescendo 1,4% em relação ao ano anterior, sendo os Estados Unidos o maior produtor mundial com, aproximadamente, 5,7 Mt, seguido pela Índia, com 4,8 Mt. A lista dos maiores países produtores prolonga-se com Alemanha (4,3 Mt), República Tcheca (3,5 Mt) e China (3,2 Mt). O Brasil permaneceu na 7ª colocação (1,7 Mt), que corresponde a 4,7% da produção mundial em 2016. As principais reservas de caulim existentes no Brasil, encontram-se nos estados do AM, AP e PA, e alcançaram em 2016 um total de aproximadamente 7,1 bilhões de toneladas de reserva lavrável.

2 Produção interna

A produção de caulim beneficiado no Brasil correspondeu a um total de 1,74 Mt, dos quais o Pará representou cerca de 93,5%, com 1,62 Mt produzidas. O estado de São Paulo possui a 2ª maior produção de caulim, com 68,5 mil toneladas (kt) produzidas, seguido pelo Rio Grande do Sul, com 42,8 kt. As maiores produtoras de caulim no Brasil,

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação	Reservas (10 ⁹ t)		Produção (10 ³ t)		
	Países	2016	2015 ^(r)	2016 ^(p)	%
Brasil		7.186 ⁽¹⁾	1.802	1.737	4,70
Estados Unidos da América		-	5.990	5.710	15,45
Índia		-	4.770	4.800	12,99
Alemanha		-	4.300	4.300	11,64
República Tcheca		-	3.450	3.500	9,47
China		-	3.200	3.200	8,66
Turquia		-	2.030	2.000	5,41
Irã		-	820	1.500	4,06
Ucrânia		-	1.430	1.450	3,92
Reino Unido		-	1.090	1.100	2,98
Espanha		-	247	330	0,89
México		-	320	320	0,87
Outros países		-	6.980	7.000	18,95
TOTAL		-	36.429	36.947	100,00

Fonte: ANM/SRD, para dados do Brasil; USGS: Mineral Commodity Summaries – 2017, para os demais países. (1) Reserva Lavrável (AMB-ANM/2016); (r) revisado apenas para o Brasil, estimado para os outros países; (p) dado preliminar.

situam-se na Região Norte do País. São elas: Imerys, Pará Pigmentos e Cadam. Quanto à produção bruta do caulim em 2016 no Brasil, o valor total foi de, aproximadamente, 4,2 Mt, tendo novamente o Pará como principal produtor, com 2,83 Mt, seguido pelo Amapá, com 360,5 kt, e Santa Catarina, com 157,9 kt.

3 Importação

O Brasil importou 15,7 kt de bens primários de caulim em 2016, um decréscimo de 33% em relação a 2015. Em relação aos produtos manufaturados, o principal item importado foi “pias e lavatórios, de porcelana”, com cerca de 2,89 kt, um decréscimo de 3,52 kt quando comparado a 2015. O valor total de compra foi de US\$ 33,55 milhões em 2016, com redução de 29,03% em relação a 2015. A compra de produtos manufaturados foi responsável por 80% do valor transacionado, movimentando US\$ 26,8 milhões. O produto que mais despendeu recursos foi “outros artigos para serviços de mesa/cozinha, de porcelana”, com US\$ 10,1 milhões. Para os bens primários, o valor caiu de US\$ 9,9 milhões (2015) para US\$ 6,7 milhões (2016). Os principais países que exportaram o caulim para o Brasil foram: para os bens primários, Estados Unidos (84,75%), Reino Unido (4,31%) e França (2%); para os bens manufaturados, China (63,47%), Portugal (5,77%), Colômbia (3,92%) e Alemanha (3,81%).

4 Exportação

Desde 2010, as exportações de caulim vêm diminuindo. Em 2016, a exportação atingiu 1,72 Mt, contra 1,87 Mt do ano anterior. Dos bens primários, o caulim beneficiado atingiu 99% da quantidade total exportada, equivalente a 1,7 Mt. Dos bens manufaturados, “pias e lavatórios, de porcelana” foram responsáveis pela exportação de 740 t. O valor comercializado na exportação em 2016 foi de cerca US\$ 184 milhões FOB, apresentando uma redução de US\$ 16,3 milhões em relação a 2015. Se compararmos a 2010, quando o valor atingiu cerca de US\$ 280 milhões, a queda foi de aproximadamente 35%. Do total comercializado para o exterior, cerca de US\$ 180 milhões foram de bens primários. Os produtos manufaturados de caulim movimentaram apenas US\$ 3,61 milhões em 2016. Os principais países de destino das exportações de bens primários de caulim foram: Bélgica (35,1%), Estados Unidos (19,1%), Canadá (16,7%), Finlândia (10,5%) e Itália (5%). Em relação ao caulim manufaturado, os principais destinos foram: Estados Unidos (34%), Argentina (25%), Paraguai (14%) e Bolívia (10%).

5 Consumo interno

Em 2016, o consumo aparente de caulim beneficiado apresentou uma forte recuperação, se comparado com o ano anterior, registrando um valor de 35,72 mil toneladas. Isto ocorreu por conta da redução das exportações brasileiras, que diminuíram 8,5%, em relação a 2015. Houve ainda uma diminuição na produção beneficiada e nas importações totais. No Brasil, o caulim tem utilização nas indústrias de cimento, cerâmicas brancas e de papel, proveniente principalmente dos Estados do Pará e Amapá. O caulim produzido para outras atividades tem origem nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e outros.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Em operação desde 1996, a Imerys Rio Capim trouxe para o Estado do Pará a experiência do Grupo Imerys. Em 2010, adquiriu a Pará Pigmentos S.A., que pertencia ao grupo Vale S.A. Com a estrutura duplicada, a mineradora passou a ter a maior planta de beneficiamento de caulim do mundo e 71% de participação na produção de caulim no Brasil. A referida Empresa continua com os estudos para utilização do Caulim duro (rejeito do caulim) na indústria de cimento e outras aplicações.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Bruta (minério)	(10 ³ t)	5.903	5.354	4.265
	Beneficiada	(10 ³ t)	2.055	1.802	1.737
Importação	Bens primários	(10 ³ t)	23,61	23,46	15,72
		(10 ³ US\$-FOB)	9.888	9.971	6.708
	Manufaturados	(10 ³ t)	23,39	16,92	11,06
		(10 ³ US\$-FOB)	39.722	37.301	26.837
Exportação	Bens primários	(10 ³ t)	1.930	1.875	1.717
		(10 ³ US\$-FOB)	209.930	197.002	180.228
	Manufaturados	(10 ³ t)	0,87	1,18	1,51
		(10 ³ US\$-FOB)	2.601	3.188	3.612
Consumo aparente ⁽¹⁾	Beneficiado	(10 ³ t)	149	- 42,54	35,72
Preço médio ⁽²⁾	Beneficiado ⁽²⁾	(US\$/t-FOB)	108,74	105,07	104,97

Fonte: ANM, MDIC/SECEX. (1) produção + importação - exportação; (2) média de preços nacionais de bens primários para o mercado externo; (p) preliminar; (r) revisado.

7 Outros fatores relevantes

O projeto de lei que altera a política de incentivos fiscais do Estado do Amazonas tem como proposta abertura do mercado interno para a exploração das riquezas minerais do Amazonas. Atualmente esses bens estão segregados ao aproveitamento de petróleo, gás natural e seus derivados, mas a proposta do governo estadual é expandir a cadeia produtiva mineral e atrair novas indústrias como as petroquímicas, farmacêuticas, porcelanatos, fertilizantes, adubos e outras que utilizam matérias-primas que ainda se encontram inexploradas no solo amazonense. O caulim presente no município de Rio Preto de Eva pode servir como matéria-prima para produção de tintas, papel, cerâmica, pneus e indústria farmacêutica.

CHUMBO

Juliana Ayres de A. Bião Teixeira – ANM/BA

1 Oferta mundial

Em 2016, as reservas mundiais de chumbo atingiram 88 milhões de t (Mt) e as brasileiras somaram 74 mil t (kt), representando 0,1% da reserva global. A produção mundial de concentrado de chumbo em 2016 alcançou 4,8 Mt de metal contido, sendo registrado um decréscimo de 1% em relação a 2015. Os principais produtores de chumbo primário são os países detentores das maiores reservas do mundo, e suas produções em 2016 foram: 2,4 Mt na China, 500 kt na Austrália, 335 kt nos Estados Unidos da América, 310 kt no Peru e 250 kt no México. A produção brasileira em 2016 de concentrado de chumbo, em metal contido, foi de 8 kt, representando 0,2% da produção mundial. Segundo dados divulgados pela *International Lead and Zinc Study Group* (ILZSG), a produção global do chumbo metálico refinado em 2016 somou 11,2 Mt, um crescimento de 3% em relação ao ano anterior, enquanto a produção brasileira do metal refinado (secundário) foi de 156,2 kt, correspondendo a 1,4% da produção mundial.

2 Produção interna

A produção brasileira de concentrado de chumbo em 2016, oriunda do município de Paracatu (MG), foi de 11.559 t, e em metal contido do concentrado atingiu 9.440 t, representando uma queda de 14% na produção do concentrado em relação ao ano anterior. Toda a produção do concentrado de chumbo é exportada. O Brasil não tem produção primária de chumbo metálico refinado. Toda a produção deste metal é obtida a partir de reciclagem, especialmente de baterias automotivas, industriais e de telecomunicações. As usinas refinadoras estão em Pernambuco, Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Segundo dados pelo IBER (instituto Brasileiro de Energia Reciclável), a produção secundária do chumbo metálico, em 2016, foi de 156,2 kt, um incremento de 2,6% em relação ao ano anterior, o que correspondeu a 15,8 milhões de baterias vendidas para o mercado de reposição, em um universo de 16,1 milhões de baterias coletadas para reciclagem.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas (10 ³ t)		Produção ⁽²⁾ (10 ³ t)	
	2016 ^(p)	2015 ^(r)	2016 ^(p)	(%)
Brasil ⁽¹⁾	74	9	8	0,2
Austrália	35.000	652	500	10,4
China	17.000	2.340	2.400	49,8
Estados Unidos da América	5.000	367	335	6,9
Índia	2.200	136	135	2,8
México	5.600	254	250	5,2
Peru	6.300	316	310	6,4
Rússia	6.400	225	225	4,7
Outros países	10.426	651	657	13,6
TOTAL	88.000	4.950	4.820	100,0

Fonte: ANM/SRD; MDIC/SECEX; USGS: Mineral Commodity Summaries – 2017. (1) reserva lavrável em metal contido; (2) metal contido no concentrado; (p) preliminar; (r) revisado.

3 Importação

As importações brasileiras de bens primários, produtos manufaturados, semimanufaturados e compostos químicos de chumbo representaram um desembolso de US\$ 126,6 milhões. Não houve importação de bens primários. Os bens semimanufaturados importados somaram 65 kt, custando US\$ 124,6 milhões, procedentes principalmente da Argentina, que respondeu por 22% do total importado, seguido por México, 19%, Israel, 15%, Equador, 12%, e França, 8%.

Os manufaturados corresponderam a 228 t, totalizando um desembolso de US\$ 944,1 mil, sendo procedentes da Alemanha, 38%, Espanha, 28%, Estados Unidos, 18%, Reino Unido, 5%, e Itália, 4%. Os compostos químicos importados, constituídos por monóxido de chumbo, outros óxidos de chumbo, sulfato neutro de chumbo, cromato de chumbo, titanato de chumbo, plumbatos e outras obras de chumbo, alcançaram 340 t e custaram US\$ 1,1 milhão, sendo oriundos principalmente da Alemanha, 55%, Peru, 35%, Colômbia, 4%, e Estados Unidos, 3%.

4 Exportação

As exportações de concentrado de chumbo alcançaram 18,7 kt, rendendo US\$ 14,3 milhões, e tiveram como principais destinos China (74%), e Japão (26%). Os semimanufaturados exportados perfizeram 10,6 kt, o que correspondeu a um faturamento de US\$ 20,9 milhões, destinados para os Estados Unidos (98%), Emirados Árabes (1%), e França (1%).

Os manufaturados representaram 120 t, o que gerou um faturamento de US\$ 810 mil. Estes produtos tiveram como destinos: Argentina, 25%, Canadá, 24%, Paraguai, 18%, Uruguai, 10%, e Chile, 8%. Os compostos químicos exportados somaram 400 t, representando um faturamento US\$ 1,1 milhão. Os principais compradores dos compostos químicos derivados do chumbo foram: Chile (47%), Argentina (29%), Estados Unidos (14%), e Canadá (10%).

5 Consumo interno

Em 2016, o consumo aparente do concentrado de chumbo foi negativo, pois as exportações foram superiores à produção. O Brasil não produz chumbo metálico. Cerca de 68% do consumo do chumbo metálico, contido nas baterias automotivas de chumbo-ácido, nas baterias industriais e de motos e em outros usos é proveniente do chumbo reciclado.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

O Projeto Caçapava do Sul é o primeiro empreendimento da Votorantim Metais Holding no Rio Grande do Sul, localizado no Passo do Caçã, a 5 Km da vila de Minas do Camaquã. O investimento previsto para a fase inicial é de R\$ 371 milhões e serão gerados 450 empregos na fase de operação. Será instalada uma planta polimetálica para extração de 36 kt de chumbo contido, 16 kt de zinco contido e 5 kt de cobre contido, ao ano. A extração desses recursos se dará em uma mina de três cavas a céu aberto, com vida útil estimada de 20 anos, com previsão para entrar em operação no final de 2019 ou início de 2020. Será o primeiro empreendimento mineral do Brasil sem a utilização de barragens para rejeitos ou água. As águas utilizadas no processo e áreas industriais serão recirculadas, e não haverá descarte de efluente industrial na região. Os resíduos serão depositados a seco, podendo serem compactado.

O Projeto de Arapuanã, também da Votorantim Metais, localizado na Serra do Expedito, a 25 km da cidade de Arapuanã-MT, é um projeto de polimetálicos de exploração (lavra subterrânea) e beneficiamento de 1,8 Mt do minério, sendo 65 kt de zinco contido, 25 kt de chumbo contido e 4 kt de cobre contido anuais, vida útil estimada de 15 anos e previsão para entrar em operação em 2020. O investimento projetado é de R\$ 675 milhões e serão gerados

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 (r)	2015 (r)	2016 (p)
Produção	Concentrado/Metal contido	(t)	19.831/10.978	11.559/9.440	15.165/8.134
	Metal primário	(t)	-	-	-
	Metal secundário	(t)	160.393	152.161	156.186
Importação ⁽⁴⁾	Bens primários	(t)	0	0	0
		(10 ³ US\$-FOB)	0	0	0
	Semimanufaturados	(t)	70.486	64.800	64.586
		(10 ³ US\$-FOB)	155.903	126.722	124.596
	Manufaturados	(t)	16	725	228
		(10 ³ US\$-FOB)	154	2.659	944
	Compostos químicos	(t)	1.476	309	340
		(10 ³ US\$-FOB)	6.612	994	652
Exportação ⁽⁵⁾	Bens primários	(t)	19.954	18.726	18.716
		(10 ³ US\$-FOB)	15.797	14.428	14.323
	Semimanufaturados	(t)	62	505	10.630
		(10 ³ US\$-FOB)	250	915	20.942
	Manufaturados	(t)	21	130	120
		(10 ³ US\$-FOB)	264	1.257	810
	Compostos químicos	(t)	577	521	400
		(10 ³ US\$-FOB)	2.508	1.506	1.057
Consumo Aparente ⁽¹⁾	Concentrado de chumbo	(t)	-	-	-
Preço Médio	Concentrado ⁽²⁾	(US\$/t)	791,67	770,49	765,31
	Metal primário ⁽³⁾	(US\$/t)	2.096,00	1.784,00	1.872,00

Fonte: ANM/SRD; MDIC/SECEX; ILZSG; IBER (Instituto Brasileiro de Energia Reciclável). (1) Produção + importação - exportação, dados brutos; (2) preço médio base concentrado exportado; (3) preço médio cash buyer do metal na LME; (4) e (5) vide tabela 1 do apêndice; (-) nulo; (p) preliminar; (r) revisado.

aproximadamente 1.000 empregos na fase de construção e, durante a fase de operação, cerca de 600 postos de trabalho.

O Projeto de Arapuanã, também da Votorantim Metais, localizado na Serra do Expedito, a 25 km da cidade de Arapuanã-MT, é um projeto de polimetálicos de exploração (lavra subterrânea) e beneficiamento de 1,8 Mt do minério, sendo 65 kt de zinco contido, 25 kt de chumbo contido e 4 kt de cobre contido anuais, vida útil estimada de 15 anos e previsão para entrar em operação em 2020. O investimento projetado é de R\$ 675 milhões e serão gerados aproximadamente 1.000 empregos na fase de construção e, durante a fase de operação, cerca de 600 postos de trabalho.

7 Outros fatores relevantes

Não há.

CIMENTO

Adhelbar de A. Queiroz Filho – ANM/PE

Antônio Alves Amorim Neto – ANM/PE

José Orlando Câmara Dantas – ANM/PE

1 Oferta mundial

A produção mundial de cimento em 2015 totalizou 4.200 milhões de t (Mt), uma elevação de 2,4% em relação ao ano anterior (4.100 Mt). A Ásia, continente mais populoso do mundo, respondeu por aproximadamente três quartos da produção mundial de cimento.

Em 2016, a China produziu 2.410 Mt, quantidade que representa 57,4% de toda a produção mundial, enquanto a Índia, segundo maior produtor, produziu 290 Mt (6,9% da produção mundial). O Brasil permaneceu como o maior produtor da América Latina, com 57,6 Mt, que responderam por 1,4% da produção global.

Os principais insumos na fabricação do cimento são os calcários e as argilas, dos quais existem abundantes reservas. As maiores restrições para a utilização dessas rochas na produção de cimento são as suas composições químicas e as distâncias entre as jazidas e os mercados consumidores. Por isso, mais de 90% do cimento no mundo é consumido no próprio país em que foi produzido.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reserva ⁽¹⁾ (t) 2016	Produção (10 ³ t)		
		2015 ^(r)	2016 ^(p)	(%)
Brasil	-	65.283	57.557	1,4
China	-	2.350.000	2.410.000	57,4
Índia	-	300.000	290.000	6,9
Estados Unidos da América	-	84.300	85.900	2,0
Turquia	-	71.400	77.000	1,8
Vietnã	-	67.400	70.000	1,7
Indonésia	-	58.000	63.000	1,5
Arábia Saudita	-	61.900	61.000	1,5
Japão	-	54.800	56.000	1,3
Rússia	-	62.100	56.000	1,3
Coreia do Sul	-	51.700	55.000	1,3
Egito	-	55.000	55.000	1,3
Irã	-	58.600	53.000	1,3
Outros países	-	759.517	810.543	19,3
TOTAL		4.100.000	4.200.000	100

Fonte: USGS: Mineral Commodity Summaries 2017; SNIC, 2017;(r) revisado; (p) dados preliminares; (1) as reservas são abundantes em todos os países citados.

2 Produção interna

A produção interna de cimento no ano de 2016 caiu aproximadamente 12% em relação ao ano anterior, totalizando 57,6 Mt. Segundo o Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC), em 2016 havia 24 grupos industriais produzindo cimento no Brasil.

O parque industrial brasileiro é composto por quase 100 fábricas com capacidade instalada para produzir aproximadamente 100 Mt por ano, distribuídas em 88 municípios, em 24 estados brasileiros. Segundo dados do SNIC, a região Sudeste, com a maior concentração de fábricas de cimento, foi responsável por aproximadamente 45,9% da produção brasileira do ano de 2016, seguida pelas regiões Nordeste (22,4%), Sul (15,8%), Centro-Oeste (10,6%) e Norte (5,3%).

3 Importação

O valor das importações de cimento teve uma redução de quase 50% entre 2015 e 2016: passou de US\$ 97,5 milhões para US\$ 49,1 milhões. A quantidade total importada caiu de 1,45 Mt para 0,74 Mt. O cimento importado corresponde a aproximadamente 1,3% do cimento consumido no país. Em relação ao valor das importações, os principais cimentos importados foram: “não pulverizados - clinkers” (38,8%), “portland brancos” (30,4%) e “portland comuns” (15,2%).

Segundo o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), 24 países forneceram cimento para o Brasil, destacando-se: Espanha (27,1%), Turquia (25,1%), México (15,2%), Venezuela (7,9%), França (6,1%) e Dinamarca (6,0%). Em 2016, o preço médio (em US\$) dos cimentos importados do tipo “não pulverizados - comuns” caiu aproximadamente 20%, enquanto os preços dos cimentos dos tipos “não pulverizados - clinkers” e “portland brancos” caíram, respectivamente, 11,9% e 7,6% em relação ao valor nominal (em US\$) de 2015.

4 Exportação

Em 2016, a quantidade exportada de cimento representou aproximadamente 0,7% da produção brasileira. A quantidade exportada foi de 413.850 t e totalizou US\$ 27,8 milhões, ante US\$ 21,3 milhões no ano anterior. Em relação ao valor total das exportações, os principais cimentos exportados foram: “portland comuns” (59,5%) e “não pulverizados - clinkers” (25,9%).

Em 2016, o Brasil exportou cimento para 14 países, e os principais destinos (em relação ao valor total) foram Bolívia (49,2%) e Paraguai (41,7%), países com custos logísticos mais elevados para importação de cimento, uma vez que não são banhados por nenhum oceano. Em 2016, o preço médio recebido por tonelada exportada (FOB) foi de US\$ 70,8 para os cimentos do tipo “portland comuns” e US\$ 45,9 para os cimentos do tipo “não pulverizados - clinkers”.

5 Consumo interno

No ano de 2016, o consumo aparente teve uma redução de 12,2% em relação ao ano anterior. Segundo o SNIC, o ranking da distribuição do consumo por região é o seguinte: Sudeste (42,9%), Nordeste (23,8%), Sul (17,6%), Centro-Oeste (8,8%) e Norte (6,8%).

O consumo médio de cimento por habitante no Brasil em 2016 foi de aproximadamente 281 kg. Em relação ao perfil de distribuição do cimento “Portland” produzidos no Brasil, os revendedores adquiriram 59,5% da produção das fábricas, os consumidores industriais (representados por indústrias de concreto, artefatos e argamassa, entre outras) foram responsáveis por 28,9% do consumo, e o restante (11,6%) foi destinado aos consumidores finais, como construtoras, empreiteiras, prefeituras e órgãos públicos.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção		(10 ³ t)	70.917	64.874	57.630
Importação		(10 ³ t)	2.911	1.448	737
		(10 ³ US\$-FOB)	190.001	97.501	49.148
Exportação		(10 ³ t)	183	289	413
		(10 ³ US\$-FOB)	14.468	21.277	27.282
Consumo Aparente ⁽¹⁾		(10 ³ t)	73.645	66.033	57.954
Preço Médio ⁽²⁾	Não Pulverizados "clinkers"	(US\$/t)	54	52	46
	"Portland" Comuns	(US\$/t)	65	49	39
	"Portland" Brancos	(US\$/t)	133	131	121

Fonte: ANM/SRD; MDIC; SNIC; USGS-Mineral Commodity Summaries 2017. (1) produção + importação- exportação; (2) preço médio: comércio exterior base importação; (r) revisado; (p) dados preliminares.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

O grupo Votorantim iniciou, em junho de 2016, as operações da sua fábrica de Primavera, no Pará, unidade que demandou investimentos de R\$ 860 milhões e tem capacidade para a produção de 1,2 milhão de toneladas de cimento por ano.

A Brennand Cimentos, dona da Cimentos Nacional, apresentou em Ponta Grossa, no Paraná, projeto para construção de uma fábrica com investimento estimado em R\$ 700 milhões e capacidade para produzir 2,2 milhões de toneladas de cimento por ano. A previsão é de que sejam gerados seiscentos empregos diretos e dois mil indiretos no período de construção e na fase de operação, cem empregos diretos e quatrocentos indiretos.

A Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) iniciou sua produção em larga escala no município de Arcos, Minas Gerais. A previsão é de que, após a conclusão da expansão, a fábrica consiga produzir 40 milhões de sacos por ano. De acordo com a CSN, estão sendo gerados dois mil e setecentos empregos diretos e quatro mil indiretos durante a fase de construção da expansão da fábrica.

7 Outros fatores relevantes

A queda de 3,6% do PIB brasileiro em 2016 gerou um impacto significativo na construção civil, setor que teve uma redução estimada em mais de 5%, queda que vem sendo observada no setor desde 2014. Por isso, a indústria brasileira de cimentos, fortemente atrelada ao desenvolvimento da construção civil, na contramão da indústria mundial, também vem sofrendo quedas sucessivas, devendo voltar a crescer com o fim da crise e a retomada da economia.

COBALTO

David Siqueira Fonseca – ANM/Sede

1 Oferta mundial

A República Democrática do Congo é o maior produtor mundial de minério de cobalto, enquanto que a China é o maior refinador. Assim, em termos de minério, e segundo o *United States Geological Survey* (USGS), a República Democrática do Congo foi responsável por praticamente 54% da produção em 2016, enquanto que, em termos de refinado, a China foi responsável por 48% da produção mundial, segundo o *The Cobalt Development Institute* (CDI).

Tanto a produção de minério quanto a de refinado tiveram queda em 2016, principalmente devido à menor produção de níquel, já que o cobalto é seu subproduto. Tanto o USGS quanto o CDI apontam que, se essa tendência continuar, há a previsão de que a demanda por cobalto seja maior do que a oferta.

2 Produção interna

Em janeiro de 2016, a Votorantim Metais suspendeu suas atividades na mina de Niquelândia-GO com a extração de 7.479 toneladas de *run of mine* (ROM), enquanto que as atividades de beneficiamento duraram até o mês de abril, para zerar os estoques. Assim, foi beneficiada 1 milhão de toneladas (Mt) de minério com 852,6 toneladas de cobalto contido, que foram enviadas para o bairro de São Miguel Paulista, em São Paulo (SP), onde, segundo a publicação *Cobalt News*, do *The Cobalt Development Institute* (CDI), foram produzidas 400 toneladas de cobalto refinado.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas (t)		Produção ⁽²⁾ (t)	
	2016 ^(p)	2015 ^(r)	2016 ^(p)	%
Brasil ⁽¹⁾	70.000	3.828	852	0,7
República Democrática do Congo	3.400.000	63.000	66.000	52,9
China	80.000	7.700	7.700	6,2
Canadá	270.000	6.900	7.300	35,8
Rússia	250.000	6.200	6.200	5
Austrália	1.000.000	6.000	5.100	4,1
Zâmbia	270.000	4.600	4.600	3,7
Cuba	500.000	4.300	4.200	3,4
Nova Caledônia	64.000	3.680	3.300	2,6
Madagascar	130.000	3.700	3.300	2,6
Outros países	1.052.000	14.000	16.200	13
TOTAL	7.000.000	123.608	124.752	100

Fonte: ANM/SRD; USGS Mineral Commodities Summaries 2017. (1) reserva lavrável em metal contido (2) produção: quantidade de metal contido no minério. (r) revisado; (p) dado preliminar.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Cobalto contido no minério	(t)	3.828	2.771	852
	Metal ⁽¹⁾	(t)	1.350	1.300	400
Importação	Minérios de cobalto	(t)	0	147	63
		(10 ³ US\$-FOB)	0	49	22
	Cobalto em formas brutas	(t)	260	220	228
		(10 ³ US\$-FOB)	6.719	5.715	3.497
Exportação	Minérios de cobalto	(t)	30	0	0
		(10 ³ US\$-FOB)	135	0	0
	Cobalto em formas brutas	(t)	1.009	1.207	310
		(10 ³ US\$-FOB)	27.108	30.439	5.903
Consumo Aparente ⁽²⁾	Cobalto em formas brutas	(t)	601	313	318
Preços ⁽³⁾	Cobalto em formas brutas*	(US\$/t FOB)	25.842	25.977	15.338
	Cobalto em formas brutas**	(US\$/t FOB)	26.866	25.219	19.042

Fonte: ANM/SRD; Votorantim Metais; MDIC/SECEX (importação e exportação). (1) Em 2016 o valor foi fornecido pela Cobalt Development Institute - CDI, tendo em vista o fechamento da mina de Niquelândia e metalurgia de São Miguel Paulista (2) Consumo aparente: produção de metal + importação de cobalto em forma bruta - exportação do cobalto em forma bruta; (3) preço médio: * base importação, ** base exportação; (r) dado revisado; (p) dado preliminar.

3 Importação

A pauta de importação do cobalto está concentrada, em termos de quantidade, nos bens primários e nos compostos químicos. Nos bens primários, o principal item é a NCM 81052010, "Cobalto em formas brutas", que em 2016 teve 228 toneladas importadas, gerando um dispêndio de US\$ 3,5 milhões, proveniente do Marrocos, Congo e Austrália, principalmente. Já entre os compostos químicos, a principal NCM é a 28220090, "Outros óxidos e hidróxidos de cobalto", que em 2016 teve uma expressiva queda na quantidade, de 236 toneladas, ante o patamar de 2 mil toneladas dos anos anteriores, e gerando um gasto de US\$ 2,4 milhões. A origem foi Bélgica, China e Finlândia, principalmente. Em termos de dispêndio, chama a atenção os produtos manufaturados, tais como chapas, folhas, fios, hastes, cobalto 60 e outras obras de cobalto, que, juntas, levaram a um desembolso de US\$ 7 milhões.

4 Exportação

A pauta de exportação do cobalto se concentra na NCM 81052010, "Cobalto em formas brutas", cujo histórico foi de 1 mil toneladas em 2014 e 1,2 mil toneladas exportadas em 2015, que geraram US\$ 27 milhões e US\$ 30 milhões em divisas, respectivamente. Com a paralisação das atividades no país, o ano de 2016 registrou apenas 310 toneladas exportadas dessa NCM, gerando US\$ 5,9 milhões, sendo os destinos principais os Países Baixos (69%) e a Bélgica (26%).

5 Consumo interno

O cobalto no Brasil era fornecido pela Votorantim para as indústrias químicas, fabricantes de sulfatos de cobalto (fertilizantes e ração animal), secantes, octoatos de cobalto, adesivos para borracha e outros, assim como para as

indústrias fabricantes de ligas especiais e superligas, produtos utilizados posteriormente na fabricação de peças e componentes, como partes de turbinas de avião.

No entanto, no mundo o principal uso do cobalto é para a fabricação de baterias (41%), principalmente as recarregáveis, seguido de superligas (16%). Espera-se que com o crescimento do mercado dos veículos elétricos haja também um aumento expressivo na demanda por cobalto.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Não há projetos em andamento no Brasil. Todas as três minas de níquel que contêm cobalto como subproduto - Fortaleza de Minas-MG, Americano do Brasil-GO e Niquelândia-GO - encontram-se paralisadas. Há outras reservas de níquel com cobalto associado, mas sem previsão de entrarem em produção.

7 Outros fatores relevantes

O Brasil fazia parte de um grupo de países que tanto mineravam quanto refinavam cobalto, apesar da pouca utilização desse produto internamente, já que grande parte da produção era exportada para a Finlândia, Bélgica e Holanda, países conhecidos por agregar valor produzindo produtos de maior tecnologia. A paralisação das minas no Brasil se deve à queda do preço do níquel no mercado internacional, e à abertura de novas minas de mais baixo custo em outros países, como a Indonésia.

COBRE

José Admário Santos Ribeiro – ANM/BA

1 Oferta mundial

As reservas mundiais de minério de cobre registraram em 2016 um total de 720 milhões de toneladas em metal contido, quantidade estável comparada com a de 2015. As reservas brasileiras de cobre lavráveis no ano de 2016 somaram 11,21 milhões de t de Cu contido, apresentando redução de 5,2% frente às do ano anterior, com destaques para os estados do Pará, com 85% desse total, Goiás e Bahia. A produção mundial de concentrado de cobre, em metal contido, alcançou no ano de 2016 uma quantidade de 20,36 milhões de t, registrando um acréscimo de 6,3% em relação a 2015. Quanto ao metal, em 2016 a produção mundial de cobre refinado (primário e secundário) atingiu 23,36 milhões de t, apresentando um crescimento de 2,1% frente ao ano de 2015. A China (33,3%), o Chile (11%), o Japão (7%) e os EUA (5%) foram os principais produtores do metal, ficando o Brasil com uma participação de 1,1%. Segundo o *International Cooper Study Group* (ICSG), o mercado mundial do cobre apresentou em 2016 um *déficit* de produção frente ao consumo da ordem de 150 mil t, devendo esse nível ser aumentado para o próximo ano, tendo a Ásia com 2/3 do consumo mundial.

2 Produção interna

A produção brasileira de concentrado de cobre alcançou em 2016 um total de 338.921 t em metal contido, apresentando um decréscimo de 3,4% frente à de 2015, distribuída na maior parte entre os estados do Pará, com 82,7% do total, Goiás, com 15,9%, e Bahia, com 1,4%, tendo como principais produtores as empresas Vale (Salobo Metais e Sossego), Mineração Maracá, Mineração Caraíba e Avanco, secundariamente, a Votorantim Metais Níquel e a Serabi. A Mineração Caraíba teve redução de 80% de sua produção, em decorrência de inundação na mina subterrânea. A produção nacional de cobre refinado (primária mais secundária) atingiu em 2016 um total de 264.058

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação	Reservas ⁽¹⁾ (10 ⁶ t)		Produção ⁽²⁾ (10 ³ t)	
	2016	2015 ^(r)	2016 ^(p)	%
Países				
Brasil	11.212	351	339,0	1,7
Chile	210.000	5.760	5.500	27,0
Peru	81.000	1.700	2.300	11,3
Estados Unidos da América	35.000	1.380	1.410	6,9
China	28.000	1.710	1.740	8,5
Austrália	89.000	971	970	4,8
Outros países	265.788	7.278	8.101	39,8
TOTAL	720.000	19.150	20.360	100,0

Fonte: ANM, ICSG – *International Copper Study Group*, USGS – *United States Geological Survey*, Vale, Salobo Metais S/A, Mineração Caraíba, Mineração Maracá, Votorantim Metais Níquel, Caraíba Metais e Sindical-ABC (dados em metal contido); (1) Brasil: reserva lavrável (ANM), e para outros países, reserva econômica (USGS); (2) concentrado; (r) revisado; (p) preliminar.

t, significando um decréscimo de 2,4% frente à do ano anterior, tendo como destaque a empresa Paranapanema (Caraíba Metais), que respondeu por cerca de 95% da totalidade do produzido no país. O cobre secundário, obtido a partir de sucatas, apresentou em 2016 uma estimativa da ordem de produção de 38.500 t. A produção interna de semimanufaturados, incluindo vergalhões, laminados, tubos, conexões, fios e barras, ficou em torno de 175 mil t em produtos de cobre, tendo cerca de 67% do quantitativo em vergalhões e 33% em barras e laminados.

3 Importação

Em 2016, o Brasil importou 555.055 t de bens primários de minério e concentrado de cobre, equivalentes a 166.487 t em metal contido, a um custo de US\$-FOB 688,74 milhões, procedentes primordialmente do Chile, com 55% do valor total, e Peru, com 45%. Os semimanufaturados de cobre totalizaram 182.962 t, num valor FOB de US\$ 886,52 milhões, provenientes do Chile, com 79% do valor total, e do Peru, com 18%, destacando-se o catodo de cobre, com importações de 167.827 t e valor FOB de US\$ 809,64 milhões. Os manufaturados de cobre atingiram 31.460 t, com custo de US\$ 200,79 milhões, FOB, oriundos do Chile, com 44% do valor total, do Peru, com 12%, e da China, com 11%. Os compostos químicos somaram 1.164 t, com valor de US\$ 6,80 milhões, em FOB, provenientes do Peru, com 42% do valor total, dos EUA, com 21%, e da Austrália, com 19%.

4 Exportação

O Brasil exportou em 2016 um total de 1.155.476 t de bens primários de cobre, equivalentes a 346.643 t de cobre contido, num valor de US\$-FOB 1,93 bilhão, dirigidos para Alemanha, com 23% do valor total, Índia e Polônia, cada uma com 12%, e Suécia, com 11%. Os semimanufaturados somaram 119.649 t, com valor FOB de US\$ 541,37 milhões, destinados basicamente para a China, com 71% do valor total, tendo destaque o catodo de cobre, num total de 98.718 t, com receita de US\$ 471,65 milhões, FOB. Os manufaturados totalizaram 68.169 t, com valor de US\$ 362,05 milhões (FOB), enviados para a Argentina, com 35% do valor total, os EUA, com 12%, e a Índia, com 10%. Os compostos químicos atingiram 10.994 t, perfazendo divisa de US\$ 15,42 milhões, FOB, dirigidos para a Espanha, com 64% do valor total, e Argentina, com 15%.

5 Consumo interno

O consumo aparente de concentrado de cobre alcançou, em 2016, um total de 158.765 t de metal contido, revelando uma quantidade 22,4% inferior ao registrado em 2015. No que concerne ao cobre metálico, em 2016, o consumo aparente interno atingiu 292.593 t, registrando um decréscimo de 13,4% em relação a 2015. O consumo mundial de cobre refinado (primário + secundário) alcançou em 2015 um total de 23,51 milhões de t, quantidade 2% superior ao registrado no ano anterior, ficando o Brasil com 1,2% desse total. O consumo per capita brasileiro apresentou, em 2016, um índice de 1,4 kg/hab. O consumo mundial do cobre em 2016 registrou por segmento a seguinte distribuição: equipamentos, 31%; construção civil, 29%; infraestrutura, 16%; transportes, 13%; e industrial, 11%. O preço do concentrado de cobre interno atingiu no ano de 2016, em média, US\$ 1.719/t, representando um acréscimo de 0,4% frente ao ano anterior. Para o metal, a cotação LME atingiu no ano de 2016 o valor médio de US\$ 4.762/t, cifra 13,3% inferior à praticada em 2015.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Em andamento: A) SOSSEGO (Vale), Canaã dos Carajás, PA: mineração e concentração de 140 mil t/ano de Cu contido de concentrado; B) SALOBO Metais (Vale), Marabá, PA: mineração e concentração de 200 mil t de cobre contido; C) Caraíba/Surubim/Angico (Mineração Caraíba), Jaguarari/Curaçá, BA: operações integradas de minas e usina de beneficiamento, dentro do vale do Curaçá, podendo atingir até 90 mil t/ano de cobre contido de concentra-

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Concentrado ⁽¹⁾	(t)	301.197	350.940	338.921
	Metal primário	(t)	213.085	241.469	225.558
	Metal secundário	(t)	23.600	29.000	38.500
Importação	Concentrado ⁽¹⁾	(t)	148.403	179.069	166.487
		(10 ³ US\$-FOB)	976.817	973.315	688.745
	Metal ⁽²⁾	(t)	246.437	263.800	209.984
		(10 ³ US\$-FOB)	1.711.258	1.618.559	1.041.895
Exportação	Concentrado ⁽¹⁾	(t)	239.548	325.444	346.643
		(10 ³ US\$-FOB)	1.805.255	1.984.114	1.928.278
	Metal ⁽²⁾	(t)	92.710	196.300	181.449
		(10 ³ US\$-FOB)	643.778	1.020.350	868.940
Consumo Aparente ⁽³⁾	Concentrado ⁽¹⁾	(t)	210.052	204.565	158.765
	Metal ⁽²⁾	(t)	390.412	337.969	292.593
Preços	Concentrado ⁽⁴⁾	(US\$/t)	2.105,0	1.712,0	1.719,0
	Metal – LME ⁽⁵⁾	(US\$/t)	6.862,0	5.494,0	4.762,0

Fonte: ANM; SRF-COTEC-MF; MDIC/SECEX; Caraíba Metais; SINDICEL; ABCOBRE - Associação Brasileira do Cobre. (1) Metal contido; (2) metal primário + secundário; (3) produção + importação - exportação; (4) Vale, Mineração Maracá, Mineração Caraíba; (5) London Metal Exchange; (r) revisado; (p) preliminar.

do em 2017; D) CHAPADA (Mineração Maracá/Yamana), Alto Horizonte, GO: mineradora e concentradora, operando com capacidade de 65 mil t/ano de Cu contido de concentrado; E) Antas (Avanco), Curionópolis/PA – mineração e concentração, com operação de 12 mil t/ano de cobre contido; F) PARANAPANEMA (Caraíba Metais), Dias D'Ávila, BA: fundição, metalurgia e laminação com capacidade de produção de cobre para 280 mil t/ano, 300 mil t/ano em 2018. Os produtos semielaborados de cobre ficam a cargo da Eluma, em Utinga, SP, e em Serra, ES; G) VOTORANTIM METAIS NÍQUEL, São Miguel Paulista, SP: instalação de uma planta de SX-EW com objetivo de separar o cobre do matte de níquel.

Previstos: A) VERMELHOS (Mineração Caraíba), Juazeiro, Ba, produção de 27,5 mil t/ano de Cu contido de concentrado, para 2018; B) Vale Verde, Aura Minerals, em Craíbas/Arapiraca, AL, teve sua atividade suspensa.

7 Outros fatores relevantes

O panorama mundial apresentou um moderado crescimento econômico, com aumento de demanda pelo cobre, sobretudo da China e dos Estados Unidos. No cenário interno, houve um aprofundamento da crise política e econômica, com forte queda do nível industrial, atingindo -6,6%. Os segmentos industriais mais demandadores do metal, inclusive o automotivo, máquinas e equipamentos e a construção civil, foram os mais afetados pela recessão, restando a indústria mineral do cobre buscar em contrapartida o mercado externo. O setor industrial brasileiro do cobre, incluindo o de semimanufaturados e refino, apresentou em 2016 faturamento líquido de US\$ 6,5 bilhões, recolhimento de US\$ 865 milhões em impostos, divisas de US\$ 2,8 bilhões em exportações e abertura de 4.208 postos de trabalho diretos. Na mineração e concentração, a CFEM gerou receitas da ordem de R\$ 124 milhões ao país.

CRISOTILA-AMIANTO

Lia Fernandes - ANM/SEDE

1 Oferta mundial

Apesar da falta de dados oficiais recentes em alguns dos principais mercados produtores e consumidores, é possível inferir que a oferta e demanda mundiais de crisotila apresentam tendência de queda nos últimos anos como resultado dos diversos movimentos a favor do banimento de seu uso.

A reserva total estimada para 2015 – incluindo os diversos tipos de minério – era de cerca de 200 milhões de toneladas, de acordo com o *Mineral Commodity Summaries* de 2016. O USGS não efetuou novas estimativas pelo USGS referentes a 2016, em função da falta de dados publicados recentemente.

No Brasil, a reserva lavrável do minério serpentinito totaliza 145.378.108 de toneladas e possui um teor de 5,7% de crisotila, totalizando 9.317.928 toneladas de minério contido na reserva lavrável.

A produção mundial foi estimada pelo USGS em 2,0 milhões de toneladas, sem alterações significativas em relação ao ano anterior – considerando que a estimativa do USGS para a produção da Rússia e da China em 2016 foi a mesma apresentada para 2015.

No entanto, observa-se que a falta de estatísticas recentes tem contribuído para divergências entre as produções estimadas pelas autoridades dos diferentes países. Como exemplo podemos citar as estimativas da produção mundial realizadas pelo Ministério da Ciência, Pesquisa e Economia da Áustria (BMWWF) em 1,8 milhões de toneladas. Essa divergência deve-se à produção russa.

2 Produção interna

Toda a produção nacional é proveniente da mina de Cana Brava, em Minaçu-GO, operada pela SAMA S.A. Minerações Associadas.

A quantidade comercializada da produção brasileira foi de 248.325 t em 2015 para 183.215t em 2016, o que representou decréscimo de 26,2% em relação ao ano anterior; tal decréscimo é devido à queda nas vendas. A produção da usina teve decréscimo da mesma ordem de grandeza: 23,4%. A produção brasileira representou aproximadamente 10% do total mundial. Em 2016, a usina foi alimentada com 3.151.806 t de minério, operando a 50% da capacidade.

TABELA 1		RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL		
Discriminação	Reservas ⁽¹⁾ (t)	Produção ⁽²⁾ (t) fibras		
Países	2016	2015 ^(r)	2016 ^(p)	(%)
Brasil	11.576.546	232.052	177.677	-25,4
Rússia	Abundante	1.100.000 ⁽³⁾	1.100.000	0,0
China	Abundante	400.000	400.000	0,0
Cazaquistão	Abundante	215.000	200.000	-7,0
Outros países	Moderada	350	Nd	Nd
TOTAL	Abundante	2.000.000	2.000.000	0,0

Fonte: ANM/SRD; USGS: *Mineral Commodity Summaries* – 2017. (1) inclui reservas medidas (da substância crisotila); (2) dados estimados, exceto Brasil; (r) revisado; (p) dados preliminares, exceto Brasil; (3) a estimativa do BMWWF está em 900.000 t/ano. O referido órgão efetua contatos com as autoridades dos países produtores solicitando essas informações; (nd) não dicomponível.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014	2015	2016 ^(p)
Produção	Beneficiada (Fibras)	(t)	311.227	232.052	177.677
Importação	Fibras	(t)	0	0	3.375
		(10 ³ US\$-FOB)	0	0	1.246
	Manufaturados	(t)	4.022	2.718	4.874
		(10 ³ US\$-FOB)	51.718,54	40.707,79	28.392,58
Exportação	Fibras	(t)	129.767,40	106.783,80	83.474,80
		(10 ³ US\$-FOB)	87.025,10	71.063,99	46.937,79
	Manufaturados	(t)	68.134,74	64.838,54	67.223,36
		(10 ³ US\$-FOB)	137.878,76	119.963,66	121.253,88
Consumo Aparente	Fibras de Crisotila	(t)	181.459,60	125.268,20	97.577,20
Preço Médio	Fibras (importação) ⁽²⁾	(US\$/t)	0	0	369,05
	Fibras (exportação) ⁽¹⁾	(US\$/t)	670,62	665,49	562,30

Fonte: ANM/SRD; MDIC. (1) preço FOB - porto de Santos; (2) preço FOB; (p) dados preliminares.

3 Importação

Em 2016 foram importadas 3.375 toneladas de fibras de crisotila em 2016, integralmente provenientes da Rússia. No mesmo ano foram importados US\$ 28.392.000 em produtos manufaturados de amianto, o que significa redução de 30% em relação a 2015. Os principais países de origem foram: Estados Unidos (34%), Japão (10%), Alemanha (9,7%), China (9,7%) e Reino Unido (7,5%). Os principais produtos importados foram pastilhas para freios (43% do valor das importações), guarnições para freios e discos de fricção para embreagens.

4 Exportação

Em 2016 foram exportados 83.474 t de fibras, o que representou um decréscimo de 21,8% em relação ao ano anterior. O valor das exportações foi de US\$ 71.063.987 em 2015 para US\$ 46.937.790 em 2016, o que representa uma queda de 33,9%. Os principais destinos foram Índia (US\$ 18,06 milhões), Indonésia (US\$ 13,25 milhões), Bolívia (US\$ 3,34 milhões), México (US\$ 2,78 milhões) e África do Sul (US\$ 2,04 milhões). A exportação de produtos manufaturados de amianto não teve variações significativas em relação a 2015: US\$ 121.253.882 em 2016. Os principais países de destino foram: Estados Unidos (31%), Alemanha (21%), Argentina (7,0%), Paraguai (4,6%) e México (4,6%).

5 Consumo interno

O consumo interno em 2016 foi de 95.447,74 t de fibras de crisotila, o que aponta para uma redução de 24% nessa variável em relação a 2015. As vendas da produção nacional no mercado interno são praticamente todas empregadas na indústria de artefatos de fibrocimento, como telhas e caixas d'água. Já as importações de manufaturados são compostas principalmente de peças para freios (68% do total das importações).

6 Projetos em andamento e/ou previstos

SAMA, única produtora no país, informou ter realizado investimentos em melhorias das operações de lavra e beneficiamento. Não estão previstos investimentos para o triênio 2017-2019. Há 9,5 milhões de toneladas de fibras contidas na reserva lavrável da jazida, o que indica mais de 40 anos de vida útil da mina – o que pode aumentar, considerando a tendência de queda na produção devido à demanda decrescente.

7 Outros fatores relevantes

Atualmente o amianto é proibido em mais de 75 países. No Brasil os últimos meses de 2016 foram marcados pelo julgamento no STF da constitucionalidade de leis locais (estaduais e municipais) restritivas ao uso e comercialização do amianto.

Em novembro foram julgadas as ações diretas de inconstitucionalidade 3.356, 3357 e 3.937, em que se alegavam conflitos entre as leis locais proibitivas e a Lei Federal 9.055/1995 - que autoriza produção, uso e comercialização do amianto crisotila. O julgamento foi interrompido por um pedido de vistas, numa situação que somente seria definida no ano seguinte.

CROMO

Marco Antonio Freire Ramos – ANM/BA

1 Oferta mundial

As reservas mundiais de minério de cromo (medidas e indicadas) em Cr₂O₃ contido estão em torno de 500 milhões de t (*shipping-grade chromite*) e as mesmas estão concentradas, principalmente, no Cazaquistão (230 milhões de t), África do Sul (200 milhões de t) e Índia (54 milhões de t). Cerca de 86% dos recursos mundiais de cromo estão geograficamente concentrados nesses dois primeiros países. A produção mundial de cromita, em 2016, foi de 31 Mt, 1,4% superior ao ano de 2015, destacando-se como países produtores a África do Sul (45,42%), Cazaquistão (17,84%), Turquia (11,35%), Índia (10,38%), e outros países (13,62%). O Brasil, praticamente o único produtor de cromo no continente americano, continua com uma participação modesta, da ordem de 0,49% das reservas e de 1,40% da oferta mundial de cromita.

As reservas lavráveis brasileiras são da ordem de 7,0 milhões de toneladas, informadas no Relatório Anual de Lavra (RAL), com 2,4 milhões toneladas de Cr₂O₃ contido. As reservas (medida + indicada, em metal contido) totalizam 5,07 milhões de toneladas.

2 Produção interna

A produção beneficiada brasileira de cromita em 2016 atingiu 426.337,73 t (cromitito lump + concentrado de cromita + cromita compacta + areia de cromita), equivalentes a 166.259,13 t de Cr₂O₃ contido. O Estado da Bahia, com participação de 100,00% na produção, com 38,38% de Cr₂O₃, produzindo 166.259,13 t de metal contido. A capacidade nominal instalada de produção nacional de concentrado de cromo em Cr₂O₃, da ordem de 767 mil t/ano, está distribuída entre a Bahia (69%) e o Amapá (31%).

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas ⁽¹⁾ (10 ³ t)		Produção ⁽³⁾ (10 ³ t)	
	2015 ^(p)	2015 ^(r)	2016 ^(p)	(%)
Brasil	2.451	527	426	1,40
África do Sul	200.000	14.000	14.000	45,42
Índia	54.000	3.200	3.200	10,38
Cazaquistão	230.000	5.490	5.500	17,84
Estados Unidos da América	620	Nd	Nd	Nd
Turquia	12.000	3.500	3.500	11,35
Outros países	Nd	4.220	4.200	13,62
TOTAL	499.071	30.400	30.826	100,00

Fonte: ANM/SRD; USGS; USGS: Mineral Commodity Summaries-2014. (1) Inclui reservas em metal contido (reservas lavráveis); (2) teores médios de Cr₂O₃ no Brasil: reservas- BA=33,53%, AP=32%, MG=20%; produção de cromita: BA=39,15%; AP=45,17; (3) no Brasil: produção beneficiada; nd: dado não disponível; (r) revisado; (p) dado preliminar

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(r)
Produção	Cromita ⁽¹⁾	(t)	716.951	526.744	426.337
	Ferro liga de Cromo ⁽²⁾	(t)	188.682	173.467	150.240
Importação	Cromita ⁽¹⁾	(t)	25.380	20.179	15.561
		(10 ³ US\$-FOB)	16.911	14.122	11.120
	Semimanufaturados	(t)	14.333	14.659	16.682
		(10 ³ US\$-FOB)	26.770	22.972	24.485
	Compostos Químicos	(t)	67.782	61.338	61.362
		(10 ³ US\$-FOB)	81.103	71.265	65.179
Exportação	Cromita ⁽¹⁾	(t)	21.893	14.255	82.638
		(10 ³ US\$-FOB)	18.283	23.401	57.867
	Semimanufaturados	(t)	9.090	13.550	28.127
		(10 ³ US\$-FOB)	14.258	22.111	43.065
	Compostos Químicos	(t)	531	383	483
		(10 ³ US\$-FOB)	1.810	1.030	1.931
Consumo Aparente ⁽³⁾	Bens Primários (Cromita) ⁽¹⁾	(t)	720.438	532.668	355.668
	Semimanuf. + Manufaturados ⁽²⁾	(t)	160.590	188.757	166.015
Preços	Cromita ⁽⁴⁾	(US\$/t-FOB)	208,50	154,98	228,80
	Cromita ⁽⁵⁾	(US\$/t-FOB)	142,70	352,06	243,77
	Fe-Cr-AC ⁽⁵⁾	(US\$/t-FOB)	1.275,00	1.432,22	944,23
	Fe-Cr-BC/MC ⁽⁵⁾	(US\$/t-FOB)	2.600,00	2.955,57	2.149,25

Fonte: ANM/SRD; MME/SMM; MDIC/SECEX. (1) inclui minério lump + concentrado + outros minérios de cromo e seus conc. + cromo em forma bruta; (2) ligas de ferro cromo (Fe-Cr-AC, Fe-Cr-BC e Fe-Si-Cr) + Cr em pó + obras e outros prod. do cromo; (3) produção + importação - exportação; (4) preço médio FOB do concentrado produzido na Bahia, com teor médio de 48,0% de Cr2O3; (5) preço médio base importação. No mercado internacional, as cotações refletem os preços ofertados pelos produtores sul africanos, que respondem por cerca de 50% da produção mundial de FeCrAC. Os preços do concentrado variam em função dos preços das ligas de ferro cromo; (r) revisado; (p) preliminar; Teores considerados: produção exportada= 45,17% de Cr2O3; outros países = 45,0% (base importações).

3 Importação

Em 2016, o Brasil importou 93.605 t de produtos de cromita, representando um decréscimo de 6,40% em relação a 2015, com valor de US\$-FOB 100.783.000. A África do Sul destacou-se como o principal fornecedor de bens primários de cromita, com 42,0%. Os dispêndios com as importações brasileiras somaram US\$ 11,1 milhões, sob a forma de bens primários, US\$ 23,0 milhões sob a forma de produtos semimanufaturados, US\$ 1,5 milhões sob a forma de produtos manufaturados e US\$ 65,1 milhões sob a forma de compostos químicos. Os principais países de origem dos Bens primários foram: África do Sul (42%), França (26%), Reino Unido (19%), Rússia (11%). Os principais países de origem dos semimanufaturados foram: África do Sul (21%), China (18%), Índia (18%), Rússia (14%), Suécia (9%). Os Estados Unidos (53%), Alemanha (20%), China (11%), Japão (9%) e Itália (3%) foram responsáveis pelo fornecimento de 96% dos produtos manufaturados. Quanto aos compostos químicos, 26% das importações procederam da Argentina, 23% da Turquia, 16 % dos Estados Unidos, 10% da Índia e 8% do Colômbia.

4 Exportação

A receita verificada com as exportações em 2016 atingiu US\$-FOB 57.867.000 entre bens primários, produtos semimanufaturados, manufaturados e compostos químicos. Foram exportadas no total 82.638 t de cromita registrando-se, em relação ao ano anterior, um aumento de 478%. As exportações de produtos semimanufaturados alcançaram o valor de US\$-FOB 43.029,00 e foram destinadas para Estados Unidos (54%), Espanha (9%), Índia (8%), Japão (7%), Países Baixos (6%), com um crescimento de cerca de 94,83% em relação a 2015. Os principais destinos dos manufaturados, com receita de US\$ 36.000 foram a Twain (99%), Paraguai (1%). Quanto aos compostos químicos de cromo, foram exportadas 483 toneladas, com aumento de 26% em relação ao ano anterior, e valor de US\$ 1.391.000, destacando-se como destinos Paraguai (51%), Argentina (11%), Colômbia (8%), Bolívia (7%), Uruguai (5%).

5 Consumo interno

O consumo aparente de cromita está diretamente ligado ao consumo de aço inoxidável que responde pela quase totalidade da aplicação final desta *commodity*. Em relação a 2016, registrou-se um decréscimo no consumo aparente de cromita (bens primários) da ordem de 49,37%. Em termos de compostos químicos, houve um aumento nas exportações de 14,36% embora não exista produção nacional de compostos químicos de cromo. Em 2016, foram importadas 61 mil toneladas.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Em 2016, não foram realizados investimentos no setor produtivo (Mina + Usina) em todo o Brasil.

7 Outros fatores relevantes

Em termos de Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) foram recolhidos mais de R\$4,5 milhões referente a substância cromo no país. Em termos de mão de obra a mineração de cromo emprega em torno de 1309 trabalhadores (Mina + Usina) e movimenta em torno de R\$ 237 milhões em termos de operações (bruta + beneficiada).

DIAMANTE

Karina Andrade Medeiros – ANM/Sede

Marina Marques Dalla Costa – ANM/Sede

1 Oferta mundial

O diamante é um mineral composto por átomos de carbono arranjados em uma estrutura cúbica cristalina densa, e é originado em condições de alta pressão, encontradas no manto da Terra. É o mineral com maior dureza encontrado na natureza e, devido suas propriedades cristalinas únicas, tem alto valor comercial como gema. Há dois tipos principais de depósitos diamantíferos: depósitos primários, representados principalmente por kimberlitos mineralizados, e depósitos secundários, estes originados a partir do retrabalhamento dos depósitos primários.

Em 2016, a reserva mundial de diamante foi estimada em 750 Mct, de acordo com os dados do *Mineral Commodity Summaries – 2016* (USGS). A Austrália é o país detentor da maior reserva de diamante, seguido da República Democrática do Congo e de Botsuana. O Brasil detém 5,4% da reserva mundial, considerando as reservas declaradas pelos detentores de concessões de lavra no Relatório Anual de Lavra - RAL. Tendo em vista que uma parcela importante da produção brasileira é proveniente de áreas de permissões de lavra garimpeira, a determinação exata das reservas nacionais é prejudicada, e os dados aqui informados são sub valorados.

Dados do *KPCS – Annual Global Summary – 2016* indicam que, no ano de 2016, a produção mundial de diamante foi da ordem de 144 Mct (milhões de quilates) (Tabela 1). Nesse período, os maiores países produtores foram Rússia, Botsuana, República Democrática do Congo, Austrália e Canadá, que juntos contribuíram com mais de 80% da produção mundial. A participação brasileira no montante total foi de 0,14%, sendo sua produção exportada quase integralmente.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reserva (10 ⁶ ct)	Produção (ct)		
	2016 ⁽¹⁾	2015 ⁽³⁾	2016 ⁽³⁾	(%)
Brasil	40,3 ⁽²⁾	31.825,63 ⁽⁴⁾	183.516	0,1
Rússia	100	41.912.390	58.546.540	40,5
Botsuana	130	20.778.642	20.501.000	14,2
República Democrática do Congo	150	16.016.332	15.559.447	10,8
Austrália	210	13.563.935	13.957.722	9,7
Canadá	Nd	11.677.472	13.036.449	9
Angola	Nd	9.016.343	9.021.467	6,2
África do Sul	70	7.218.463	8.311.674	5,7
Outros países	90	7.183.960	5.487.274	3,8
TOTAL	750	127.399.363	144.605.089	100

Fonte: (1) USGS: *Mineral Commodity Summaries – 2017, Diamond Industrial*, (2) dados ANM: *Relatório Anual de Lavra (RAL) 2016 – foram consideradas as reservas medidas*; (3) *KPCS – Annual Global Summary*; (4) dados do SCPK (*Sistema de Certificação do Processo de Kimberley*) gerenciados pelo ANM; (nd) dado não disponível.

2 Produção interna

A produção brasileira de diamantes, em 2016, foi de 183.515,69 ct, que corresponde a uma alta de 476,1% em relação ao ano anterior, e foi proveniente dos estados da Bahia, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Goiás e Rondônia. Esse resultado posiciona o Brasil como o 13º produtor mundial de diamantes brutos, respondendo por 0,14% do total (tabela 1).

O significativo aumento da produção brasileira, em 2016, é consequência do início das operações da mina Braúna 3, na Bahia, que colocou o município de Nordestina como o principal produtor brasileiro, respondendo por 64,24% do total. Além disso, a produção dessa mina elevou a participação do segmento empresarial para 85,71%, com apenas 14,29% da produção brasileira sendo provenientes de áreas de permissão de lavra garimpeira.

O segundo maior município produtor é Juína, no Mato Grosso, cuja produção é caracterizada, principalmente, por diamantes industriais e, em 2016, respondeu por 26,74% da produção nacional. Apesar de não figurar entre os principais produtores em quantidade, os diamantes de Minas Gerais, em especial das regiões de Coromandel e Romaria, possuem, em geral, boa qualidade para gema, atingindo altos valores em dólares por quilate.

3 Importação

Em 2016, foram importados 2.073,53 ct de diamantes brutos, a um valor de US\$ 42.940,72, conforme os dados do Sistema de Certificação do Processo de Kimberley (SCPK), gerenciados pelo ANM, que representou uma retração de 73,4% na quantidade (ct) e de 32,5% no valor total importado em relação a 2015.

Quase a totalidade de diamantes importados (ct) foi do tipo industrial (NCM 71.02.21.00 – diamantes industriais, em bruto ou serrados), o que representou 95,7% das importações. O restante foi de diamantes não industriais (NCM 71.02.31.00 – diamantes não industriais em bruto/serrados). A maior parte da quantidade de diamantes brutos importados (78,8%) foi proveniente da União Europeia, sendo o restante proveniente dos Estados Unidos (19,4%) e da Índia (1,8%).

4 Exportação

O Brasil exportou 130.526,20 ct de diamantes em 2016, totalizando US\$ 36.615.951,83. Houve aumento de 276,6% na quantidade exportada (ct) e de 542,7% no valor (US\$). A destinação de diamante bruto exportado em valor (US\$) foi para os Emirados Árabes (76,7%), Estados Unidos (14,5%), Bélgica (3,9%), Israel (3,3%), China (1,5%) e República Tcheca (0,1%). Ressalta-se que o aumento expressivo na quantidade e valor exportado foi atribuído principalmente ao início da produção comercial da mina Braúna 3, no município de Nordestina, na Bahia.

O preço unitário do diamante exportado variou conforme a região de origem da produção, sendo 5.162,5 US\$/ct para os diamantes provenientes de Minas Gerais, 150,7 US\$/ct para os do Mato Grosso, 102,7 US\$/ct para o Pará e 194,0 US\$/ct para aqueles produzidos na Bahia. Foram exportados tanto diamantes do tipo gema (NCM 71.02.31.00 – diamantes não industriais em bruto/serrados) quanto diamantes não classificados (NCM 71.02.10.00 – diamantes não selecionados, não montados).

O fluxo de comércio internacional (exportação + importação) ficou na ordem de US\$ 36,6 milhões e o Brasil obteve um superávit de US\$ 36,5 milhões na balança comercial.

5 Consumo interno

A dificuldade em definir a quantidade lapidada e absorvida pela indústria joalheira local faz com que o consumo efetivo de diamantes no Brasil seja de complexa determinação. Assim, foi calculado o consumo aparente para 2016 de 55.063,02 ct de diamantes, o que corresponde a um aumento de mais de 10 vezes em relação ao ano anterior, no qual foi registrado um consumo aparente de 4.957,06 ct.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014	2015	2016
Produção Bruta	Diamante bruto	(ct)	70.611	31.826	183.516
Importação ⁽¹⁾	Diamantes não selecionados, não montados (NCM 71.02.10.00)	(ct)	0	0	0
		(US\$-FOB)	0	0	0
	Diamantes industriais, em bruto ou serrados (NCM 71.02.21.00)	(ct)	27.031,44	7.727,28	1.983,51
		(US\$-FOB)	186.226,51	49.735,53	16.192,07
	Diamantes não industriais, em bruto/serrados (NCM 71.02.31.00)	(ct)	0	56,28	90,02
		(US\$-FOB)	0	13.860	26.748,65
Exportação ⁽¹⁾	Diamantes não selecionados, não montados (NCM 71.02.10.00)	(ct)	52.419	34.123	127.907
		(US\$-FOB)	2.948.298	2.689.094	22.051.834
	Diamantes industriais, em bruto ou serrados (NCM 71.02.21.00)	(ct)	0	0	0
		(US\$-FOB)	0	0	0
	Diamantes não industriais, em bruto/serrados (NCM 71.02.31.00)	(ct)	368	529	2.620
		(US\$-FOB)	9.409.149	3.007.958	14.564.117
Consumo Aparente ⁽²⁾	Diamante bruto	(ct)	44.856	4.957	55.063
Preço Exportação ⁽¹⁾	Diamantes não selecionados, não montados (NCM 71.02.10.00)	(US\$/ct)	140	79	172
	Diamantes industriais, em bruto ou serrados (NCM 71.02.21.00)	(US\$/ct)	0	0	0
	Diamantes não industriais, em bruto/serrados (NCM 71.02.31.00)	(US\$/ct)	29.241	5.690	5.560

Fonte: ANM – Processo Kimberley; (1) dados do SCPK gerenciados pelo ANM (2) Consumo aparente = produção bruta + importação - exportação (não foram considerados os estoques), (ct) quilate.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Em 2016, a ANM aprovou oito relatórios finais de pesquisa para diamante, todos no estado de Minas Gerais, com reserva medida aprovada de cerca de 23.000 quilates. Dentre as reservas aprovadas, destaca-se a de Romaria, em Minas Gerais, a qual corresponde um projeto em fonte primária. Outros projetos em fonte primária encontram-se em desenvolvimento nos estados de Minas Gerais (projetos Maravilha e Monte Carmelo), Goiás (projetos Catalão e Veríssimo), Bahia (projeto Alecrim) e Pará (projeto Jaibaras).

7 Outros fatores relevantes

A arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) em 2016 foi de R\$ 195.740,59, esse valor foi 3 vezes maior do que o arrecadado em 2015, fato ocorrido sobretudo em função do início da produção na mina de Braúna. Minas Gerais foi o principal estado arrecadador, seguido da Bahia, que juntos configuraram 90% da arrecadação. A alíquota aplicada no cálculo da CFEM, no caso do diamante é de 0,2% do faturamento líquido (faturamento bruto deduzindo-se tributos que incidem na comercialização, como também as despesas com transporte e seguro).

DIATOMITA

Sergio Luiz Klein – ANM/RN

1 Oferta mundial

A produção mundial de diatomita teve uma elevação de cerca de 1,0% em relação ao que foi produzido em 2015, registrando cerca de 2.700 mil toneladas em 2016. Os Estados Unidos da América (EUA) continuaram sendo o maior produtor e consumidor mundial de diatomita, com uma produção estimada de 850 mil toneladas em 2016, apresentado um aumento de 2,0% em relação ao ano anterior. A produção americana correspondeu a 31% da produção mundial. A Dinamarca apresentou um aumento significativo de sua participação na produção mundial, passando de 4% em 2015 para relevantes 16% em 2016, superando a própria China, cuja produção permaneceu semelhante ao ano anterior, participando com cerca de 15% (Tabela 1) da produção mundial realizada em 2016. A produção da Argentina praticamente duplicou elevando sua participação mundial para 7,4%. A comercialização de diatomita beneficiada nos Estados Unidos atingiu valores estimados da ordem de US\$ 250 milhões (FOB), o que representa uma redução de 13% em relação ao ano anterior (US\$ 287 milhões), acompanhando a redução da produção consolidada de 2015. O maior emprego para a diatomita continua sendo a filtração (inclusive purificação de cerveja, vinho, licores, óleos, graxas etc.). O uso final da diatomita consumida nos Estados Unidos apresentou novo aumento no setor do cimento (agregados leves), ao passo que os setores de absorventes e carga (fillers) sofreram nova redução em relação aos demais setores que consomem o bem mineral, ficando assim distribuídos: filtração 60% (contra 55% em 2015); absorventes 4% (contra 9% em 2015); cimento 25% (21% em 2015); carga (fillers) 10% (14% em 2015), e cerca de 1% em outras aplicações (principalmente uso farmacêutico ou biomédico).

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas ⁽¹⁾ (10 ³ t)		Produção (10 ³ t)		
	2016	2015 (r)	2016 (p)	%	
Brasil ⁽³⁾	36.390 ⁽⁴⁾	6	16,4 ⁽⁵⁾	0,6	
Estados Unidos da América	250.000	832 ⁽²⁾	850 ⁽²⁾	31,5	
Dinamarca	Nd	440 ⁽²⁾	440 ⁽²⁾	16,3	
China	110.000	420	420	15,5	
Argentina	Nd	200	200	7,4	
Peru	Nd	150	150	5,6	
Japão	Nd	100	100	3,7	
México	Nd	80	80	3,0	
França	Nd	75	75	2,8	
Rússia	Nd	70	70	2,6	
Coreia do Sul	Nd	70	70	2,6	
Turquia	44.000	60	60	2,2	
Espanha	Nd	50	50	1,8	
Outros países	Nd	121	120	4,4	
TOTAL	440.390	2.674	2.701	100,00	

Fonte: ANM/SRD; USGS-Mineral Commodity Summaries –2017. (1) reserva lavrável; (2) minério processado; (3) produção bruta; (4) reservas atualizadas para Concessões de Lavra ativas; (5) produção não adicionada de argilas utilizadas/declaradas na fabricação de cimentos (r) dados revisados; (p) dado preliminar; (nd) dado não disponível.

Em termos de reservas de diatomita, os recursos existentes são suficientes para suprir o mercado mundial. Os Estados Unidos e a China são os maiores detentores das reservas conhecidas de diatomita, cujas reservas lavráveis, somadas, ultrapassam os 360 milhões de toneladas. No Brasil, estima-se que as reservas lavráveis sejam superiores a 36 milhões de toneladas contabilizadas nos Títulos Minerários ativos. As reservas conhecidas brasileiras estavam assim distribuídas historicamente: Bahia (45%), nos municípios de Ibicoara, Medeiros Neto, Mucugê e Vitória da Conquista; Rio Grande do Norte (35%), nos municípios de Ceará-Mirim, Extremoz, Macaíba, Maxaranguape, Rio do Fogo, Nísia Floresta e Touros; Ceará (15%), nos municípios de Aquiraz, Aracati, Camocim, Horizonte, Itapipoca e Maranguape; Rio de Janeiro (1,5%), no município de Campos dos Goitacazes; São Paulo (1%), no município de Porto Ferreira, sendo que os percentuais apresentados podem apresentar pequenas distorções passíveis de revisão.

2 Produção interna

A produção oficial bruta (estimada) de diatomita, em 2016, apresentou um aumento de cerca de 200%, em relação ao ano anterior (16.408 em 2016 contra 5.530 em 2015) o que elevou a participação do Brasileira de 0,2% para 0,6% dos volumes mundiais.

A produção de diatomita beneficiada e comercializada também apresentou aumento, crescendo cerca de 10 % em 2016 (Tabela 2). Os segmentos de agente de filtração (indústrias de bebidas), absorvente e adsorvente (indústria químicas/petroquímica) continuam sendo os maiores consumidores, responsáveis pelo quase totalidade do consumo da produção brasileira. O Estado da Bahia continua participando com a quase totalidade da produção nacional de diatomita.

3 Importação

As importações de diatomita feitas pelo Brasil em 2016 permaneceram praticamente estáveis em relação à quantidade importada no ano anterior. Foram importadas 23.056t de diatomita primária (22.989t em 2015). A importação de bens manufaturados foi de 18.557t (18.560t em 2015). Os bens primários foram provenientes do México (71%), Argentina (16%), EUA (7%), Chile (3%), Áustria (2%). As importações de manufaturados, por sua vez, foram provenientes do México (31%), Chile (27%), EUA (26%), Índia (8%), França (2%).

4 Exportação

Em 2016, as exportações brasileiras de diatomita tiveram um incremento de 106,7% em volume (1.629 toneladas contra 788 em 2015). Os manufaturados tiveram um grande impacto no volume nas exportações (1.504 toneladas contra 579 em 2015), representando um aumento de 160%. Os bens primários (farinhas siliciosas fósseis e outras terras siliciosas), por sua vez, sofreram uma redução de 40% (209 toneladas em 2015 para 125 em 2016). Em valor, entretanto, houve uma redução de 23,2% (US\$ 1.018 mil em 2015 para US\$ 782 mil em 2016) apontando a desvalorização do produto no mercado internacional. Os bens primários foram exportados para o Paraguai (44%), Bolívia (38%), Uruguai (10%), Argentina (8%). Dentre os manufaturados, ocorreram exportações para: Argentina (44%), Paraguai (44%), Uruguai (7%), Bolívia (3%) e Martinica (1%).

5 Consumo interno

Em 2016, o consumo aparente de diatomita e de seus derivados sofreu um aumento de volume da ordem de 39% em relação ao consumo registrado no ano de 2015, refletindo o aumento da produção e consumo dos setores que empregam a matéria prima. O Estado de São Paulo continua sendo o maior centro consumidor de diatomita beneficiada do Brasil, com destaque para as indústrias de bebidas como principais consumidores de agente de filtração, seguido pela indústria química, petroquímica (incluindo refino, graxas e lubrificantes) onde é consumida como adsorvente e absorvente. As indústrias de tintas, esmaltes e vernizes continuaram como principais consumidores de agente de carga (fillers).

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Diatomita bruta	(t)	5.080	5.530	16.408
	Diatomita beneficiada	(t)	2.822	2.830	3.130
Importação	Diatomita primária ⁽²⁾	(t)	24.067	22.989	23.056
		(10 ³ US\$-FOB)	13.838	12.536	12.719
	Diatomita manufaturada ⁽³⁾	(t)	18.524	18.560	18.557
		(10 ³ US\$-FOB)	12.187	10.833	9.824
Exportação	Diatomita primária ⁽²⁾	(t)	165	209	125
		(10 ³ US\$-FOB)	317	401	168
	Diatomita manufaturada ⁽³⁾	(t)	577	579	1.504
		(10 ³ US\$-FOB)	579	618	613
Consumo Aparente ⁽¹⁾	Diatomita ⁽²⁾	(t)	28.982	28.310	39.339
Preços Médios ⁽⁵⁾	Diatomita ^{(2)/(4)}	(US\$/t FOB)	575,00	545,30	551,65
	Diatomita beneficiada	(US\$/t FOB-BA)	1.340,16	1.042,71	1.014,45

Fonte: ANM/SRD; MDIC/SECEX. (1) produção + importação - exportação; (2) farinhas siliciosas fósseis (kieselguhr, tripolita, diatomita) e outras terras siliciosas; (3) Farinhas siliciosas fósseis e outras argilas e terras (ativadas), tijolos e outras peças cerâmicas de farinhas siliciosas; (4) preços médios FOB importação; (5) Dólar médio considerado R\$ 3,49 (p) dado preliminar; (r) revisado.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Sem informações.

7 Outros fatores relevantes

As informações apresentadas não computaram o consumo de algumas argilas diatomáceas empregadas como substitutivo às argilas comuns como fonte de silicatos para a fabricação de cimentos.

ESTANHO

Eduardo Pontes e Pontes – ANM/AM

1 Oferta mundial

As reservas mundiais de estanho em 2016 são de aproximadamente 4,3 milhões de toneladas de Sn-contido, associadas à cassiterita. A China é o País que possui as maiores reservas do mundo com 25% do total, a Indonésia vem em seguida com 18%, a Bolívia tem 9% e o restante dos países possuem 48% (USGS, 2017).

A China também é o principal produtor do minério. Em 2016 foi responsável por mais de 36% da produção mundial. A Indonésia vem em seguida com 20%. Nas Américas, o maior produtor foi a Bolívia – que se destacou como o quarto maior do mundo. Outro destaque é o Peru que tem como principal mercado de destino os Estados Unidos da América (EUA). No período 2012-2015, 29% das importações de estanho feitas pelos EUA foram provenientes do Peru.

O Brasil possui aproximadamente 8% das reservas mundiais de estanho contido, sendo a quinta maior do mundo. É também o quinto maior produtor mundial, com 19.705 toneladas (metal contido no concentrado) produzidas em 2016 (7,2% do total). As reservas brasileiras estão localizadas em sua maior parte na região amazônica: província mineral do Mapuera (mina do Pitinga), no Amazonas e na província estanífera de Rondônia (minas de Bom Futuro, Santa Bárbara, Massangana e Cachoeirinha).

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas (t) 2015 ^(p)	Produção ⁽³⁾ (t)			
		2015 ^(r)	2016 ^(e)	(%)	
Brasil	382.689 ⁽¹⁾	18.900 ⁽⁴⁾	19.705 ⁽⁴⁾	7,23	
China	1.100.000	110.000	100.000	36,71	
Indonésia	800.000	52.000	55.000	20,19	
Myanmar	110.000	34.300	33.000	12,12	
Bolívia	400.000	20.000	20.000	7,34	
Peru	100.000	19.500	18.000	6,61	
Austrália	370.000	7.000	7.000	2,57	
Vietnã	11.000	5.400	5.400	1,98	
Congo (Kinshasa)	110.000	6.400	5.200	1,91	
Malásia	250.000	3.800	4.000	1,47	
Nigéria	-	2.500	2.200	0,81	
Ruanda	-	2.000	1.800	0,66	
Laos	-	900	900	0,33	
Tailândia	170.000	100	70	0,03	
Rússia	350.000	-	-	-	
Outros países	180.000	100	100	0,04	
TOTAL	4.333.689⁽²⁾	282.900	272.375	100	

Fonte: ANM/SRD; USGS: Mineral Commodity Summaries-2017. (1) reserva lavrável em metal contido (2) o total da reserva mundial informada pelo USGS foi ajustado com os dados do Brasil, (3) dados de produção em metal contido, (4) metal contido no concentrado, (p) preliminar; (e) estimada; (r) revisado.

2 Produção interna

A produção nacional de concentrado de estanho (em metal contido) em 2016 foi de 19.705 t, com alta de 4% em relação a 2015. Amazonas e Rondônia continuam sendo os principais produtores nacionais com 60% e 26% respectivamente. Mato Grosso, Minas Gerais, Pará e São Paulo foram os outros estados produtores brasileiros.

O aumento da produção foi impulsionado, principalmente, pela alta no preço do Estanho que voltou a crescer forte no ano de 2016.

3 Importação

O valor (US\$ 6.649 milhões) das importações de estanho no Brasil caiu 13% em 2015. Os principais produtos importados foram os manufaturados (pós e escamas de estanho), seguidos dos compostos químicos e semimanufaturados. Os países que mais exportaram para o Brasil em valores no período foram os Estados Unidos da América, com 35% do total, Taiwan (Formosa) ficou logo em seguida com 16%.

4 Exportação

Em 2016, o valor (US\$ 170.661 milhões) das exportações de estanho no Brasil subiu em torno de 11%. Os destaques positivos ficaram por conta dos bens semimanufaturados (estanho não ligado, ligas e resíduos de estanho), bens primários e compostos químicos com alta de 5%, 56% e 436% respectivamente. Os semimanufaturados continuam sendo os produtos mais exportados, seguido pelos bens primários e manufaturados. Os manufaturados apresentaram uma queda de 10% em relação ao ano passado. A Holanda foi o principal destino das exportações brasileiras de estanho. Em 2016, as remessas àquele país responderam por cerca de 24% do total e por 31% dos semimanufaturados. Os Estados Unidos ganharam destaque em 2016 com 26% das exportações brasileiras de produtos semimanufaturados e a Malásia foi o principal destino dos bens primários, com 89%.

5 Consumo interno

Na última década, o consumo aparente de Sn-metálico no Brasil apresentou média de 6 mil t/ano. A demanda interna por Sn-metálico é formada por cinco segmentos na seguinte ordem de importância: indústria siderúrgica (folhas-de-flandres), indústria de soldas, indústria química, objetos de pewter e bronze. As indústrias do Polo Industrial de Manaus (PIM) consomem 10% da produção do estanho que é beneficiado pela Mineração Taboca. Entretanto, no estado do Amazonas o beneficiamento de cassiterita só atinge 50% do processo produtivo, o restante é processado no estado de São Paulo, onde é produzida a liga de estanho.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

A Mineração Taboca estuda um projeto que pretende mudar a sua produção de estanho, no município de Presidente Figueiredo, para a produção de minerais estratégicos, incluídos o tântalo, terras raras, nióbio, zircônio, urânio, tório e o próprio estanho; o projeto tem como base o aproveitamento do rejeito que é gerado pela mineradora. Se a mudança se mostrar viável, a empresa deve instalar uma planta de transformação em Manaus, com investimentos de até US\$ 500 milhões.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Concentrado (metal contido)	(t)	25.534	18.900	19.705
	Metálico	(t)	22.334	16.531	17.235
Importação	Bens Primários	(t)	40	1	20
		(10 ³ US\$-FOB)	1.182	8	274
	Semimanufaturado	(t)	308	141	11
		(10 ³ US\$-FOB)	9.738	5.075	235
	Manufaturado	(t)	68	56	131
		(10 ³ US\$-FOB)	793	551	4.636
Compostos Químicos	(t)	6	5	205	
	(10 ³ US\$-FOB)	111	104	1505	
Exportação	Bens Primários	(t)	2.411	2.147	3.086
		(10 ³ US\$-FOB)	30.968	20.858	32.716
	Semimanufaturado	(t)	8.405	8.085	7.423
		(10 ³ US\$-FOB)	172.137	131.627	133.021
	Manufaturado	(t)	2	6	314
		(10 ³ US\$-FOB)	26	50	4.822
Compostos Químicos	(t)	1	1	42	
	(10 ³ US\$-FOB)	2	1	102	
Consumo Aparente ⁽¹⁾	Sn – Metálico	(t)	11.932	6.495	6.737
Preço Médio	LME – Cotação Média Anual	(US\$/t)	21.933,74	14.702,38	17.980,50

Fonte: ANM/SRD; MDIC/SECEX; USGS: *Mineral Commodity Summaries-2016*, London Metal Exchange (LME). (1) Produção + Importação – Exportação; (p) preliminar; (r) revisado.

7 Outros fatores relevantes

O preço do minério de estanho voltou a subir em 2016. A queda na oferta do produto ocasionada pelo fechamento de algumas usinas de beneficiamento em decorrência de questões ambientais na China e Indonésia impulsionaram o preço do minério para cima. Uma alta significativa do estanho não ocorria assim desde abril de 2014.

O estanho é utilizado no setor tecnológico, como componente em pequenos aparelhos eletrônicos, em revestimentos de aço e construção, ligas de bronze e latão, produtos químicos e fabricação de soldas.

FELDSPATO

José Admário Santos Ribeiro – ANM/BA

1 Oferta mundial

Os feldspatos são um grupo de minerais cuja composição química é descrita pela fórmula $(K, Na, Ca)(Si, Al)_4O_8$. São silicatos de alumínio contendo diferentes proporções de cálcio, potássio e sódio. Eles ocorrem em rochas graníticas e são os principais minerais dos pegmatitos, associados a diversos outros minerais. Suas reservas são abundantes em todos os países produtores. No Brasil, a reserva medida é da ordem de 145 milhões de toneladas, distribuída entre os estados de Minas Gerais (28%), Santa Catarina (24%), São Paulo (21%), Rio Grande do Norte (15%), Paraná (7%), Bahia (3%), Espírito Santo (1%), Paraíba (1%), Ceará, Tocantins e Rio de Janeiro apresentam produções ínfimas.

A produção mundial de feldspato em 2016 atingiu aproximadamente 23 milhões de toneladas e os maiores produtores foram: Turquia (21,5%), Itália (20,2%), China (10,7%), Índia (6,4%) Tailândia (6,4%), Irã (5,6%), Espanha (2,6%), Estados Unidos (2,6%) e Venezuela (2,1%). A produção brasileira respondeu por aproximadamente 1,3 % do total mundial.

2 Produção interna

A produção bruta de feldspato proveniente de lavras regulares em 2016 foi de 486.864 t, o que representou uma queda de 6,7% em relação ao ano anterior. O estado de Minas Gerais foi responsável por 49,2% da produção bruta, seguido por Paraná (28,6%), Paraíba (11,5%), Santa Catarina (4,3%), Bahia (3,3%), Rio Grande do Norte (2,2%) e São Paulo (0,2%).

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas ⁽¹⁾ (10 ⁶ t)		Produção ⁽²⁾ (10 ³ t)	
	2016 ^(p)	2015 ^(r)	2016 ^(p)	%
Brasil	145	456	296	1,3
Turquia	240	5.000	5.000	21,8
Itália	Nd	4.700	4.700	20,5
China	Nd	2.500	2.500	10,9
Índia	45	1.500	1.500	6,5
Tailândia	Nd	1.300	1.500	6,5
Irã	630	1.200	1.300	5,7
Espanha	Nd	600	600	2,6
Estados Unidos da América	Nd	520	600	2,6
Venezuela	Nd	500	500	2,2
Outros países	Nd	4.564	4.480	19,4
TOTAL	Abundantes	22.840	22.976	100

Fontes: ANM/SRD-AMB (dados Brasil), USGS - Mineral Commodity Summaries 2017 (demais países). (1) Reserva medida; (2) produção beneficiada; (p) preliminar; (r) revisado; (nd) dados não disponíveis.

A produção beneficiada totalizou 295.778t, assim distribuídas: Minas Gerais (55,0%), Paraná (26,5%), Santa Catarina (11,0%), Paraíba (4,6%), Rio Grande do Norte (2,0%), Bahia (0,5%) e São Paulo (0,4%). As empresas que tiveram as maiores produções foram: AMG Mineração S.A(MG), Casa Grande Mineração (RN), Incepa Revestimentos Cerâmicos Ltda. (PR), Mineração Senhora do Carmo (SC) e Mival Mineração Vale do Rio Tijucas Ltda (SC). As regiões Sul/Sudeste responderam juntas por 83% da produção bruta e por 92,9% da produção beneficiada.

3 Importação

De acordo com os dados da Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (SECEX/MDIC), em 2016 foram importadas 354 t de feldspato, com um valor FOB de US\$ 182.356,00 e um preço médio de US\$ 515,12/t. Os principais países de origem foram: Turquia (39,5%), Zimbábue (29,7%), Alemanha (18,6%), Argentina (10,5%) e Estados Unidos (2,5%).

4 Exportação

Em 2016, segundo dados da SECEX/MDIC, as exportações brasileiras de feldspato totalizaram 2.487 t, com um valor FOB de US\$ 875.488,00 e preço médio de US\$ 352,03/t. Os principais países importadores foram: Taiwan (47,1%), Itália (30,0%), China (11,2%), Bolívia (7,2%), Portugal (4,1%) e Argentina (0,2%).

5 Consumo interno

As indústrias de cerâmica e vidro são os principais consumidores de feldspato no Brasil. Na indústria cerâmica o feldspato atua como fundente (diminuindo a temperatura de fusão), além de fornecer SiO₂ (sílica). Na fabricação de vidros o feldspato é utilizado também como fundente e fonte de alumina (Al₂O₃), álcalis (Na₂O e K₂O) e sílica (SiO₂). O feldspato é também usado como carga mineral nas indústrias de tintas, plásticos, borrachas, abrasivos leves e como insumo na indústria de eletrodos para soldas. Em Minas Gerais o feldspato vem sendo utilizado na produção de adornos e joias, que possuem um maior valor agregado. O consumo de feldspato na indústria de vidro vem diminuindo devido ao uso de produtos substitutos e ao aumento da reciclagem. O feldspato pode ser substituído em várias de suas aplicações por agalmatolito, areia feldspática, argila, escória de alto-forno, filito, nefelina sienito, pirofilita e talco.

Dados da Associação Brasileira de Cerâmica (ABCeram) apontam que as indústrias dos segmentos cerâmicos se encontram mais concentradas nas regiões Sul e Sudeste (São Paulo e Santa Catarina, principalmente), em virtude da maior densidade demográfica, maior atividade industrial e agropecuária, melhor infraestrutura, distribuição de renda, associado as facilidades de matérias-primas, energia, centros de pesquisa, universidades e escolas técnicas.

A produção beneficiada foi destinada para a produção de pisos e revestimentos, vidros e cerâmica branca. As indústrias localizadas nas regiões Sul/Sudeste, destacando os estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, consumiram a maior parte da produção beneficiada.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Em 2016, foram publicadas quatro novas Portarias de Concessão de Lavra e 19 (dez) de Permissões de Lavra Garimpeira (PLG) para o minério feldspato, contra 10 (vinte) PLG em 2015 e cinco concessões de lavra publicadas. As concessões de lavra estão em Parelhas/RN (2); Junco do Seridó/PB e Itambé/BA. As novas PLGs localizam-se nos estados de Minas Gerais (13), Paraíba (4), Rio Grande do Norte (1) e Bahia (1).

Destaca-se que tanto as portarias de lavra como as PLGs não são exclusivas para o minério feldspato, pois o mesmo geralmente encontra-se associado a minerais como água marinha, berilo, cassiterita, columbita, espudomênio (lítio), muscovita, quartzo, tantalita e turmalina.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção ⁽¹⁾	Bruta	(t)	492.469	517.597	486.684
	Beneficiada	(t)	313.328	456.309	295.778
Importação	Feldspato	(t)	214	585	354
	NCM 25291000	(US\$-FOB)	210000	287839	182356
Exportação	Feldspato	(t)	3.709	4.722	2.487
	NCM 25291000	(US\$-FOB)	1.258.000	2.138.211	875.488
Consumo Aparente ⁽²⁾	Beneficiada	(t)	309.833	452.172	293.645
Preços	Bruto ⁽³⁾	(R\$/t)	112	161	136
	Beneficiado ⁽³⁾	(R\$/t)	150	160	165
	Exportação ⁽⁴⁾	(US\$/t-FOB)	339	453	352

Fontes: ANM/SRD, MDIC/SECEX. (1) Produção de empresas detentoras de concessão de lavra; (2) produção + importação - exportação; (3) preço médio-FOB, mercado interno; (4) preço médio do feldspato exportado; (p) dados preliminares; (r) dados revisados.

7 Outros fatores relevantes

Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos, Louças Sanitárias e Congêneres (ANFACER), o Brasil é um dos principais protagonistas no mercado mundial de revestimentos cerâmicos, ocupando a segunda posição em produção e consumo, atrás da China. Em 2016, ano de forte recessão econômica no país, foram produzidos 899,4 milhões de metros quadrados, para uma capacidade instalada de 1.048 milhões de metros quadrados, queda de 11,9% em relação a 2015. As vendas totais atingiram 800,3 milhões de metros quadrados, sendo 706 milhões de metros quadrados vendidos no mercado interno e 94,3 milhões de metros quadrados exportados. As vendas domésticas caíram 13,4% e as exportações aumentaram 22,8%. O setor brasileiro de revestimentos cerâmicos é constituído por 92 empresas, com maior concentração nas regiões Sudeste e Sul e em expansão no Nordeste do país. Segmento produtivo de capital essencialmente nacional, é também um grande gerador de empregos, com cerca de 27 mil postos de trabalho diretos e em torno de 200 mil indiretos ao longo de sua cadeia produtiva.

Em 2016, foram registrados pelo ANM: 99 pedidos de autorização de pesquisa e 61 requerimentos de lavra garimpeira para a substância feldspato. Em 2015 foram protocoladas no ANM 128 solicitações, distribuídas entre 89 pedidos de autorização de pesquisa e 39 requerimentos de lavra garimpeira.

A Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) referente ao feldspato foi de R\$ 1,468 milhões em 2016, representando um aumento de 4,6 % se comparado à arrecadação ocorrida em 2015. Os principais Estados arrecadadores foram Minas Gerais (59,1%), Paraná (9,4%) e Santa Catarina (5,9%).

Pesquisadores dos EUA fizeram um experimento de separação de minerais, como feldspato, talco, potássio, carbonato de cálcio (calcário, calcita) e barita, sem necessidade de água, a partir do efeito triboelétrico. Este fenômeno eletromagnético ou eletrostático ocorre quando alguns pares de materiais ficam eletrizados, após entrarem em contato com outros, adquirindo carga positiva ou negativa. O método também conhecido como flotação seca, não requer consumo de água, tem um consumo menor de energia e com isso reduz os custos operacionais e de capital em até 30% se comparados ao método de flotação tradicional.

FERRO

Carlos Antônio Gonçalves de Jesus - ANM/MG

Leandro Galinari Joaquim - ANM/MG

1 Oferta mundial

As reservas mundiais de minério de ferro são da ordem de 170 bilhões de toneladas. As reservas brasileiras, com um teor médio de 45,7% de ferro, representam 16,8% das reservas mundiais. Os principais estados detentores de reservas de minério de ferro são: Minas Gerais (81,6% das reservas e teor médio de 43,7% de Fe), Pará (10,6% e teor médio de 65,0%) e Mato Grosso do Sul (2,7% e teor médio de 62,6%). A produção mundial de minério de ferro em 2016 está estimada em 2,2 bilhões de toneladas (-1,3% em comparação com 2015). O Brasil foi o segundo maior produtor mundial (18,9%).

2 Produção interna

A produção brasileira de minério de ferro em 2016 atingiu 421,4 Mt (milhões de toneladas), com um teor médio de 63,6% de ferro. Em relação a 2015 houve um decréscimo de 2,2%. O valor da produção, R\$ 46,1 bilhões, aumentou 9,9% em comparação com o ano anterior. Os principais estados produtores foram: Minas Gerais (63,9%), Pará (35,2%) e Mato Grosso do Sul (0,8%). VALE S/A (MG, MS e PA), Congonhas Minérios S/A (MG), Anglo American Minério de Ferro Brasil S/A (MG), Gerdau Açominas S/A (MG) e Itaminas Comércio de Minérios S/A (MG) foram as principais empresas produtoras e, juntas, responderam por 93,8% da produção. Por tipo de produto a produção se dividiu em: granulados (8,3%) e finos (91,7%), estes distribuídos em *sinter feed* (73,0%), *pellet feed* (26,7%) e *pellet screening* (0,3%).

A produção brasileira de pelotas em 2016 totalizou 37,7 Mt, diminuindo 39,9% em relação a 2015. A VALE foi a única empresa produtora e operou as usinas próprias e de suas coligadas (Hispanobras, Kobrasco, Nibrasco e Itabasco) instaladas no Porto de Tubarão-ES, além das usinas de Fábrica (Ouro Preto-MG) e Vargem Grande (Nova Lima/MG). A queda na produção se deveu à paralisação das atividades nas usinas da Samarco Mineração S/A instaladas em Ponta do Ubu-ES em decorrência do rompimento da barragem de rejeitos da Mina do Germano (Mariana-MG).

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas ⁽¹⁾ (10 ⁶ t)		Produção ⁽²⁾ (10 ³ t)		%
	2016 ^(e)	2015 ^(e)	2016 ^(e)		
Brasil	28.603	430.838	421.358	19	
Austrália	52.000	817.000	825.000	37	
China	21.000	375.000	353.000	16	
Índia	8.100	156.000	160.000	7	
Rússia	25.000	101.000	100.000	5	
África do Sul	1.200	73.000	60.000	3	
Ucrânia	6.500	67.000	58.000	3	
Outros países	27.597	240.162	252.642	11	
TOTAL	170.000	2.260.000	2.230.000	100	

Fonte: ANM/STDM; USGS - Mineral Commodity Summaries – 2017. (1) reserva lavrável; (2) produção beneficiada; (e) dados estimados, exceto Brasil.

3 Importação

Não foram registradas importações significativas de minério de ferro em 2016.

4 Exportação

As exportações brasileiras de minério de ferro e pelotas em 2016 atingiram a quantidade recorde de 374,0 Mt, com um valor de US\$-FOB 13,3 bilhões. Em comparação com o ano anterior houve um aumento de 2,1% na quantidade e uma diminuição de 5,6% no valor. Foram exportadas 344,5 Mt de minério (+9,4%), com um valor de US\$-FOB 11,6 bilhões (+11,5%) e 29,4 Mt de pelotas (-42,5%), com um valor de US\$-FOB 1,7 bilhões (-53,7%). O preço médio de exportação de minério (33,60 US\$-FOB/t) foi 2,0% maior que o registrado em 2015, enquanto o preço médio das pelotas (58,25 US\$-FOB/t) diminuiu 19,4%. Os principais países de destino foram: China (55%), Japão (8%), Países Baixos (Holanda) (6%), Malásia (5%) e Coréia do Sul (3%). A queda no valor das exportações, apesar do aumento da quantidade exportada, se deveu aos baixos preços praticados nos três primeiros trimestres de 2016. Os preços só registraram um aumento acentuado no quarto trimestre. O preço médio da tonelada de minério embarcada pelo Brasil em dezembro/2016 foi de 50,40 US\$-FOB/t, mostrando um aumento de 56,0% em relação a dezembro de 2015 (32,30 US\$-FOB/t) e de 28,6% em comparação com novembro de 2016 (39,20 US\$-FOB/t).

5 Consumo interno

O consumo interno de minério de ferro está concentrado na produção de ferro gusa e pelotas. Em 2016 o consumo aparente de minério de ferro (produção + importação - exportação) foi de 76,8 Mt (-33,7% em relação ao ano anterior). O consumo na indústria siderúrgica e nas usinas de pelotização (consumo efetivo) está estimado em 86,8 Mt. Em comparação com 2015 houve uma diminuição de 26,3%, refletindo a queda na produção de pelotas provocada pela paralisação das atividades da Samarco. O consumo efetivo foi estimado com base nos dados de produção de gusa e pelotas (29,6 Mt e 37,7 Mt, respectivamente) e nos índices médios de consumo informados pelas empresas produtoras (1,56t de minério/t de gusa e 1,08t de minério/t de pelotas).

6 Projetos em andamento e/ou previstos

A VALE S/A iniciou, no quarto trimestre de 2016, o *startup* do Projeto Carajás S11D, o maior projeto de minério de ferro da história da empresa. Localizada no município de Canaã dos Carajás/PA a mina tem capacidade instalada de produção de 90 milhões de toneladas/ano que será atingida em 2020. Com esse empreendimento a empresa aumentará a sua competitividade no mercado internacional, pois além do baixo custo de produção a qualidade do minério vai permitir a sua blendagem, em portos da China, Malásia e Omã, com os minérios de teor mais baixo produzidos nos Sistemas Sul e Sudeste (Minas Gerais), gerando produtos que alcançarão preços mais altos. Os investimentos totalizaram US\$ 14,4 bilhões e serão gerados 2,6 mil empregos diretos e cerca de 7 mil indiretos. Além da mina e usina o projeto compreende também o ramal ferroviário que liga a mina à Estrada de Ferro Carajás e a expansão do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (São Luiz-MA).

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT-SP) iniciou um projeto visando mapear a produção de rejeitos das empresas de mineração e avaliação das tecnologias aplicadas para sua recuperação e possível comercialização. A recuperação dos rejeitos permitiria dar-lhes uma destinação comercial e reduziria a quantidade de resíduos no meio ambiente. No caso do minério de ferro, para cada tonelada produzida é gerada cerca de 0,4 t de rejeito. O aproveitamento comercial diminuiria a quantidade de rejeito nas barragens, facilitando a manutenção, aumentando a estabilidade e a segurança e, em certos casos, tornando-as desnecessárias.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Minério	(t)	411.182.786	430.838.137	421.358.009
	Pelotas	(t)	58.465.000	62.659.000	37.667.000
Importação	Minério	(t)	-	-	-
		(10 ³ US\$-FOB)	-	-	-
	Pelotas	(t)	-	-	-
		(10 ³ US\$-FOB)	-	-	-
Exportação	Minério	(t)	294.462.275	315.020.627	344.548.050
		(10 ³ US\$-FOB)	19.982.660	10.378.928	11.575.970
	Pelotas	(t)	49.922.569	51.173.822	29.414.918
		(10 ³ US\$-FOB)	5.836.431	3.697.172	1.713.371
Consumo Aparente ⁽¹⁾	Minério	(t)	116.720.511	115.817.510	76.809.959
Consumo Efetivo ⁽²⁾	Minério	(t)	113.143.320	117.763.320	86.836.080
Preços	Minérios ⁽³⁾	(R\$/t)	109,43	105,6	113,59
	Minérios ⁽⁴⁾	(US\$-FOB/t)	67,86	32,95	33,6
	Pelotas ⁽⁴⁾	(US\$-FOB/t)	116,91	72,25	58,25
	Lump ⁽⁴⁾	(US\$-FOB/t)	68,17	32,25	33,14
	Sinter-Feed ⁽⁴⁾	(US\$-FOB/t)	66,79	32,19	32,8
	Pellet-Feed ⁽⁴⁾	(US\$-FOB/t)	71,25	31,72	36,33

Fonte: ANM/SRD; MDIC/SECEX. (1) produção + importação – exportação; (2) consumo na indústria siderúrgica somado ao consumo nas usinas de pelotização (1,56 t minério/t de gusa; 1,08 t de minério/t de pelotas); (3) preço médio FOB-mina, minério beneficiado; (4) preço médio FOB - exportação; (p) preliminar; (r) revisado; (-) nulo.

7 Outros fatores relevantes

Em 2016 a arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais-CFEM referente ao minério de ferro totalizou R\$ 1,0 bilhão, o que representou 56,5% da arrecadação total da CFEM. Comparando-se com 2015 houve um aumento de 26,3%. Os principais estados arrecadadores foram: MG (72,1%), PA (25,4%) e MS (2,5%).

As maiores produtoras e exportadoras de minério de ferro em nível mundial (VALE, Rio Tinto e BHP) pretendem continuar aumentando a oferta da *commodity* apesar da queda dos preços. Com o aumento de escala, a melhoria de seus produtos e a redução de custos de produção as três empresas vão provocar a saída do mercado de empresas médias e pequenas que apresentam produtos de menor teor e maior custo de produção. Essas empresas são, principalmente, de países como México, Rússia, Malásia, Indonésia e Irã que não têm tradição como exportadores e entraram no mercado em períodos de alta dos preços.

FLUORITA

Marcos Antonio Soares Monteiro – ANM/RJ

1 Oferta mundial

A fluorita (fluorspar, nome comercial em inglês), é utilizada como matéria prima para obtenção de diversos produtos, principalmente, nas áreas da química, metalurgia e cerâmica. As reservas mundiais de fluorita (CaF₂ contido) mantiveram-se praticamente nos mesmos níveis. As reservas lavráveis brasileiras são de 1.449.601,21 toneladas (contido de CaF₂) e localizam-se nos estados do Paraná (60,1%) Santa Catarina (36,5%), e Rio de Janeiro (3,4%).

A produção global atual de fluorita é de 6,4 milhões de toneladas por ano. Comercialmente a fluorita é graduada de acordo com sua qualidade e especificação. Essa graduação é baseada no conteúdo de CaF₂, e na quantidade de impurezas presentes, tais como; calcita (CaCO₃), quartzo (SiO₂), enxofre (S), arsênio (As) e chumbo (Pb). As graduações usadas comercialmente são as seguintes: **Grau Ácido** – Mínimo de 97% de CaF₂ com até 1,5 % de CaCO₃, 1,0 % de SiO₂, 0,03% – 0,1% de S, 10 – 12 ppm de As e 100 – 550 ppm Pb; **Grau Metalúrgico** - Mínimo de 80% de CaF₂ com até 15 % de SiO₂, 0,3% de S e 0,5% de Pb; e **Grau Cerâmico** – 80 - 96% de CaF₂ com até 3 % de SiO₂.

A fluorita de grau ácido, matéria prima de produtos fluoroquímicos, representa a maior parcela do mercado, com a demanda atual de cerca dois terços da produção mundial. Já a fluorita de grau metalúrgico, correspondente a um terço da produção é usada principalmente como fundente na fabricação de aço e alumínio. Uma pequena porção da produção, em grau cerâmico, é usado na produção de vidros opacos e esmaltes.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas ⁽¹⁾ (10 ³ t)	Produção (10 ³ t)		
	2016 ^(p)	2015 ^r	2016 ^(p)	(%)
Brasil ⁽³⁾	1.449	23	18	0,3
China	40.000	4.400	4.200	65,6
México	32.000	1.030	1.000	15,6
Mongólia	22.000	231	230	3,6
África do Sul	41.000	135	180	2,8
Vietnã	Nd	168	170	2,7
Cazaquistão	Nd	110	110	1,7
Espanha	6.000	98	95	1,5
Irã	3.400	80	80	1,3
Marrocos	580	79	75	1,2
Alemanha	Nd	40	60	0,9
Tailândia	Nd	50	50	0,8
Reino Unido	Nd	81	40	0,6
Quênia	5.000	63	20	0,3
Outros países ⁽²⁾	108.571	82	72	1,1
TOTAL	260.000	6.670	6.400	100,0

Fonte: ANM/SRD; USGS: Mineral Commodity Summaries-2017. (1) Reserva lavrável (Contido de CaF₂); (2) incluída as reservas dos Estados Unidos; (3) produção beneficiada em contido de CaF₂, (p) preliminar; (r) revisado; (nd.) não disponível.

As condições adversas do mercado afetaram profundamente os projetos de mineração. Nos últimos anos minas na Bulgária, Quênia, Namíbia, Rússia e na África do Sul reduziram sua produção ou foram fechadas permanentemente.

As reservas mundiais de fluorita estão estimadas em 260 bilhões de toneladas. Adicionalmente, encontram-se enormes quantidades de flúor em rochas fosfáticas. Já as reservas mundiais de rocha fosfática estão estimadas em 68 bilhões de toneladas, o equivalente a cerca de 4,9 bilhões de toneladas de equivalentes de fluorita.

2 Produção interna

Em 2016, produção de fluorita beneficiada teve uma queda em relação a 2015 de 22,7%, num total de 18.260 t, sendo 6.290,53t de fluorita grau ácido e 11.970,21 t de fluorita grau metalúrgico.

A empresa Emitang - Empresa de Mineração Tanguá Ltda explora mina subterrânea em Tanguá, RJ, pelo método de Realce por subníveis abertos (*sublevel stoping*), e a Mineração Nossa Senhora do Carmo Ltda explora mina a céu aberto em Cerro Azul, PR, por bancada em cava. Os teores de CaF_2 no minério variam de 44,9% a 27,6%.

A Emitang produz apenas grau metalúrgico ($\text{CaF}_2 < 97\%$) e a Min. N.S. do Carmo produz grau ácido e metalúrgico.

3 Importação

Em 2016, as importações de fluorita grau ácido atingiram 413 t com valor de US\$ 238 mil - FOB, representando uma redução de 14% em quantidade e 8% em valor em relação a 2015. As importações de fluorita grau metalúrgico atingiram 19.680 t com valor de US\$ 5.070 mil - FOB, apresentando uma redução de 10% em quantidade e 18% em valor em relação a 2015.

A distribuição percentual dos países de origem, em peso, foi: México (88%) e China (8%), seguidos de Espanha, República Tcheca e Alemanha com 1% cada.

4 Exportação

As exportações de fluorita grau ácido atingiram 194 t e US\$ 118 mil, representando um acréscimo de 53% em peso e 57% em valor para o grau ácido em relação ao ano de 2015. Não houveram exportações de fluorita grau metalúrgico.

Os principais países de destino foram: Espanha (98%) e China (2%). As exportações de compostos químicos a base de flúor, atingiram US\$ 1.125 mil. As exportações de compostos químicos destinaram-se principalmente para: México (36%), Colômbia (15%), China (15%), África do Sul (12%) e Argentina (9%).

5 Consumo interno

O consumo de fluorita está diretamente relacionado à produção de ácido fluorídrico (HF), aço e alumínio. A partir do ácido fluorídrico são fabricados os fluorcarbonetos (CFCs), a criolita sintética e o fluoreto de alumínio. Os CFCs são caracterizados pela estabilidade química e pela extrema inércia, usados em plásticos, solventes, extintores de incêndio, lubrificantes, etc.

Os fluoretos são utilizados para a fabricação de gases de refrigeração (gás freon) e aerosol. O gás freon é utilizado em inúmeros eletrodomésticos (aparelhos de ar condicionado, geladeira, freezer, etc.) e o aerosol é utilizado em inseticidas. A criolita e o fluoreto de alumínio são empregados no processo de produção de alumínio metálico. Na fabricação do aço e de ferroligas a fluorita é utilizada como fundente.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

	Discriminação	Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Total	(t)	20.600	23.623	18.260
	Grau Ácido (CaF ₂ ≥ 97% contido)	(t)	6.171	5.931	6.290
	Grau Metalúrgico (CaF ₂ ≤ 97% contido)	(t)	14.428	17.693	11.970
Importação	Grau Ácido	(t)	311	480	311
		(10 ³ US\$-FOB)	208	258	238
	Grau Metalúrgico	(t)	23.737	21.996	19.680
		(10 ³ US\$-FOB)	6.487	5.913	5.070
Exportação	Grau Ácido	(t)	57	126	194
		(10 ³ US\$-FOB)	50	74	118
	Grau Metalúrgico	(t)	0	0	0
		(10 ³ US\$-FOB)	0	0	0
Consumo Aparente ⁽¹⁾	Grau Ácido	(t)	6.425	6.285	6.407
	Grau Metalúrgico	(t)	38.165	39.689	31.650
Preços	Grau Ácido (média Brasil)	(US\$/t)	293,00	297,00	335,00
	Grau Ácido México/FOB-Tampico ⁽²⁾	(US\$/t)	290-330	260-280	260-280
	Grau Met. (média Brasil)	(US\$/t)	249,00	207,00	308,00
	Grau Met. (México/FOB-Tampico) ⁽²⁾	(US\$/t)	370-420	280-310	280-310
	Grau Ác. (Brasil/preço méd.imp./FOB)	(US\$-FOB/t)	688	537	576
	Grau Met.(Brasil preço méd.imp./FOB)	(US\$-FOB/t)	273	269	258

Fonte: ANM/SRD; MDIC/SECEX. (1) produção + importação - exportação; (2) USGS: Mineral Industry Surveys. (p) preliminar; (r) revisado.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

No Canadá foram iniciados projetos de mineração em 2016, com a abertura da mina prevista para 2017.

7 Outros fatores relevantes

Não há para relatar.

FOSFATO

David Siqueira Fonseca – ANM/Sede

1 Oferta mundial

Dados preliminares do *United States Geological Survey* - USGS indicam que, em 2016, a produção mundial de rocha fosfática foi de 261 milhões de toneladas, um recorde, sendo o maior responsável por isso a China. Este país praticamente dobrou sua produção no período de 2009 a 2015 passando de 60 milhões de toneladas anuais para 120 milhões. Em 2016 mais de 50% da produção mundial originou-se desse país.

Embora quase todos os países terem aumentado sua produção de 2015 para 2016, o Brasil diminuiu e, segundo a Associação Nacional para Difusão de Adubos - ANDA, 2016 foi um ano recorde na entrega de fertilizantes no país, o que significa que houve uma compensação por meio do aumento nas importações.

2 Produção interna

A produção de Run of Mine (ROM) em 2016 totalizou 33,4 Mt, com um teor médio de 10,5% de P_2O_5 e foi realizada através de 13 minas. Esse minério, quando beneficiado, resultou em 5,8 Mt de concentrado com um teor médio de 35% de P_2O_5 . A maior produtora nacional foi a Vale Fertilizantes, com 65%, seguida da Anglo/Copebras, com 24%, da Galvani com 8% e outras pequenas empresas completaram a produção. A produção de 5,8 Mt em 2016 ante as 6,1 Mt produzidas em 2015 ocorreu principalmente porque a maior mina do Brasil, de Tapira-MG, de acordo com a Vale Fertilizantes, teve seu rendimento alterado pela qualidade do minério, restrições operacionais e manutenções corretivas não programadas.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas (10^3 t P_2O_5)		Produção (10^3 t)	
	2016 ^{(p)(1)}	2015 ^(r)	2016 ^(p)	%
Brasil ⁽²⁾	315.000	6.100	5.850	2,24
China	3.100.000	120.000	138.000	52,87
Marrocos (inclui Saara Ocidental)	50.000.000	29.000	30.000	11,49
Estados Unidos da América	1.100.000	27.400	27.800	10,65
Rússia	1.300.000	11.600	11.600	4,44
Jordânia	1.200.000	8.340	8.300	3,18
Egito	1.200.000	5.500	5.500	2,11
Arábia Saudita	680.000	4.000	4.000	1,53
Peru	820.000	3.880	4.000	1,53
Tunísia	100.000	2.800	3.500	1,34
Israel	130.000	3.540	3.500	1,34
Outros países	8.055.000	18.840	18.950	7,26
TOTAL	68.000.000	241.000	261.000	100

Fonte: ANM/SRD USGS – Mineral Commodity Summaries 2017. (1) Nutrientes em P_2O_5 ; (2) reserva lavrável; (r) revisado; (p) dado preliminar.

Praticamente 80% da produção nacional é proveniente dos complexos carbonatíticos localizados em Catalão/Ouvidor-GO, Araxá-MG e Tapira-MG que, quando somados aos complexos de Cajati-SP e Angico dos Dias-BA, somam 93% da produção nacional proveniente de rocha dura, percentual esse que deve aumentar com a entrada em produção dos projetos Serra do Salitre-MG e Patrocínio-MG da Galvani e Vale Fertilizantes.

3 Importação

O concentrado de rocha fosfática manteve em 2016 o patamar de 1,7 Mt importadas dos anos 2014 e 2015, proveniente do Peru (55%), Marrocos (33%) e outros países. Já entre os compostos-químicos ocorreu um aumento na quantidade principalmente no MAP (NCM 31054000) e de Outros Adubos c/ nitrogênio (NCM 31055900) totalizando, entre 13 itens aqui considerados, 7,27 Mt importadas. No entanto, apesar do aumento na quantidade, os dispêndios foram da ordem de US\$ 2,5 bilhões (considerando concentrado de rocha e compostos químicos) ante US\$ 2,64 bilhões de 2015, indicando uma queda nos preços.

4 Exportação

As exportações, inexpressivas quando comparadas às importações, estão concentradas nos compostos-químicos e somaram 420 mil toneladas em 2016, gerando US\$ 162 milhões sendo direcionadas principalmente para os países do Mercosul.

5 Consumo interno

A extração de fosfato visa principalmente à indústria de fertilizantes. As principais empresas extratoras são altamente verticalizadas possuindo as unidades industriais que irão produzir, através da importação de enxofre, o ácido sulfúrico e, conseqüentemente, ácido fosfórico, superfosfato triplo, MAP. Outros produtos de nossa indústria são o superfosfato simples e, em menor escala, o fosfato de aplicação direta (DANF) e o fosfato bicálcico (usado principalmente na ração animal).

6 Projetos em andamento e/ou previstos

A empresa Vale Fertilizantes iniciou, no final de 2016, a exploração da jazida localizada em Patrocínio-MG, que constitui uma das grandes reservas de fosfato nacionais. Para isso foi alterado o projeto inicial que previa o beneficiamento na localidade e optou-se pelo aproveitamento da Ferrovia Centro Atlântica – FCA através da construção de uma Pêra ferroviária para embarque do minério, que segue até Araxá-MG, localidade onde já existe planta de ácido e confecção de produtos intermediários (complexo mineroquímico).

A empresa Galvani/Yara deve iniciar a produção de fosfato em Serra do Salitre/MG no segundo semestre de 2018.

7 Outros fatores relevantes

A Vale suspendeu a lavra de sua jazida localizada em Patos de Minas-MG, devido a fatores econômicos. Em 2016 foram realizadas apenas vendas dos estoques remanescentes. A MBAC/Itafós permaneceu todo o ano de 2016 com a lavra paralisada de sua mina localizada em Arraias-TO.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Conc. (bens primários) / (P ₂ O ₅) ^(**)	(10 ³ t)	6.513 / 2.521	6.100 / 2.100	5.850 / 2.046
	Ácido Fosfórico (produto) / (P ₂ O ₅) ^(**)	(10 ³ t)	2.319 / 1.189	2.344 / 1.198	2.345 / 1.200
	Produtos Intermediários / (P ₂ O ₅) ^(**)	(10 ³ t)	6.762 / 1.952	7.178 / 1.982	7.070 / 1.949
Importação	Concentrado (bens primários)	(10 ³ t)	1.752	1.871	1.711
		(10 ³ US\$-FOB)	187.841	205.673	152.475
	Ácido Fosfórico (produto)	(10 ³ t)	155	179	156
		(10 ³ US\$-FOB)	59.086	78.678	60.108
Prod. Inter. (Comp. Químico) ^(*)	(10 ³ t)	7.869	5.817	7.115	
	(10 ³ US\$-FOB)	3.109.591	2.355.287	2.270.009	
Exportação	Concentrado (bens primários)	(10 ³ t)	701	1	3
		(10 ³ US\$-FOB)	159	3	0
	Ácido Fosfórico (produto)	(10 ³ t)	25	18	17
		(10 ³ US\$-FOB)	24.760	17.366	16.364
	Prod. Inter. (Comp. Químico) ^(*)	(10 ³ t)	698	538	397
(10 ³ US\$-FOB)		303.395	225.885	140.529	
Consumo Aparente ⁽¹⁾	Concentrado (bens primários)	(10 ³ t)	7.564	7.367	7.558
	Ácido Fosfórico (Produto)	(10 ³ t)	2.443	2.505	2.484
	Prod. Inter. (Comp. Químico) ^(*)	(10 ³ t)	13.939	12.457	13.788
Preços	Concentrado (rocha) ⁽²⁾	(US\$/t FOB)	Nd	Nd	Nd
	Concentrado (rocha) ⁽³⁾	(US\$/t FOB)	107,21	110	89,11
	Ácido Fosfórico ⁽³⁾	(US\$/t FOB)	381,20	440	385,31
	Produtos Intermediários (imp./exp.) ⁽⁴⁾	(US\$/t FOB)	394,87 / 434,66	404,89 / 419,86	353,98 / 319

Fonte: ANM/SRD; ANDA/IBRAFOS/SIACESP/SIMPRIFFERT; SECEX/MDIC (importação e exportação). (1) Produção + importação – exportação; (2) preço médio vigente vendas industriais; (3) preço médio base importação brasileira; (4) preço médio: base importação brasileira / base exportação brasileira; (*) produtos intermediários: fosfato monoamônico - MAP, fosfato diamônico - DAP, SS, SD, TSP, ST - termofosfato, NPK, PK, NP e outros; (**) nutrientes em P₂O₅; (p) preliminar; (r) revisado.

A ANM aprovou, em 2016, reservas de fosfato no estado de Mato Grosso para a empresa BEMISA (do grupo Gme4) do projeto denominado JAURU, composto de reservas medidas da ordem de 75 Mt e teores de 2,36% de P₂O₅. Outras reservas aprovadas foram para o grupo B&A no município de Bonito-PA, também para fosfato sedimentar.

GIPSITA

Adhelbar de A. Queiroz Filho – ANM/PE

Antônio A. Amorim Neto – ANM/PE

José Orlando Câmara Dantas – ANM/PE

1 Oferta mundial

As reservas de gipsita são abundantes na maior parte dos países produtores, no entanto boa parte dos dados sobre reservas internacionais não está disponível. A produção mundial de gipsita em 2016 foi de 263 milhões de toneladas (Mt), uma elevação de 0,8% em relação ao ano de 2015, segundo o *United States Geological Survey - USGS*. A China continua sendo o país que mais produz gipsita (130 Mt), representando quase metade de toda a produção de 2015. O Brasil é o maior produtor da América do Sul e o 14º do mundo, com uma produção em 2016 de aproximadamente 2,7 Mt, valor que representou 1,0% do total mundial.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas (10 ³ t)	Produção (10 ³ t)		
	2016 ^(p)	2015 ^(r)	2016 ^(p)	(%)
Brasil	469.000	3.162	2.674	1,0
Alemanha	Nd	1.800	1.800	0,7
Arábia Saudita	Nd	1.860	1.900	0,7
Argélia	Nd	2.130	2.300	0,9
Argentina	Nd	1.500	1.500	0,6
Austrália	Nd	2.580	2.600	1,0
Canadá	450.000	1.630	1.600	0,6
China	Nd	130.000	130.000	49,4
Espanha	Nd	7.000	7.000	2,7
Estados Unidos	700.000	15.200	15.500	5,9
França	Nd	3.280	3.300	1,3
Índia	39.000	3.500	3.500	1,3
Irã	1.600	16.000	16.000	6,1
Itália	Nd	8.550	8.600	3,3
Japão	Nd	4.670	4.700	1,8
México	Nd	5.380	5.400	2,1
Omã	4.900	6.050	6.500	2,5
Paquistão	Nd	1.660	1.700	0,6
Reino Unido	Nd	1.200	1.200	0,5
Rússia	Nd	4.400	4.000	1,5
Tailândia	Nd	11.200	12.000	4,6
Turquia	Nd	12.600	13.000	4,9
Outros países	Nd	15.648	16.226	6,2
TOTAL	Nd	261.000	263.000	100

Fonte: ANM/SRD; USGS: Mineral Commodity Summaries – 2017. (p) dado preliminar; (r) revisado; (nd) dado não disponível.

2 Produção interna

Em 2016, a produção brasileira de gipsita bruta ROM alcançou 2,7 Mt, uma redução de 15,4% em relação ao ano anterior. Pernambuco é o principal estado produtor de gipsita do Brasil, sendo responsável por 80,6% do total produzido. Destaca-se o “polo gesseiro do Araripe”, situado no extremo oeste pernambucano e formado pelos municípios de Araripina, Trindade, Ipubi, Bodocó e Ouricuri. Os outros estados produtores de gipsita são: Maranhão (14,5%), Ceará (2,9%), Tocantins (1,4%), Pará (0,4%), Amazonas (0,1%) e Rio Grande do Norte (0,05%). Em 2016, 36 empresas declararam ter produzido gipsita, sendo as que mais produziram foram: Mineradora São Jorge, Gesso Integral, Rocha Nobre Mineração, Mineração Alto Bonito, Mineração Pernambucana de Gipsita, Votorantim Cimentos N/NE, Royal Gipso, Mineradora Sombra da Serra, Mineradora Rancharia e Holcim. Em conjunto essas empresas foram responsáveis por quase 74,3% da produção nacional em 2016.

3 Importação

Em 2016, o Brasil importou 245.248 t de gipsita e seus derivados, quantidade 11,2% maior do que a importada em 2015 (220.506 t). O valor total das importações de gipsita foi de US\$ 12 milhões, redução quase 25% em relação ao ano anterior. As importações de gipsita, gesso e seus derivados são compostas principalmente por produtos manufaturados que representam 76,2% do valor total das importações. Destaque para “Chapas não ornamentadas” (NCM 68091100) que representou em 2016 aproximadamente 46,1% do valor das importações de manufaturados de gipsita. Nesta categoria, o México é o maior fornecedor para o Brasil, com 41% do valor total das importações, seguido por China (18%), Alemanha (11%), Hong Kong (8%) e Estados Unidos (6%). Em 2016, houve uma elevação na quantidade importada de bens primários, que atingiu 208.466 t ante 167.326 t em 2015, sendo 99% dos bens desta categoria originados da Espanha. O valor total das importações de bens primários, subiu mais de 33% em relação ao ano anterior.

4 Exportação

As exportações brasileiras de gipsita e seus derivados em 2016 totalizaram US\$ 1,8 milhão, redução de 11,1% em relação ao valor de 2015. A quantidade total exportada foi de 29.921 t, sendo quase a totalidade na forma de manufaturados (99,99%). As exportações representam pouco mais de 1% da produção nacional. Os principais destinos das exportações de manufaturados foram: Paraguai (60%), Bolívia (10%), Equador (7%), Colômbia (6%) e Uruguai (5%). Os produtos de maior participação no valor das exportações foram: “outras formas de gesso (NCM 25202090)” que representou aproximadamente metade do valor das exportações nacionais; “Chapas, placas, painéis, ladrilhos e semelhantes” (27,3%) e “Pastéis, carvões, gizes para escrever/desenhar e de alfaiate” (17,6%).

5 Consumo interno

O consumo aparente de gipsita em 2016 foi de aproximadamente 2,89 Mt, redução de 13,8% em relação a 2015 e destina-se predominantemente para utilização na construção civil, sendo um percentual pequeno utilizado como corretivo agrícola. O preço de gipsita (ROM) informado pelos produtores foi de R\$ 33,9 por tonelada, valor 11,0% superior ao do ano anterior. O consumo per capita anual de gesso no Brasil é de aproximadamente 14 kg, valor bem abaixo da média dos países industrializados.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

No ano de 2016 foram protocolados 38 requerimentos de pesquisa de gipsita na ANM, um aumento de 22,6% em relação ao ano anterior. Metade dos requerimentos protocolados foram de áreas no estado de Pernambuco (19), enquanto o restante foi distribuído nos seguintes estados: Bahia (7), Maranhão (5), Pará (5), Tocantins (1) e Piauí (1).

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Gipsita (ROM)	(t)	3.471.328	3.161.856	2.674.154
Importação	Bens Primários	(t)	138.233	167.326	208.466
		(10 ³ US\$-FOB)	2.880	2.140	2.859
	Manufaturados	(t)	96.076	53.180	36.782
		(10 ³ US\$-FOB)	24.121	13.843	9.175
Exportação	Bens Primários	(t)	1	2	0,3
		(10 ³ US\$-FOB)	3	15	8
	Manufaturados	(t)	33.100	28.753	29.920
		(10 ³ US\$-FOB)	1.979	2.024	1.805
Consumo Aparente ⁽¹⁾	Gipsita (ROM)	(t)	3.672.536	3.353.607	2.889.481
Preços dos Manufaturados	Imp./Exp. ⁽²⁾	(US\$/t)	251,06/59,80	260,31/70,39	249,44/60,33

Fonte: ANM/SRD; MDIC/SECEX. (1) Bens primários: produção + importação – exportação; (2) preço médio anual dos manufaturados importação/exportação; (p) dados preliminares passíveis de modificação; (r) revisado.

7 Outros fatores relevantes

A crise na construção civil no ano de 2016 atingiu fortemente o polo gesseiro do Araripe, que além das minas é composto ainda por indústrias de calcinação e pré-moldados, que geram um faturamento anual de aproximadamente R\$ 1,4 bilhão. Em 2016 a crise fez a indústria de produção de mineral não metálico do Sertão do Araripe terminar com saldo negativo de 478 empregos a menos do que o ano anterior, segundo números do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) do Ministério do Trabalho e Emprego. Na atividade extrativa (a retirada de gesso do solo) foram 107 vagas a menos na mesma comparação.

GRAFITA NATURAL

Mathias Heider – ANM/Sede

1 Oferta mundial

Grafita natural é a forma pura de carbono, sua estrutura cristalina é formada por camadas mantidas por forças intermoleculares relativamente fracas. É um mineral macio com dureza entre 1 a 2 na escala de Mohs. Flexível, com ponto de fusão de 3.927°C, a grafita é altamente refratária e ótimo condutor térmico e elétrico entre os não metais, e quimicamente inerte. Essas propriedades combinadas fazem da grafita uma substância desejável para muitas aplicações industriais, como a indústria tradicional de refratários (tijolos de alta temperatura e revestimentos utilizados nas indústrias de metais, cerâmica, vidro, petroquímica e cimento). Além desse segmento, a grafita é utilizada na fabricação de baterias (anodo de grafite), na produção de aço (como recarburizer), lonas de freio para veículos e lubrificantes e o Grafeno.

A grafita natural é comercialmente produzida em três formas: amorfa (60-85% de C), floco (“flake”) (> 85% de C) e grafite de veio (“lump”) (> 90% de C). A produção mundial de grafita natural em 2016 foi de 1,2 milhões de toneladas. A produção da China foi responsável por 65,0% da produção total mundial, seguida pela Índia que produz 14,2%, Brasil, com produção de 5,2%, mantendo o terceiro lugar na produção mundial). Citamos ainda a Turquia com 2,7%, Coreia do Norte 2,5% e Canadá 1,8%. Em escala menor, a grafita foi produzida nos seguintes países: Rússia, México, Ucrânia e Madagascar. O Brasil é, na América do Sul, a principal ocorrência de grafita com reservas localizadas nos estados de Minas Gerais, Ceará e Bahia. O total das reservas mundiais de grafita está estimada pelo USGS em torno de 250 milhões de toneladas.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reserva (10 ³ t) 2016 ^(p)	Produção (10 ³ t)		
		2015 ^(p)	2016 ^(p)	(%)
Brasil	72.000	75	62	5,2
China	55.000	780	780	65
Índia	8.000	170	170	14,2
Coreia do Norte	Nd	30	30	2,5
Canadá	Nd	30	21	1,8
Rússia	Nd	15	15	1,3
Madagascar	1.600	5	30	2,5
México	3.100	22	22	1,9
Ucrânia	Nd	5	5	0,4
Turquia	90.000	32	32	2,7
Outros países	Nd	19	33	2,5
TOTAL	250.000	1.183	1.200	100

Fonte: ANM/SRD; USGS: Mineral Commodity Summaries – 2017 Reservas lavráveis de minério em 1.000 t; (2) produção beneficiada de minério (r) revisado; (p) preliminar; (nd) dado não disponível.

2 Produção interna

A produção brasileira de grafita natural beneficiada em 2016, foi de 61.867 t de produtos beneficiados, sendo produzido totalmente pela Nacional de Grafite Ltda, estabelecida no Estado de Minas Gerais, nos municípios de Itapeçerica, Pedra Azul e Salto da Divisa. A empresa Extrativa Metalquímica S/A, localizada no município de Maiquinique, no Estado da Bahia não reportou produção em 2016. A produção brasileira de grafita natural é originada no processo de moagem e peneiramento para recuperar flocos grosseiros e por flotação para grafita fina. O minério de grafita natural é concentrado em produtos cujo teor de carbono fixo varia na sua maioria de 90% a 94%, classificado quanto à granulometria, em três tipos: grafita granulada (*lump*), grafita de granulometria intermediária e grafita fina.

3 Importação

No ano de 2016, a quantidade importada de bens primários de grafita natural foi 663 toneladas, no total de 1,6 milhões. Os principais fornecedores foram: França (29%), Alemanha (23%) e China (29%). As importações de manufaturados de grafita em 2014 foram de 28.853 toneladas, totalizando um dispêndio de US\$ 112,1 milhões. A principal origem dos bens manufaturados é dos seguintes países: Espanha (24%) Estados Unidos (21%) e México (17%).

4 Exportação

O total das exportações de grafite atingiu em 2016, 24.873 toneladas, gerando faturamento de US\$ 28,3 milhões. Os principais países de destino dos bens primários foram: Alemanha (26%), Estados Unidos (23%) e Bélgica (107%). Foram exportadas 7.686 toneladas em produtos manufaturados de grafita em 2016, gerando US\$ 16,2 milhões. Os principais compradores foram: Estados Unidos (28%), Argentina (13%) e Chile (12%).

5 Consumo interno

Em 2016, o consumo aparente da grafita natural foi de 45.000 toneladas, com tendência de queda nos três últimos anos. Os principais parâmetros utilizados na fixação de preços da grafita são o tamanho dos flocos e a sua pureza, cujas cotações podem alcançar valores de até US\$ 20.000/t; atendendo exigências específicas da indústria.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

A empresa Sayona Mining assinou um acordo de opção com a Brasil Grafite referente ao projeto Itabela na Bahia, com produção inicial estimada para 18.000 toneladas e expansão para 36.000 com vida estimada de 23 anos segundo a Frontera Minerals. A Paringa Resources detém os empreendimentos de grafite São Fidélis e Santo Antônio, ambos no Rio de Janeiro.

A australiana Paradigm Metals avalia o projeto Canindé em parceria com a Lara Exploration, com teores da ordem de 20% de Cg (carbono grafítico). Segundo a mineradora australiana, a brasileira Nacional de Grafite produz na mina de Pedra Azul com teor entre 6,5% e 7% de Cg e na mina Salto da Divisa com teor de 4,5% a 5% de Cg. A Magnesita Refratários possui o projeto Almenara/MG, que possui teor médio de 2,2% de carbono grafítico e anunciou que este projeto será postergado devido ao porte e vida útil (inicialmente avaliada em seis anos e 40.000 t/ano) obtidos nos estudos de viabilidade econômica, aquém da sua estratégia de produção.

A canadense DNI Metals assinou uma carta de intenção com um consórcio liderado pela Atlântica Geologia e Mineração para avaliar, por 90 dias, as ocorrências de grafita Brasil.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(p)	2016 ^(p)
Produção	Concentrado (produção beneficiada)	(t)	87.026	81.762	61.687
Importação	Concentrado	(t)	469	518	663
		(10 ³ US\$-FOB)	1.755	1.438	1.585
Exportação	Concentrado	(t)	22.272	20.798	24.873
		(10 ³ US\$-FOB)	31.695	29.406	28.270
Consumo Aparente ⁽¹⁾	Concentrado(produção beneficiada)	(t)	65.223	61.482	45.000 ^(e)
Preços	Bens primários – importação ⁽²⁾	(US\$/t-FOB)	3.742	2.776	2391
	Bens primários – exportação ⁽³⁾	(US\$/t-FOB)	1.423	1.414	1.137

Fonte: ANM/SRD MDIC/SECEX. (1) Consumo aparente = produção + importação - exportação; (2) preço médio de bens primários base importação brasileira; (3) preço médio de bens primários base exportação brasileira. (r) revisado; (p) preliminar.

Considerando estes projetos, indica-se um cenário futuro bastante promissor da mineração de Grafita no Brasil. EUA e União Europeia classificaram a grafita como “critical mineral” para a segurança nacional e industrial, tendo em vista a evolução da cadeia produtiva até a etapa do Grafeno.

7 Outros fatores relevantes

Atualmente, os pesquisadores estão investigando o uso da grafita em bateria Li-ion Ânodo devido a suas propriedades mais favoráveis, e por causa da grande diferença de preço. Veículos elétricos demandam 25-50 kg grafite (baterias), abrindo uma grande oportunidade de mercado. A produção de grafeno a partir da grafita natural agrega enorme valor e tecnologia a esse mineral: enquanto uma tonelada métrica de grafita é hoje comercializada por aproximadamente US\$ 1.000 no mercado internacional, uma tonelada métrica de grafeno é comercializada por cerca de 500 vezes esse valor, sendo que, dependendo da aplicação, o preço pode chegar a US\$ 100 por grama. De 1 kg de grafite pode-se extrair 150 g de grafeno, avaliado em pelo menos US\$ 15 mil.

A Mackenzie abriu o primeiro centro de pesquisa do grafeno na América Latina em 2016, o MackGraphe, Centro de Pesquisas Avançadas em Grafeno, Nanomateriais e Nanotecnologias Com status de material mais resistente e fino do planeta, além de excelente condutor de eletricidade e calor com potencial de mercado da ordem de 1 trilhão de dólares com amplo uso (defesa, eletroeletrônicos, semicondutores, displays flexíveis, filtragem de água e outros). A CODEMIG (MG) lançou em julho de 2016, o projeto MGGRAFENO

O Grafeno – “material milagre” têm perspectivas de aplicação de usos que vão de telefones celulares a aviões. O material derivado do grafita natural tem propriedade como a dureza (200 vezes mais que o aço), associada à extrema leveza e espessura, e a capacidade de conduzir calor e eletricidade melhor do que qualquer outro material conhecido. O Aerografite é o material mais leve do mundo, é uma “fumaça sólida metálica” produzida nos laboratórios, uma rede porosa de nanotubos de carbono que pesam menos de 0,2 miligrama por centímetro cúbico. O “grafite aerado” tem outras características que poderão ser interessantes em várias aplicações, é um material altamente resistente e pode ser comprimido até 95% e retornando, logo após, ao seu formato original sem qualquer dano.

LÍTIO

Ivan Jorge Garcia – ANM/MG

1 Oferta mundial

As reservas certificadas de lítio foram estimadas em 14,5 milhões de t de Li₂O contido em 2016, enquanto que a produção mundial de concentrados, entre os países que divulgaram seus dados, foi de 35.540 t de Li₂O, aumento de 12,4% frente a 2015. Verificou-se, portanto, a permanência da tendência de incremento das reservas e, principalmente, da produção. O destaque continuou sendo o crescimento contínuo da produção da Argentina, onde vários projetos têm entrado em operação nos últimos anos: em 2016, a produção argentina cresceu 58,3% em relação a 2015, rendendo-lhe a terceira posição entre os maiores produtores, com 16% de participação. A Austrália aumentou sua liderança, com 40,2% da produção mundial, seguida pelo Chile, com 33,7%.

No Brasil, as reservas lavráveis permaneceram estáveis em 54 mil t de Li₂O contido. Neste total, havia áreas em Minas Gerais com reservas antigas já aprovadas, mas em processo de reavaliação, sem produção; além disso, novos projetos iniciaram pesquisas minerais, mas, até o final de 2016, não haviam apresentado Relatório Final de Pesquisa (RFP), ou seus RFPs ainda não haviam sido aprovados. Portanto, espera-se o aumento da participação do Brasil nas reservas mundiais de lítio nos próximos anos, principalmente de origem pegmatítica (espodumênio, petalita e lepidolita).

2 Produção interna

Em 2016, a única produtora de concentrados e compostos químicos fabricados a partir de lavras de minério de lítio de áreas concessionadas no Brasil continuou a ser a Companhia Brasileira de Lítio (CBL). Outras áreas ainda estavam ou em fase inicial de pesquisa mineral, ou paralisadas para realizar a reavaliação de reservas, ou aguardando a aprovação do Relatório Final de Pesquisa (RFP) apresentado à ANM (ver Item 6 – Projetos em Andamento e/ou Previstos).

TABELA 1		RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL			
Discriminação	Reservas ⁽¹⁾⁽²⁾ (10 ³ t)	Produção ⁽²⁾⁽³⁾ (t)			
Países	2016	2015	2016	(%)	
Brasil	54	308	440	1,2	
Austrália	1.600	14.100	14.300	40,2	
Chile	7.500	10.500	12.000	33,8	
Argentina	2.000	3.600	5.700	16	
China	3.200	2.000	2.000	5,6	
Zimbábue	23	900	900	2,6	
Portugal	60	200	200	0,6	
Estados Unidos da América	38	Nd	Nd	Nd	
Bolívia	Nd	Nd	Nd	Nd	
TOTAL	14.475	31.608	35.540	100	

Fonte: ANM/SRD e USGS-Mineral Commodity Summaries 2017. Dados em óxido de lítio (Li₂O) contido. (1) A partir de 2009, a USGS passou a apresentar dados de “reserva”, e não mais “reserva-base” – por essa razão, a ANM passou a informar para o Brasil a reserva lavrável (conceito mais próximo do critério do USGS), presente em Relatórios Anuais de Lavra (RAL) e Relatórios Finais de Pesquisa ou Reavaliação de Reservas aprovados; (2) Estimativas do USGS, exceto Brasil (dados preliminares); (3) Bolívia e EUA não publicam seus dados de produção; (nd) dado não disponível.

Depois de uma forte queda de 32,1% na sua produção de concentrados em 2015, a CBL se recuperou em 2016, alcançando 8.804 t de espodumênio. Este resultado, 52,1% maior que no ano anterior, representou uma retomada do patamar de produção registrado em 2014. A CBL extrai o espodumênio de uma lavra subterrânea de pegmatitos na Mina da Cachoeira, e processa o concentrado na Unidade de Meio Denso, ambos em Araçuaí-MG. O teor médio foi de 5%, ou 440 t de Li₂O contido. Do total concentrado, 266 t (13 t de Li₂O) foram vendidos diretamente, e 8.520 t (426 t de Li₂O) foram transferidos para a fábrica de compostos químicos da empresa em Divisa Alegre (MG). A produção de compostos também se recuperou em 2016, alcançando 725 t (crescimento de 37% sobre 2015 e correspondendo a 674 t de LCE – *Lithium Carbonate Equivalent* – Carbonato de Lítio Equivalente), divididas em 429 t de hidróxido de lítio mono-hidratado e 296 t de carbonato de lítio seco). Este desempenho na produção de compostos foi o melhor desde 2007.

3 Importação

Em 2016, a SECEX (MDIC) registrou a entrada de 1.616 kg de compostos químicos, avaliados em US\$ 461,3 mil, assim distribuídos: 1.400 kg de sulfato (US\$ 17,2 mil), 176 kg de hidróxido (US\$ 438,3 mil), 28 kg de cloreto (US\$ 4,4 mil), 7 kg de carbonato (US\$ 900) e 5 kg de nitrato (US\$ 530). Não houve importação de concentrados. Destaca-se o expressivo aumento do preço do hidróxido de lítio, que saltou de US\$ 685/kg, em 2015, para US\$ 2.490/kg em 2016.

4 Exportação

Segundo a SECEX, não houve exportações de compostos químicos em 2016. Nos concentrados, a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) registrou a exportação de 20.494 kg de petalita, com teor de 3,43% (702,9 kg de Li₂O); por seu baixo valor agregado, o valor FOB do concentrado não foi registrado isoladamente no sistema Comex Stat da SECEX.

5 Consumo interno

Permaneceu em 2016 o aumento da demanda mundial por compostos de lítio apropriados às novas tecnologias no ramo eletroquímico, destinados, principalmente, à geração de energia para veículos elétricos e híbridos, a equipamentos eletrônicos e ao armazenamento de energia captada de fontes alternativas. No entanto, no Brasil permaneceu o perfil convencional de utilização dos concentrados e compostos de lítio, principalmente em graxas e lubrificantes (cerca de 80% do consumo em LCE).

Usos secundários estão nas indústrias metalúrgica (alumínio primário), cerâmica e nuclear. A pesquisa em território nacional para aplicações eletroquímicas começam a crescer (ver Item 6). Segundo BRAGA et al. (CETEM, 2013), há ainda um mercado adicional proveniente da importação de baterias de Li-íon primárias e secundárias (recarregáveis) para eletroeletrônicos e bicicletas elétricas, representando um consumo bem superior à produção nacional. Este volume não aparece nas estimativas de consumo aparente por razões metodológicas, mas era estimado em 1.900 t LCE em 2012.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Em 2016, a Sigma prosseguiu com o Projeto Opco, reavaliando reservas das áreas cedidas pela Arqueana de Metais e Minérios em Minas Gerais (Araçuaí e Itinga). Prevê-se também a implantação de um complexo minerometalúrgico. Até o final do ano, a empresa ainda não havia apresentado relatório de reavaliação das reservas para análise da ANM.

A AMG Mineração, com áreas em Nazareno (MG), submeteu à ANM um relatório de reavaliação de reservas em que solicitou o aditamento de uma reserva de minério de lítio (espodumênio) na Mina Volta Grande. A nova reserva medida apresentada, estimada pela empresa em mais de 90 mil t de Li₂O contido, ainda não havia sido aprovada pela ANM até o final de 2016. A empresa também tem buscado a captação de investidores nacionais e internacionais.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Concentrado ⁽¹⁾ / Contido ⁽²⁾	(t)	8.519 / 452	5.781 / 308	8.804 / 440
	Compostos Químicos ⁽³⁾	(t)	619 (569)	529 (489)	725 (674)
Importação	Concentrado	(t)	-	-	-
		(US\$-FOB)	-	-	-
	Compostos Químicos	(kg)	695	1.210	1.616
		(US\$-FOB)	28.570	103.391	461.334
Exportação	Concentrado	(t)	-	-	21
		(US\$-FOB)	-	-	Nd ⁽⁸⁾
	Compostos Químicos	(kg)	5	251	-
		(US\$-FOB)	1.620	1.576	-
Consumo Aparente ⁽⁴⁾⁽⁷⁾	Concentrado	(t)	8.519	5.781	8.784
		(t)	619,7	529,9	726,6
Preços Médios ⁽⁶⁾⁽⁷⁾	Espodumênio – importação	(US\$/Kg)	-	-	-
	Espodumênio – exportação	(US\$/Kg)	-	-	-
	Compostos – importação	(US\$/Kg)	41	85	285
	Compostos – exportação	(US\$/Kg)	324	6	-

Fonte: ANM/SRD, MDIC/SECEX, CBL. (1) inclui espodumênio, petalita e lepidolita, transferidos para industrialização de sais de lítio (carbonato e hidróxido) ou vendidos moídos; (2) contido em óxido de lítio; (3) produção total de sais de lítio, e em LCE (entre parênteses); (4) produção + importação - exportação; (5) consumo de sais de lítio no mercado interno; (6) preço médio exp. ou imp.; (7) a partir do Sumário 2016, dados para os três anos mostrados têm como base o Sistema Comex Stat do SECEX/MDIC, sem o arredondamento que antes era realizado no sistema COMEX/ANM; (8) Exportação de petalita com valor não disponível no sistema Comex Stat por razões estatísticas; (-) dado nulo; (r) revisado; (p) preliminar.

A CBL negociava em 2016 o início de pesquisa conjunta com o IPEN (Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares) para a separação dos isótopos 6 e 7 do lítio, visando atender uma barreira existente na geração de energia nas usinas nucleares de Angra I e II (RJ), que dependem da importação periódica de pequenas quantidades destes isótopos (dezenas de kg). Além disso, desde 2012, a empresa conduz pesquisas para atender a demanda de lítio com grau eletroquímico.

7 Outros fatores relevantes

Os dados do *Mineral Commodity Summaries*, do USGS, indicaram que os preços dos compostos químicos de lítio dispararam em todo o mundo em 2016, confirmando o verificado nos dados da SECEX para as importações brasileiras (ver Tabela 2, item “Preços Médios”). Na China, por exemplo, os preços no mercado spot do carbonato de lítio seco subiram cerca de 300%. O comportamento dos preços corresponde a um cenário aquecido por um mercado de carros híbridos e elétricos que começa a oferecer ao consumidor opções com preços mais acessíveis, principalmente na China e Índia.

No Brasil, devido à utilização no setor nuclear, a industrialização, importação e exportação de minérios e minerais de lítio, produtos químicos derivados, lítio metálico e ligas de lítio são supervisionadas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), conforme o Decreto nº 2.413, de 04/12/1997, publicado no Diário Oficial da União em 05/12/1997, e prorrogado até 31/12/2020 pelo Decreto nº 5.473, de 21/06/2005.

MAGNESITA

Luciano Ribeiro da Silva – ANM/Sede

1 Oferta mundial

O óxido de magnésio (MgO), ou magnésia, é produzido a partir da mineração e calcinação da magnesita (carbonato de magnésio, MgCO₃). Também é viável obtê-lo de outros minerais, notadamente a dolomita (carbonato de cálcio e magnésio, isto é CaMg(CO₃)₂), ou diretamente de salmouras e da água marinha.

Como insumo, é empregado: (a) em revestimentos refratários; (b) na agropecuária, como corretivo, fertilizante e aditivo para rações; (c) nas metalúrgicas, em ligas de alumínio; (d) na indústria química, na obtenção de compostos de magnésio; e (e) na construção civil, no cimento sorel e em placas substitutas do *drywall*, entre outras dezenas de aplicações. Há especificações adequadas para uso da magnésia. Logo, há múltiplos derivados: magnesita bruta, calcinada, caustica, eletrofundida, queimada a fundo (ou à morte, ou sinterizada), fundida, magnésio metálico, entre outros.

Correspondendo a dois terços da oferta mundial, a produção chinesa determina as condições de mercado. Todavia, com relação às reservas, não há um dominante: Rússia e Coreia do Norte detém, respectivamente, 27% e 17,6% do total, enquanto a China tem 20%. O Brasil figura em 4º lugar, junto da Turquia, com 4,6%.

2 Produção interna

Quatro empresas são responsáveis pela produção brasileira: a Magnesita S.A. (com 85% do faturamento do setor), a Ibar Nordeste S.A. (com 6%), a Refranor (também com 6%) e Xilolite S.A. (com 3%). Suas respectivas instalações localizam-se nos municípios de Brumado/BA (maior produtor), Iguatu/CE e Jucás/CE.

Há 31 concessões de lavra para magnesita, sendo que 29 delas estão vinculadas às empresas que já atuam no mercado. Sob esta perspectiva, a Magnesita S.A. também é dominante, pois tem 52% dos títulos, seguida pela Ibar Nordeste S.A., com 31%. Sob Brumado/BA estão 62% das áreas e 76% das reservas lavráveis. Em 2016 houve a produção de 1,8 milhão de toneladas de magnesita bruta, ou seja, ocorreu uma retração de 3% em relação ao ano anterior. Já a produção beneficiada ficou em 1,65 milhão de toneladas, implicando num acréscimo de 2%.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas ⁽¹⁾ (10 ⁶ t)	Produção ⁽²⁾ (10 ³ t)		
	2016 ^(p)	2015 ^(r)	2016 ^(p)	(%)
Brasil	391	1.635	1.691	5,53
China	1.700	19.000	19.000	66,08
Turquia	390	2.800	2.800	9,74
Rússia	2.300	1.300	1.350	4,7
Austrália	330	420	440	1,53
Coreia do Norte	1.500	250	250	0,87
Outros países ⁽⁴⁾	1.890	3.350	3.320	11,52
TOTAL	8.501	28.755	28.751	100

Fonte: ANM/SRD; USGS-Mineral Commodity Summaries 2017. Notas: (1) reservas brasileiras lavráveis; (2) produção beneficiada; (3) Áustria, Eslováquia, Espanha, Grécia e Índia são players significativos, mas não constam da tabela por necessidade de concisão; (4) dados sobre o grupo "Outros Países" foi calculado devido ao explicado na nota anterior e a substituição de dados do USGS sobre o Brasil pelos dados da ANM; (p) preliminar; (r) revisado.

Não há um substituto perfeito para a magnesita como material refratário, isto é, aqueles minerais (alumina, cromita e sílica) que podem atender a destinações semelhantes, fazem-no apenas para certas aplicações e com desvantagem econômica. Dessa forma, a concentração da produção evidenciada pode justificar preocupações regulatórias.

3 Importação

Grosso modo, há saldo negativo brasileiro no comércio internacional de bens baseados em magnesita nos grupos semimanufaturados e compostos químicos. Origem de 62% das importações brasileira, a China é fornecedor mais significativo do país, sendo as demais origens correspondentes a frações iguais ou inferiores a um dígito. O primeiro grupo, em relação a 2015, apresentou uma retração de 19% na quantidade e de 25% no valor importado, do que se deduz uma majoração de 30% nos preços médios. Por outro lado, no segundo observou-se uma elevação de 3,5% nos valores e uma redução de 19% nas quantidades, o que implica num decréscimo de 117% dos preços médios. Uma variação tão grande, embora a agregação de dados não permita identificar especificamente, por certo se deve à mudança na composição da pauta, isto é, pelo menos um produto de maior valor por tonelada perdeu importância relativa.

4 Exportação

O Brasil é um exportador líquido de bens baseados em magnesita e magnésio. Porém, o saldo de aproximadamente US\$ 43 milhões em 2016 (+9,6% em comparação a 2015) se deve ao resultado dos grupos bens primários e manufaturados. Os principais destinos das exportações brasileira são: Países Baixos (30%), Estados Unidos (28%) e Alemanha (8%). Diferentemente do que ocorre com semimanufaturados e compostos químicos, é possível identificar quatro tipos de produto, cada qual com uma NCM, que tem origem na magnesita entre os bens primários e manufaturados, são eles: (a) carbonato de magnésio (magnesita) natural, NCM 2519.10.00; (b) magnésia calcinada a fundo e outros óxidos, NCM 2519.90.90; (c) magnésia eletrofundida, NCM 2519.90.10; e (d) cimentos e argamassas à base de magnesita calcinada; NCM 3816.00.11. O último é classificado como bem manufaturado e os demais, primários.

A NCM 2519.90.90 é o destaque das exportações, com saldos positivos, porém decrescentes, entre 2014 e 2016; no último ano, houve queda de 18,5% nos montantes auferidos e, nas quantidades, um resultado negativo de 5,2%, mesmo em um contexto alta de preços médios de 3,5%. Possivelmente o fornecimento brasileiro vem sendo substituído. Já com respeito à NCM 3816.00.11, constata-se um crescimento de 43,7% nas quantidades e de 15,3% nos valores recebidos ao longo de 2016. O efeito combinado dessas oscilações denota uma intensa redução (-65%) de preços médios. De modo geral, considerando todos os produtos da pauta, registra-se um crescimento de 9,6% na receita e de 178,7% no *quantum*. A variação de preços resultante é tão fortemente negativa (-94%) que, novamente, deve ser, ao menos parcialmente, explicada pela mudança na composição da pauta. O fluxo total de comércio da NCM 2519.10.00 é irrelevante para as dimensões (US\$ 1000 FOB/t) da análise. Já a NCM 2519.90.10, embora presente entre os primários, teve saldo negativo quando isoladamente analisada (com dispêndio 7,3% e quantidade 6,2% maiores na comparação 2016/15, e preços médios 18% mais altos).

5 Consumo interno

A siderurgia é o destino principal (cerca de 4/5) da magnesita beneficiada em virtude de seu uso como refratário. Também são relevantes as aquisições dos setores de cimento, metais não-ferrosos, fundições, vidros e petroquímica. No confronto com 2015, o consumo aparente brasileiro cresceu modestos 3,1% frente a uma retração de preços 13,1%. No interstício anterior (2014/15), ocorreu uma majoração de 15,6% associada a preços 8,1% menores. Este quadro sugere uma demanda interna em acomodação, com crescente inelasticidade aos preços entre 2014 e 2016.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Magnesita Bruta	(t)	1.634.533	1.860.702	1.802.881
	Magnesita Beneficiada ⁽¹⁾	(t)	1.423.211	1.621.425	1.652.424
Importação	Magnesita Beneficiada	(t)	83.837	278.875	148.435
		(10 ³ US\$-FOB)	33.467	30.925	30.722
	Semimanufaturados	(t)	14.800	12.096	10.023
		(10 ³ US\$-FOB)	50.901	39.001	29.701
	Manufaturados	(t)	17.030	16.175	17.959
		(10 ³ US\$-FOB)	16.048	13.232	13.672
Compostos Químicos	(t)	4.636	6.791	5.730	
	(10 ³ US\$-FOB)	3.033	3.214	3.086	
Exportação	Magnesita Beneficiada	(t)	485.527	388.290	428.211
		(10 ³ US\$-FOB)	103.077	91.188	76.525
	Semimanufaturados	(t)	644	630	762
		(10 ³ US\$-FOB)	3.228	3.156	2.875
	Manufaturados	(t)	29.876	25.489	34.901
		(10 ³ US\$-FOB)	33.030	29.975	39.701
Compostos Químicos	(t)	882	995	1.053	
	(10 ³ US\$-FOB)	1.287	1.233	1.037	
Consumo Aparente	Magnesita Beneficiada ⁽²⁾	(t)	1.236.155	1.429.427	1.474.257
Preço Médio	Magnesita Beneficiada ⁽³⁾	(US\$/t-FOB)	424	389	338,05

Fonte: ANM/SRD; MDIC/SECEX- Comex Stat. (1) Inclui magnesita eletrofundida e calcinada; (2) produção + importação - exportação; (3) exportação de magnesita calcinada a fundo, NCM 2519.90.90; (r) revisado; (p) preliminar.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Foram declarados investimento de R\$ 13,4 milhões nas minas sob controle da Magnesita S.A. e da Refranor, sendo que 92,8% correspondem à primeira e destinaram-se a Brumado/BA. O restante coube a segunda e se dividiu entre Jucas/CE, Iguatu/CE e Ico/CE. As demais empresas não informaram quaisquer inversões em lavra em 2016. A Xilolite adquiriu modernos equipamentos de produção de magnésia (o RAL apresenta R\$ 22 milhões investidos), entre eles um novo forno de calcinação denominado Multiple Hearth Furnace (MHF), cuja implantação não se concluiu no ano *in comentum*. Há ainda pouco mais de R\$ 1 milhão informados pela Magnesita S.A., sem registros de outra empresa.

7 Outros fatores relevantes

Em outubro/16 foi anunciada a fusão da Magnesita S.A. (líder do mercado brasileiro de refratários) com a empresa austríaca RHI (líder mundial) através da aquisição, por € 118 milhões, de 46% do capital daquela por esta, além da compra de mais € 4,6 milhões em ações da empresa resultante, cuja sede será na Holanda e terá ações listadas em Londres. Houve aprovação pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE) da operação em julho de 2017. Cerca de um mês antes, a Comissão Europeia havia feito o mesmo.

MANGANÊS

Maria do Rosário Miranda Costa – ANM/PA

Victor Melo Farias – ANM/PA

Rivanete Damasceno Silva – ANM/PA

1 Oferta mundial

O manganês (Mn) é o nome dado a um metal distribuído em diversos ambientes geológicos, encontrando-se na forma de óxidos, hidróxidos, silicatos e carbonatos. É um elemento dotado de qualidades importantes para a utilização na indústria siderúrgica, devido à sua composição físico-químicas, atuando como agente dessulfurante (diminuidor da quantidade de enxofre) e de desoxidante (propício a corrosão e ferrugem, por possuir maior afinidade com o oxigênio do que com o ferro).

As reservas mundiais de manganês em 2016 foram de 708,1 milhões de toneladas (Mt) de minério, distribuídas nos seguintes países: Brasil, com 136 Mt (19,3%); África do Sul, com 200 Mt (28,2%); Ucrânia, com 140 Mt (19,8%); Austrália, com 91 Mt (12,9%); Índia com 52 Mt (7,3%); China com 44 Mt (6,1%), Gabão com 22 Mt (3,1%) e Gana 13 Mt (1,8%). Estes oito países detêm cerca de 98,5% do total das reservas do mundo.

A produção mundial de manganês em 2016, foi estimada em 16,4 Mt em metal contido, de acordo com os dados do *Mineral Commodity Summaries – 2017* (USGS), isso representa uma queda de 6,81% em relação ao ano anterior, que obteve 17,76 Mt.

O cenário da produção mundial continua sendo liderado pela África do Sul que responde por 28,6% do total. O Brasil sustenta-se na quinta posição, com 7,3% do total da produção mundial.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas ⁽²⁾ (10 ³ t)		Produção ⁽¹⁾ (10 ³ t)	
	2016 ^(p)	2015 ^(r)	2016 ^(r)	(%)
Brasil ⁽²⁾	136.492	1.244	1.200	7,3
África do Sul	200.000	5.900	4.700	28,6
Austrália	91.000	2.450	2.500	15,2
China	43.000	3.000	3.000	18,3
Gabão	22.000	2.020	2.000	12,2
Gana	13.000	416	480	2,9
Índia	52.000	900	950	5,8
Cazaquistão	5.000	222	160	1
Ucrânia	140.000	410	320	2
Malásia	Nd	201	200	1,2
México	5.000	220	220	1,3
Outros países	678	678	680	4,1
TOTAL	708.170	17.761	16.410	100

Fonte: ANM/SRD; Relatórios de produção das principais empresas produtoras de manganês e USGS: *Mineral Commodity Summaries – 2017*. (1) dados em metal contido; (p) dados preliminares; (r) dados revisados; (2) reserva lavrável de minério ROM; (nd) dado não disponível.

2 Produção interna

Em 2016, a produção estimada de concentrado de manganês no Brasil atingiu a marca de 2,8 Mt, com uma ligeira queda de 2%, se comparada com o ano anterior. Nesse mesmo caminho, o metal contido de Mn apresentou um leve decréscimo de 3,5% em relação ao ano anterior, com a produção de 1,2Mt. As principais empresas produtoras foram: VALE S/A (MG e PA), Mineração Buritirama S/A (PA) e Mineração Corumbaense Reunidas S/A (MS) que, juntas, totalizam 92,8% da produção.

A produção brasileira continua sendo liderada pelo estado do Pará, que produziu cerca de 2,05 Mt (884 Kt de contido), o que correspondeu a 72,9% de toda a produção de concentrado de manganês do país. Além do Pará, o Mato Grosso do Sul contribuiu com 23,2% e Minas Gerais, com 2,7% da produção nacional. Em relação a concentração de minério de manganês existente, o minério do Pará apresenta teor médio entre 40,0% (Buritirama) e 43,75% (Vale Mina Azul) de Mn.

3 Importação

O valor total importado de manganês e produtos derivados foi de US\$ 78,5 milhões, isso representa uma redução de 47% em relação a 2015. Isso se deve a queda nas importações dos produtos semimanufaturados, que atingiram o valor de US\$ 58,5 milhões, o que corresponde a 45,4% do ano anterior. Porém, os produtos semimanufaturados ainda continuam com a maior representação das importações, pois foram responsáveis por 74,5% do valor total.

Em 2016, as aquisições de bens primários apresentaram um crescimento da ordem de 47,4% em relação a 2015. Pois, importaram-se US\$ 11,7 milhões versus US\$ 7,9 milhões. Os principais importadores em 2016 foram África do Sul (51,9%) e China (46,7%) nos bens primários; Noruega (36%), China (19,6%), África do Sul (16,3%) e Índia (13,1%) nos semimanufaturados; China (98%) nos manufaturados e China (60,5%), Itália (12,3%) e Estados Unidos (10,4%) nos compostos químicos.

4 Exportação

As exportações de manganês e derivados apresentaram um crescimento em 2016 tanto em valor (US\$) como em quantidade (t) em relação a 2015, com aumento de 36,2% e 8,4% respectivamente, com dados da ordem de US\$ 293,5 milhões a preços FOB e 2,1 Mt, caracterizando um valor superior considerável ao registrado em 2015 quando as exportações somaram US\$ 215,5 milhões. Os bens primários lideraram as vendas externas com um total de US\$ 201,8 milhões, dos quais o minério de manganês correspondeu a 99,9% desse valor. Este, corresponde a um valor de 35,3% superior ao registrado em 2015, tendo ocorrido alta no preço internacional por tonelada na ordem de 27,7%. Os produtos semimanufaturados atingiram US\$ 44 milhões FOB em exportações, com destaque para o “ferrosilício manganês”, com US\$ 33,9 milhões FOB, ou 77% do total da classe. Os compostos químicos apresentaram redução da ordem de 11,3% nos valores de exportação, caindo de US\$ 53,6 milhões em 2015 para US\$ 47,5 milhões em 2016. Nesta classe destaca-se o produto “óxidos, hidróxidos e peróxidos de manganês” que vendeu US\$ 40,7 milhões em 2015.

Os principais compradores de manganês e derivados produzidos no Brasil em 2016 foram China (53,6%), Argentina (25,8%) e França (13,4%) nos bens primários, Argentina (35,6%), Estados Unidos (17,2%) e Itália (8,8%), nos semimanufaturados, Argentina (98,6%) nos manufaturados e Estados Unidos (49,1%), Alemanha (21%) e China (11,7%), nos compostos químicos.

5 Consumo interno

O consumo interno de concentrado de manganês em 2016, registrou resultado negativo de 15,4% em relação a 2015. A utilização em 2016 foi de 1,02 milhão de toneladas, contra 867 mil toneladas registrados em 2015. O decréscimo no consumo aparente teve como principal causa o aumento das exportações, que atingiu 5,9% no período.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Concentrado	(10 ³ t)	2.723	2.868	2.811
	Metal Contido ⁽⁴⁾	(10 ³ t)	1.094	1.243	1.200
	Ferroligas à base de Mn	(10 ³ t)	303	129	124
Importação	Concentrado	(10 ³ t)	51	55	66
		(10 ³ US\$-FOB)	12403	7951	11723
	Semimanufaturado	(10 ³ t)	65	120	54
		(10 ³ US\$-FOB)	89.790	128.793	58.482
Exportação	Concentrado	(10 ³ t)	2.049	1.898	2.010
		(10 ³ US\$-FOB)	229.466	149.147	201.828
	Semimanufaturados	(10 ³ t)	36	14	65
		(10 ³ US\$-FOB)	36.691	12.674	44.016
Consumo Aparente ⁽¹⁾	Concentrado	(10 ³ t)	725	1.025	867
Preços	Minério de Manganês ⁽²⁾	(US\$/t-FOB)	112	79	100
		(US\$/t-FOB)	1.035	899	692

Fonte: ANM/SRD; MME/SGM; (1) Produção + Importação - Exportação; (2) Preço médio das exportações brasileiras; (3) Preço Médio das exportações brasileiras; (4) teor médio utilizado = 41% Mn, base exportação; (Mn) manganês.

do 2015/2016 e também redução da produção nacional. A produção de ferroligas à base de manganês, segundo dados preliminares, teve uma contida redução, da ordem de 3,9% em 2016, chegando a 124 mil toneladas, contra 129 registrada em 2015. Além disso, houve no período 2015/2016 uma pequena redução nas produções de concentrado e do metal contido do manganês.

A demanda interna do concentrado de manganês continua com a mesma composição de anos anteriores, representada pelas indústrias de produção de pilhas, indústrias metalúrgicas e indústrias de produção de ferroligas à base de manganês. O preço médio do manganês em 2016 teve um crescimento na ordem de 27,7% se comparado com 2015, demonstrando que houve uma grande valorização do minério no mercado internacional.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

A Mineração Buritirama pretende instalar uma planta de sinterização de manganês em Marabá (PA), ao lado de sua mina. O processo consiste na exposição do minério compactado a altas temperaturas, dessa forma, cria-se uma alteração na estrutura microscópica do elemento base, proporcionando um produto com maior solidez. Além disso, o processo prevê a criação de 400 empregos diretos na implantação do projeto e 100 diretos quando as operações iniciarem. Ainda há a previsão de duplicação da produção anual da empresa, para 300 mil toneladas, sem contar com os resultados provenientes da sinterização.

7 Outros fatores relevantes

A Brasil Manganês Corporation (BMC) se tornou a Meridian Mining, uma empresa de pesquisa e produção mineral constituída em Espigão do Oeste (RO). As operações de extração de minério da empresa nas plantas dos projetos Jaburi e Rio Madeira em Espigão totalizaram a produção de 34,6 mil toneladas de manganês em 2016, praticamente o dobro da produção registrada em 2015, tal resultado é fruto dos investimentos que a Meridian vem fazendo no estado. Além disso, através da Paradigm Capital Inc, realizou uma operação de captação de 9 milhões de dólares para serem investidos em pesquisas de exploração de manganês em Rondônia.

NIÓBIO

Rui Fernandes P. Júnior – ANM/MG

1 Oferta mundial

O Brasil detém as maiores reservas mundiais conhecidas de nióbio, seguido por Canadá (províncias de Quebec e Ontário) e Austrália (província da Austrália Ocidental). Também há potenciais jazidas em Angola, Rússia (Sibéria, República da Yakútia), Arábia Saudita, República Democrática do Congo, Dinamarca (território da Groenlândia), Finlândia, Gabão, Tanzânia, Nigéria, Malawi, Etiópia, EUA, dentre outros. É também o maior produtor mundial da substância, representando mais de 90% do total mundial.

As reservas lavráveis de nióbio no Brasil estão nos estados de Minas Gerais, Amazonas, Goiás e Rondônia. Em Minas Gerais, as principais reservas encontram-se em Araxá com uma reserva medida de 742 Mt de minério de pirocloro (ROM) [(Na,Ca)₂Nb₂O₆(OH,F)], em Goiás as principais reservas estão em Catalão e Ovidor com reserva medida de 82,3 Mt de minério pirocloro (ROM), no Amazonas destaca-se o depósito de Pitinga, no município de Presidente Figueiredo com uma reserva medida de 108,2 Mt de minério columbita (ROM) e de modo menos significativo, Rondônia, oriundos de jazidas de columbita e tantalita. Os teores variam em média de 0,21% a 2,85% de Nb₂O₅ contido.

2 Produção interna

Os principais estados com empresas produtoras de nióbio são Minas Gerais e Goiás com capacidade de produção, respectivamente, de 8,7 Mt/ano e 5,9 Mt/ano de minério de pirocloro (ROM). Os teores do minério variam de 0,40% a 2,15%. A produção nestes dois principais estados produtores foi da ordem de 80.669 t de nióbio contido no concentrado Nb₂O₅, 68.414 t da FeNb (sendo 44.390 t de Nb contido) e 3.095 t de óxido de nióbio. As principais cidades produtoras são Araxá-MG e Catalão-GO. O óxido de nióbio produzido pela empresa de Minas Gerais é exportado e o excedente é utilizado para produção da liga Ferro-Nióbio.

3 Importação

O Brasil não importa produtos derivados do nióbio, sendo autossuficiente para atender as demandas do mercado interno.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação	Reservas ⁽¹⁾ (t)		Produção ⁽²⁾ (t)			
	Países	2016 ^(p)	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)	(%)
Brasil		16.165.878	88.771	80.465	80.670	93,07
Canadá		200.000	5.480	5.000	5.800	6,69
Outros países		Nd	420	1.000	200	0,24
TOTAL		> 16.365.878	94.671	86.465	86.670	100

Fontes: ANM /SRD (RAL/AMB), USGS Mineral Commodity Summaries-2017 (1) Reserva Lavrável (Nb₂O₅contido no minério), (2) dados referentes à Nb₂O₅ contido no concentrado. (p) preliminar, (r) revisado, (nd) não disponível.

4 Exportação

O Brasil exportou em 2016 aproximadamente 68.576 t de liga Fe-Nb, com 42.674 t de nióbio contido, aproximadamente 87% de sua produção e 599 t de óxido de nióbio. A receita gerada pelas exportações da liga Fe-Nb foram de aproximadamente US\$ 1,3 bilhão. Os principais países importadores da liga ferro-nióbio foram os Países Baixos (Holanda) com 28,7% do total seguidos por China (25,9%), Cingapura (14,9%), Estados Unidos (11,9%), Japão (9,6%) e Rússia (2,4%). O óxido de nióbio foi exportado para os Estados Unidos, China e Alemanha.

5 Consumo interno

Toda a demanda brasileira é atendida por Minas Gerais que, destina parte de sua produção de liga Fe-Nb STD (liga Ferro Nióbio Padrão, com 65% de teor de nióbio e 30 % de ferro) às empresas metalúrgicas nacionais, localizadas nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Rio Grande do Sul e Pará. O produtor localizado no estado de Goiás não comercializa sua produção no mercado interno. As aplicações de nióbio variam desde aços microligados, com aplicações na construção civil, na indústria mecânica, aeroespacial, naval, automobilística, tubulação de óleo e de gás natural, plataformas de petróleo, dentre outras.

Os preços médios da Liga Ferro Nióbio tiveram uma queda significativa após a crise econômica de 2008, com reflexos nos preços em 2010. Após este período ocorreu uma leve recuperação e uma significativa estabilização. Desde 2014, entretanto, os preços sofrem uma nova queda, devido a menor procura por ligas especiais de aço, principalmente por causa da forte queda dos preços do petróleo, já que as ligas de nióbio são muito utilizadas em oleodutos e plataformas petrolíferas. A liga ferro nióbio tem diversas aplicações, especialmente nas indústrias automobilística, aeroespacial e petrolífera. Em diversas aplicações, o nióbio pode ser substituído principalmente pelo vanádio, tântalo, tungstênio e molibdênio.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

A mineradora Niobrás (antiga Anglo American, adquirida em 2016 pelo grupo China Molybdenum CO) investirá nos próximos três anos, aproximadamente R\$ 115 milhões (US\$ 36 milhões) nas suas plantas de produção de produção que detém em Goiás, nos municípios de Catalão e Ouidor, especialmente, em projetos de infraestrutura e aquisição de equipamentos.

Os projetos de expansão CBMM estão praticamente concluídos, faltando somente a implantação de um forno elétrico de desfocoração, que foi adiada e com nova previsão para operação em 2022. Segue em implantação em 2017 e 2018, a nova barragem de rejeitos B8.

7 Outros fatores relevantes

Um consórcio entre a Endiama (empresa de prospecção de diamantes angolana) e a companhia Blue Mining (um consórcio europeu de empresas mineradoras e universidades) obteve do Ministério da Geologia e Minas de Angola autorização para a exploração de jazidas de nióbio, localizadas em Quilengues. A Concessão abarca 160 quilômetros quadrados, no complexo Carbonatito de Bonga e Tchivira, localizadas ao norte do Lubango, capital da província de Huila, no centro-sul do país. O valor do investimento previsto é de 20 milhões de dólares (3.335 milhões de kwanzas).

Cientistas russos desenvolveram ligas metálicas com elasticidade de ossos humanos, utilizando elementos como nióbio, titânio e zircônio, podendo prolongar o prazo de implantes médicos. O tecido ósseo por muito tempo foi considerado único pelas suas características: ao mesmo tempo, ele é flexível e sólido, o que lhe permite funcionar no organismo dezenas de anos com cargas permanentes cíclicas. Mas, às vezes, ossos são danificados ao ponto de

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Concentrado ⁽¹⁾	(t)	88.771	80.465	80.669
	Liga Fe-Nb ⁽²⁾ (NCM 72029300)	(t)	54.910	52.888	44.390
	Óxido de nióbio ⁽⁴⁾	(t)	4.857	4.632	3.095
Importação	Liga Fe-Nb ⁽²⁾ (NCM 72029300)	(t)	22	1	40
		(10 ³ US\$-FOB)	628	27	644
	Óxido de nióbio ⁽³⁾	(t)	0	0	0
		(10 ³ US\$-FOB)	0	0	0
Exportação	Liga Fe-Nb ⁽²⁾ (NCM 72029300)	(t)	47.034	45.260	42.674
		(10 ³ US\$-FOB)	1.735.529	1.568.413	1.331.515
	Óxido de nióbio ⁽³⁾⁽⁴⁾	(t)	880	526	599
		(10 ³ US\$-FOB)	33.741	19.885	22.228
Consumo Aparente	Liga Fe-Nb ⁽²⁾ (NCM 72029300)	(t)	7.898	7.629	1.756
	Óxido de nióbio ⁽³⁾⁽⁴⁾	(t)	3.977	2.104	2.496
Preço Médio*	Liga Fe-Nb ⁽²⁾ (NCM 72029300)	(US\$/t-FOB)	36.899	34.653	31.202
	Óxido de nióbio ⁽³⁾⁽⁴⁾	(US\$/t-FOB)	38.342	37.805	37.108

Fontes: ANM/SRPM; MDIC/SECEX e empresas (1) Dados em Nb₂O₅ contido no concentrado; (2) Dados em Nb contido na liga (teor entre 65 e 66%); (r) revisado, (p) preliminar. * Preço médio base exportação; (3) NCM 2825.90.90; (4) Dados em Nb₂O₅.

ser necessário substituí-los. A liga de Nióbio-Titânio-Zircônio é mais resistente que outras ligas já desenvolvidas e são mais resistentes ao impacto do agressivo organismo humano. Graças à flexibilidade igual ao do osso, os implantes desta liga são muito mais duráveis. Com as barras metálicas recebidas planeja-se fazer vigas para os sistemas de fixação perpendicular da coluna vertebral. Tais sistemas são fixados na coluna pelos pequenos pêndulos das vértebras. Eles são aplicados no tratamento de complexas escolioses. A nova liga super-resistente também pode ser usada na medicina personalizada. Os cientistas aprenderam a criá-lo em pó, tornando-o adaptável a outras tecnologias. Por isso, com ajuda de impressoras 3D, com o pó poderão fazer implantes de metal a um nível de porosidade necessário. Possivelmente no futuro, a tecnologia do novo material será aplicada como método funcional da estabilização na cura de várias doenças degenerativas e deformações da coluna de várias doenças degenerativas e deformações da coluna vertebral, entre outras aplicações na traumatologia e ortopedia.

NÍQUEL

Cristina S. da Silva – ANM/GO

1 Oferta mundial

As reservas mundiais de níquel aumentaram 5,5% em relação ao ano anterior, resultado das reavaliações de reservas brasileiras e exploração de novos depósitos lateríticos nas Filipinas que se mantém como o principal produtor mundial do minério, em setembro de 2016 suspendeu a metade de suas operações, por não cumprir as exigências dos padrões ambientais.

O Brasil ocupa a 7ª posição no ranking da produção mundial, com uma redução de 26,4% na oferta do metal em relação ao ano anterior. A Indonésia, ao contrário, obteve uma positiva evolução de 29,6 em sua oferta, justificado pela construção de complexos de mineração e fundição em várias ilhas do arquipélago.

2 Produção interna

Em 2016, o minério de níquel, totalizou sua produção nacional em 8,6 milhões t, distribuída entre os estados de Goiás (68,7%), Pará (19,9 %), Bahia (11,2 %), Piauí e Minas Gerais (0,2%). A redução em relação ao ano anterior foi resultado da paralisação das atividades e algumas empresas produtoras nos estados de Goiás e Minas Gerais.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas ⁽¹⁾ (10 ³ t)	Produção ⁽²⁾ (t)				(%)
		2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)		
Brasil	15.991	167.063	182.854	134.602	6,0	
Filipinas	4.800	523.000	554.000	500.000	22,3	
Rússia	7.600	239.000	269.000	256.000	11,4	
Canadá	2.900	235.000	235.000	255.000	11,4	
Austrália	19.000	245.000	222.000	208.008	9,3	
Nova Caledônia	6.700	178.000	188.000	205.000	9,1	
Indonésia	4.500	177.000	130.000	168.500	7,5	
China	2.500	100.000	92.900	90.000	4,0	
Colômbia	1.100	81.000	40.400	36.800	1,6	
Cuba	5.500	50.400	56.400	56.000	2,5	
África do Sul	3.700	55.000	56.700	50.000	2,2	
Guatemala	1.800	38.400	52.400	58.600	2,6	
Madagascar	1.800	40.300	45.500	48.000	2,1	
Estado Unidos da América	160	4.300	27.200	25.000	1,1	
Outros países	6.500	377.000	157.000	150.000	6,7	
TOTAL	84.551	2.510.463	2.309.354	2.241.510	100,0	

Fonte: ANM/SRD; USGS: Mineral Commodity Summaries-2017. (1) inclui reservas medida em metal contido. Vide apêndice; (2) dado de produção de Ni contido no minério; (p) dado preliminar; (r) dado revisado.

No estado de Goiás, os municípios de Barro Alto (99,87%) e Niquelândia (0,13%), totalizaram a produção de 5.900.005,94 t com 94.606,84 t de contido. A redução em 50,1%, em relação à 2015, foi resultado da retração na produção do metal e encerramento das atividades nas empresas produtoras, devido à baixa cotação internacional do metal.

No Pará, o aumento de 77,8% na produção do minério, atingindo 1.710.449,60 t com o contido de 34.993,27 t, foi devido a conclusão nas reformas dos fornos da empresa produtora, iniciada em 2014.

Na Bahia a produção foi de 966.406,00 t, com contido de 4.928,00 t, a grande redução na produção (528,5%) se deve a paralisação na produção da empresa em função da queda na cotação do metal no mercado internacional.

No Piauí, a produção de 17.421,42 t com 73,71 t de contido foi estocada, aguardando ser deferida a licença ambiental para a empresa produtora do metal.

Em Minas Gerais, apenas no município de Ipanema houve produção de 30 t de níquel, as demais minas no estado foram paralisadas.

3 Importação

As importações de 16.411t de níquel em todas as suas formas, apresentaram um decréscimo de 26,4%, em relação ao ano anterior, negociadas no valor de US\$ 107.688.000,00, justificado pela redução em 96,0% da demanda interna por bens primários oriundos do Japão; 42,7% de manufaturados vindos dos EUA, Alemanha, França, Canadá e Reino Unido; 41,6% de compostos químicos ofertados pela Austrália, Alemanha, África do Sul, Bélgica e Finlândia. Entretanto, houve um aumento significativo de 177,2% da demanda interna por semimanufaturados, em função da redução na produção nacional, vindos da Rússia, Noruega, Finlândia, Canadá e Austrália.

4 Exportação

Em 2016, o níquel totalizou a negociação de 251.238t ao valor de US\$ 620.658.000,00. A queda de 70,6% nas quantidades exportadas para a China de bens primários, resultou na redução total de 17,3% na quantidade comercializada do metal em todas as suas formas e, 29,6% nas entradas de divisas para o país em relação ao ano anterior.

Os semimanufaturados (24,1%), os manufaturados (0,2%) e os compostos químicos (29,8%) apresentaram um aumento em suas quantidades comercializadas em relação à 2015, apesar da queda observada em suas cotações.

Em Goiás, 73,8% das exportações de liga Fe-Ni, foram enviadas para as siderúrgicas do Reino Unido, resultando na entrada de US\$ 293.592.550,69 em divisas no país. 66,5% de níquel eletrolítico, teve como principais consumidores a Inglaterra (33,1%), o Japão (25,8%), a Alemanha (21,5%) e os EUA 14,3%, e foram negociadas ao preço médio de US\$ 32.190,36/t. No Pará, 98,4% do concentrado de níquel foi destinado à China (23,7%), Itália (19,8%), Finlândia (16,7%), Bélgica (12,1%), EUA (9,8%) e outros sete países (17,9%) a um saldo de US\$ 202.788.543,37. A Bahia negociou toda a sua produção com a China totalizando uma receita de US\$ 102.351.558,60. 100% da produção do Piauí também foi exportada para Luxemburgo ao valor de US\$ 570.817,39

5 Consumo interno

No estado de Goiás, 26,2% da liga Fe-Ni foi negociada ao valor de R\$ 461.077.542,90, distribuído entre Minas Gerais (95,7%), São Paulo e Rio Grande do Sul (4,3%) e, todo o carbonato de níquel foi enviado à São Miguel Paulista em São Paulo para produção de níquel eletrolítico.

No Pará 1,6% do metal foi comercializado no estado de São Paulo, totalizando R\$ 14.991.598,53. A oferta do metal, para consumo nacional, foi destinada ao setor siderúrgico.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Minério/contido	(t)	13.006.961/104.829	15.939.807/182.854	8.594.313/134.602
	Liga Fe-Ni	(t)	107.243	71.521	155.953
	Ni contido no Carbonato de Níquel	(t)	19.958	18.500	6.077
	Ni cont. Matte de Níquel	(t)	11.641	0	0
	Ni eletrolítico	(t)	19.823	25.000	8.524
	Ni contido na Liga Fe-Ni	(t)	34.501	21.286	44.538
Importação	Eletrolítico	(t)	1.136	1.005	3.493
		(10 ³ US\$-FOB)	18.438	13.767	34.814
	Ferroníquel	(t)	1	3	2
		(10 ³ US\$-FOB)	55	48	35
Exportação	Eletrolítico	(t)	17.577	17.216	5.635
		(10 ³ US\$-FOB)	253.439	192.346	41.611
	Ferroníquel	(t)	79.752	150.320	202.821
		(10 ³ US\$-FOB)	354.180	500.181	500.613
Consumo Aparente ⁽¹⁾	Eletrolítico	(t)	3.382	8.789	6.382
	Liga Fe-Ni	(t)	27.492	- 78.796	- 46.866
Preço Médio ⁽²⁾	Ferro Níquel	(US\$/t-FOB)	4.441	3.327	2.468
	Níquel Eletrolítico	(US\$/t-FOB)	14.419	11.173	7.384

Fonte: ANM/SRD; MDIC/SECEX. (1) Consumo aparente (produção + importação - exportação); (2) preço médio base exportação; (r) revisado; (p) preliminar.
Obs.: Os dados de Liga FeNi e Níquel eletrolítico foram fornecidos pelas empresas produtoras

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Em outubro/17, a empresa britânica Horizonte Minerals, localizada no Pará, enviou para a secretaria de meio ambiente do Estado os documentos para obtenção de licença de instalação do projeto. O estudo de viabilidade deve ser concluído até o primeiro semestre de 2018. Em novembro/17, foi protocolado na unidade regional da ANM-PA o plano de lavra para a extração do níquel durante 28 anos.

7 Outros fatores relevantes

A Vale recebeu ofertas para investimentos na planta da Nova Caledônia (VNC), na Oceania, a empresa acredita que o aumento do uso de baterias, impulsionado pelos veículos elétricos e para os sistemas de armazenagem de energia, pode atrair investidores estratégicos. Em 2016, apresentou uma produção de 34 mil t de níquel processado.

A retomada das exportações de níquel na Indonésia em maio/17, beneficiou os produtores chineses de ferro gusa de níquel. Em contrapartida, manteve os preços globais do metal baixos e reduziu a oportunidade de novos investimentos em fundição. A mineradora japonesa Sumitomo Metal Mining está em parceria com a Vale em uma planta processadora de níquel em Pomalaa, no sudeste de Sulawesi na Indonésia.

OURO

Mathias Heider – ANM/Sede

Romualdo Homobono Paes de Andrade – ANM/MS

1 Oferta mundial

Dados preliminares do *United States Geological Survey (USGS)* indicam que a produção mundial de ouro em 2016 foi da ordem de 3.150 toneladas. A Metal Focus estima a produção anual em torno de 3.255 toneladas., com a entrada de 36 novas minas e um acréscimo de produção da ordem de 40 toneladas. As maiores empresas mundiais são: Barrick, Newmont, AngloGold Ashanti, Goldcorp e Kinross. Conforme dados do *World Gold Council (WGC)*, a demanda ajustada de ouro foi da ordem de 4.584 t em 2016 (4.257,6 t. em 2014 e 4.252,6 t em 2015), movimentando cerca de US\$ 170 bi (US\$ 172,1 bilhões em 2014, US\$ 157,1 bilhões em 2015 e US\$ 237,4 bilhões em 2011 no auge das cotações). O principal mercado para o ouro em 2016 foi a joalheria com 1989 toneladas (-16% e 2.414,9 t em 2015), devido a expressiva queda de consumo da China e Índia com 629 t e 505 t respectivamente (848,9 t e 984,5 t em 2015) e os EUA, 118,3 t (192,8 t em 2015). As aquisições dos bancos centrais mantiveram saldos positivos, atingindo 377 t (577 toneladas em 2015). Houve, em 2016, uma recuperação dos fundos atrelados ao ouro (Fundos ETF), com investimento líquido da ordem de 532 toneladas (perdas 133,4 t em 2015, 185,1 t. em 2014 e 915,5 t. em 2013). No Brasil, o acréscimo nas reservas medidas em termos de ouro contido foi de 88,9 (27 RFP aprovados: 7 em MT, 6 em MG e BA, 4 no PA e 3 em GO). O custo médio de extração do ouro foi da ordem de US\$852/Oz, caindo 4%

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas (t) 2015 ^{(1)(p)}	Produção (t)		
		2015 ^(p)	2016 ^(p)	%
Brasil	2.400	85	83	2,6
Estados Unidos da América	3.000	200	245	7,8
Austrália	9.100	300	300	9,5
Canadá	2.000	150	180	5,7
China	1.900	490	440	14,0
Gana	1.200	85	80	2,5
Indonésia	3.000	75	80	2,5
México	1.400	120	110	3,5
Papua Nova Guiné	1.200	50	60	1,9
Peru	2.800	150	155	4,9
Rússia	8.000	242	255	8,1
África do Sul	6.000	140	145	4,6
Uzbequistão	1.700	103	100	3,2
Outros países	13.000	850	917	29,1
TOTAL	56.700	3.040	3.150	100,0

Fonte: ANM/SRD; GFMS USGS: Mineral Commodity Summaries - 2017/2018. (1) dado USGS - nova metodologia; (r) revisado; (p) dado preliminar.

em relação a 2015. A reciclagem global aumentou 16% em 2016, atingindo 1.296 toneladas. As reservas oficiais de ouro mundiais atingiram 33.241 toneladas (EUA: 8.143 t; Alemanha: 3.378 t.; FMI: 2.814 t e o Brasil com 67,9 toneladas). Cerca de 90% do ouro reciclado é originado de joias e 10% de recuperação de sucatas de aparelhos eletrônicos.

2 Produção interna

Em 2016, o Brasil produziu cerca de 94 t de ouro (sendo 70,3 toneladas de ouro primário e 23,6 t de garimpo), posicionando-se como 10º maior produtor mundial. As maiores empresas no país foram: AngloGold Ashanti, Kinross, Yamana/Briogold, VALE, Beadell, Jaguar. Considerando somente a produção de ouro primário, Minas Gerais continua como destaque na produção nacional, com 45,95%, seguido por Para (19,07%), Goiás (14,89), Bahia (8,82%), Amapá (6,46%). O projeto Salobo II continua como destaque em 2016, compensando reduções de produção outras mineradoras. A produção de ouro em garimpos sustentou o crescimento da produção de ouro no Brasil em 2016, cuja produção oficial (com base no IOF) atingiu cerca de 23,6 t, com destaque para Pará (47,1%), Mato Grosso (41,9%) e Rondônia (5,1%). Estimativas não oficiais apontam de 150.000 a 200.000 garimpeiros atuando no ouro. A CFEM do ouro atingiu R\$ 82,5 milhões em 2016 (R\$70,4 milhões em 2015). O IOF do ouro de garimpo atingiu R\$ 28,75 milhões.

3 Importação

Em 2016, o Brasil importou US\$-FOB 3,705 milhões de dólares em ouro. Na cadeia produtiva de joias, as importações atingiram US\$-FOB 381,1 milhões, conforme avaliação do IBGM (US\$-FOB 381,1 milhões em 2015).

4 Exportação

As exportações de ouro em 2016 mostraram expressiva elevação, atingindo US\$ 2,893 milhões, destacando-se a Suíça e o Reino Unido como países de destinos. Na cadeia produtiva de joias, as exportações totais atingiram US\$ 2,895 bilhões em 2016 (US\$ 3,282 bilhões em 2013, US\$ 2,877 bilhões em 2014 e US\$ 2,895 bilhões em 2015).

5 Consumo interno

O mercado consumidor no Brasil, em 2016, demandou um total estimado de 29 t de ouro já considerando a reciclagem, estimada pelo mercado em torno de 17 toneladas. A cadeia de joias é constituída por cerca de 1500 empresas, com 350.000 empregos e caracterizam-se por possuir estrutura familiar e ampla distribuição por todo Brasil, sendo intensiva em mão de obra, exigindo pouco capital fixo e muito sensível à carga tributária. Estima-se na cadeia de joias uma movimentação anual da ordem de 5,5 bilhões de dólares, segundo avaliação do IBGM.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Considerando os diversos projetos informados nos sumários do ouro de 2012 a 2016, a mineradora Centaurus anuncia os projetos Mombuca (Itabira/MG) e Serra Misteriosa (PA) e, a BBX, o projeto Juma Leste (AM). A Vanstar (Merry Gold) avalia o projeto Cristalina/GO e a Anfield Gold adquiriu o Projeto Coringa/PA da Magelan. A Crusader avalia o projeto Novo Astro/PA.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(p)	2016 ^(p)
Produção	Total	(kg)	81.038	82.913	93.921
	Minas (Empresas)	(kg)	71.129	69.497	70.295
	Garimpos ⁽¹⁾	(kg)	9.909	13.416	23.625
Importação ⁽²⁾	Semimanufaturados	Kg	1.005	546	524
		(10 ³ US\$ FOB)	4.205	3.073	3.491
	Manufaturados	Kg	1	1.276	7
		(10 ³ US\$ FOB)	2	1	390
	Compostos Químicos	Kg	327	72	86
		(10 ³ US\$ FOB)	316	284	213
Exportação ⁽²⁾	Semimanufaturados	t	66	69	78
		(10 ³ US\$ FOB)	2.322.608	2.324.351	2.892.989
	Manufaturados	(kg)	1.285	8.969	0
		(10 ³ US\$ FOB)	2.480	7.439	0
	Compostos Químicos	(kg)	394	394	10
		(10 ³ US\$ FOB)	46	46	550
Consumo ⁽³⁾	Dados Estimados	(kg)	29.000	31.000	29.000
Preço	London Gold PM FIX ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	(US\$/oz)	1.266,40	1.160,10	1.250,80
	Bolsa de Mercadorias & Futuros - BM&F	(R\$/g)	95,67	108,36	125,96

Fonte: ANM/SRD; SECEX/MDIC; GFMS; WMC, BM&F; USGS; BACEN. (1) calculado a partir dos dados STN com base no IOF (2) dados disponíveis na base Comex Stat (MDIC); (3) inclui reciclagem. Dados compilados com base nas informações sobre mercado consumidor declarados no Relatório Anual de Lavra (RAL) e estimativa do IBGM; (4) KITCO BullionDealers. (<http://www.kitco.com/>); (5) cotação referente à média aritmética do fim de período mensal dos respectivos exercícios; (r) revisado; (p) dado preliminar.

Novos projetos como Tocantzinho/PA (Eldorado, Ex Brazauro), Borborema/RN (Crusader), Belo Sun/PA, Mara Rosa/GO (Amarillo), Juruena/MT (Crusader), C1 Santa Luz (Brio Gold) e Gurupi/MA (Avanco) quando implementados, podem agregar cerca de 20 toneladas/ano a produção brasileira, sem considerar os demais projetos de menor porte e ou em fase de análise inicial de estudo de viabilidade/pré-viabilidade. A Jaguar passou os direitos minerários de seus projetos de ouro em Gurupi/MA para a Avanco. Em 2016, foi emitida 1 concessão de lavra para ouro em Goiás.

7 Outros fatores relevantes

O ouro mostrou em 2016 uma recuperação de suas cotações, atingindo um valor médio anual de US\$ 1.251/Oz. O valor da cotação do ouro atingiu no início de janeiro de 2016, US\$ 1.060/Oz (menor valor no ano) e finalizou o ano a US\$ 1.145,90/Oz (em 06/07/2016, apresentou a maior cotação do ano, com US\$ 1.366,30/Oz).

A Barrickgold suspendeu definitivamente o projeto Pascua-Lama (no Chile/Argentina), devido a questões ambientais (lavra na área de Geleiras). A Briogold adquiriu o projeto Riacho dos Machados da Carpathian. A seca impactou a produção da Riacho dos Machados (Brio Gold - Ex Carpathian) e da Kinross (Paracatu/MG) ao longo de 2015 e 2016. A empresa Brazil Resources mudou seu nome para GOLDMINING (projetos São Jorge e Cachoeira)

Em 2016, a rentabilidade da aplicação do ouro foi negativa em 12,16% (em reais) contabilizando também os efeitos da variação cambial, enquanto o rendimento da poupança foi da ordem de 7,57% e a SELIC foi de 13,59%.

POTÁSSIO

Luiz Alberto Melo de Oliveira – ANM/SE

1 Oferta mundial

Em 2016, o Canadá (23,5%), a Rússia (20,2%) e a Bielorrússia (17,6%) ocuparam as três primeiras posições no *ranking* mundial das reservas de sais de potássio, sendo também os maiores produtores mundiais, uma vez que juntos somaram cerca de 59,4% do total de potássio fertilizante produzido no ano em análise. O Brasil ficou com a 11ª colocação em termos de reserva lavrável, ocupa também a 10ª posição em relação à produção mundial.

As reservas de sais de potássio no Brasil estão restritas aos estados de Sergipe e do Amazonas. Em Sergipe, nas regiões de Taquari/Vassouras e Santa Rosa de Lima, as reservas de silvinita (KCl + NaCl) totalizam 62,92 milhões de toneladas. Dessas, 55,20 milhões de toneladas de minério *"in situ"* (teor de 24,26% de K₂O), estão em Santa Rosa de Lima e 9,5 milhões de toneladas estão em Taquari/Vassouras com teor de 14,9% de K₂O, correspondendo a 1,4 milhões de toneladas de K₂O equivalente *"in situ"*, representando a reserva lavrável.

Ainda em Sergipe são conhecidos importantes reservas de carnalita (KCl.MgCl₂.6H₂O). As reservas totais de carnalita (medida + indicada + inferida), reavaliadas, com teor médio de 10,40% de KCl, alcançam cerca de 14,4 bilhões de toneladas. No Amazonas, as reservas de sais de potássio (medidas) são da ordem de 860 Mt.

2 Produção Interna

A produção de potássio fertilizante no Brasil está restrita ao complexo mina/usina Taquari-Vassouras (lavra de silvinita), em Sergipe e esteve a cargo da Petrobras Mineração S/A – PETROMISA até outubro de 1991, à época titular da concessão de lavra. Em face à extinção da PETROMISA os seus direitos minerários passaram para a Petróleo Brasileiro S.A - PETROBRAS, através de cessão de direitos. A concessão de lavra, que inclui o complexo mina/usina de Taquari/Vassouras, está arrendada à VALE Fertilizantes S.A. O complexo mina/usina de Sergipe concebido com uma capacidade nominal de produção da ordem de 500 mil t/ano de KCl, correspondendo a 300 mil t/ano de K₂O

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas (10 ³ t K ₂ O)		Produção ^(e) (10 ³ t K ₂ O)	
	2016 ^(p)	2015 ^(r)	2016 ^(p)	(%)
Brasil	1.400 ⁽¹⁾	304	316	0,8
Canadá	1.000.000	11.400	10.000	25,9
Rússia	860.000	6.990	6.500	16,9
Bielorrússia	750.000	6.470	6.400	16,6
China	360.000	6.200	6.200	16,1
Estados Unidos da América	270.000	740	520	1,4
Alemanha	150.000	3.100	3.100	8,0
Outros países	870.000	5.470	5.500	14,3
TOTAL	4.261.400	40.674	38.536	100,0

Fonte: ANM/SRD; USGS: Mineral Commodity Summaries – 2017. Usa-se convencionalmente a unidade K₂O equivalente para expressar o potássio contido, embora essa unidade não corresponda à composição química da substância; (1) referente à reserva lavrável em Sergipe; (r) revisado; (p) preliminar; (e) estimado.

equivalente, teve sua capacidade de produção aumentada a partir de 1998 e, desde então vem apresentando produção superior à meta prevista no projeto base. Assim, em 2016 foram produzidas 501,0 mil t de KCl, correspondendo a 316,4 mil t. de K₂O equivalente. No ano 2016 a produção interna de KCl foi superior à verificada no ano anterior, quando foram produzidas 481,3 mil t de KCl correspondendo a 304,0 mil t de K₂O equivalente.

A produção interna de KCl, embora com pequenas oscilações anuais, vinha apresentado crescimento em um período anterior a 2009. No entanto, a partir do referido ano vem ocorrendo queda na produção (de 453,0 t de K₂O em 2009, para 316,4 t de K₂O em 2016). Em função do mercado, em Taquari/Vassouras têm sido produzidos os tipos Standard (0,2 a 1,7 mm) e Granular (0,8 a 3,4 mm).

Da mina de Taquari/Vassouras, em atividade desde 1985, já foram explotadas cerca de 51,08 milhões de toneladas de silvinita. Em face do método de lavra utilizado, a taxa de extração na referida mina fica próxima de 50% da reserva minerável. Atualmente, a capacidade total instalada da mina é de 3,2 milhões de toneladas/ano (ROM) e a vida útil, prevista, é de mais 3 (três) anos. A usina de beneficiamento dispõe de uma capacidade instalada para produção de 850 mil toneladas/ano de KCl. Há expectativa de ampliação da vida útil da mina (a princípio, até 2022) considerando a possibilidade de reavaliação das reservas de silvinita.

3 Importação

Em virtude da pequena produção interna, comparada à grande demanda interna pelo produto, o Brasil situa-se no contexto mundial como grande importador de potássio fertilizante, tendo como principais fornecedores em 2016, o Canadá (31,25%), Bielorrússia (21,33%), a Rússia (16,46%), a Alemanha (13,80%), e Israel (7,31%), os quais, juntos, forneceram cerca de 4,7 Mt. de K₂O equivalente, correspondendo a um valor de importação da ordem US\$-FOB 1,79x10⁹.

Observando-se as estatísticas do comércio exterior brasileiro em 2016, nota-se um aumento na quantidade importada de potássio fertilizante em relação ao ano anterior. Todavia, observa-se, no ano em análise, uma queda do preço por tonelada do produto em relação aos dois anos anteriores, caracterizando um cenário de oscilação e declínio de preço da *commodity* a partir do ano de 2009, quando o preço do produto alcançou, historicamente, o seu maior patamar. A quantidade de potássio fertilizante importada em 2016 esteve em torno de 11,40% acima da verificada no ano de 2015, enquanto o valor de importação do produto ficou, aproximadamente, 20,80% abaixo que o verificado em 2015. Considerando o quadro observado em 2016, o Brasil mante-se no contexto mundial como grande importador de potássio fertilizante.

Também, são usados como fontes de potássio para a agricultura, em usos específicos, o sulfato de potássio e o sulfato duplo de potássio e magnésio. Em 2016 foram importadas cerca de 39,18 mil toneladas de sulfato de potássio, correspondendo a cerca de US\$ FOB 25,40 milhões.

4 Exportação

As exportações brasileiras de potássio fertilizante são, basicamente, destinadas a países da América do Sul. Em 2016 as exportações atingiram aproximadamente 11.404,8 t. de K₂O equivalente, referentes ao cloreto de potássio, correspondendo a US\$-FOB 5.758 milhões.

5 Consumo interno

Em 2016, o consumo interno aparente de potássio fertilizante situou-se em torno de 11,40% acima do observado em 2015, mantendo-se assim o elevado patamar de consumo interno. A produção interna de potássio fertilizante encontra-se ainda muito abaixo da demanda interna pelo produto. Em 2016, a produção doméstica de KCl representou cerca 5,44% do consumo interno aparente.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	KCl	(t)	492.355	481.270	500.917
	K ₂ O equivalente	(t)	311.021	304.018	316.429
Importação	K ₂ O equivalente	(t)	5.430.791	4.692.953	5.227.956
		(10 ³ US\$-FOB)	2.897.140	2.513.960	1.990.909
Exportação	K ₂ O equivalente	(t)	15.967	15.190	11.405
		(10 ³ US\$-FOB)	11.218	10.379	5.758
Consumo Aparente ⁽²⁾	K ₂ O equivalente	(t)	5.725.845	4.976.971	5.532.170
Preços ⁽³⁾	Importação K ₂ O equivalente	(US\$ FOB /t)	533	536	381

Fonte: ANM/SRD; MDIC/SECEX. Produção referente ao cloreto de potássio com 63,0% de K₂O; importação e exportação referente ao cloreto de potássio (KCl) com 60% de K₂O; (2) produção + importação - exportação; (3) preço médio FOB anual das importações brasileiras; (p) preliminar; (r) revisado.

O principal uso do cloreto de potássio é como fertilizante, apresentando-se o setor agrícola como responsável pela maior demanda pelo produto. O sulfato de potássio e o sulfato duplo de potássio e magnésio também são usados, em menor proporção, como fontes de potássio para a agricultura, em culturas específicas.

Em termos mundiais, mais de 95% da produção de potássio é usada como fertilizante, sendo 90% dessa produção na forma de cloreto de potássio. O restante é consumido pela indústria química.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

A única unidade produtora de potássio fertilizante no Brasil, o Complexo Mina/Usina de Taquari-Vassouras, no Estado de Sergipe, vem sendo operado desde 1991 pela VALE S.A. (atualmente VALE FERTILIZANTES S.A.). Ainda em Sergipe, há a expectativa de implantação de um projeto de mineração, que objetiva o aproveitamento das reservas de carnalita por processo de dissolução, com produção anual prevista de 1,2Mt de KCl/ano (recursos 2,5 bilhões de toneladas de KCl "in situ") e vida útil prevista (LOM) de 40 anos. O projeto de exploração das reservas de silvinita de Santa Rosa de Lima continua pendente de definição. Também, está pendente de definição o aproveitamento das reservas de silvinita do estado do Amazonas.

7 Outros fatores relevantes

A partir de 2008 houve um incremento em requerimentos de alvarás de pesquisa para sais de potássio no Brasil, notadamente nos estados de Sergipe e Amazonas, com consequentes outorgas de alvarás pela ANM. Atualmente, mormente no estado de Sergipe, já foram apresentados relatórios finais de pesquisa, negativos para algumas das áreas autorizadas para pesquisa. No estado do Amazonas, já foram apresentados alguns relatórios finais de pesquisa, positivos, que foram aprovados pela ANM, nesse caso, gera expectativa de implantação de unidades produtoras de sais de potássio no referido estado.

PRATA

José Admário Santos Ribeiro – ANM/BA

1 Oferta mundial

Das reservas mundiais de prata, apenas 1/3 estão relacionadas a depósitos onde a prata ocorre como produto principal, ficando 2/3 restantes associados como subprodutos de minérios de ouro, cobre, chumbo e zinco. As reservas mundiais de prata lavráveis atingiram em 2016 um total de 570.000 t em metal contido, representando uma estabilização frente ao ano de 2015. As reservas brasileiras de minério contendo prata lavráveis somaram 3.772 t de metal contido, alcançando patamar mundial de 0,7%, distribuídas principalmente entre os estados do Pará, que representou a quase totalidade dessas reservas, Goiás, Minas Gerais e Bahia. A produção mundial de minério/concentrado de prata atingiu em 2016 um total de 27.551 t, quantidade 0,6 % inferior quando comparado ao ano anterior, tendo como principais produtores Fresnillo Plc. (México), Glencore Plc. (Suíça) e KGHM Polska (Polônia). Quanto ao metal, a oferta atingiu um total de 31.324 t, destacando nessa produção os países Reino Unido, Alemanha, Estados Unidos, Japão e China. Segundo o *The Silver Institute*, houve em 2016 um *déficit* físico de produção frente ao consumo mundial de prata na quantidade de 644 toneladas.

2 Produção Interna

A produção brasileira de prata contida em concentrados de cobre, ouro, chumbo e zinco alcançou em 2016 um total de 48.793 Kg, distribuída nos estados do Pará, com 58,8 % do total, Minas Gerais, com 23,9%, Goiás, com 14,7 %, Bahia, com 2 %, Mato Grosso, com 0,5 %, e Paraná, com 0,1%, tendo como principais produtores as empresas Vale/Salobo Metais, no Pará; Votorantim Metais, Kinross e AngloGold Ashanti, em Minas Gerais; Mineração Maracá, em Goiás; e Mineração Caraíba, na Bahia. A produção brasileira de prata refinada em 2015 foi estimada em 38.800 Kg, oriunda do metal contido em concentrados e fundidos metalúrgicos nacionais e importados, tendo destaque a Paranapanema, obtida primordialmente de lama anódica do cobre da sua produção. A prata secundária, obtida a partir de reciclagem de sucatas, principalmente de placas eletrônicas, foi estimada em 31.200 Kg para 2016, cujas principais recuperadoras e recicladoras foram as empresas Umicore, Cennabras, Metalms Industrial, RBM, todas em São Paulo.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação	Reservas ⁽¹⁾ (t)	Produção ⁽²⁾ (t)		
		Países	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Brasil	3.772	44	49	0,2
Peru	120.000	3.850	4.593	16,7
México	37.000	5.370	5.793	21
China	39.000	3.100	3.496	12,7
Chile	77.000	1.370	1.497	5,4
Austrália	89.000	1.430	1.357	4,9
Polônia	85.000	1.180	1.198	4,4
Outros países	119.228	11.364	9.568	34,7
TOTAL	570.000	27.708	27.551	100,0

Fontes: Brasil: ANM; outros países: USGS - Mineral Commodity Summaries - 2017; The Silver Institute; World Silver Survey; Vale/Salobo Metais; Votorantim Metais; Mineração Caraíba; Kinross; Mineração Maracá; AngloGold Ashanti Mineração; Paranapanema/Caraíba Metais. Dados em metal contido; (1) reservas lavráveis; (2) minério e/ou concentrado; (p) preliminar, exceto para o Brasil; (r) revisado.

3 Importação

O Brasil importou em 2016 um total de 280 t de bens de prata, a um custo de US\$ 130,29 milhões, FOB. Do item bens primários, não houve registro de entrada. Os semimanufaturados, representados por prata em forma de pó, bruta, barras, fios e chapas, totalizaram 243 t, num valor de US\$ 124,16 milhões, procedentes principalmente do Peru, com 32,0% do valor total, da Bélgica, com 29,0%, e do México, com 28,0%. Os manufaturados de prata, abrangendo obras de prata, totalizaram 8 t, com dispêndio de US\$ 724 mil, provenientes primordialmente dos EUA, com 64,0% do valor total. Os compostos químicos, compreendendo nitrato, vitelinato e outros compostos de prata, alcançaram 29 t, com gastos de US\$ 5,4 milhões, oriundos em sua maioria do Reino Unido, com 93,0 % do valor total.

4 Exportação

Foi exportado pelo Brasil em 2016 um total de 1.029 t de bens de prata, a um valor de US\$ 86,20 milhões, FOB. A categoria bens primários, incluindo concentrados de metais básicos e ouro, com prata contida, fez uma quantidade de 833 t, num valor de US\$ 617 mil, sendo destinados unicamente para a Coreia do Sul. Os semimanufaturados, representados por prata em pó, barras, fios, lâminas e chapas, somaram 54 t, num valor de US\$ 23,15 milhões, destinados basicamente para a Alemanha, com 88,0% do valor total. Os manufaturados, abrangendo obras de prata, totalizaram 34 t, com ganhos de US\$ 25,96 milhões, destinados primordialmente para a Alemanha, com 56,0 % do valor total, e os EUA, com 22,0%. Os compostos químicos atingiram 108 t, com divisas de US\$ 36,47 milhões, tendo como destino em sua maioria a Bélgica, com 69,0 % do valor total, e a Alemanha, com 30,0%.

5 Consumo interno

O consumo interno aparente de prata (primária mais secundária) no ano de 2016 alcançou um total de 167.000 Kg, registrando uma quantidade 2 % inferior ao anotado em 2015. Os setores responsáveis pelo consumo da prata foram alavancados pelos fundos de investimentos em Bolsa (ETF'S), de hedge, eletroeletrônica, de moedas e joalheria. O segmento de imageamento digital tem afetado negativamente a demanda de prata na indústria fotográfica e radiográfica. O preço médio do metal prata, cotado na COMEX (Bolsa de Nova Iorque), passou de US\$ 504,12 /Kg em 2015 para US\$ 551,06/Kg no ano de 2016, representando um aumento de 9,3 % no período, motivada pela melhora da demanda industrial mundial. Substitutos da prata incluem alumínio e ródio, em espelhos, e tântalo e titânio em peças cirúrgicas, entre outros.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Não há atualmente no Brasil nenhum projeto em atividade ou com previsão onde o minério de prata encontra-se como substância principal, apenas de forma secundária de outros metais, inclusos Au, Cu, Ni, Zn e Pb. Dentre esses, destacam-se: A) SALOBO (Salobo Metais), Marabá/PA, mineração e beneficiamento de cobre, com prata associada; B) SOSSEGO (Vale), Canaã dos Carajás/PA: mineração e beneficiamento de cobre, com Ag associada; C) Kinross, Paracatu/MG: complexo minero industrial produtora de ouro, contendo de 25 a 33% de prata no bullion; D) Votorantim Metais, Vazante/MG: mineradora de chumbo, zinco, com Ag; E) Chapada (Min. Maracá/Yamana), Alto Horizonte/GO: mineradora e concentradora de cobre, ouro e prata; F) Anglogold Ashanti, Nova Lima/MG : mineração e beneficiamento de ouro, com Ag associada; G) MINERAÇÃO CARAIBA, Jaguarari/BA : mineração e concentração de cobre, associada a ouro e prata; H) PARANAPANEMA Camaçari/BA: fundidora e refinadora de cobre, com projeto de implantação de planta de refino de metais preciosos, ouro, prata, a serem obtidos como subprodutos da lama anódica do refino do cobre, podendo atingir a recuperação de 30 a 60 t de prata.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Concentrado ⁽²⁾	(Kg)	32.300	44.142	48.793
	Metal primário	(Kg)	36.700	41.300	38.800
	Metal secundário	(Kg)	30.400	32.000	31.200
Importação	Bens primários	(Kg)	-	-	-
		(10 ³ US\$-FOB)	-	-	-
	Produtos semimanufaturados	(Kg)	260.000	210.000	243.000
		(10 ³ US\$-FOB)	150.254	99.345	124.164
	Produtos manufaturados	(Kg)	11.000	10.000	8.000
		(10 ³ US\$-FOB)	1.162	689	724
Compostos químicos	(Kg)	9.000	20.000	29.000	
	(10 ³ US\$-FOB)	2.900	3.945	5.404	
Exportação	Bens primários	(Kg)	850.000	741.000	833.000
		(10 ³ US\$-FOB)	935	533	617
	Produtos semimanufaturados	(Kg)	69.000	48.000	54.000
		(10 ³ US\$-FOB)	36.649	18.915	23.152
	Produtos manufaturados	(Kg)	24.000	28.000	34.000
		(10 ³ US\$-FOB)	30.320	23.221	25.955
Compostos químicos	(Kg)	98.000	106.000	108.000	
	(10 ³ US\$-FOB)	37.208	33.189	36.471	
Consumo Aparente ⁽¹⁾	Prata (primária mais secundária)	(Kg)	215.200	170.500	167.000
Preços	Metal Comex ⁽³⁾	(US\$/Kg)	623	504	551

Fontes: ANM; MDIC/SECEX; USGS - Mineral Commodity Summaries - 2017; The Silver Institute; Vale/Salobo Metais; Min. Caraíba; Kinross; Anglogold Ashanti Mineração Maracá; Caraíba Metais; Votorantim Metais; Umicore; Cennabras; Metalms. (1) produção mais importação - exportação. Dados em prata contida. Os produtos semi e os manufaturados não estão apresentados na tabela em metal contido, mas sim computados no seu cálculo; (2) Prata contida em concentrados de Cu, Au, Zn e Pb; (3) Commodity Exchange (Bolsa de Mercadorias de Nova Iorque); (-) nulo; (p) preliminar; (r) revisado.

7 Outros fatores relevantes

O cenário político nacional, a recessão interna, o baixo crescimento econômico mundial, os juros e o câmbio adversos bem como a depressão de preços de *commodities* vêm afetando negativamente o setor mineral, reduzindo demandas, inviabilizando ou adiando novos projetos e desfavorecendo o comércio exterior. A estrutura industrial nacional de prata é formada e representada pelos segmentos de mineradores/beneficiadores, fundidores, recicladores, recuperadores, semimanufatureiros, refinadores e manufatureiros do metal. Os segmentos industriais de joalheria, eletroeletrônico, energia e meio ambiente destacaram-se na composição da receita do PIB setorial. O comércio exterior brasileiro de bens primários, transformados e manufaturados da prata movimentou em 2016 cerca de US\$ 216 milhões.

QUARTZO (CRISTAL)

Gustavo Adolfo Rocha - ANM/GO

1 Oferta mundial

O cristal de quartzo é o segundo mineral mais abundante no planeta Terra, com aproximadamente 12% do volume total. Possui estrutura cristalina trigonal composta por tetraedros de sílica (dióxido de silício- SiO₂) e pode ser obtido na natureza (ocorrências ou jazidas) ou por crescimento hidrotérmico (*cultured quartz*) na indústria de cristais cultivados. As reservas mundiais de grandes cristais naturais ocorrem quase exclusivamente no Brasil e, em quantidades menores, na Suíça (Alpes Suíços), Espanha, Itália, Madagascar, Namíbia, África do Sul e Angola.

Os recursos e reservas de quartzo no Brasil estão associados a dois tipos de jazimentos: depósitos primários (quartzo de veios hidrotermais e de pegmatitos) e secundários (quartzo em sedimentos eluviais, coluviais e aluviais). Nos depósitos primários, é extraído na forma de lascas (fragmentos de quartzo selecionados manualmente, pesando menos de 200 gramas), cristais bem formados ou blocos naturais. Informações sobre as reservas mundiais de quartzo são escassas. Sabe-se, no entanto, que o Brasil é detentor de 95% das reservas mundiais, o equivalente a 78 milhões de toneladas. No Estado do Pará, estão as maiores reservas medidas do país, seguidas das de Minas Gerais, Bahia, Paraíba, Santa Catarina e Goiás.

Nos últimos anos, o cristal de quartzo cultivado tem sido cada vez mais produzido no exterior, principalmente na Ásia. As aplicações eletrônicas representavam em sua maioria usos industriais do cristal de quartzo. Outros usos incluem aplicações ópticas especiais. Praticamente todo o cristal de quartzo utilizado para eletrônicos foi cultivado, em vez de ser cristal natural. O cristal de quartzo eletrônico é essencial para fazer filtros de frequência, controles de frequência e temporizadores em circuitos eletrônicos empregados para uma ampla gama de produtos, como equipamentos de comunicação, computadores e muitos bens de consumo, como jogos eletrônicos e receptores de televisão.

2 Produção interna

Em 2016, a produção nacional de cristal de quartzo foi de 13.830 toneladas (t), com destaque para os estados da Bahia, Minas Gerais, Paraíba, São Paulo e Espírito Santo. O pequeno minerador e o minerador informal são responsáveis pela maior parte da produção brasileira. Os cristais usados na indústria de cristal cultivado (cristais de grau eletrônico) são mais raros e de produção esporádica. A crise financeira foi a grande responsável pela queda da produção interna, acarretando a diminuição das exportações do cristal de quartzo.

O Brasil é o único produtor de blocos de quartzo natural com propriedades piezoelétricas, especialmente nos estados de Bahia, Goiás e Minas Gerais. Ele é usado principalmente na produção de ligas de silício para a indústria metalúrgica e para uma pequena produção de silício metálico. A produção brasileira de quartzo bruto teve significativo aumento de produção na década de 70, com declínio na década de 90.

No período compreendido entre 2000 e 2008, o país se destacou no cenário mundial como fornecedor do quartzo natural, sendo posteriormente substituído pelo quartzo cultivado, que passou a obter ampla aceitação na maioria das aplicações. Após a crise de 2008, a produção brasileira teve quedas acentuadas e os fabricantes nacionais de cristais osciladores e filtros de cristal permaneceram importando as barras de cristais cultivados.

Em 2016, a produção de cristal cultivado no Brasil foi bem limitada, continuando, assim, a dependência brasileira da importação deste produto de importância estratégica para a indústria eletrônica nacional.

3 Importação

Em 2016, as importações de cristal de quartzo em todas as suas formas totalizaram US\$ 16,5 milhões, sofrendo uma queda de quase 28% em relação a 2015. Tal redução é devida a continuação da crise internacional e nacional iniciadas no final de 2014. As importações de cristal de quartzo não industrializadas cresceram 37,7% em relação a 2015.

As principais importações de quartzo no Brasil são de produtos manufaturados: cristais piezoelétricos montados e suas partes e, em menor quantidade, cristal cultivado bruto e usinado. O dispêndio com importações de quartzo de manufaturados foi de US\$ 15,5 milhões (FOB) e 29,15% menor se comparado a 2015, havendo ainda uma diminuição de 13,2% na quantidade (toneladas). Estas quedas no preço, em maior escala, ocorreram em função da crise econômica iniciada em 2014 e acentuada em 2015, evidenciando ainda um reflexo negativo em 2016. Os dados oficiais de importação incluem outros tipos de quartzo, além daqueles com propriedade piezoelétrica.

Os principais países exportadores de manufaturados de quartzo para o Brasil foram: Japão (42%), China (17%), Cingapura (14%), Coreia do Sul (11%) e Taiwan (Formosa) (4%). Em 2016, 99,9% das importações de manufaturados foi de cristais piezoelétricos para a indústria eletroeletrônica.

O valor das importações de bens primários (quartzo) foi de US\$ 946 mil (FOB) em 2016, inferiores a 2015, devido à queda do preço. Os principais países exportadores para o Brasil foram: Estados Unidos da América (39%), China (27%), Alemanha (18%), Portugal (12%) e Argentina (3%).

4 Exportação

As exportações brasileiras de quartzo bruto atingiram o volume de 13.830 t e o montante de aproximadamente US\$ 4,5 milhões (FOB). As exportações de cristais piezoelétricos montados totalizaram 1 t, correspondendo à cifra de US\$ 321 mil (FOB). O total das exportações brasileiras de quartzo (bens primários e manufaturados) foi de 4,9 milhões (FOB). Os destinos dos bens primários e manufaturados de quartzo exportados foram: Espanha (42%), China (18%), Japão (14%), Estados Unidos da América (9%) e Itália (6%).

Apesar da forte crise econômica brasileira vivenciada em 2015, o volume das exportações teve um aumento de 49%, sendo compensada ainda com a elevação dos preços em 15,5% se comparado a 2015. A concorrência dos mercados estrangeiros alternativos continua forte em países tais como: Alemanha, Estados Unidos da América, Argentina, China, Coreia do Sul, Taiwan (Formosa), Japão, e Hong Kong.

5 Consumo interno

No exercício de 2016, o consumo de cristais piezoelétricos pela indústria norte-americana foi atendido pelas importações. China, Japão, Romênia e Reino Unido são fornecedores eventuais para os Estados Unidos da América. No Brasil, no mesmo ano, não houve consumo de cristal de quartzo para crescimento cristais sintéticos. O cristal de quartzo é utilizado na confecção de dispositivos piezoelétricos controladores de frequência. A indústria de cristais osciladores e filtros de quartzo é a consumidora de barras de quartzo cultivado importadas.

Os principais setores de utilização dos cristais osciladores e filtros de quartzo produzidos no Brasil são as indústrias de relógios, jogos eletrônicos, automóveis, equipamentos de telecomunicações, computadores e equipamentos médicos. Em 2016, foi observado um decréscimo de 10,0% no consumo aparente de cristal cultivado e um aumento de 37,7% de cristal de quartzo, em relação a 2015.

Os estados do Espírito Santo e de Santa Catarina foram os principais consumidores de cristal de quartzo, enquanto Rio de Janeiro, São Paulo e Goiás foram os principais consumidores de quartzo cultivado.

TABELA 1

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

	Discriminação	Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Quartzo Cristal ⁽¹⁾	(t)	7.163	7.036	13.830
Importação	Bens Primários (Lascas e quartzo em bruto)	(t)	850	889	1.426
		(10 ³ US\$-FOB)	1.076	989	946
	Manufaturados (Quartzo Piezoelétrico)	(Kg)	135	35	33
		(10 ³ US\$-FOB)	27	24	24
	Manufaturados (Cristais Piezo. Mont. e partes)	(t)	102	53	46
		(10 ³ US\$-FOB)	33.234	21.845	15.477
Exportação	Bens Primários (Lascas e quartzo em bruto)	(t)	7.163	7.036	13.830
		(10 ³ US\$-FOB)	2.876	3.730	4.574
	Manufaturados (cristais piezoelétricos)	(t)	1	3	1
		(10 ³ US\$-FOB)	238	412	321
Consumo Aparente	Quartzo Cristal ⁽¹⁾	(t)	850	889	1.426
	Cristal Cultivado ⁽²⁾	(t)	101	50	45
Preço	Lascas e quartzo em bruto ⁽³⁾	(US\$-FOB/t)	401	530	331
	Cristal cultivado barra bruta ⁽⁴⁾	(US\$-FOB/kg)	200	280	280
	Cristal cultivado barra usinada ⁽⁵⁾	(US\$-FOB/kg)	400	460	160

Fonte: ANM/SRD; MDIC/SECEX. USGS – Mineral Commodity Summaries 2016-2017. (1) produção = quantidade exportada; (2) considerando e convertendo para barras brutas as importações de cristais osciladores montados, considerando uma relação de 1 kg = 1.000 peças. (3) preço médio (FOB) das exportações de lascas e quartzo bruto; (4) preço médio (FOB) das importações brasileiras de cristal cultivado (barra bruta); (5) preços médios de cristal usinado – EUA. Em 2016, o preço do cristal cultivado barra usinada variou entre U\$ 20,00 e U\$ 1000,00 por quilogramas, dependendo da aplicação; (r) revisado; (p) dados preliminares. Consumo aparente corresponde a importação bens primários (lascas e quartzo em bruto).

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Com o crescimento da energia solar no País, por causa da crise econômica, o novo cenário tem atraído indústrias estrangeiras para produção de células fotovoltaicas. Segundo o Anel (Agência Nacional de Energia Elétrica), no Brasil em 2016, foram realizadas 3.565 novas conexões de distribuição de energia (solar fotovoltaica, eólica e biogás). Entre as energias renováveis mais utilizadas, a solar fotovoltaica é a fonte que mais se destaca, com 3.494 conexões, seguida pela energia eólica, com 37 conexões. Em termos de capacidade total instalada, a energia gerada pelo sol também saí na frente com 24,1 MW (mais de 80% do total), seguida pela energia hidráulica, com 2,5 MW. Em terceiro, o biogás soma 1,6 MW instalados.

7 Outros fatores relevantes

Permanece vigente a alíquota *ad valorem* de 3% do imposto de importação incidente sobre quartzo piezoelétrico (TEC 7104.10.00.00). As exportações para os EUA de areia de alta pureza e quartzo (lascas) continuam livres de taxas por parte do governo norte-americano. Somente a exportação de quartzo piezoelétrico cultivado (“*Piezoelétric quartz*”) continua taxada com 3% *ad valorem*.

ROCHAS ORNAMENTAIS E DE REVESTIMENTOS

Mathias Heider – ANM/Sede

Claudia Martinez Maia – ANM/BA

1 Oferta mundial

Em 2016, a produção mundial estimada de rochas ornamentais atingiu 145 Mt, com a China respondendo por cerca de 31,7%. O Brasil se posiciona em 4º no ranking mundial de produção, com 6,4%. Segundo dados do Anuário Mineral Brasileiro (AMB), as reservas recuperáveis (30% das reservas medidas) são da ordem de 6 bilhões de m³ de rochas ornamentais no Brasil, não existindo estatísticas consolidadas sobre as reservas mundiais.

2 Produção interna

A produção brasileira estimada pela Abirochas (Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais), atingiu 9,3 Mt em 2016 equivalendo a cerca de 6,4% da produção mundial (queda de 2,1% em relação a 2015) e foi determinada pela continuidade da queda no mercado interno com 5.900.000 toneladas (-5%). Em 2013, o consumo do mercado interno atingiu o patamar recorde de 6.900.000 toneladas. No Brasil existem cerca de 1500 frentes de produção ativas e 1.200 variedades comerciais. A participação dos granitos e similares correspondeu a cerca de 55% da produção nacional. A região Sudeste e Nordeste são responsáveis por cerca de 90% da produção nacional.

As transações comerciais na cadeia produtiva de rochas ornamentais estão estimadas pela Abirochas em 5,5 bilhões de dólares, gerando cerca de 120.000 empregos diretos, em aproximadamente 10.000 empresas, com uma capacidade anual de processamento da ordem de 95 milhões de m² entre processamento especial e simples (materiais separados manualmente).

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação	Produção (10 ³ t)				
	Países	2014 ^(e)	2015 ^(e)	2016 ^(e)	(%)
Brasil ⁽¹⁾		10.100	9.500	9.300,0	6
China		42.500	45.000	46.000,0	32
Índia		22.000	21.000	23.500,0	16
Turquia		11.500	10.500	10.750,0	7
Irã		7.000	7.500	8.000,0	6
Itália		6.750	6.500	6.250,0	4
Espanha		4.850	4.750	5.000,0	4
Egito		4.200	4.500	5.250,0	4
Portugal		2.750	2.700	2.600,0	2
Outros países ^(e)		26.950	28.050	28.350,0	20
TOTAL		136.500	140.000	145.000,0	100

Fonte: Dados mundiais segundo estimativas do XVII Rapporto Marmo e Pietre nel Mondo 2017 elaborado pelo Dr. Carlo Montani; (1) Produção estimativa da Abirochas (Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais).

3 Importação

De acordo com o MDIC, as importações totais de rochas ornamentais atingiram US\$ 31,9 milhões em 2016 (US\$67,7 milhões em 2014 e US\$ 42,3 milhões em 2015), sendo US\$ 23,2 milhões referentes rochas processadas (NCM 6802.91.00/92.00/21.00) correspondendo a 58,9 mil toneladas. A importação de mármore brutos (NCM 2515.12.10/20/11.00) atingiu US\$ 6,7 milhões). As aquisições de rochas artificiais (NCM 6810.19.00/99.00) somaram US\$44,8 milhões (US\$ 55,1 milhões em 2013 e US\$43,1 milhões em 2015) e atingiram 44,8 mil toneladas, também impactados pela menor demanda da construção civil. O patamar atual das importações de “silestones” (rochas artificiais) indicam a necessidade de estudos visando avaliar a viabilidade de sua produção no Brasil. Os principais fornecedores de materiais naturais, para o Brasil, incluem Itália, Espanha, China, Grécia, Turquia, Indonésia e Portugal. O Brasil importa materiais artificiais de 23 países, sendo China e Espanha (com 82,6% e 10,3% do volume físico total importado, respectivamente).

4 Exportação

De acordo com o MDIC, o total das exportações brasileiras de rochas somou 2,46 Mt em 2016, correspondendo a US\$ 1,138 bilhão (US\$ 1,277 bilhão em 2014 e US\$ 1,209 bilhão em 2015), representando uma queda de 5,85% em valor e elevação de 5,82% em volume físico, o que enquadra o Brasil como 4º exportador mundial. Deste valor apurado, US\$ 715,1 milhões (1,04Mt) foram destinados para os EUA, correspondendo a 62,8% do total das exportações brasileiras (US\$ 792,2 milhões em 2015, US\$ 789,7 milhões em 2014, US\$ 770,7 milhões em 2013 e US\$ 577,8 milhões em 2012), com valor médio por tonelada reduzindo para US\$690/t (US\$810/t em 2014 e US\$760/t em 2015). As exportações para a China atingiram US\$ 131,3 milhões (11,5% das exportações totais), mantendo a tendência de recuo iniciada a partir de 2013 no valor de US\$ 184,6 milhões. Em 3º lugar, o maior mercado foi a Itália com US\$ 72,2 milhões (6.3% das exportações totais). As exportações de rochas brutas (blocos) no caso de granitos, alcançaram US\$ 220,91 milhões (1.070 kt) e as de mármore, US\$ 5 milhões (13,3 kt) e em 2015, US\$ 213,9 milhões - 955 kt e as de mármore, US\$ 6,6 milhões - 15,5 kt. As exportações de pedra-sabão (esteatito) atingiram US\$ 58,9 milhões (US\$ 54,1 milhões em 2014 e US\$ 53,6 milhões em 2015). As exportações de ardósia somaram 98,6 ktoneladas, atingindo US\$ 39 milhões (US\$ 46,5 milhões em 2014 e US\$ 39,4 milhões em 2015). As vendas de quartzito foliado totalizaram US\$ 9,7 milhões (US\$ 14,1 milhões em 2014 e US\$ 11,3 milhões em 2015). As rochas processadas atingiram US\$ 912,4 milhões e 1,375 Mt e 80,15% em valor (US\$ 988,7 milhões e 1,353 Mt e 81,77% em valor em 2015) do total exportado em 2016.

O preço médio de exportação dos blocos de granito (NCM 2516.12.00) atingiu US\$ 184,70/t (US\$201,60/t em 2014 e US\$/t 207,70/t em 2015). A cotação média dos blocos manufaturados (chapas beneficiadas NCM 6802.93.90) atingiu US\$ 641,00 (US\$ 813,70/t em 2012, US\$ 808,50 em 2013, US\$ 796,30 em 2014 e US\$ 734,50 em 2015). Os principais destinos para as rochas ornamentais do Brasil foram EUA, China, Itália e Canadá com cerca de 400 empresas exportarem para cerca de 100 países.

O Espírito Santo exportou US\$ 921,4 milhões, Minas Gerais US\$ 132,4 milhões e o Ceará com US\$ 26,1 milhões. As exportações totais de rochas ornamentais atingiram 0,61% do total de todas as exportações brasileiras.

5 Consumo interno

No Brasil, o consumo aparente de rochas foi estimado em 6,0 Mt em 2016, impactado pela continuidade da retração do mercado da construção civil. Com base em dados de 2015 nas estimativas da Abirochas, o consumo interno de chapas serradas atingiu o equivalente a 70,3 milhões de m² e a região Sudeste é responsável por cerca de 67% do consumo total nacional.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Em 2016, foram outorgadas 43 concessões de lavra para rochas ornamentais, sendo 37 para granitos e afins, 5

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014	2015	2016 ^(p)
Produção ⁽¹⁾	Produção total de Rochas	(t)	10.130.000	9.500.000	9.300.000
Importação	Mármore em bruto ⁽²⁾	(t)	23.912	17.398	15.613
		(10 ³ US\$-FOB)	13.097	8.279	6.733
	"Granitos" em bruto ⁽³⁾	(t)	3.095	2.884	3.690
		(10 ³ US\$-FOB)	1.853	1.454	2.015
	Rochas processadas ⁽⁴⁾	(t)	71.910	53.045	39.563
		(10 ³ US\$-FOB)	52.700	32.603	23.155
Exportação	Mármore em bruto ⁽²⁾	(t)	28.758	15.526	13.298
		(10 ³ US\$-FOB)	7.335	6.560	5.034
	"Granitos" em bruto ⁽³⁾	(t)	1.215.288	955.093	1.070.159
		(10 ³ US\$-FOB)	258.869	213.889	220.911
	Rochas processadas ⁽⁴⁾	(t)	1.303.160	1.352.986	1.375.423
		(10 ³ US\$-FOB)	1.012.583	988.685	912.403
Consumo Aparente ⁽⁵⁾	Rochas ornam. e de revestimento	(t)	6.855.000	6.370.000	6.000.000
Preço Médio	Mármore em bruto - importação	(US\$ FOB/t)	548	476	431
		(US\$ FOB/t)	599	504	546
	Rochas processadas - importação	(US\$ FOB/t)	733	615	585
		(US\$ FOB/t)	255	423	379
	"Granitos" em bruto - exportação	(US\$ FOB/t)	211	224	206
		(US\$ FOB/t)	777	731	663

Fontes: ANM/SRD; SECEX/MDIC; (1) Produção (não oficial) estimada pela Abirochas (dados preliminares); (2) em mármore brutos incluem-se as NCMs 25151100, 25151210, 25151220 e 25152000; (3) em granitos brutos incluem-se as NCMs 25062000, 25161100, 25161200, 25162000, 25169000; (4) nas rochas processadas, incluem-se as NCMs 25140000, 68030000, 68010000, 25261000, 68022900, 68022300, 68029390, 68021000, 68029100, 68029200, 68029990; (5) estimado pelo cálculo [(produção + importação) - exportação]; (r) revisado; (p) preliminar.

para mármore, destacando-se os estados do Espírito Santo (8), Bahia e Rio Grande do Norte (7). Ressalta-se a continuidade da disseminação do uso de teares multifio diamantados no beneficiamento de chapas com maior produtividade e menor geração de resíduos. Estima-se que em 2016 um total de 350 teares de multifio instalados no Brasil (cerca de 100 em 2012).

7 Outros fatores relevantes

Segundo dados do SINDIROCHAS, o Espírito Santo foi o maior responsável pela exportação do setor, beneficiados com uma continuada modernização de seu parque de beneficiamento (uso de teares multifio diamantados), amplas reservas, empreendedorismo e forte vantagem de logística. Diante do acirramento da concorrência internacional, destaca-se a importância de avançar na agregação de valor (configurando a 3ª onda exportadora), trabalhando as chapas na forma de peças de uso final com novo enfoque em personalização e design (tecnologias de superfície e impressão de baixo relevo) de peças. A gestão de resíduos também adquire a cada ano maior importância, atendendo a legislação e às demandas de sustentabilidade. O Brasil perdeu os benefícios do SGP (Sistema Geral de Preferências) no mercado norte americano, impactando os produtos com NCM 6802.93.90 e 6802.99.90.

SAL

Ricardo E. R. Parahyba ANM/Sede
Vanessa M. M. Cavalcanti – ANM/CE

1 Oferta mundial

A produção mundial de todos os tipos de sal em 2016 foi estimada em torno de 255 Mt, representando um decréscimo de cerca de 6% em relação ao ano anterior. A China contribuiu com 22,74% da produção e continuou na liderança, seguida pelos Estados Unidos da América (EUA), com 16,46%.

Em termos de reservas mundiais, a oferta de sal é considerada ilimitada. Os depósitos econômicos (e sub-econômicos) de sal são substanciais nos principais países produtores e a quantidade de sal nos oceanos é praticamente inesgotável. Quase todos os países têm depósitos de sal ou lidam com operações de evaporação solar de vários tamanhos.

2 Produção interna

A produção nacional de sal gema e sal marinho em 2016 foi estimada em 7,5Mt, assim distribuída: 1,5Mt de sal-gema, e 6,0Mt de sal por evaporação solar e a vácuo. Houve um decréscimo de pouco mais de 2,5% em relação a 2015, resultante de uma leve queda nas produções de sal marinho. O Rio Grande do Norte, permanece na liderança

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas (10 ⁶ t)		Produção ⁽²⁾ (10 ³ t)	
	2016 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)	(%)
Brasil ⁽¹⁾	Nd	7.700	7.500	2,94
Alemanha	Nd	12.500	12.500	4,90
Austrália	Nd	11.000	12.000	4,70
Canadá	Nd	12.500	10.000	3,92
Chile	Nd	11.800	11.000	4,31
China	Nd	70.000	58.000	22,74
Espanha	Nd	4.300	4.300	1,69
Estados Unidos da América ⁽²⁾	Nd	45.000	42.000	16,46
França	Nd	6.000	6.000	2,35
Índia	Nd	17.000	19.000	7,45
México	Nd	10.500	10.500	4,12
Polônia	Nd	4.200	4.200	1,65
Turquia	Nd	6.000	6.000	2,35
Ucrânia	Nd	6.100	6.100	2,39
Reino Unido	Nd	5.000	5.000	1,96
Outros países	Nd	42.000	41.000	16,07
TOTAL	Nd	271.600	255.100	100,00

Fonte: ANM; ABERSAL; e USGS - Mineral Commodity Summaries 2017. (1) inclui sal de salmoura, sal-gema ou sal de rocha, sal de evaporação solar e de evaporação a vácuo, em toneladas métricas; (2) sal vendido ou usado por produtores; (r) revisado; (p) dado preliminar; (nd) não disponível.

absoluta com 5,8Mt, no ano, representando aproximadamente 77% da produção total de sal do país e de 95,3% da produção brasileira de sal marinho. A produção de sal marinho no Rio de Janeiro é estimada em 3% da produção de sal do país, seguido do Ceará, com 1,6% e do Piauí, com 0,1%. A produção resultante das plantas de sal-gema dos estados de Alagoas e Bahia foi de pouco mais de 1,47Mt, representando quase 20% da produção total de sal do Brasil.

No Brasil, as reservas de sal-gema (medidas + indicadas + inferidas) aprovadas pela ANM não sofreram alteração mantendo-se em cerca de 21.630Mt, assim distribuídas: Conceição da Barra, ES (54%); São Mateus, ES (4%); Ecoporanga, ES (3%); Maceió, AL (13%); e Vera Cruz, BA (6%). Rosário do Catete, SE (16%) e Nova Olinda, AM, em que são conhecidas reservas de sal-gema na silvinita (4%). Com relação ao sal marinho, existem salinas em atividades nos estados do Rio Grande do Norte, 95% do total nacional, Rio de Janeiro, Ceará e Piauí.

3 Importação

As importações de sal em 2016 somaram 767 mil t, US\$ 27mi, apresentando uma variação negativa em torno de 20% em relação ao ano anterior, tendo havido uma redução significativa com relação ao Chile, mais de 40%, mas também houve um aumento das importações da China. Em termos de valores as importações do Chile representaram 52%, tendo relevância, ainda, as importações da China (19%), dos EUA (12%), Paquistão (6%) e Dinamarca (4%). Por NCM dos bens primários, constaram importações de: sal marinho a granel, sem agregados-25010011 (321 t e US\$ 250 mil); outros tipos de sal a granel, sem agregados - 25010019 (753 mil t e US\$ 14,1 mi); sal de mesa - 25010020 (1.064 t e US\$ 1,2 mi) e outros tipos de sal e cloreto de sódio puro - 25010090 (12,8 mil t e US\$ 11,4 mi).

4 Exportação

As exportações de sal em 2016 somaram 1,1Mt, em valor de US\$ 26,4 mi, apresentando uma variação positiva de mais de 10% em relação ao ano anterior, cabendo observar que em relação a 2013 o incremento foi de 260%. Contribuíram para esse resultado o clima favorável registrado nos últimos anos no Nordeste, mais precisamente no Rio Grande do Norte, maior produtor de sal marinho. Por NCM dos bens primários constaram da pauta: sal marinho a granel, sem agregados - 25010011 (1,13Mt e US\$ 25,7 mi FOB); sal de mesa - 25010020 (2,4 mil t e US\$ 437 mil - FOB); e outros tipos de sal, cloreto de sódio puro - 25010019 e 25010090 (689 t e US\$ 278 mil - FOB), que se destinaram em percentuais de valores para: EUA (58%), Nigéria (32%), Camarões (7%), Uruguai (1%), Bolívia (1%) e 1% demais países.

5 Consumo interno

Em 2016, o consumo interno aparente de sal no Brasil decresceu 6,5% em relação ao ano anterior. A demanda interna por sal ficou assim distribuída: o setor da indústria de cloro-soda, que teve queda de 2,5% em sua produção, 1,97Mt (28 %), de sal-gema e de sal marinho; a indústria de rações animais, 2,75Mt (38%); alimentação humana e indústria alimentícia estimado em 1Mt (14 %); a indústria em geral e demais atividades (frigoríficos, curtumes, indústrias papel e celulose, têxtil e farmacêutica, prospecção de petróleo e tratamento d'água) responderam com 20% do consumo nacional.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Sem informações de projetos em andamento.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Sal marinho	(t)	6.050.000	6.200.000	6.100.000
	Sal-gema	(t)	1.451.051	1.476.015	1.410.314
Importação	Sal ⁽⁶⁾	(t)	1.003.096	979.429	767
		(10 ³ US\$-FOB)	26.837	24.005	27.034
Exportação	Sal ⁽⁶⁾	(t)	801.456	1.011.395	1.133.560
		(10 ³ US\$-FOB)	20.347	25.911	26.453
Consumo Aparente ⁽¹⁾		(t)	7.702.691	7.644.049	7.144.060
Preço médio	Sal marinho ⁽²⁾	(US\$/t-FOB)	20,00	25,00	20,30
	Sal marinho ⁽³⁾	(US\$/t-FOB)	32,00	30,00	22,70
	Sal marinho ⁽⁴⁾	(US\$/t-FOB)	252,55	230,49	177,35
	Sal-gema ⁽⁵⁾	(US\$/t-FOB)	11,50	8,00	13,90

Fonte: ANM/SRD; ABERSAL; ABICLOR; CODERN; Sincirações; SECEX/MDIC. Taxa de câmbio média 2016 = US\$/R\$ (1,00/3,48); (1) Produção + importação - exportação, sal grosso a granel; (2) indústria (FOB-Aterro/Salina), Macau, RN; (3) ind. química e exportação (FOB-TERSAB), Areia Branca, RN; (4) moído e refinado p/consumo humano (incluídas: despesas + impostos); (5) ind. química (FOB-Usina); (6) bens primários; (r) revisado; (p) dado preliminar. A partir de 2009, dados do sal marinho/sal-gema foram agrupados nas estatísticas.

7 Outros fatores relevantes

Continuou, no ano, em tramitação no Conselho Administrativo de Defesa Econômica – CADE o processo administrativo (PA 08012.005882/2008-38) para apurar suposto cartel no mercado nacional de produção e beneficiamento (moagem e refino) de sal marinho.

TALCO E PIROFILITA

Humberto Almeida de la Serna - ANM/SP

1 Oferta mundial

Os minerais talco e pirofilita são de grande versatilidade no emprego industrial com as substâncias desse grupo prestando-se a variadas aplicações. O talco possui alta resistência ao choque térmico, leveza, brilho intenso, poder de lubrificação, capacidade de absorção de óleos, baixa condutividade térmica e elétrica, inércia química e boa retenção como carga mineral. É empregado como fundente na indústria cerâmica, como carga mineral na indústria de tintas e revestimentos, na indústria plástica, de borrachas, farmacêutica outros segmentos. Na produção de papel, atua como carga e material de cobertura, conferindo alvura e textura diferenciadas. Na fabricação de defensivos agrícolas, o talco facilita a dispersão dos agentes venenosos, aumentando sua eficiência de ação. Tem como substitutos outros minerais do grupo das argilas, incluindo o caulim. Em termos mundiais as principais indústrias consumidoras são a de papel e de fabricação de plásticos.

A produção global apresentou estabilidade em relação ao ano anterior, tendo como principais produtores a China, destacadamente, seguida pela Índia, México e Estados Unidos.

2 Produção interna

O Brasil figura como um dos 10 principais produtores mundiais, respondendo por cerca de 6% da produção global. É autossuficiente do ponto de vista quantitativo, mas recorre às importações para suprir a demanda de aplicações com exigências técnicas específicas de pureza e granulometria, como as da indústria de cosméticos.

Em 2016 a produção bruta aumentou 2,7% e a produção beneficiada, que é bem menor, aumentou 1,2%. Discriminadamente os maiores estados produtores foram PR (40%), BA (29%) e SP (24%). Os maiores municípios produtores foram Brumado-BA (40%), seguido por Nova Campina-PR (20%), Castro-PR (19%) e Ponta Grossa-PR (10%).

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas ⁽¹⁾ (10 ³ t)		Produção ⁽²⁾ (10 ³ t)	
	2016	2015 ^(r)	2016 ^(p) ou ^(e)	(%)
Brasil ⁽¹⁾	45.163	481	494	6
China	Nd	2.200	2.200	27
Coréia do Sul	11.000	605	610	8
Estados Unidos da América	140.000	687	660	8
França	Nd	450	450	6
Índia	110.000	922	925	11
Japão	100.000	365	370	5
México	Nd	750	750	9
Outros países	Nd	1.590	1.600	20
TOTAL	Nd	8.050	8.059	100

Fontes: ANM/SRD e USGS: Mineral Commodity Summaries – 2017; (1) Reserva lavrável; (2) Produção bruta; (e) estimado; (r) revisado; (p) preliminar; (nd) não disponível.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção ⁽²⁾	Produção Bruta	(t)	531.938	481.687	494.157
	Produção Beneficiada	(t)	164.351	160.864	162.870
	Total	(t)	696.289	642.551	657.027
Importação	Produto Beneficiado	(t)	13.775	9.764	7.384
		(10 ³ US\$-FOB)	7.505	5.050	3.690
Exportação	Produto Beneficiado	(t)	10.560	12.553	12.570
		(10 ³ US\$-FOB)	6.148	6.954	6.047
Consumo Aparente ⁽¹⁾	Produção Beneficiada	(t)	167.566	158.075	157.684
Preços ⁽³⁾		(US\$/t)	582	554	481

Fonte: ANM/SRD; MDIC/SECEX. (1) Consumo aparente: produção + importação - exportação; (2) talco + pirofilita; (3) preço médio de exportação de concentrado do talco-esteatita natural. (r) revisado; (p) preliminar.

3 Importação

Em 2016 observou-se queda das importações de talco em relação ao ano de 2015. Foi um decréscimo de 24% na quantidade e 27% no valor. O principal país de origem das importações brasileiras de talco são os Estados Unidos, respondendo por 53%, seguido por Áustria (14%), Espanha (9%), Países Baixos (6%) e China (4%). Tais grandezas referem-se ao talco em sua forma beneficiada, não se registrando comércio externo de rocha bruta.

4 Exportação

As quantidades exportadas apresentaram leve queda de -3,9% e o valor exportado -17% relativamente ao ano anterior de 2015. Os principais destinos de nossas exportações de talco beneficiado são os países do nosso entorno: a Argentina, comprando 34% do valor exportado, seguido de Colômbia (15%), México (15%), Peru (13%) e Uruguai (4%).

5 Consumo interno

O setor que mais consome talco no Brasil é o cerâmico, onde é usado como fundente na produção de pisos, azulejos, louças sanitárias, etc. Em 2016 verificou-se uma estabilidade de patamar do consumo aparente relativamente ao ano anterior, com mero acréscimo de 0,1%. Tal fato resultou de um pequeno aumento na produção interna (1,2%) compensado por queda no volume das importações (- 24,4%), o que sugere uma substituição do consumo do produto importado pelo nacional.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Os investimentos previstos para os próximos 2 anos são inferiores às previsões dos últimos anos. Essa queda nas intenções de investimento indicam uma mudança de expectativas quanto ao mercado futuro do talco e pirofilita.

7 Outros fatores relevantes

Em julho de 2016 a Magnesita Refratários, empresa líder na produção de talco no Brasil, fez um comunicado ao mercado sobre a venda de seu negócio de talco para a IMI Fabi Talc Company, uma das líderes globais no setor de talco. A conclusão do negócio ocorreu em dezembro de 2016, tendo a Magnesita apresentado como motivo a estratégia de se dedicar ao seu core business que é a fabricação e fornecimento de materiais e soluções em refratários.

TÂNTALO

Eduardo Pontes e Pontes – ANM/AM

1 Oferta mundial

O tântalo (Ta) ocorre principalmente na estrutura dos minerais da série columbita-tantalita (Mg, Mn, Fe) $(Ta,Nb)_2O_6$, presentes em rochas graníticas/pegmatitos e alcalinas. As reservas mundiais, em 2016, são de aproximadamente 102 mil toneladas de metal contido. As reservas brasileiras de tântalo contido estão estimadas em 33 mil t. O Brasil e a Austrália são os países com as maiores reservas de tântalo do mundo, com 33% e 67% respectivamente. As reservas brasileiras de tântalo estão localizadas principalmente na Mina do Pitinga (Mineração Taboca), no município de Presidente Figueiredo-AM, de propriedade do grupo peruano MINSUR S.A. As reservas lavráveis nesta mina são de cerca 175 Mt de minério (columbita-tantalita), com 21 mil toneladas de Ta_2O_5 contido, ocorrendo ainda criolita (Na_3AlF_6) e outros minerais portadores de Li, Y, U, Th, TR e Zr, dentre outros. Também existem ocorrências relacionadas à Província Pegmatítica de Borborema situada na região nordeste, destacando-se os estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará. Na Bahia, as ocorrências estão associadas a xistos e pegmatitos da Faixa de Dobramentos Araçuaí. No estado do Amazonas, podem ser citadas inúmeras ocorrências no Alto e Médio Rio Negro situadas nos municípios de Barcelos e São Gabriel da Cocheira. Existem também ocorrências nos estados de Roraima, Rondônia, Amapá, Minas Gerais e Goiás.

O Brasil é o terceiro maior produtor da substância, com 11% da produção mundial, atrás do Congo (Kinshasa) e de Ruanda que possuem 41% e 27%, respectivamente. A produção mundial, em 2016, diminuiu 10% em relação a 2015. No mercado mundial destaca-se a produção de Congo (Kinshasa), que em 2016 se tornou a maior produtora de tântalo do mundo. Adicionalmente, o mercado é abastecido por materiais reciclados (20-25%) e por minérios da Rússia, do sudeste da Ásia e pelo 'coltan'(columbita-tantalita) derivado de áreas de conflitos étnicos de países da África Central (Kivu, na RD Congo, militarmente ocupado por Ruanda e Uganda, desde 1998), denominado de 'tântalo de sangue' (*tantalum blood*), como analogia ao *diamond blood*, expressão que ficou conhecida com a exploração ilegal de diamantes em Serra Leoa.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas ⁽¹⁾ (t)		Produção ⁽²⁾ (t)	
	2016 ^(p)	2015 ^(r)	2016 ^(p)	(%)
Brasil	33.691 ⁽³⁾	268	125	11,63
Congo (Kinshasa)	-	350	450	41,86
Ruanda	-	410	300	27,91
China	-	60	60	5,58
Austrália	69.000	-	-	-
Outros Países	-	117	140	13,02
TOTAL	102.691	1.205	1.075	100

Fonte: ANM/ SRD, USGS: Mineral Commodity Summaries- 2017. ⁽¹⁾ Ao total das reservas mundiais foi acrescentado o valor de reserva conforme os dados do RAL/ANM; ⁽²⁾ Produção em metal contido nas ligas de Ta; ⁽³⁾ Reserva lavrável em metal contido somente das empresas em operação. Não inclui o valor das reservas aprovadas pela ANM de empresas que não estão em operação; ^(p) Preliminar; ^(r) Revisado.

2 Produção interna

A produção nacional de tântalo diminuiu aproximadamente 53% em relação a 2015, atingindo 125 t de Ta contido nas ligas; já a liga Fe-Nb-Ta, produto elaborado a partir do concentrado columbita-tantalita, teve um decréscimo de 15% na sua produção.

3 Importação

Segundo números do MDIC/SECEX, que englobam em um único montante o comércio exterior dos minérios de Nióbio, Tântalo e Vanádio, os volumes das importações nacionais dessas substâncias em 2016 tiveram um decréscimo com relação a 2015, cerca de 13%, representando um valor de US\$ 19.064 milhões. As importações dos manufaturados de tântalo diminuíram em 2015, chegando a cair 17% em relação ao ano anterior e atingindo o valor de US\$ 168 mil, já os bens primários tiveram uma queda significativa de 95% em suas importações alcançando o montante de US\$ 7 mil. As importações de produtos industrializados de tântalo, ou seja, os manufaturados, principalmente condensadores, somaram 15 t, representando uma queda de 46%, com um valor de US\$ 6.670. O país que mais exportou manufaturados de tântalo para o Brasil foi a China com 18% do total, em seguida Estados Unidos e Coreia do Sul, que ficaram com a segunda e terceira posições, ambos com 13%.

4 Exportação

De acordo com os dados do MDIC/SECEX, as exportações brasileiras de Nióbio, Tântalo e Vanádio diminuíram 13% em relação ao ano de 2015. O destaque negativo ficou por conta dos bens manufaturados que tiveram uma queda de 8% em relação ao ano anterior. Outros destaques negativos foram às exportações dos bens primários e semimanufaturados que reduziram suas vendas em 14% e 15%, respectivamente.

Com relação aos compostos químicos, as exportações aumentaram significativamente em 40% e atingiram o valor de US\$ 55.189 milhões. A Coreia do Sul foi o principal destino dos compostos químicos com 47%, a Holanda ficou em seguida com 20% e o Canadá em terceiro com 12%.

5 Consumo interno

O consumo brasileiro de tântalo é, principalmente, de produtos industrializados, que são importados de países que detêm tecnologia de ponta. Componentes para indústria eletrônica e concentrados para a produção de ligas e óxidos são os mais consumidos.

O tântalo é utilizado principalmente para fabricação de capacitores. Além do seu uso em telefones celulares, os capacitores em estado sólido também são utilizados em circuitos de computadores, vídeo, câmeras e ainda em eletrônica automotiva, militar e equipamentos médicos. Carbonetos de tântalo são utilizados principalmente em ferramentas de corte, superligas na indústria aeronáutica para a fabricação de turbinas espaciais, produtos laminados e fios resistentes à corrosão e a altas temperaturas são outros casos em que o tântalo pode ser utilizado.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

A Mineradora Peruana Minsur, dona da Mineração Taboca, deve investir até 12 milhões na mineradora brasileira. Um dos projetos da Minsur é o de duplicar a produção de columbita-tantalita na mina do Pitinga, onde se planeja construir uma planta de flotação para aumentar a taxa de recuperação do estanho, nióbio e tântalo. A companhia pretende iniciar a construção assim que concluir os estudos de viabilidade.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Concentrado	(t)	313	268	125
Importação	Bens Primários ⁽¹⁾	(t)	127	70	-
		(US\$ 10 ³ -FOB)	1.033	165	7
	Manufaturados de Ta	(t)	31	29	15
		(US\$ 10 ³ -FOB)	11.196	7.108	6.927
	Compostos Químicos de Ta	(t)	359	314	368
		(US\$ 10 ³ -FOB)	4.151	3.173	2.755
Exportação	Bens Primários ⁽¹⁾	(t)	940	960	998
		(US\$ 10 ³ -FOB)	48.898	44.114	37.630
	Manufaturados de Ta	(t)	2.087	1.440	1.143
		(US\$ 10 ³ -FOB)	30.600	19.588	17.981
	Compostos Químicos de Ta	(t)	921	5.821	7.960
		(US\$ 10 ³ -FOB)	9.326	39.271	55.189
Preço Médio	Liga Fe-Nb-Ta	(US\$/kg)	38,00	33,00	33,00
	Tantalita (Ta ₂ O ₅ – Contido) EUA	(US\$/kg)	221,00	193,00	193,00
	Tantalita (~30-35% Ta ₂ O ₅) Spot (Londres)	(US\$/kg)	77,00	67,00	67,00

Fonte: ANM /SRD; MDIC/ SECEX; USGS: Mineral Commodity Summaries-2017. ⁽¹⁾ Dados agrupam as informações de Ta + Nb + V; ^(p) Preliminar; ^(r) Revisado.

7 Outros fatores relevantes

Destaca-se a manutenção da recomendação do Conselho de Segurança da ONU para a não comercialização de columbita-tantalita (“Coltan”) extraídos da República Democrática do Congo, para o financiamento de conflitos. Esse fato e a perspectiva de aprovação da “lei de minerais de conflito” nos EUA poderá gerar uma tendência de alta nos preços de tântalo para os anos seguintes. O tântalo é um metal indispensável na era digital, e boa parte desse minério que vem sendo consumido é extraída de minas congolenses.

TERRAS RARAS

Romualdo Homobono Paes de Andrade – ANM/MS

1 Oferta mundial

Os Elementos Terras Raras (ETR) compõem um grupo de elementos químicos da série dos Lantanídeos (número atômico entre 57 a 71, grupo IIIB da Tabela Periódica), começando por lantânio (La) e terminando por lutécio (Lu), acrescidos do escândio (Sc) e do ítrio (Y), que apresentam comportamentos químicos similares. Os ETR estão contidos, principalmente, nos minerais dos grupos da bastnaesita (Ce, La)CO₃F, monazita (Ce, La)PO₄, argilas iônicas portadoras de terras raras e xenotímio (YPO₄). As maiores reservas de bastnaesita, em carbonatitos, estão na China (Baotou, Mongólia Interior) e nos Estados Unidos da América (EUA) (Mountain Pass, Califórnia). No Brasil, Austrália, Índia, África do Sul, Tailândia e Sri Lanka, os ETR ocorrem na monazita em areias de paleopraias, junto com outros minerais pesados (ilmenita, zirconita e rutilo) e também em carbonatitos, cujas principais ocorrências no Brasil se encontram em Catalão (GO), Araxá (MG), Tapira (MG), Jacupiranga (SP), Mato Preto (PR), dentre outras. Entre as principais aplicações dos compostos de terras raras estão: ímãs permanentes para turbinas para energia eólica e motores miniaturizados, refino de petróleo, composição e polimentos de vidros e lentes especiais etc.

A China possui cerca de 42,3% das reservas mundiais de terras raras (TR), seguida pelo Brasil (18,2%), Vietnã (18,2%) e Rússia (14,9%). A China também é a líder da produção mundial, com 84,1% dos óxidos de terras raras produzidos em 2016 (84,7% em 2015). Dados da Arafura Resources, de 2016, informam que a China consumiu cerca de 60-70% do total mundial de óxidos de terras raras (137.000 t), seguida pelo Japão (15-20%).

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas (10 ³ t) 2016 ^(p)	Produção (t)		
		2015 ^(r)	2016 ^(p)	(%)
Brasil	21.000 ⁽¹⁾	-	4.525 ⁽²⁾	-
China	44.000	105.000	105.000	84,1
Estados Unidos da América	1.400	5.900	-	-
Austrália	3.400	12.000	14.000	11,2
Índia	6.900	1.700	1.700	1,3
Malásia	30	500	300	0,2
Rússia	18.000	2.800	3.000	2,4
Tailândia	Nd	760	800	0,6
Canadá	830	-	-	-
Groenlândia	1.500	-	-	-
Malawi	136	-	-	-
África do Sul	860	-	-	-
Vietnã	22.000	250	300	0,2
TOTAL	120.000	130.000	125.000	100,0

Fonte: ANM/SRD; USGS – Mineral Commodity Summaries 2017. ⁽¹⁾ Reserva lavrável em OTR (ANM: RAL 2017 e Processos Minerários); ⁽²⁾ Refere-se à comercialização de monazita, a partir do estoque da INB no município de São Francisco do Itabapoana - RJ; (nd) não disponível ou desconsiderado; ^(r) Revisado; ^(p) Dado preliminar.

Embora haja muita pesquisa sobre o assunto, não há substitutos eficientes para os diversos usos dos ETR. Em 2016, as reservas medidas, em duas áreas das empresas CBMM e CODEMIG, localizadas em Araxá (MG), foram de 13,36 Mt e 6,52 Mt de óxidos de terras raras (OTR) contidos, com teores de 3,02% e 2,30%, respectivamente, perfazendo um total aproximado de 20 Mt. Ainda em Araxá, foram aprovadas em 2016, reservas medidas de 44 Mt, com teor de 1,41% de ETR contendo 621 Mt. Novas reservas medidas foram aprovadas, em 2015, para a Serra Verde Mineração e Pesquisa, na região de Minaçu-GO, no total aproximado de 300 Mt contidas em argilas iônicas, com teor de 0,15% OTR+Y.

Outras reservas medidas foram aprovadas em 2012 no município de Itapirapuã Paulista, com 47mt de OTR contidos, teor de 4,89%, de titularidade da Vale Fertilizantes S/A. Novas reservas pertencentes à Mineração Terras Raras S. A.: após reavaliação em 2016, as reservas mudaram para 158,82 Mt de OTR contidos com teor de 3,41% de OTR, em Poços de Caldas (MG). Para a INB - Indústrias Nucleares do Brasil, após reavaliação de reservas em 2016, foi obtido o valor de 364,8 Mt de minério lavrável, com teor de 0,287% de monazita, totalizando 1.048 t de monazita contida, em São Francisco do Itabapoana (RJ); à VALE S/A (4,5 Mt de TR de reservas medidas e indicadas, contendo 60% de monazita, equivalente a 2,7 Mt) no Vale do Sapucaí (MG).

Em 2016, portanto, o Brasil permanece na posição de segundo maior detentor mundial de reservas de OTR, logo após a China, e com reserva semelhante às indicadas provisoriamente pelo USGS/MCS 2017 para o Vietnã.

2 Produção interna

Em 2016, conforme informado na tabela 1 acima, ocorreu somente a comercialização de monazita para a China, a partir de estoque da INB.

3 Importação

Em 2016, o Brasil importou compostos químicos e produtos manufaturados com ETRs no montante de US\$ 5,21 milhões (FOB), refletindo o aumento/manutenção da quantidade e diminuição dos preços dos produtos de terras raras (tabela 2). As importações de manufaturados foram originadas principalmente dos seguintes países: China (47%), Espanha (23%), Bulgária (13%), Canadá (11%) e Países Baixos (3%); as importações de compostos químicos foram originadas principalmente da China (83%), Estados Unidos da América (10%), França (4%).

4 Exportação

O Brasil exportou, em 2016, bens primários (monazita) proveniente dos estoques da mina Buena Sul, da INB, em São Francisco do Itabapoana (RJ), compostos químicos e produtos manufaturados no montante de US\$-FOB 2,71 milhões (tabela 2). Para a monazita, o principal país de destino foi a China (100%). Para os compostos químicos, os principais países de destino foram Turquia (56 %), Paraguai (22%) e Angola (19 %). Para os produtos manufaturados, os principais países de destino foram França (43%), Espanha (20%), Estados Unidos da América (18%), Peru (6%) e Paraguai (6%).

5 Consumo Interno

O consumo aparente dos compostos químicos aumentou significativamente (75 %) em 2016 (de 725 t para 1.268 t), assim como o de manufaturados, que aumentou 62 % em relação a 2015 (de 127 t para 205 t) (Tabela 2).

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Em dezembro de 2015, a CBMM apresentou a primeira produção brasileira de didímio (Nd-PR) metálico. Projeto

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Monazita	(t)	0	1.625	4.525
Importação	Compostos Químicos ⁽¹⁾	(t)	1.244	725	1.268
		(10 ³ US\$-FOB)	7.386	3.490	2.748
	Manufaturados ⁽²⁾	(t)	529	357	355
		(10 ³ US\$-FOB)	5.489	2.587	2.458
Exportação	Monazita ⁽³⁾	(t)	0	1.625	4.525
		(10 ³ US\$-FOB)	0	758	1.919
	Compostos Químicos ⁽⁴⁾	(t)	0	0	0
		(10 ³ US\$-FOB)	3	18	7
	Manufaturados ⁽⁵⁾	(t)	121	230	150
		(10 ³ US\$-FOB)	380	624	786
Consumo Aparente	Monazita	(t)	-	-	-
	Compostos Químicos	(t)	1.244	725	1.268
	Manufaturados	(t)	408	127	205
Preço no final do ano ⁽⁶⁾	Óxido de cério, 99,5% mínimo (pureza)	(US\$/kg)	43.589	2	2
	Óxido de disprósio, 99,5% mínimo (pureza)	(US\$/kg)	320-360	215-240	183-186
	Óxido de európio, 99,9% mínimo (pureza)	(US\$/kg)	680-730	90-110	62-70
	Óxido de lantânio, 99,5% mínimo (pureza)	(US\$/kg)	5	2	2
	Óxido de neodímio, 99,5% mínimo (pureza)	(US\$/kg)	56-60	39-42	38-40
	Óxido de térbio, 99,99% mínimo (pureza)	(US\$/kg)	590-640	410-470	410-425
	Mischmetal (65% cério, 35% lantânio)	(US\$/kg)	9-10	5-6	5-6

Fonte: ANM/SRD e MDIC. ⁽¹⁾ Cloretos dos demais metais das terras raras, gadopentetato de dimeglumina, outros compostos de cério, outros compostos dos metais das terras raras, óxido cérico, óxido de praseodímio; ⁽²⁾ Ferrocério e outras ligas pirofóricas; liga de cério, com teor de ferro inferior ou igual a 5%, em peso ("mischmetal"), metais de terras raras, escândio e ítrio, mesmo misturados ou ligados, entre si; ⁽³⁾ Estoque INB Mina Buena Sul; ⁽⁴⁾ Outros compostos dos metais das terras raras, óxido cérico; ⁽⁵⁾ Ferrocério e outras ligas pirofóricas; ⁽⁶⁾ MCS-USGS 2016; ^(r) Revisado; ^(p) Dado preliminar.

do 1º Laboratório Fábrica de Ligas e Imãs de TR (LABFABITR) no Brasil. A Serra Verde Mineração, do Grupo Mining Ventures Brasil (MVB,) apresentou à ANM Relatórios Finais de Pesquisa relativos à diversas áreas contendo terras raras associadas a argilas iônicas na região de Minaçu (GO). As reservas aprovadas correspondentes já foram mencionadas anteriormente neste sumário.

7 Outros fatores relevantes

Os preços das terras raras, controlados pela China, continuaram em baixa, conforme pode ser visto na Tabela 2 acima, afetando profundamente o desenvolvimento de projetos fora daquele país (suspensão das atividades da Molycorp em Mountain Pass, por exemplo, em setembro de 2015, principal produtor de terras raras no ocidente). Em abril/2016, compra da Mina de Catalão da Anglo American pela CMOC - China Molybdenum.

TITÂNIO

Adhelbar de Albuquerque Queiroz Filho – ANM/PE

Antônio Alves Amorim Neto – ANM/PE

1 Oferta mundial

A produção mundial de concentrado de titânio (TiO₂) em 2016 foi de 6,6 milhões de t, uma redução de 4,9% em relação a 2015 (6,94 milhões de t). Aproximadamente 89% da produção mundial de titânio é obtida da ilmenita, mineral de titânio de ocorrência mais comum, enquanto que o restante vem do rutilo, mineral com maior teor, porém mais escasso. As reservas na forma de ilmenita e rutilo totalizaram aproximadamente 794 milhões de t, sendo que metade das reservas mundiais estavam localizadas na China (27,7%) e Austrália (22,3%).

As reservas lavráveis brasileiras de ilmenita e rutilo totalizaram 6,18 milhões de t e representaram aproximadamente 0,8% das reservas mundiais. Os maiores produtores mundiais de titânio (soma da produção de ilmenita e rutilo) foram: África do Sul (20,7%), Austrália (16,2%), China (12,1%), Moçambique (7,4%), Canadá (7,2%) e Ucrânia (6,7%). O Brasil é o maior produtor da América Latina, com 1,0% da produção mundial de titânio em 2016.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação	Reservas - 2016 ^(p)		Produção - 2016 ^(p)			
	Ilmenita	Rutilo	Ilmenita		Rutilo	
Países	(10 ³ t)	(10 ³ t)	(10 ³ t)	(%)	(10 ³ t)	(%)
Brasil	6.145 ^(p)	36 ^(p)	64	1,1	2,7	0,4
África do Sul	63.000	8.300	1.300	22,2	65	-
Austrália	150.000	27.000	720	12,3	350	-
Canadá	31.000	-	475	8,1	-	30,0
China	220.000	-	800	13,7	-	-
Estados Unidos da América	2.000	-	100	1,7	-	11,5
Índia	85.000	7.400	200	3,4	18	-
Quênia	54.000	13.000	280	4,8	80	13,5
Madagascar	40.000	Nd	140	2,4	5	-
Moçambique	14.000	-	490	8,4	-	-
Noruega	37.000	-	260	4,4	-	1,9
Rússia	Nd	-	40	0,7	-	13,1
Senegal	Nd	-	260	4,4	-	-
Ucrânia	5.900	2.500	350	6,0	90	3,8
Vietnã	1.600	-	300	5,1	-	-
Outros países	25.355	764	82	1,4	129	25,8
TOTAL	735.000	59.000	5.860	100,0	740	100,0

Fonte: ANM/SRD; USGS - Mineral Commodity Summaries 2017. ⁽¹⁾ EUA: as reservas de rutilo estão inseridas dentro dos dados das reservas de ilmenita; ⁽²⁾ EUA: a produção do rutilo está inserida dentro da produção de ilmenita; ^(p) Dado preliminar; (-) dado não divulgado ou nulo; (nd) dado não disponível. Dados em metal contido.

2 Produção interna

A produção brasileira de concentrado de titânio caiu 17,9% entre 2015 e 2016, passando de 81 mil t para 66,5 mil t. No Brasil existem dois municípios produtores de titânio: Mataraca (PB) e São Francisco de Itabapoana (RJ). Apenas duas empresas beneficiaram titânio no Brasil: Cristal Mineração do Brasil Ltda e Indústrias Nucleares do Brasil S/A. A Cristal Mineração do Brasil, empresa pertencente ao grupo internacional Cristal Global, segundo maior produtor mundial de dióxido de titânio, é responsável por mais de 90% da produção nacional de titânio beneficiado.

3 Importação

O valor total das importações caiu de US\$ 384,1 milhões em 2015 para US\$ 301,8 milhões em 2016, uma redução de 21,4%. Em 2016 os compostos químicos, basicamente pigmentos para fabricação de tintas, representaram quase 80% do valor das importações brasileiras de titânio e seus derivados.

Os maiores fornecedores de compostos químicos para o Brasil foram: China (34%), EUA (24%), México (19%), Alemanha (4%) e Finlândia (4%).

Os bens primários de titânio representaram 4,4% do valor total das importações, tendo como principais fornecedores os seguintes países: África do Sul (54%), Noruega (20%) e Ucrânia (8%). Os bens semimanufaturados e manufaturados representaram respectivamente 2,8% e 14,7% do total das importações, sendo os Estados Unidos (39%) e Rússia (17%) os principais fornecedores dos bens manufaturados (obras de titânio).

4 Exportação

O valor das exportações de 2016 caiu 5,4% em relação a 2015, totalizando US\$ 24,1 milhões. Em 2016, 67% do valor total das exportações de titânio concentrou-se em pigmentos e preparos à base de dióxido de titânio (compostos químicos).

Os países da América Latina foram os maiores consumidores de compostos químicos de titânio exportados pelo Brasil: Argentina (25%), Paraguai (8%), Colômbia (8%), Equador (8%) e Uruguai (7%). Os bens primários, basicamente ilmenita, representaram 13,6% do valor total das exportações, tendo como destinos França (95%) e Argentina (4%).

A soma das exportações de manufaturados e semimanufaturados representou aproximadamente 18,6% do total das exportações brasileiras de titânio em 2015, e os principais compradores destes produtos foram: Estados Unidos da América (38%), Canadá (19%), Bélgica (14%), França (9%) e China (4%).

5 Consumo interno

Em razão dos diversos subprodutos de titânio e dos diferentes teores que compõem esses produtos, é difícil determinar a quantidade do consumo aparente de titânio.

No entanto, analisando-se a variação da produção nacional de concentrados de titânio, a variação de estoque e os dados de comércio exterior, é possível estimar que o consumo aparente da substância teve uma redução próxima de 20% no ano de 2016.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

No ano de 2016 foram protocolizados na ANM 71 requerimentos de pesquisa para titânio, um aumento de quase 25% em relação ao ano anterior. No final do ano foram contabilizados pelo órgão 45 processos de titânio na fase de concessão de lavra, uma das últimas etapas antes da operação.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Concentrado de Ilmenita	(t)	81.278	78.991	63.815
	Concentrado de Rutilo	(t)	1.834	1.984	2.692
Importação	Minérios de Titânio e concentrados	(t)	19.867	33.485	27.582
		(10 ³ US\$-FOB)	12.343	17.732	11.538
	Ferrotitânio	(t)	2.933	3.212	3.257
		(10 ³ US\$-FOB)	12.578	12.111	8.351
	Obras de Titânio	(t)	339	412	371
		(10 ³ US\$-FOB)	41.390	48.089	44.279
Pigmentos tipo Rutilo	(t)	133.248	112.408	100.040	
	(10 ³ US\$-FOB)	331.410	249.080	189.953	
Exportação	Ilmenita	(t)	66.028	16.519	25.813
		(10 ³ US\$-FOB)	14.187	2.313	3.143
	Ferrotitânio	(t)	127	31	5
		(10 ³ US\$-FOB)	274	96	36
	Obras de Titânio	(t)	4	13	4
		(10 ³ US\$-FOB)	4.413	3.837	3.959
Outros Pigmentos – Dióxido de Titânio	(t)	6.024	5.539	5.749	
	(10 ³ US\$-FOB)	17.472	13.335	12.696	
Preços ⁽¹⁾	Minérios de Titânio e concentrados	(US\$/t)	621,3	529,6	418,3
	Ferrotitânio	(US\$/t)	4.288,4	3.770,5	2.564,0
	Obras de Titânio	(US\$/t)	122.094,4	116.720,9	119.350,4
	Pigmentos tipo Rutilo	(US\$/t)	2.487,2	2.215,9	1.898,8

Fonte: ANM/SRD; MDIC/SECEX. ⁽¹⁾ Preço médio: comércio exterior base importação. ^(p) Preliminar; ^(r) Revisado.

A empresa australiana Iluka Resources anunciou nesta quinta-feira que encerrou um acordo com a [Vale](#) que previa o eventual desenvolvimento de um projeto em uma grande jazida de titânio no município de Tapira, em Minas Gerais, após dois anos de avaliações. Segundo a Iluka, a natureza geológica da jazida de Tapira “é muito complexa” para as empresas seguirem adiante com o projeto. A parceria entre a Iluka e a Vale havia sido fechada em junho de 2014.

7 Outros fatores relevantes

Uma disputa entre uma mineradora australiana e uma comunidade isolada africana por um enorme projeto de mineração de titânio chamou a atenção da mídia internacional. A disputa ocorre na aldeia de Xolobeni no litoral leste da África do Sul e tem como alvo o impacto ambiental da mineração.

TUNGSTÊNIO

Luciano Ribeiro da Silva – ANM/Sede

1 Oferta mundial

Em comparação aos outros metais, o alto ponto de fusão, a dureza, a resistência à tração, a densidade elevada, a resistência ao ataque de ácidos, bases e oxigênio, assim como baixa volatilidade, são características que fazem do tungstênio (W) insumo fundamental para a produção de lubrificantes, catalisadores, eletrodos (velas de ignição), filamentos para lâmpadas, tubos de raio X, brocas, serras de metais, armamento (mísseis principalmente), componentes aeroespaciais e ligas metálicas resistentes a temperaturas extremas e corrosão. O ator principal do mercado dessa substância é a China, que detém pouco mais de 80% da produção mundial e 61% das reservas. Seu governo interfere no preço internacional limitando a produção interna através de exigências ambientais e cotas, tanto de produção quanto de exportação. Os Estados Unidos e a União Europeia classificam o W como recurso crítico, sobretudo pelas implicações para suas respectivas defesas militares e indústrias de ponta.

2 Produção interna

Os minérios que contêm tungstênio e que ocorrem no Brasil são: a Wolframita (tungstato de ferro-manganês, $FeWO_4/MnWO_4$) e a Scheelita (tungstato de cálcio, $CaWO_4$). Os depósitos de Wolframita estão situados no Pará (os mais relevantes), Rio Grande do Sul, Rondônia, Santa Catarina, São Paulo, Amazonas, Goiás e Mato Grosso. Já os principais depósitos de Scheelita estão localizados no Rio Grande do Norte e na Paraíba; contudo, também há depósitos de menor importância no Ceará, Pernambuco, Alagoas, Minas Gerais e São Paulo. Há vinte concessões de lavra para tungstênio, sendo doze em municípios do Rio Grande do Norte (em Bodó, Currais Novos e Lages), duas no Pará (em São Félix do Xingu) e outras de menor relevância em Rondônia (duas), Tocantins, Paraíba, Santa Catarina

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas ^{(1) (2)} (t)		Produção ⁽¹⁾ (t)	
	2016 ^(p)	2015 ^(r)	2016 ^(p)	(%)
Brasil	28.000	625	486	0,56
China	1.900.000	73.000	71.000	82,18
Vietnã	95.000	5.600	6.000	6,94
Rússia	83.000	2.600	2.600	3,01
Bolívia	Nd	1.460	1.400	1,62
Áustria	10.000	861	860	1,00
Espanha	32.000	835	800	0,93
Ruanda	Nd	850	770	0,89
Reino Unido	51.000	150	700	0,81
Portugal	2.700	454	570	0,66
Canadá	290.000	1.680	Nd	–
Outros países	652.000	1.285	1.214	1,41
TOTAL	3.100.000	89.400	86.400	100,00

Fonte: ANM/SRD; USGS Mineral Commodity Summaries 2017. ⁽¹⁾ Dado de reserva e produção em metal contido; ⁽²⁾ Reserva lavrável (vide apêndice); ^(r) Revisado; ^(p) Preliminar; (nd) não disponível.

e São Paulo (uma em cada estado), sendo que nestas três últimas a lavra está paralisada. Além dessas, há nove permissões de lavra garimpeira, sendo sete no Rio Grande do Norte (em São Tomé, Cerro Corá e Angicos) e duas no Pará (também em São Félix do Xingu). Verificou-se uma retração em relação a 2015 de 26,1% na produção interna de concentrado de tungstênio (de 625 t em 2015 para 462,1 t em 2016) e de 25,1% na de contido (de 432 t em 2015 para 322,6 t em 2016). Não foi registrada qualquer produção a partir de Wolframita para 2016 nos Relatórios Anuais de Lavra. Sendo assim, este quadro poderá ser revisto oportunamente.

3 Importação

Tradicionalmente não ocorre a importação de minério de tungstênio e, em 2016, não foi diferente. Houve, porém, a compra no exterior de produtos de maior valor agregado. Para estes foram apuradas reduções nos valores das importações em 2016 comparado a 2015, a saber: semimanufaturados, -18,5%; manufaturados, -26,4%; e compostos químicos, -21,2%. Em termos de quantum, o cenário para o mesmo interregno ficou assim: semimanufaturados, -11,5%; manufaturados, -40%; e compostos químicos, +5,5%. Tais variações permitem inferir que houve um aumento significativo dos preços médios dos semimanufaturados (+61,8%) e uma redução para manufaturados e compostos químicos (em especial), respectivamente -33,8% e -482,5%. Os principais fornecedores de bens semimanufaturados baseados em W foram: China (45%), Rússia (17%), Vietnã (14%), Alemanha (12%) e Suíça (2%). Com relação a manufaturados, as origens mais destacadas foram: China (39%), França (13%), Alemanha (11%), México (10%) e Estados Unidos (10%). Já para compostos químicos, os fornecedores mais relevantes foram: Estados Unidos (28%), Alemanha (22%), Argentina (21%), China (8%) e Israel (8%). Pode-se inferir disso que a oferta no Brasil depende fortemente da China e que a capacidade de agregar valor ao concentrado de minério é essencial, pois torna relevantes no comércio internacional até mesmos países de produção primária irrelevante ou mesmo inexistente, como a Alemanha.

4 Exportação

O Brasil tem uma modesta importância como fornecedor de minério de W (bem primário) e é desprezível no comércio de produtos mais elaborados, o que pode ser interpretado como uma evidência da baixa competitividade da indústria nacional e/ou do desinteresse na consecução de investimentos na cadeia produtiva do tungstênio apesar de sua importância estratégica. Os dados da balança comercial permitem identificar, no comparativo entre 2015 e 2016, uma acentuada queda no valor (-51,6%), no *quantum* (-57,7%) exportado de minério e nos preços médios auferidos (-10,5%). No caso dos semimanufaturados, verificou-se uma queda moderada no valor das vendas (-28,1%), mas uma retração pequena de *quantum* (-4,4%); logo, chega-se a uma variação positiva nos preços médios de 539%, a qual pode ser explicada pelo aumento do preço do ferro-tungstênio (NCM 72028000) e por seu peso relativo neste grupo. Para os manufaturados, tem-se uma redução de 7,65% no valor e um crescimento de 9,9% de *quantum*, implicando numa queda de preços médios de 184,1% decorrente apenas da NCM 81019700 (desperdícios e resíduos de tungstênio), já que os outros produtos deste grupo são percentualmente irrelevantes. O comportamento das exportações de compostos químicos foi estável para as dimensões (US\$ 1000 FOB/t) e o interregno sob análise. Foram os principais destinos do minério de W brasileiro: Países Baixos (70%), Estados Unidos (14%), Áustria (11%) e Rússia (5%). Para os semimanufaturados, os compradores de destaque foram: Bélgica (31%), Espanha (26%), Países Baixos (21%), Itália (17%) e Coreia do Sul (3%). Com relação aos manufaturados, tem-se: Estados Unidos (38%), Áustria (32%), Alemanha (11%), Finlândia (4%) e Países Baixos (3%). Já para os compostos químicos, destacadamente o grupo de menor montante na pauta de exportação da cadeia do W, há apenas a Itália como comprador. Como os produtos de menor valor agregado dominam a pauta, é possível afirmar que as exportações dependem substancialmente dos Países Baixos.

5 Consumo interno

Conforme a tabela 2, em 2016 o mercado interno absorveu 51% da produção de concentrado de tungstênio; em 2014, esta mesma proporção foi de 10,2% e, em 2015, de 14,6%. Neste mesmo sentido evoluiu o consumo aparente,

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção (NCM 26110000)	Concentrado	(t)	856,55	625,60	462,10
	W Contido no Concentrado	(t)	676,59	432,01	322,67
Importação (NCM 26110000)	Concentrado ⁽¹⁾	(t)	0	0	0
		(10 ³ -US\$-FOB)	0	0	0
Exportação (NCM 26110000)	Concentrado ⁽¹⁾	(t)	769	534	226
		(10 ³ -US\$-FOB)	12.762	4.442	2.150
Consumo Aparente ⁽²⁾	Concentrado ⁽¹⁾	(t)	87,55	91,60	236,10
Preço Médio Concentrado ⁽¹⁾	EUA - <i>Platts Metals Week</i>	(US\$/MTU-CIF)	348,00	302,00	142,00
Preço - Concentrado ⁽¹⁾	Brasil - Exportação	(US\$/Kg - FOB)	14,90	7,10	4,65
Preço - FeW (NCM 81019400)	Brasil - Importação	(US\$/Kg - FOB)	23,02	18,10	17,31

Fonte: ANM/SRD; MDIC/SECEX; USGS Mineral Commodity Summaries 2017. ⁽¹⁾ Quantidade em toneladas de W contido; fator de conversão aproximado para W contido: concentrado produzido vezes a média ponderada dos teores dos minérios Wolframita e Scheelita; ⁽²⁾ Consumo aparente: produção + importação - exportação; ^(r) revisado; ^(p) preliminar; (nd) não disponível.

que passou de 87,55 t em 2014 para 91,6 t em 2015 e, finalmente, para 236,1 t em 2016. Tais resultados são coerentes com o deprimido fluxo de comércio exterior brasileiro e com a queda nos preços internacionais do ferro-tungstênio (FeW), do concentrado nos Estados Unidos e dos preços de exportação do concentrado brasileiro registrados ao longo do período de interesse (2014/2016). O maior consumidor da cadeia do W, no Brasil e mundialmente, é a Indústria Automobilística.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

A implantação da mina Bodó, no município de Bodó/RN, foi concluída e, em 2016, informou-se a inversão de R\$ 663 mil para lograr isto. A Bodó Mineração Ltda., titular dessa área, diz projetar para os próximos três anos investimentos adicionais na lavra de R\$ 1,9 milhão. Já para o beneficiamento, a Usina Bodó (parte deste mesmo projeto) recebeu R\$ 200 mil em 2016 e deseja-se novos aportes para o próximo triênio de R\$ 520 mil. Em Currais Novos/RN, noticiou-se o incremento na mina Boca de Laje, cuja a titular (a Mina Boca De Lage Ltda.) alocou R\$ 52 mil em 2016 e planeja outros R\$ 290 mil para o triênio seguinte. Esta mesma empresa destinou R\$ 125 mil à usina Boca de Lage e pretende realizar outros R\$ 400 mil até 2019. Ainda no município de Currais Novos/RN, a mina Barra Verde (da Mineração Barra Verde Ltda-ME) recebeu R\$ 84 mil em recursos e há a perspectiva de outros R\$ 290 mil até 2019; há também a instalação da Usina Brejuí pela Mineração Tomaz Salustino, com dispêndio em 2016 de R\$ 160 mil e R\$ 570 adicionais no triênio vindouro.

Os projetos de pesquisas minerais em andamento no estado de Goiás, município de Ouidor, tiveram relevantes investimentos no ano de 2016, principalmente em pesquisa mineral e infraestrutura, visando um maior conhecimento da jazida. A empresa detentora dos direitos minerários, a Brasil Minérios Ltda., sediada no município de São Luiz dos Montes Belos, é a maior produtora de vermiculita da América do Sul e uma das maiores do mundo, com pretensão de aumento da produção para 100 mil toneladas/ano até o ano de 2020.

7 Outros fatores relevantes

Na ANM há em trâmite mais de uma centena de processos na fase Autorização de Pesquisa que englobam o tungstênio, o que é vislumbre da potencialidade de expansão da produção interna. Todavia, no período entre 2014 e 2016, o valor de operação das empresas do setor informado nos boletos de recolhimento da CFEM e o número de titulares pagantes caíram, nesta ordem, 64,1% e 41,6%. A tendência, portanto, é que novos projetos sejam postergados.

VANÁDIO

Juliana Ayres de A. Bião Teixeira - ANM/BA

1 Oferta mundial

As reservas lavráveis brasileiras de vanádio (V), em metal contido, correspondem a 119 mil toneladas (kt) de V_2O_5 , para uma reserva lavrável de 9,4 Mt do minério. O município de Maracás no Estado da Bahia concentra a principal reserva de vanádio no Brasil, o qual ocorre associado a ferro e titânio.

Em 2016, as reservas mundiais, em termos de metal contido, corresponderam a 19,4 milhões de toneladas (Mt), sendo que as reservas brasileiras representaram 0,6% deste total. As maiores reservas no mundo, que estão sendo lavradas, localizam-se na China (9,0 Mt), Rússia (5,0 Mt) e África do Sul (3,5 Mt). Em 2016, a produção mundial de minério, em que o vanádio ocorre como coproduto ou subproduto, atingiu 78,0 kt, mantendo-se no mesmo patamar do ano anterior. O Brasil produziu 8,0 kt de concentrado de vanádio, em metal contido, o que representou 10,2% da produção mundial. A produção da África do Sul, China e Rússia abastecem o mercado mundial com 89,8% do total produzido.

2 Produção interna

A Vanádio de Maracás S/A, subsidiária da empresa de mineração canadense Largo Resources, que detém 99,84% das suas ações, iniciou em agosto de 2014 a produção comercial de V_2O_5 (pentóxido de vanádio), oriunda da mina situada no município de Maracás-BA. Em 2016, a usina produziu 345.916 t de concentrado de vanádio, com teor médio de 3,38% e contido de 11.685 t de V_2O_5 . A partir deste concentrado foi produzido 7.966 t de pentóxido de vanádio em flocos em 2016. Há previsão de incrementos da produção para os anos subsequentes, estimando-se atingir o nível de 14,6 mil toneladas/ano de V_2O_5 em 2018 (LARGO RESOURCES, 2013a).

Foi criado um novo plano de mina para produzir apenas pentóxido de vanádio em flocos, em vez de ferrovanádio, para que se alcance mais rapidamente a produção plena (LARGO RESOURCES, 2016d).

O teor médio da mina de vanádio em funcionamento da Largo Resources, localizada no município de Maracás-BA, é de 1,34% de V_2O_5 . Até então, o maior teor já descoberto era de 0,4%, nas minas da África do Sul. A grande diferença entre o vanádio de Maracás e o de outros produtores mundiais é a qualidade única do minério, com alto teor de V_2O_5 e de ferro, associada ao baixo nível de contaminantes, como a sílica (SiO_2). Estes benefícios garantem a produção de um concentrado de alta qualidade e com baixo custo de produção em relação aos demais produtores

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas (10^3 t) 2016 ^(p)	Produção (t)			
		2015 ^(p)	2016 ^(p)	%	
Brasil	119	5.810	7.966	10,2	
África do Sul	3.500	14.000	12.000	15,4	
Austrália	1.800	-	-	-	
China	9.000	42.000	42.000	53,9	
Estados Unidos da América	45	-	-	-	
Rússia	5.000	16.000	16.000	20,5	
TOTAL	19.464	77.810	77.966	100,0	

Fonte: ANM/SRD; USGS-Mineral Commodity Summaries 2017. ⁽¹⁾ Reserva lavrável (vide apêndice); ⁽²⁾ Dado revisado; ^(p) Dado preliminar; (-) nulo.

primários deste metal no mundo (LARGO RESOURCES, 2013c).

3 Importação

O país importou 766 t da liga ferro-vanádio, no valor de US\$ 8,7 milhões, sendo 33% proveniente da África do Sul, 16% da Áustria, 15% da Rússia, 13% do Japão e 11% da República Tcheca. Os compostos químicos importados somaram 318 t, sendo 296 t de pentóxido de vanádio e 22 t de vanadatos e outros óxidos e hidróxidos de vanádio, que representaram um desembolso total de US\$ 2,4 milhões, sendo oriundos dos seguintes países: África do Sul (58%), China (19%), Países Baixos (6%), Alemanha (5%), Suíça (4%) e China (3%).

4 Exportação

O país exportou 8,0 kt de pentóxido de vanádio em 2016, por US\$ 55,2 milhões, sendo os principais destinos: Coréia do Sul (47%), Países Baixos (20%), Canadá (12%), Estados Unidos (9%), Japão (9%) e Índia (3%).

5 Consumo interno

A Vanádio de Maracás iniciou em setembro de 2014 a produção comercial de pentóxido de vanádio, oriunda da mina situada no município de Maracás-BA. Em 2016 o consumo aparente de pentóxido de vanádio foi de 302 t.

O uso principal do vanádio é na indústria dos aços especiais, principalmente na forma da liga de ferro-vanádio, sendo utilizado na fabricação de estruturas de aviões de grande porte, na indústria aeroespacial, gasodutos, oleodutos e ferramentas de melhor qualidade por serem mais resistentes, dentre outros.

A procura por aços HSLA (*High Strength Low Alloy Steel*), de alta resistência e baixa liga, tem crescido, sendo atualmente o maior mercado para o vanádio na indústria do aço, totalizando 48% da demanda do metal. A crise energética global demanda novos investimentos no setor, como a construção de gasodutos e reparação da atual infraestrutura de petróleo e gás, o que também poderá influenciar o aumento do consumo do vanádio (LARGO RESOURCES, 2015b). O governo chinês aumentou as exigências sobre o padrão de qualidade dos novos vergalhões de aço, restringindo e gradualmente eliminando até 2015 o uso de estruturas mais fracas, e substituindo por vergalhões de aço mais resistentes, adicionando maiores quantidades de vanádio em sua fabricação, o que também reflete no aumento da procura por este metal. (LARGO RESOURCES, 2014a).

Cerca de 90% do vanádio é consumido na fabricação de aço, na forma da liga ferro-vanádio. Os produtores chineses têm investido na expansão da sua produção para atender a demanda crescente por aços especiais com vanádio. (ROSKILL, 2013).

6 Projetos em andamento e/ou previstos

A Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM) lançou edital de concorrência pública para a jazida de Fe-Ti-V de Campo Alegre de Lourdes/BA, em 2008, que teve como vencedora a empresa Vanádio de Maracás. As pesquisas desenvolvidas pela CBPM resultaram em um recurso mineral estimado em 133 Mt, 50% Fe, 21% TiO₂, e 0,75% V₂O₅, o qual encontra-se em fase de reavaliação pela Vanádio de Maracás (LARGO RESOURCES, 2014b). Quando o relatório final de pesquisa for aprovado pela ANM, os recursos estimados comporão o quadro das reservas nacionais do minério.

7 Outros Fatores Relevantes

A Largo Resources assinou um *non-binding memorandum of understanding* (MOU) com a Vionx Energy Corporation, uma empresa que desenvolve e produz baterias Redox-Flow a vanádio (VBR) para aplicação em redes elétricas. As duas empresas estão discutindo a possibilidade de um acordo definitivo, que contempla a parceria na

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Pentóxido de divanádio (V ₂ O ₅) ₂	(t)	1.032	5.810	7.966
Importação	Semimanufaturados:				
	Liga Ferro-vanádio	(t)	929	748	766
		(10 ³ US\$-FOB)	15.875	11.571	8.730
	Compostos Químicos:				
	Pentóxido de divanádio (V ₂ O ₅) ₂	(t)	332	280	296
		(10 ³ US\$-FOB)	3.507	2.644	2.135
	Outros óxidos, hidróxidos de vanádio e vanadatos	(t)	23	1	-
		(10 ³ US\$-FOB)	458	36	12
Exportação	Semimanufaturados:				
	Liga Ferro-vanádio	(t)	9	21	0
		(10 ³ US\$-FOB)	183	237	0
	Compostos Químicos:				
	Pentóxido de divanádio (V ₂ O ₅) ₂	(t)	921	5.821	7.960
		(10 ³ US\$-FOB)	9.326	39.259	55.189
	Outros óxidos e hidróxidos de vanádio	(t)	-	-	-
		(10 ³ US\$-FOB)	-	-	-
Consumo Aparente ⁽¹⁾	Pentóxido de divanádio (V ₂ O ₅) ₂	(t)	443,00	269,00	302,00
		(t)	920,00	727,00	766,00
Preço médio	Pentóxido de divanádio (V ₂ O ₅) ₂ (exportação)	(US\$/t-FOB)	10.126	6.744	6.933
	Pentóxido de divanádio (V ₂ O ₅) ₂ (importação)	(US\$/t-FOB)	10.563	9.460	7.212
	Liga Ferro-vanádio ⁽³⁾ (exportação)	(US\$/t-FOB)	20.333	11.365	-
	Liga Ferro-vanádio ⁽³⁾ (importação)	(US\$/t-FOB)	17.088	15.466	11.393

Fonte: ANM/SRD; MIDC/SECEX. ⁽¹⁾ Produção + importação - exportação; ⁽²⁾ Preço médio FOB base importação; ⁽³⁾ Preço médio FOB base comércio exterior; ^(r) Dado revisado; ^(p) Dado preliminar; (-) nulo.

venda dos produtos do vanádio com uso em redes elétricas e a concordância da Vionx em utilizar o vanádio eletrolítico fornecido pela Largo Resources, que dispõe de custos competitivos, capacidade de alimentação da indústria e de processamento de alta qualidade. Um futuro acordo definitivo, se houver, passará pelo consentimento prévio da Glencore, atual compradora exclusiva de 100% da produção do pentóxido de vanádio oriundo da mina localizada em Maracás-BA, em virtude do contrato ainda vigente de *take-or-pay off-take* firmado entre a Largo Resource e a *Glencore Internacional*. Em dezembro de 2016 a Largo anunciou a sua intenção de produzir e vender produtos do vanádio em conformidade com as especificações necessárias para atender à indústria aeroespacial, através da sua parceira comercial, a *Glencore Internacional*. (LARGO RESOURCES, 2016a, 2016b e 2016c).

VERMICULITA

Ricardo de Freitas Paula – ANM/GO

Cássio Carvalhaes – ANM/GO

1 Oferta mundial

A vermiculita $[(Mg, Fe^{+2}, Al)_3 (Al, Si)_4 O_{10}(OH)_2 4H_2O]$, silicato de alumínio, magnésio e ferro, é um mineral do grupo das micas, com diversas propriedades físicas e químicas que a tornam de amplo uso na indústria e agricultura. É um mineral hidratado, produto da alteração de micas, mais comumente da biotita. Os minerais comumente associados a vermiculita são: biotita, hidrobiotita, apatita, anfibólio, flogopita, diopsídio, clorita, amianto, talco e minerais argilosos. Tem sua gênese por intemperismo, em zonas de falhas ou por alteração hidrotermal em baixa temperatura (acima de 350°C, a vermiculita é instável) de piroxenitos, peridotitos, dunitos, carbonatitos e anfibolitos.

Os depósitos brasileiros e mundiais de vermiculita ocorrem principalmente dentro das zonas de complexos máficos-ultramáficos e carbonatitos. No mundo, destacam-se os depósitos de Libby, nos Estados Unidos, considerado o maior do mundo, e o de Palabora, na África do Sul (BIRKETT e SIMANDI, 1999; SIMANDI *et al.*, 1999).

A produção mundial em 2016 manteve um acréscimo de 8,0% em comparação com o ano anterior. Os quatro maiores produtores concentraram 88% da produção mundial. O maior produtor de vermiculita foi a África do Sul, com 39,4% da produção, seguida pelos Estados Unidos da América (EUA), com 23,8%, Brasil, com 17,1% e Zimbábue com 8,3%. O Brasil aumentou sua produção em relação ao ano anterior, mas ainda assim continua figurando em 2016 como o 3º maior produtor mundial. A participação mundial do Brasil aumentou para 17,1% em 2016, tendo um incremento significativo em relação ao ano anterior onde a participação na produção mundial foi de 12,6%. O Brasil é detentor de 14,7% das reservas mundiais, sendo que as principais reservas nacionais encontram-se distribuídas em cinco estados: Goiás (69,75%), Paraíba (17,31%), Bahia (12,07%), Piauí (0,84%) e Pernambuco (0,03%). Somente foram disponibilizados os dados de reservas mundiais do Brasil, África do Sul, EUA e Índia; sendo que as reservas brasileiras se referem ao minério contido. Segundo o *United States Geological Survey* (USGS), nem sempre ficam claros os tipos de dados disponibilizados por alguns dos outros países.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas (10 ³ t)		Produção (t)	
	2016	2015 ^(r)	2016 ^(p)	(%)
Brasil	7.000 ⁽²⁾	49.000	72.000	17,1
África do Sul	14.000	158.000	166.000	39,4
Estados Unidos da América	25.000	100.000	100.000	23,8
Zimbábue	-	29.000	35.000	8,3
Rússia	-	21.000	20.000	4,8
Índia	-	10.000	13.000	3,1
Bulgária	1.700	19.000	10.000	2,4
Outros países	-	5.000	5.000	1,2
TOTAL⁽¹⁾	47.000	391.000	421.000	100,0

Fonte: ANM/SRD e USGS – Mineral Commodity Summaries 2017. ⁽¹⁾ Apenas reservas divulgadas; ⁽²⁾ Minério contido; ^(p) Dados preliminares; ^(r) Dados revisados.

2 Produção interna

Em 2016, os estados de Goiás (75,8%), Paraíba (21,2%) e Pernambuco (3,0%), foram responsáveis pela produção de 72 mil t de vermiculita beneficiada. A produção cresceu cerca de 49,1%, contrariando a tendência do ano anterior em que se apresentou um decréscimo de 15,6% de 2014 para 2015. Esses são dados revisados e as informações obtidas sobre a segunda maior produtora nacional foram estimados com base na produção bruta e seus teores. O processo de extração da substância no país é executado a céu aberto, parcial ou totalmente mecanizado, ocorrendo uma sazonalidade de maior produção nos meses secos.

3 Importação

Os dados da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) agrupam as importações de vermiculita não expandida com os dados de clorita não expandida. Entretanto, esses dados correspondem integralmente à vermiculita não expandida, devido ao Brasil não realizar importação de cloritas. Seguindo a tendência dos últimos anos de decréscimo nas importações, em 2016 não foi relatada importação de nenhum tipo de vermiculita, o que nos leva a crer que o país é autossuficiente neste bem mineral.

4 Exportação

Os dados disponibilizados pela SECEX correspondem integralmente às exportações de vermiculita não expandida, apesar de agrupadas com os dados das cloritas não expandidas. Em 2016, as exportações tiveram um pequeno crescimento de 4% em relação ao ano anterior, e o preço médio seguindo a tendência do último ano decresceu cerca de 3%. Foram exportadas 32 mil toneladas, totalizando uma receita de US\$ 8,9 milhões, a um preço médio de US\$ 275,00/t (FOB). Os principais países de destino das exportações foram Emirados Árabes Unidos (19%), Espanha (15%), México (14%), EUA (12%), Luxemburgo (10%) e França (7%).

5 Consumo interno

A aplicação da vermiculita está intimamente ligada às suas propriedades físicas, decorrentes de sua estrutura cristalina. Quando expandido, o produto resultante apresenta baixa densidade e alta capacidade de isolamento térmico, acústico e elétrico. Não se decompõe ou deteriora, sendo inodoro, não prejudicial à saúde e também lubrificante, bem como pode absorver normalmente até cinco vezes seu peso em água. Essas propriedades lhe dão uma extraordinária condição de uso nos campos da construção civil, agricultura, indústrias químicas, equipamentos, materiais especiais e outros.

Em 2016, houve um aumento significativo no consumo aparente de vermiculita no Brasil, uma vez que se observou um acréscimo de 49,1% na produção e não foram registradas nenhuma importação neste ano. O consumo aparente correspondeu a 39.938 t, destinado principalmente para a agricultura e construção civil.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Os projetos de pesquisas minerais em andamento no estado de Goiás, município de Ouidor, tiveram relevantes investimentos no ano de 2016, principalmente em pesquisa mineral e infraestrutura, visando um maior conhecimento da jazida. A empresa detentora dos direitos minerários, a Brasil Minérios Ltda., sediada no município de São Luiz dos Montes Belos, é a maior produtora de vermiculita da América do Sul e uma das maiores do mundo, com pretensão de aumento da produção para 100 mil toneladas/ano até o ano de 2020.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção	Beneficiada	(t)	58.000	49.000	72.000
Importação	Bens primários ⁽¹⁾	(t)	2	2	-
		(10 ³ US\$-FOB)	2	1,2	-
Exportação	Bens primários ⁽¹⁾	(t)	34.667	30.852	32.062
		(10 ³ US\$-FOB)	11	9	9
Consumo Aparente ⁽²⁾	Beneficiada e Bens primários	(t)	23.335	18.150	39.938
Preço Médio	Bens primários ⁽¹⁾ (importação)	(US\$/t-FOB)	1.000	702	-
		(US\$/t-FOB)	306	284	275

Fonte: ANM/SRD e MDIC/SECEX. ⁽¹⁾ Vermiculita e Cloritas, não expandidas (NCM: 25301090); ⁽²⁾ Produção + importação - exportação; ^(r) Revisado; ^(p) Preliminar.

7 Outros Fatores Relevantes

Em 2016 houve um significativo aumento nas reservas nacionais em exploração (21,9%), devido a reavaliações no estado de Goiás. Com as novas pesquisas realizadas o acréscimo nas reservas estaduais de vermiculita alcançou mais de 60%.

ZINCO

Thiers Muniz Lima – ANM/Sede

1 Oferta mundial

Conforme o *International Lead and Zinc Study Group* (ILZSG) o mercado mundial de zinco metálico em 2016 apresentou um déficit de 286 kt, com reduções de estoques em 82 kt. Destaca-se o comportamento da China que reduziu a importação de zinco contido em concentrados em cerca de 40% em relação a 2015. Segundo estimativas do *United States Geological Survey* (USGS), em 2016 as reservas mundiais de zinco (em metal contido) atingiram 220 milhões de toneladas (Mt). Os principais países com reservas de zinco são a Austrália (28,6%), China (18,2%), Peru (11,4%), México (7,7%) e Cazaquistão (5,09%), sendo o Brasil apresenta cerca de 1,1% destas reservas (2,5 Mt), localizadas nos estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Pará e Bahia.

Dados do *International Lead and Zinc Study Group* (ILZSG) indicam que em 2016 a produção mundial de concentrado (contido) de zinco atingiu 13,2 Mt, com um discreto aumento de 0,2% em relação a 2015. Os principais países produtores foram a China (5,5 Mt), Peru (1,3 Mt), Austrália (0,9 Mt), Estados Unidos (0,9 Mt) e Índia (0,7 Mt). A produção mundial de zinco foi afetada por fechamentos de minas na Austrália, com redução de cerca de 43% de sua produção, e na Irlanda.

Entretanto, a produção foi compensada pela entrada de novas minas na Bolívia, Canadá, China e Eritreia, fazendo com que a produção mundial se mantivesse constante em relação a 2015. A produção do Brasil de concentrado de zinco, em metal contido, foi de 158 kt e mantendo a participação de 1,2% da produção global do ano anterior.

A produção mundial de zinco metálico em 2016 foi de 13,6 Mt, com os principais países produtoras representados pela China (6,2 Mt), Coréia do Sul (1,0 Mt) e Canadá (0,7 Mt), enquanto o Brasil teve participação de 2,1% na produção mundial, com 284,5 kt, produzidos principalmente devido a importação de concentrado de zinco do Peru.

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação Países	Reservas ⁽¹⁾ (10 ³ t)		Produção (10 ³ t)	
	2016 ^{(1)(e)}	2015 ^{(e) (2)}	2016 ^{(e) (2)}	(%)
Brasil	2.464	157	158	1,2
China	40.000	4.668	5.545	41,9
Austrália	63.000	1.578	898	6,8
Peru	25.000	1.422	1.336	10,1
Estados Unidos da América	11.000	825	806	6,1
Índia	10.000	821	683	5,2
México	17.000	699	694	5,2
Cazaquistão	11.000	369	366	2,8
Canadá	5.700	292	315	2,4
Europa	4100 ⁽³⁾	963	970	7,3
Outros países	30.736	1.409	1.454	11,0
TOTAL	220.000	13.203	13.225	100,0

Fonte: ⁽¹⁾ Dados de reserva lavrável (em metal contido) do USGS (exceto Brasil) e ANM (Brasil), ⁽²⁾ ILZSG, ⁽³⁾ Irlanda + Suécia. Dados de reserva e produção beneficiada em metal contido; ^(e) dado estimado.

Segundo dados do *ILZSG*, o consumo mundial de zinco refinado, em 2016, foi de 13,9 Mt, aumentando 3,6% em relação a 2015. Este aumento foi influenciado principalmente por um aumento do consumo na China e Índia, apesar do decréscimo nos Estados Unidos (12,4%). Os quatro principais países consumidores são representados pela China (6,7 Mt), os Estados Unidos (0,8 Mt), Índia (0,7 Mt) e a Coreia do Sul (0,6 Mt). O Brasil apresentou um consumo aparente de 236,3 kg, representando 1,7% do consumo mundial.

O comportamento dos preços médio de zinco metálico da LME em 2016 apresentou um aumento de 8,4% em relação a 2015, com um valor mínimo de US\$ 1453/t em janeiro, valor máximo de US\$ 2.907 em novembro e fechamento em 30/12/2016 com a cotação de US\$ 2.563,00/t, um decréscimo de 60% em relação à igual data de 2015.

2 Produção interna

As minas em produção no país estão localizadas nos municípios de Paracatu e Vazante, em Minas Gerais, e apresentaram, em 2016, uma produção de concentrado de zinco, em metal contido, de 158 kt, com pequeno aumento de 0,6% em relação a 2015. De forma complementar, a produção de zinco primário (em metal contido) foi de 284,5 kt, evidenciando um aumento de 0,7% em relação ao ano anterior.

3 Importação

Em 2016, as importações de bens primários e semimanufaturados de zinco totalizaram US\$ 221,6 milhões, com um aumento de 19,4% em relação a 2015. As importações de bens primários de zinco (minérios e seus concentrados e sulfetos de minérios de zinco) atingiram US\$ 158,1 milhões, tendo como origem exclusivamente o Peru. As importações de semimanufaturados de zinco representaram US\$ 63,5 milhões, provenientes do México (82%), Peru (10%), Índia (6%) e Espanha (2%).

4 Exportação

As exportações de minérios e seus concentrados de zinco, em 2016 atingiram US\$ 20,0 mil, reduzindo-se significativamente em relação a 2015, quando atingiu cerca de US\$ 158 milhões, tendo como principal destino o Paraguai (100%). As exportações de metal primário (US\$ 156,4 milhões) aumentaram 34,9%, em relação a 2015. Os principais países de destino destes produtos foram a Argentina (43%), África do Sul (34%), China (6%), Emirados Árabes (4%) e Tailândia (3%).

5 Consumo interno

Segundo o *ILZSG*, o zinco metálico é utilizado globalmente, sobretudo, nas áreas da construção civil (45%), transporte (25%), bens de consumo/aplicações elétricas (23%) e engenharia (7%). Nestes setores, predomina o uso de 50% do metal para proteção de aços contra a corrosão, por meio da galvanização.

O processo de galvanização do aço consiste basicamente em adicionar uma camada superficial de zinco ao produto já laminado, o que confere uma grande resistência à corrosão. Cerca de 34% é utilizado para produzir ligas com o cobre (17%) e alumínio (17%), seguido da produção de compostos químicos (6%), semimanufaturados (6%), incluindo cabos e chapas, e outros (4%).

Em 2016, o consumo aparente de concentrado de zinco aumentou 11,2%, enquanto o zinco refinado reduziu 1,3% em relação a 2015. Nessa composição destaca-se a redução significativa das exportações de concentrado de zinco e o aumento substancial da importação de zinco metálico (metal primário).

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014	2015	2016 ^(p)
Produção	Minério	(t)	2.384.977	2.362.917	2.414.052
	Concentrado ⁽¹⁾	(t)	169.766	157.041	158.192
	Metal Primário ⁽²⁾	(t)	246.120	270.714	284.458
Importação	Concentrado ⁽³⁾	(t)	71.776	73.258	96.548
		(10 ³ US\$-FOB)	131.746	130.961	158.083
	Metal Primário	(t)	21.226	24.846	29.202
		(10 ³ US\$-FOB)	48.057	54.623	63.539
Exportação	Concentrado ⁽³⁾	(t)	2.314	1.143	26
		(10 ³ US\$-FOB)	6.864	3.091	20
	Metal Primário	(t)	25.485	55.988	77.298
		(10 ³ US\$-FOB)	51.289	112.893	156.398
Consumo Aparente ⁽⁶⁾	Concentrado ⁽³⁾	(t)	239.228	229.156	254.714
	Metal Primário	(t)	241.861	239.572	236.362
Preços	Concentrado ⁽⁴⁾	(US\$-FOB/t)	734,21	715,07	654,94
	Metal ⁽⁵⁾	(US\$/t)	2.161,34	1.600,00	2.563,00

Fonte: ⁽¹⁾ ANM, concentrado em metal contido; ⁽²⁾ MME/SGM (Sinopse 2017); ⁽³⁾ Bens primários com 40% de metal contido; ⁽⁴⁾ Preço médio FOB do concentrado importado, com aproximadamente 40% de Zn contido; ⁽⁵⁾ Preço LME em 30/12/2016; ⁽⁶⁾ Dados exportação e importação: MDIC/SECEX; ⁽⁶⁾ Produção + importação - exportação; ^(p) preliminar.

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Dentre os projetos previstos para a produção de zinco no país, se destacaram os projetos Aripuanã no Mato Grosso e Caçapava do Sul no Rio Grande do Sul, desenvolvidos pela Votorantim Metais.

7 Outros fatores relevantes

Em relação às alíquotas do Imposto de Importação (II) aplicadas a minérios e concentrados de zinco é de 2% enquanto no âmbito do Mercosul, o produto é livre da tarifa, desde que comprovada a sua origem. Outros tributos incidentes sobre os minérios de zinco importados, são representados por PIS/PASEP (1,65%), à COFINS (7,6%), além do ICMS (competência estadual).

ZIRCÔNIO

Marcos Antonio Soares Monteiro – ANM/RJ

1 Oferta mundial

O zircônio (Zr) é um elemento presente principalmente nos minerais zirconita ($ZrSiO_4$) e badeleíta (ZrO_2), sendo utilizado em várias aplicações na indústria, principalmente nos setores de fundição, de cerâmica e de refratários. Também é usado como revestimento de reatores nucleares e aditivos em aços de alta resistência.

Em 2016, alguns projetos *off shore* tiveram seu início de produção. Na África do Sul, a Mina de Fairbreeze teve sua produção projetada para 55.000 toneladas por ano. Já na Austrália Ocidental, na mina Keysbrook, a produção estimada é de 29.000 toneladas anuais de zircão.

A produção mundial de concentrados de zircônio tem se mantido estável nos últimos anos em cerca de 1,5 milhões de toneladas.

Em 2016, as reservas globais computadas foram de 75 milhões de toneladas (Mt) de ZrO_2 contido. As principais reservas de zircônio encontram-se na Austrália (66%) e África do Sul (18%), seguidos de Índia (4%) e Brasil (3%).

As ocorrências e/ou depósitos de minério de zircônio no Brasil estão associados aos minerais pesados de titânio, como a ilmenita ($FeTiO_3$) e o rutilo (TiO_2) e de estanho (cassiterita, SnO_2). Os depósitos primários estão relacionados a depósitos de segregação magmática; relacionados a rochas intrusivas alcalinas e associados a metamorfismo de contato. Os secundários são do tipo *placer* e associados a cordões litorâneos, depósitos marinhos, depósitos de aluviões e paleoluviões. Tais reservas encontram-se distribuídas nos seguintes estados: Amazonas, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraíba, Rio Grande do Sul e, de forma menos expressiva, nos estados de Tocantins e Bahia.

2 Produção interna

No Brasil, a produção de minérios de zircônio em 2016 teve leve queda em quando comparada com 2015, com

TABELA 1

RESERVA E PRODUÇÃO MUNDIAL

Discriminação	Reservas (10^3 t)	Produção ⁽²⁾ (10^3 t)		
		2015 ^(r)	2016 ^(p)	(%)
Países	2015 ^(p)	2015 ^(r)	2016 ^(p)	(%)
Brasil ⁽¹⁾	2.319	22	21	1,5
Austrália	48.000	567	550	37,7
África do Sul	14.000	380	400	27,4
China	500	140	140	9,6
Indonésia	nd	110	110	7,5
Moçambique	920	52	55	3,8
Índia	3.400	40	40	2,7
Senegal	nd	45	50	3,4
Outros países	5.861	163	94	6,4
TOTAL	75.000	1.520	1.460	100,0

Fonte: ANM/SRD para dados de produção de empresas no Brasil; USGS–Mineral Commodity Summaries 2017 para dados referentes aos demais países; ⁽¹⁾ reserva lavrável; ⁽²⁾ concentrado de zircônio; ^(p) dado preliminar; ^(r) revisado; (nd) dado não disponível.

aproximadamente 21 mil toneladas (kt).

As principais empresas produtoras foram: Cristal Mineração do Brasil Ltda, Mito Mineração Tocantins Ltda. e Indústrias Nucleares do Brasil S. A. Os dados das reservas lavráveis mostram que os teores de ZrO_2 e $ZrSiO_4$ variam de 0,37% a 67%.

3 Importação

O Brasil, apesar de apresentar produção de zircônio, é dependente de fontes de suprimento estrangeiras. Em 2016 foram importadas um total de 11.366 t de bens de primários de zircônio, tais como areias de zircônio micronizadas e zirconitas, a um custo de US\$ 10.712 milhões (FOB), representando uma redução de 33% em quantidade em relação a 2015.

No tocante aos manufaturados, tais como tijolos e produtos cerâmicos refratários além de obras de zircônio, foram importados um total de 245 t, a um custo de 9.0 milhões de dólares americanos.

Com relação aos compostos químicos, carbonatos e dióxidos de zircônio, pigmentos, opacificantes e etc., foram importadas 4.147 toneladas a um custo de US\$ 23.534 milhões. Os principais países de origem dos bens primários são: Senegal (41%), Espanha (31%), EUA (19%), Ucrânia (5%) e África do Sul (2%).

4 Exportação

Os dados de 2016, listados na Tabela 2, revelam que a pauta de exportação de bens primários do Brasil foi caracterizada por uma pequena redução na quantidade quando comparada a 2015.

As principais exportações são de bens primários (areias de zircônio micronizadas e zirconita), num total de 1.451 t a um valor de 1,912 milhões de dólares.

O mercado externo para bens primários de zircônio brasileiros é representado pelos seguintes países: Argentina (87%) e Bolívia (13%).

Os principais consumidores de bens manufaturados (tijolos, obras e produtos cerâmicos de zircônio) foram: Argentina (70%), México (15%), El Salvador (4%), Estados Unidos (3%), e Guatemala (2%). Os compostos químicos (dióxido de zircônio, silicato de zircônio e pigmentos) foram demandados por: Argentina (36%), Bolívia (28%), Colômbia (19%), Estados Unidos (4%) e Costa Rica (2%).

5 Consumo interno

A maior parte do consumo de concentrado de zircônio no mundo está voltada para os setores de cerâmicas de revestimento e piso, metalurgia e fundição.

No Brasil, do zircônio produzido, 99% é utilizado na fabricação de produtos cerâmicos, pisos e revestimentos. O mercado interno é suprido, principalmente, pelas empresas Cristal Mineração do Brasil Ltda e Indústrias Nucleares do Brasil S. A. (INB).

6 Projetos em andamento e/ou previstos

Na Austrália, em Nova Gales do Sul, o Projeto Dubbo Zirconia (DZP) deverá iniciar sua produção em 2018, produzindo carbonato de zircônio (equivalente a 16.300 toneladas por ano de ZrO_2) e mais de 200 toneladas por ano de óxido de háfnio (HfO_2), bem como produtos de nióbio, terras raras e tântalo. Outros projetos de exploração mineral e de mineração estão em andamento na Austrália, Madagascar, Moçambique, Sri Lanka e Tanzânia.

TABELA 2

PRINCIPAIS ESTATÍSTICAS - BRASIL

Discriminação		Unidade	2014 ^(r)	2015 ^(r)	2016 ^(p)
Produção ⁽¹⁾	Concentrado	(t)	23.659	22.647	21.302
Importação	Bens Primários	(t)	9.160	17.061	11.366
		(10 ³ US\$-FOB)	11.039	19.024	10.712
	Manufaturados	(t)	229	617	245
		(10 ³ US\$-FOB)	12.177	8.408	9.080
	Compostos Químicos	(t)	4.095	4.807	4.147
		(10 ³ US\$-FOB)	32.600	29.708	23.534
Exportação	Bens Primários	(t)	888	1.601	1.455
		(10 ³ US\$-FOB)	1.351	2.308	1.919
	Manufaturados	(t)	3	12	33
		(10 ³ US\$-FOB)	82	342	706
	Compostos Químicos	(t)	885	1.556	1.263
		(10 ³ US\$-FOB)	4.371	4.616	4.146
Consumo Aparente ⁽²⁾	Concentrado	(t)	31.931	38.017	31.213
Preço Médio	Minério de zircônio ⁽³⁾	(R\$-FOB/t) ⁽⁴⁾	3.486	3.339	3.562
	Zircão	(US\$-FOB/t) ⁽⁵⁾	1.050	1,050	1.000

Fonte: ANM/SRD; SECEX-MF, ABRAFE e USGS –Mineral Commodity Summaries 2017. ⁽¹⁾ Produzida e comercializada; ⁽²⁾ Produção + importação - exportação; ⁽³⁾ Zircão e badeleíta; ⁽⁴⁾ Preço médio das empresas com produção declarada; ⁽⁵⁾ Preço doméstico dos Estados Unidos da América; ^(p) Dado preliminar.

No Brasil, em 2016, houve 5 requerimentos de lavra para minerais de zircônio, nos estados de Minas Gerais (2), Espírito Santo (2) e Tocantins (1). Não houve requerimentos de pesquisa.

7 Outros fatores relevantes

Não há fatores relevantes.

ANEXO

SIGLA ENTIDADE	DENOMINAÇÃO
ABAL	Associação Brasileira do Alumínio
ABC	Associação Brasileira do Cobre
ABCeram	Associação Brasileira de Cerâmica
ABCM	Associação Brasileira do Carvão Mineral
ABCP	Associação Brasileira de Cimento Portland
ABERSAL	Associação Brasileira dos Extratores e Refinadores de Sal
ABICLOR	Associação Brasileira Indústria de Álcalis, Cloros e Derivados
ABINAM	Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais
Abirochas	Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais
ABPC	Associação Brasileira dos Produtores de Cal
ABRACAL	Associação Brasileira dos Produtores de Calcário Agrícola
ABRAFE	Associação Brasileira dos Produtores de Ferroligas e de Silício Metálico
ANDA	Associação Nacional para Difusão de Adubos
ANEPAC	Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil
ANFACER	Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos, Louças Sanitárias e Congêneres
BACEN	Banco Central do Brasil
BM&F	Bolsa de Mercadorias & Futuros
CADE	Conselho Administrativo de Defesa Econômica
CBA	Companhia Brasileira de Alumínio
CBL	Companhia Brasileira de Lítio
CBMM	Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração
CDI	<i>Cobalt Development Institute</i>
CEEE	Companhia Rio-grandense de Energia Elétrica
CETEM	Centro de Tecnologia Mineral
CGTEE	Companhia Geradora de Energia Elétrica/Eletrobrás
CIENTEC	Fundação de Ciência e Tecnologia
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CODEMIG	Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais
CODERN	Companhia Docas do Estado do Rio Grande do Norte
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CRM	Companhia Rio-grandense de Mineração
CSP	Companhia Siderúrgica do Pecém
EIA	<i>Energy Information Administration (USA)</i>
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FMI	Fundo Monetário Internacional
GFMS	<i>Gold Fields Mineral Services Ltd</i>
IABr	Instituto Aço Brasil
IAI	<i>International Aluminium Institute</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBGM	Instituto Brasileiro de Gemas e Metais Preciosos
IBRAFOS	Instituto Brasileiro do Fosfato
IBWA	<i>International Bottled Water Association</i>
ICSG	<i>International Cooper Study Group</i>

IEA	<i>International Energy Agency</i>
ILZSG	<i>International Lead and Zinc Study Group</i>
IMOA	<i>The International Molybdenum Association</i>
INB	Indústrias Nucleares do Brasil
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
IOSC/PRC	Information Office of the State Council/The People Republic of China
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IMOA	<i>The International Molybdenum Association</i>
LME	<i>London Metal Exchange</i>
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCT	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MF	Ministério da Fazenda
MME	Ministério de Minas e Energia
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NREI	Namibia Rare Earth Inc.
PUC	Pontifícia Universidade Católica
SBG	Sociedade Brasileira de Geologia
SECEX	Secretaria de Comércio Exterior
SET/RN	Secretaria Estadual de Tributação do Rio Grande do Norte
SIACESP	Sindicato da Indústria de Adubos e Corretivos Agrícolas, no Estado de São Paulo
SIESAL	Sindicato da Indústria da Extração do Sal no Estado do Rio Grande do Norte
SIMORSAL	Sindicato dos Moageiros e Refinadores de Sal do Rio Grande do Norte
SINDICEL-ABC	Sindicato da Indústria de Condutores Elétricos, Trefilação e Laminação de Metais Não Ferrosos do Estado de São Paulo & Associação Brasileira do Cobre (ABCCobre)
SINDIFER	Sindicato da Indústria de Ferro Gusa no Estado de Minas Gerais
SINPRIFERT	Sindicato Nacional da Indústria de Matérias-Primas para Fertilizantes
SNIC	Sindicato Nacional da Indústria do Cimento
SRD	Superintendência de Regulação e Desenvolvimento da Mineração
SRF	Secretaria da Receita Federal
STN	Secretaria do Tesouro Nacional
TERSAB	Terminal Salineiro de Areia Branca (RN)
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UnB/IG	Universidade de Brasília/Instituto de Geociências
USGS	<i>United States Geological Survey</i>
UTFPR	Universidade Técnica Federal do Paraná
WBCSD-CSI	O Conselho Mundial de Desenvolvimento Sustentável, iniciativa do Cimento Sustentável (sigla em inglês)
WCA	<i>World Coal Association</i>
WEC	<i>World Energy Council</i>
WGC	<i>World Gold Council</i>
WSA	<i>World Steel Association</i>
WSS	<i>World Silver Survey</i>

ABREVIATURA**DENOMINAÇÃO**

nd	Dado não disponível
-	Dado inexistente

(p)	Dados provisórios
(r)	Dados revisados
ADI	Ação Direta de Inconstitucionalidade
AESM	Anuário Estatístico do Setor Metalúrgico -MME
AMB	Anuário Mineral Brasileiro - ANM
CAGED	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CE	Carvão Energético
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
CIF	Custos, Seguro e Frete (<i>Cost, Insurance and Freight</i>)
CM	Carvão Metalúrgico
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
COMEX STAT	Sistema de estatísticas de comércio exterior do Brasil
CNAE	Classificação Nacional das Atividades Econômicas
CNCD	Cadastro Nacional do Comércio de Diamantes
ETR	Elementos Terras Raras
FOB	Mercadoria Livre a Bordo (<i>Free on Board</i>)
ICMS	Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços
KPCS	<i>Kimberley Process Certification Scheme</i>
LOM	<i>Life of Mine</i>
MGP	Metais do Grupo da Platina
MODERAGRO	Programa de Modernização da Agricultura e Conservação dos Recursos Naturais
NAFTA	Acordo de Livre Comércio da América do Norte
NCM	Nomenclatura Comum do MERCOSUL
OTR	Óxidos de Terras Raras
PASEP	Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PIS	Programa de Integração Social
PLG	Permissão de Lavra Garimpeira
PNM-2030	Plano Nacional de Mineração
Programa ABC	Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura
PRONAMP	Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural
RAL	Relatório Anual de Lavra - ANM
ROM	Minério bruto obtido da mina, sem sofrer beneficiamento (<i>Run of Mine</i>)
SCPK	Sistema de Certificação do Processo de Kimberley
SiGS	Silício de Grau Solar
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SISCOMEX	Sistema Integrado de Comércio Exterior
TAH (Tx/ha)	Taxa Anual por Hectare
TR	Terras Raras
UTE	Usina Termoelétrica
ZPE	Zona de Processamento de Exportação

UNIDADES DE MEDIDA	(SISTEMA MÉTRICO INTERNACIONAL)
--------------------	---------------------------------

Onça Troy (oz) =	31,103478 g
Quilate (ct)=	200 mg
Gramma (g) =	1.000 mg
Quilograma (kg) =	1.000 g
Tonelada (t) =	1.000 kg
Mil toneladas (kt) =	10 ³ toneladas

Milhões de toneladas (Mt) =	10 ⁶ toneladas
Bilhões de toneladas (Bt) =	10 ⁹ toneladas
Libra (lb)=	453,6 g
Litro (l)	1000 l = 1 metro cúbico (m ³)
Hectare (ha) =	10.000 metros quadrados (m ²)
MTU	<i>Metric ton unit</i>
Mtoe	Milhões de toneladas equivalentes em óleo
US\$	Dólar americano
R\$	Reais
°C	Grau Celsius

CONCEITOS

Reservas Minerais: As reservas minerais computadas, são aquelas oficialmente aprovadas pela ANM, isto é, as constantes nos Relatórios de Pesquisa Aprovados e nos Relatórios de Reavaliação de Reservas, subtraídas as produções ocorridas no ano base. Os dados não incluem as reservas minerais lavradas sob os regimes de Licença, Extração e Permissão de Lavra Garimpeira. As reservas são classificadas como Medida, Indicada e Inferida, dependendo do grau de conhecimento da jazida.

A apresentação das informações de reservas minerais no Sumário Mineral considerou somente o conceito de *Reserva Lavrável*, a qual se aproxima do conceito de *Reservas Econômicas*, para efeito de comparação com dados estatísticos internacionais. Em virtude da interrupção, a partir de 2009 (ano-base), das informações sobre as *Reservas Básicas* pelo USGS, foi utilizado para cada bem mineral do Brasil, somente a *Reserva Lavrável* dos detentores de concessões de lavra (manifesto de minas, decreto, portaria). Para os outros países, foram informadas as reservas quantificadas pelo *Mineral Commodity Summaries* (USGS).

Reserva Lavrável: É a reserva *in situ* estabelecida no perímetro da unidade mineira determinado pelos limites da abertura de exaustão (cava ou flanco para céu aberto e realces ou câmaras para subsolo), excluindo os pilares de segurança e as zonas de distúrbios geo-mecânicos. Corresponde à reserva técnica e economicamente aproveitável levando-se em consideração a recuperação da lavra, a relação estéril/minério e a diluição (contaminação do minério pelo estéril) decorrentes do método de lavra.

Produção: A produção mineral apresentada no Sumário Mineral corresponde, em sua maioria, à *Produção Beneficiada*. Esta é a produção anual das usinas de beneficiamento (ou tratamento), que são instalações que realizam os seguintes processos aos minérios:

1- de beneficiamento, realizadas por fragmentação, pulverização, classificação, concentração (inclusive por separação magnética e flotação), homogeneização, desaguamento (inclusive secagem, desidratação e filtragem) e levigação;

2- de aglomeração, realizadas por briquetagem, nodulação, sinterização e pelotização;

3- de beneficiamento, ainda que exijam adição de outras substâncias, desde que não resulte modificação essencial na identidade das substâncias minerais processadas.

As quantidades do minério beneficiado disponível a partir da usina podem ter três destinos: Vendas, Consumo e Transformação.

As produções de areia natural, cascalho e rochas britadas (brita), agregados para construção civil, foram calculadas a partir das estimativas do consumo de cimento e cimento asfáltico de petróleo no Brasil.

Para o potássio (K₂O), usa-se convencionalmente a unidade “K₂O equivalente” para expressar o potássio contido, embora esta unidade não expresse a composição química da substância. Fatores de Conversão: KCl puro x 0,63177=K₂O equivalente. K₂O x 0,83016=K.

NOMENCLATURA COMUM DO MERCOSUL (NCM)*			
*baseado no Sistema Harmonizado de Designação e de Codificação de Mercadorias (SH)			
EXPORTAÇÃO		IMPORTAÇÃO	
NCM	DESCRIÇÃO	NCM	DESCRIÇÃO
Aço			
Semimanufaturados			
Cap. 73	OBRAS DE FERRO FUNDIDO, FERRO OU AÇO	Cap. 73	OBRAS DE FERRO FUNDIDO, FERRO OU AÇO
Seção XV	METAIS COMUNS E SUAS OBRAS	SEÇÃO XV	METAIS COMUNS E SUAS OBRAS
Manufaturados			
Cap. 73	OBRAS DE FERRO FUNDIDO, FERRO OU AÇO	Cap. 73	OBRAS DE FERRO FUNDIDO, FERRO OU AÇO
Seção XV	METAIS COMUNS E SUAS OBRAS	SEÇÃO XV	METAIS COMUNS E SUAS OBRAS
Água Mineral			
Manufaturados			
22011000	AGUA MINERAL/GASEIF.N/ADICION.ACUCAR,N/A	22011000	AGUA MINERAL/GASEIF.N/ADICION.ACUCAR,N/A
Alumínio			
Bens Primários			
26060011	BAUXITA NAO CALCINADA (MINERIO DE ALUMINIO)	26060011	BAUXITA NAO CALCINADA (MINERIO DE ALUMINIO)
26060012	BAUXITA CALCINADA (MINERIO DE ALUMINIO)	26060012	BAUXITA CALCINADA (MINERIO DE ALUMINIO)
-----	-----	26060090	OUTROS MINÉRIOS DE ALUMÍNIO
Semimanufaturados			
28182010	ALUMINA CALCINADA	28182010	ALUMINA CALCINADA
76011000	ALUMÍNIO NÃO LIGADO, EM FORMAS BRUTAS	76011000	ALUMÍNIO NÃO LIGADO, EM FORMAS BRUTAS
76012000	LIGAS DE ALUMÍNIO, EM FORMAS BRUTAS	76012000	LIGAS DE ALUMÍNIO, EM FORMAS BRUTAS
76020000	DESPERDÍCIOS E RESÍDUOS, DE ALUMÍNIO	76020000	DESPERDÍCIOS E RESÍDUOS, DE ALUMÍNIO
76031000	PÓS DE ALUMÍNIO, DE ESTRUTURA NÃO LAMELAR	76031000	PÓS DE ALUMÍNIO, DE ESTRUTURA NÃO LAMELAR
76032000	PÓS DE ESTRUTURA LAMELAR; ESCAMAS, DE ALUMÍNIO	76032000	PÓS DE ESTRUTURA LAMELAR; ESCAMAS, DE ALUMÍNIO
76041010	BARRAS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO	76041010	BARRAS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO
76041021	PERFIS OCOS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO	76041021	PERFIS OCOS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO
76041029	OUTROS PERFIS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO	76041029	OUTROS PERFIS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO
76042100	PERFIS OCOS DE LIGAS DE ALUMÍNIO	76042100	PERFIS OCOS DE LIGAS DE ALUMÍNIO
76042911	BARRAS DE LIGA ALUMÍNIO, FORJADAS, DE SEÇÃO	76042911	BARRAS DE LIGA ALUMÍNIO, FORJADAS, DE SEÇÃO
76042919	OUTRAS BARRAS DE LIGAS DE ALUMÍNIO	76042919	OUTRAS BARRAS DE LIGAS DE ALUMÍNIO
76042920	OUTROS PERFIS DE LIGAS DE ALUMÍNIO	76042920	OUTROS PERFIS DE LIGAS DE ALUMÍNIO
76051110	FIOS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO, COM A MAIOR	76051110	FIOS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO, COM A MAIOR
76051190	OUTROS FIOS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO, COM A MAIOR	76051190	OUTROS FIOS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO, COM A MAIOR
76051910	OUTROS FIOS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO, COM UM	76051910	OUTROS FIOS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO, COM UM
76051990	OUTROS FIOS DE ALUMÍNIO, NÃO LIGADOS	76051990	OUTROS FIOS DE ALUMÍNIO, NÃO LIGADOS
76052110	FIOS DE LIGA DE ALUMÍNIO, COM A MAIOR DIMENSÃO	76052110	FIOS DE LIGA DE ALUMÍNIO, COM A MAIOR DIMENSÃO
76052190	OUTROS FIOS DE LIGAS DE ALUMÍNIO, COM A MAIOR	76052190	OUTROS FIOS DE LIGAS DE ALUMÍNIO, COM A MAIOR
76052910	OUTROS FIOS DE LIGA DE ALUMÍNIO, RESISTÊNCIA <=	76052910	OUTROS FIOS DE LIGA DE ALUMÍNIO, RESISTÊNCIA <=
76052990	OUTROS FIOS DE LIGAS ALUMÍNIO	76052990	OUTROS FIOS DE LIGAS ALUMÍNIO
76061100	CHAPAS/TIRAS, DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO, ESPESSURA	76061100	CHAPAS/TIRAS, DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO, ESPESSURA
76061110	CHAPAS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO, ESPESSURA > 0.2	76061110	CHAPAS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO, ESPESSURA > 0.2
76061190	OUTRAS CHAPAS/TIRAS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO, ESPESSURA > 0.2. MM, QUADRADA/RETANGULAR	76061190	OUTRAS CHAPAS/TIRAS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO, ESPESSURA > 0.2. MM, QUADRADA/RETANGULAR
76061210	CHAPAS DE LIGAS ALUMÍNIO, 0.2 MM < ESPESSURA <=	76061210	CHAPAS DE LIGAS ALUMÍNIO, 0.2 MM < ESPESSURA <=
76061220	OUTRAS CHAPAS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO,	76061220	OUTRAS CHAPAS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO,
76061290	OUTRAS CHAPAS E TIRAS, DE LIGAS ALUMÍNIO,	76061290	OUTRAS CHAPAS E TIRAS, DE LIGAS ALUMÍNIO,
76069100	OUTRAS CHAPAS E TIRAS, DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO,	76069100	OUTRAS CHAPAS E TIRAS, DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO,
76069200	OUTRAS CHAPAS E TIRAS, DE LIGAS DE ALUMÍNIO,	76069200	OUTRAS CHAPAS E TIRAS, DE LIGAS DE ALUMÍNIO,
76071100	FOLHAS/TIRAS, DE ALUMÍNIO, SEM SUPORTE,	76071100	FOLHAS/TIRAS, DE ALUMÍNIO, SEM SUPORTE,
76071110	FOLHAS DE ALUMÍNIO SEM SUPORTE, SIMPLEMENTE	76071110	FOLHAS DE ALUMÍNIO SEM SUPORTE, SIMPLEMENTE
76071190	OUTRAS FOLHAS E TIRAS, DE ALUMÍNIO SEM SUPORTE,	76071190	OUTRAS FOLHAS E TIRAS, DE ALUMÍNIO SEM SUPORTE,
76071910	FOLHAS E TIRAS, DE ALUMÍNIO, SEM SUPORTE,	76071910	FOLHAS E TIRAS, DE ALUMÍNIO, SEM SUPORTE,
76071990	OUTRAS FOLHAS E TIRAS, DE ALUMÍNIO, SEM SUPORTE,	76071990	OUTRAS FOLHAS E TIRAS, DE ALUMÍNIO, SEM SUPORTE,
76072000	FOLHAS E TIRAS, DELGADAS, DE ALUMÍNIO (MESMO	76072000	FOLHAS E TIRAS, DELGADAS, DE ALUMÍNIO (MESMO
76081000	TUBOS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO	76081000	TUBOS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO
76082000	TUBOS DE LIGAS DE ALUMÍNIO	76082000	TUBOS DE LIGAS DE ALUMÍNIO
76082010	TUBOS DE LIGAS DE ALUMÍNIO, SEM COSTURA,	76082010	TUBOS DE LIGAS DE ALUMÍNIO, SEM COSTURA,
76082090	OUTROS TUBOS DE LIGAS DE ALUMÍNIO	76082090	OUTROS TUBOS DE LIGAS DE ALUMÍNIO
76090000	ACESSÓRIOS PARA TUBOS (POR EXEMPLO, UNIÕES,	76090000	ACESSÓRIOS PARA TUBOS (POR EXEMPLO, UNIÕES,
84099120	PISTÕES OU EMBOLOS, PARA MOTORES DE EXPLOÇÃO	84099120	PISTÕES OU EMBOLOS, PARA MOTORES DE EXPLOÇÃO
84099921	PISTÕES/EMBOLOS, COM DIÂMETRO SUPERIOR OU	84099921	PISTÕES/EMBOLOS, COM DIÂMETRO SUPERIOR OU

84099929	OUTROS PISTÕES OU EMBOLOS, PARA MOTORES	84099929	OUTROS PISTÕES OU EMBOLOS, PARA MOTORES
28182010	ALUMINA CALCINADA	28182010	ALUMINA CALCINADA
76011000	ALUMÍNIO NÃO LIGADO, EM FORMAS BRUTAS	76011000	ALUMÍNIO NÃO LIGADO, EM FORMAS BRUTAS
76012000	LIGAS DE ALUMÍNIO, EM FORMAS BRUTAS	76012000	LIGAS DE ALUMÍNIO, EM FORMAS BRUTAS
76020000	DESPERDÍCIOS E RESÍDUOS, DE ALUMÍNIO	76020000	DESPERDÍCIOS E RESÍDUOS, DE ALUMÍNIO
76031000	PÓS DE ALUMÍNIO, DE ESTRUTURA NÃO LAMELAR	76031000	PÓS DE ALUMÍNIO, DE ESTRUTURA NÃO LAMELAR
76032000	PÓS DE ESTRUTURA LAMELAR; ESCAMAS, DE ALUMÍNIO	76032000	PÓS DE ESTRUTURA LAMELAR; ESCAMAS, DE ALUMÍNIO
76041010	BARRAS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO	76041010	BARRAS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO
76041021	PERFIS OCOS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO	76041021	PERFIS OCOS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO
76041029	OUTROS PERFIS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO	76041029	OUTROS PERFIS DE ALUMÍNIO NÃO LIGADO
Manufaturados			
76101000	PORTAS E JANELAS, E SEUS CAIXILHOS, ALIZARES E	76101000	PORTAS E JANELAS, E SEUS CAIXILHOS, ALIZARES E
76109000	CONSTRUÇÕES E SUAS PARTES, CHAPAS, BARRAS, ETC.	76109000	CONSTRUÇÕES E SUAS PARTES, CHAPAS, BARRAS, ETC.
76110000	RESERVATÓRIOS, TONÉIS, CUBAS E RECIPIENTES	76110000	RESERVATÓRIOS, TONÉIS, CUBAS E RECIPIENTES
76121000	RECIPIENTES TUBULARES, FLEXÍVEIS, DE ALUMÍNIO, DE	76121000	RECIPIENTES TUBULARES, FLEXÍVEIS, DE ALUMÍNIO, DE
76129011	RECIPIENTES TUBULARES DE ALUMÍNIO, PARA	76129011	RECIPIENTES TUBULARES DE ALUMÍNIO, PARA
76129019	OUTROS RECIPIENTES TUBULARES, DE ALUMÍNIO, DE	76129019	OUTROS RECIPIENTES TUBULARES, DE ALUMÍNIO, DE
76129012	RECIPIENTES TUBULARES, DE ALUMÍNIO, ISOTÉRMICOS,		
76129090	OUTROS RESERVATÓRIOS, ETC, DE ALUMÍNIO, DE	76129090	OUTROS RESERVATÓRIOS, ETC, DE ALUMÍNIO, DE
76130000	RECIPIENTES PARA GASES COMPRIMIDOS OU	76130000	RECIPIENTES PARA GASES COMPRIMIDOS OU
76141010	CORDAS E CABOS, DE ALUMÍNIO, COM ALMA DE AÇO,	76141010	CORDAS E CABOS, DE ALUMÍNIO, COM ALMA DE AÇO,
76141090	TRANCAS, ETC, DE ALUMÍNIO, COM ALMA DE AÇO, NÃO	76141090	TRANCAS, ETC, DE ALUMÍNIO, COM ALMA DE AÇO, NÃO
76149010	OUTROS CABOS DE ALUMÍNIO, NÃO ISOLADOS PARA	76149010	OUTROS CABOS DE ALUMÍNIO, NÃO ISOLADOS PARA
76149090	OUTRAS CORDAS, TRANCAS, ETC, NÃO ISOLADOS PARA	76149090	OUTRAS CORDAS, TRANCAS, ETC, NÃO ISOLADOS PARA
76151000	ARTEFATOS DE USO DOMÉSTICO E SUAS PARTES;	76151000	ARTEFATOS DE USO DOMÉSTICO E SUAS PARTES;
76151100	ESPONIAS, ESFREGÕES, ETC, DE ALUMÍNIO, PARA	76151100	ESPONIAS, ESFREGÕES, ETC, DE ALUMÍNIO, PARA
76151900	OUTROS ARTEFATOS DE ALUMÍNIO, USO DOMÉSTICO, E	76151900	OUTROS ARTEFATOS DE ALUMÍNIO, USO DOMÉSTICO, E
76152000	ARTEFATOS DE HIGIENE OU DE TOUCADOR, E SUAS	76152000	ARTEFATOS DE HIGIENE OU DE TOUCADOR, E SUAS
76161000	TACHAS, PREGOS, ESCÁPULAS, PARAFUSOS, PINOS OU	76161000	TACHAS, PREGOS, ESCÁPULAS, PARAFUSOS, PINOS OU
76169100	TELAS METÁLICAS, GRADES E REDES, DE FIOS DE	76169100	TELAS METÁLICAS, GRADES E REDES, DE FIOS DE
76169900	OUTRAS OBRAS DE ALUMÍNIO	76169900	OUTRAS OBRAS DE ALUMÍNIO
Areia			
Bens Primários			
25059000	OUTRAS AREIAS NATURAIS, MESMO CORADAS (parcial)	25059000	OUTRAS AREIAS NATURAIS, MESMO CORADAS (parcial)
Barita			
Bens Primários			
25111000	SULFATO DE BARIO NATURAL (BARITINA)	25111000	SULFATO DE BARIO NATURAL (BARITINA)
25112000	CARBONATO DE BARIO NATURAL (WITHERITA)	25112000	CARBONATO DE BARIO NATURAL (WITHERITA)
Compostos-Químicos			
28332710	SULFATO DE BARIO COM TEOR EM PESO>=97	28332710	SULFATO DE BARIO COM TEOR EM PESO>=97
28332790	OUTROS SULFATOS DE BARIO	28332790	OUTROS SULFATOS DE BARIO
28366000	CARBONATO DE BARIO	28366000	CARBONATO DE BARIO
Bentonita			
Bens Primários			
25081000	BENTONITA (BRUTA + MOÍDA SECA)	25081000	BENTONITA (BRUTA + MOÍDA SECA)
Manufaturados			
38029020	BENTONITA (MATERIAL NATURAL ATIVADO)	38029020	BENTONITA (MATERIAL NATURAL ATIVADO)
Berílio			
Manufaturados			
81112900	OBRAS DE BERÍLIO	81112900	OBRAS DE BERÍLIO
Brita e Cascalho			
Bens Primários			
25171000	CALHAUS, CASCALHOS E PEDRAS BRITADAS, PARA	25171000	CALHAUS, CASCALHOS E PEDRAS BRITADAS, PARA
-----	-----	25173000	TARMACADAME
25174100	GRÂNULOS, LASCAS E PÓS, DE MÁRMORE	25174100	GRÂNULOS, LASCAS E PÓS, DE MÁRMORE
25174900	GRÂNULOS, LASCAS E POS, GRANITO E OUTS.PEDRAS DE	25174900	GRÂNULOS, LASCAS E POS, GRANITO E OUTS.PEDRAS DE
Carvão Mineral			
Bens Primários			
27011100	HULHA ANTRACITA, NÃO-AGLOMERADA	27011100	HULHA ANTRACITA, NÃO-AGLOMERADA
27011200	HULHA BETUMINOSA, NÃO-AGLOMERADA	27011200	HULHA BETUMINOSA, NÃO-AGLOMERADA
27011900	OUTRAS HULHAS, MESMO EM PÓ, MAS NÃO AGLOM.	27011900	OUTRAS HULHAS, MESMO EM PÓ, MAS NÃO AGLOM.
27012000	BRIQUETES, BOLAS EM AGLOMERADOS, ETC, OBTID	27012000	BRIQUETES, BOLAS EM AGLOMERADOS, ETC, OBTID
27021000	LINHITAS, MESMO EM PÓ, MAS NÃO AGLOMERADAS	27021000	LINHITAS, MESMO EM PÓ, MAS NÃO AGLOMERADAS
27022000	LINHITAS AGLOMERADAS	27022000	LINHITAS AGLOMERADAS
27040010	COQUES DE HULHA, DE LINHITA, OU DE TURFA	27040010	COQUES DE HULHA, DE LINHITA, OU DE TURFA
27040090	SEMICOQUES DE HULHA, LINHITA OU TURFA, CAR	27040090	SEMICOQUES DE HULHA, LINHITA OU TURFA, CAR
Semimanufaturados			
27060000	ALCATROES DE HULHA, DE LINHITA OU DE TURFA	27060000	ALCATROES DE HULHA, DE LINHITA OU DE TURFA
Manufaturados			
27071000	BENZÓIS (PRODS.DA DESTILAÇÃO DOS ALCATRÃO	27050000	GÁS DE HULHA, ÁGUA, ETC EXT DE PETRÓLEO
27073000	XILÓIS (PRODS DA DESTILAÇÃO DO ALCATRÃO)	27072000	TOLUÓIS (PRODS. DA DESTILAÇÃO DO ALCATRÃO)
27074000	NAFTALENO (PRODS DA DESTILAÇÃO DO ALCATRÃO)	27073000	XILÓIS (PRODS DA DESTILAÇÃO DO ALCATRÃO)
27075000	OUTRAS MISTURAS DE HIDROCARBONETO AROMÁTICO	27075000	OUTRAS MISTURAS DE HIDROCARBONETO AROMÁTICO
27081000	BREU OBTIDO DE ALCATRÕES MINERAIS	27081000	BREU OBTIDO DE ALCATRÕES MINERAIS
-----	-----	27082000	COQUE DE BREU OBTIDO DE ALCATRÕES MINERAIS
38013010	PASTA CARBONADA PARA ELETRODOS	38013010	PASTA CARBONADA PARA ELETRODOS
38019000	OUTRAS PREPARAÇÕES BASE DE GRAFITA/OUTRAS	38019000	OUTRAS PREP. BASEE GRAFITA/ OUTRAS
38021000	CARVÕES ATIVADOS	38021000	CARVÕES ATIVADOS

Caulim			
Bens Primários			
25070010	CAULIM	25070010	CAULIM
25070090	OUTRAS ARGILAS CAULINÍTIAS, MESMO CALCINADAS	25070090	OUTRAS ARGILAS CAULINÍTIAS, MESMO CALCINADAS
Manufaturados			
69091100	APARELHOS E ARTEFATOS DE PORCELANAS P/ USOS	69091100	APARELHOS E ARTEFATOS DE PORCELANAS P/ USOS
69101000	PIAS, LAVATÓRIOS, ETC P/ SANITAR. DE PORCELANA	69101000	PIAS, LAVATÓRIOS, ETC P/ SANITAR. DE PORCELANA
69111010	CONIUNTO P/ IANTAR/CAFÉ/CHÁ DE PORCELANA	69111010	CONIUNTO P/ IANTAR/CAFÉ/CHÁ DE PORCELANA
69111090	OUTROS ARTIGOS P/ SERVIÇO DE MESA/COZINHA	69111090	OUTROS ARTIGOS P/ SERVIÇO DE MESA/COZINHA
69119000	OUTROS ARTIGOS DE USO DOMÉSTICO, HIGIENE DE	69119000	OUTROS ARTIGOS DE USO DOMÉSTICO, HIGIENE DE
69131000	ESTATUETAS/OUTROS OBJETOS ORNAMENTAIS DE	69131000	ESTATUETAS/OUTROS OBJETOS ORNAMENTAIS DE
69141000	OUTRAS OBRAS DE PORCELANA	69141000	OUTRAS OBRAS DE PORCELANA
Chumbo			
Bens Primários			
26070000	MINERIOS DE CHUMBO E SEUS CONCENTRADOS	26070000	MINERIOS DE CHUMBO E SEUS CONCENTRADOS
Semimanufaturados			
78011011	CHUMBO REFINADO, ELETROLÍTICO, EM LINGOTES	78011011	CHUMBO REFINADO, ELETROLÍTICO, EM LINGOTES
78011019	OUTRAS FORMAS BRUTAS DE CHUMBO REFINADO.	78011019	OUTRAS FORMAS BRUTAS DE CHUMBO REFINADO.
78011090	OUTRAS FORMAS BRUTAS DE CHUMBO REFINADO	78011090	OUTRAS FORMAS BRUTAS DE CHUMBO REFINADO
78019100	CHUMBOS QUE CONTENHAM ANTIMÔNIO COMO	78019100	CHUMBOS QUE CONTENHAM ANTIMÔNIO COMO
78019900	OUTRAS FORMAS BRUTAS DE CHUMBO	78019900	OUTRAS FORMAS BRUTAS DE CHUMBO
78011011	CHUMBO REFINADO, ELETROLÍTICO, EM LINGOTES	78011011	CHUMBO REFINADO, ELETROLÍTICO, EM LINGOTES
Manufaturados			
78041100	FOLHAS E TIRAS, DE CHUMBO, DE ESPESSURA NÃO	78041100	FOLHAS E TIRAS, DE CHUMBO, DE ESPESSURA NÃO
78041900	CHAPAS E OUTRAS FOLHAS E TIRAS, DE CHUMBO	78041900	CHAPAS E OUTRAS FOLHAS E TIRAS, DE CHUMBO
78060000	OUTRAS OBRAS DE CHUMBO	78060000	OUTRAS OBRAS DE CHUMBO
78060010	BARRAS, PERFIS E FIOS DE CHUMBO	78060010	BARRAS, PERFIS E FIOS DE CHUMBO
78060020	TUBOS E ACESSÓRIOS (UNIÕES, LUVAS, ETC) CHUMBO	78060020	TUBOS E ACESSÓRIOS (UNIÕES, LUVAS, ETC) CHUMBO
78060090	OUTRAS OBRAS DE CHUMBO	78060090	OUTRAS OBRAS DE CHUMBO
Compostos-Químicos			
28241000	MONÓXIDO DE CHUMBO (LITARGIRO, MASSICOTE)	28241000	MONÓXIDO DE CHUMBO (LITARGIRO, MASSICOTE)
28249090	OUTROS ÓXIDOS DE CHUMBO	28249090	OUTROS ÓXIDOS DE CHUMBO
28419011	TITANATO DE CHUMBO	28419011	TITANATO DE CHUMBO
28332950	SULFATO NEUTRO DE CHUMBO	28332950	SULFATO NEUTRO DE CHUMBO
Cimento			
Semimanufaturados			
25231000	CIMENTOS NÃO PULVERIZADOS "CLINKERS"	25231000	CIMENTOS NÃO PULVERIZADOS "CLINKERS"
Manufaturados			
25232100	CIMENTOS "PORTLAND" BRANCOS	25232100	CIMENTOS "PORTLAND" BRANCOS
25232910	CIMENTOS "PORTLAND" COMUNS	25232910	CIMENTOS "PORTLAND" COMUNS
25232990	OUTROS TIPOS DE CIMENTO "PORTLAND"	25232990	OUTROS TIPOS DE CIMENTO "PORTLAND"
25233000	CIMENTOS ALUMINOSOS	25233000	CIMENTOS ALUMINOSOS
25239000	OUTROS CIMENTOS HIDRÁULICOS	25239000	OUTROS CIMENTOS HIDRÁULICOS
Cobalto			
Bens Primários			
26050000	MINÉRIOS DE COBALTO E SEUS CONCENTRADOS	26050000	MINÉRIOS DE COBALTO E SEUS CONCENTRADOS
81052010	COBALDO EM FORMAS BRUTAS	81052010	COBALDO EM FORMAS BRUTAS
Cobre			
Bens Primários			
26030090	OUTROS MINÉRIOS DE COBRE E SEUS CONCENTRADOS	26030090	OUTROS MINÉRIOS DE COBRE E SEUS CONCENTRADOS
26030010	Sulfetos de minérios de cobre e seus concentrados	26030010	Sulfetos de minérios de cobre e seus concentrados
Semimanufaturados			
74031200	BARRAS PARA OBTENÇÃO DE FIOS (WIRE-BARS)	74031200	BARRAS PARA OBTENÇÃO DE FIOS (WIRE-BARS)
74031100	CÁTODOS E SEUS ELEMENTOS DE COBRE REFINADO, EM	74031100	CÁTODOS E SEUS ELEMENTOS DE COBRE REFINADO, EM
26203000	CINZAS E RESÍDUOS QUE CONTENHAM	-----	-----
74020000	COBRE NÃO REFINADO; ANODOS DE COBRE PARA	74020000	COBRE NÃO REFINADO; ANODOS DE COBRE PARA
74040000	DESPERDÍCIOS E RESÍDUOS, DE COBRE	74040000	DESPERDÍCIOS E RESÍDUOS, DE COBRE
74101119	FOLHA DE COBRE REFINADO SEM SUPORTE, ESPESSURA	74101119	FOLHA DE COBRE REFINADO SEM SUPORTE, ESPESSURA
74032200	LIGAS DE COBRE À BASE DE COBRE-ESTANHO	74032200	LIGAS DE COBRE À BASE DE COBRE-ESTANHO (
74032100	LIGAS DE COBRE À BASE DE COBRE-ZINCO	74032100	LIGAS DE COBRE À BASE DE COBRE-ZINCO (LA
74050000	LIGAS-MÃES DE COBRE	74050000	LIGAS-MÃES DE COBRE
74010000	MATES DE COBRE; COBRE DE CEMENTAÇÃO	74010000	MATES DE COBRE; COBRE DE CEMENTAÇÃO (PRE
74032900	OUTRAS LIGAS DE COBRE (EXCETO LIGAS-MÃE DA	74032900	OUTRAS LIGAS DE COBRE (EXCETO LIGAS-MÃE DA
74031900	OUTROS PRODUTOS DE COBRE REFINADO, EM FORMAS	74031900	OUTROS PRODUTOS DE COBRE REFINADO, EM FORMAS
74031300	PALANQUILHAS (BILLETS) DE COBRE REFINADO	74031300	PALANQUILHAS (BILLETS) DE COBRE REFINADO
MANUFATURADOS			
74121000	ACESSÓRIOS PARA TUBOS	74121000	ACESSÓRIOS PARA TUBOS
74122000	ACESSÓRIOS PARA TUBOS	74122000	ACESSÓRIOS PARA TUBOS
74071010	BARRAS DE COBRE REFINADO	74071010	BARRAS DE COBRE REFINADO
74072110	BARRAS DE LIGAS À BASE DE COBRE-ZINCO	74072110	BARRAS DE LIGAS À BASE DE COBRE-ZINCO
74094010	CHAPAS E TIRAS DE LIGAS À BASE DE COBRE-	74094010	CHAPAS E TIRAS DE LIGAS À BASE DE COBRE-
74092100	CHAPAS E TIRAS DE LIGAS À BASE DE COBRE-	74092100	CHAPAS E TIRAS DE LIGAS À BASE DE COBRE-
74091100	CHAPAS E TIRAS, DE COBRE REFINADO	74091100	CHAPAS E TIRAS, DE COBRE REFINADO, DE ES
74099000	CHAPAS E TIRAS, DE OUTRAS LIGAS DE COBRE	74099000	CHAPAS E TIRAS, DE OUTRAS LIGAS DE COBRE
74130000	CORDAS, CABOS, TRANÇAS E ARTEFATOS SEMEL.	74130000	CORDAS, CABOS, TRANÇAS E ARTEFATOS SEMEL.
74191000	CORRENTES, CADEIAS, E SUAS PARTES	74191000	CORRENTES, CADEIAS, E SUAS PARTES
74081100	FIOS DE COBRE REFINADO, COM A MAIOR DIM.	74081100	FIOS DE COBRE REFINADO, COM A MAIOR DIM.
-----	-----	74082200	FIOS DE LIGAS À BASE DE COBRE-NÍQUEL

74082100	FIOS DE LIGAS À BASE DE COBRE-ZINCO	74082100	FIOS DE LIGAS À BASE DE COBRE-ZINCO
74082911	Fios de ligas de cobre-estanho (bronze)	740829110	Fios de ligas de cobre-estanho (bronze)
74102110	FOLHA DE COBRE REFINADO, COM SUPORTE ISO	74102110	FOLHA DE COBRE REFINADO, COM SUPORTE ISO
74101200	FOLHA E TIRA, DE LIGAS DE COBRE, SEM SUP.	74102200	FOLHA E TIRA, DE LIGAS DE COBRE, COM SUP.
-----	-----	74101200	FOLHA E TIRA, DE LIGAS DE COBRE, SEM SUP.
74199930	MOLAS DE COBRE	74199930	MOLAS DE COBRE
74072910	OUTRAS BARRAS DE COBRE	74072910	OUTRAS BARRAS DE COBRE
-----	-----	74094090	OUTRAS CHAPAS E TIRAS DE LIGAS
74091900	OUTRAS CHAPAS E TIRAS, DE COBRE REFINADO	74091900	OUTRAS CHAPAS E TIRAS, DE COBRE REFINADO
74093900	OUTRAS CHAPAS E TIRAS, DE LIGAS À BASE	74093900	OUTRAS CHAPAS E TIRAS, DE LIGAS À BASE
74092900	OUTRAS CHAPAS E TIRAS, DE LIGAS À BASE	74092900	OUTRAS CHAPAS E TIRAS, DE LIGAS À BASE D
74102190	OUTRAS FOLHAS/TIRAS, DE COBRE REFINADO	74102190	OUTRAS FOLHAS/TIRAS, DE COBRE REFINADO C
74101190	OUTRAS FOLHAS/TIRAS, DE COBRE REFINADO,	74101190	OUTRAS FOLHAS/TIRAS, DE COBRE REFINADO,
74199100	OUTRAS OBRAS DE COBRE, VAZADAS, MOLDADAS	74199100	OUTRAS OBRAS DE COBRE, VAZADAS, MOLDADAS
74081900	OUTROS FIOS DE COBRE REFINADO	74081900	OUTROS FIOS DE COBRE REFINADO
74082990	OUTROS FIOS DE LIGAS DE COBRE	74082990	OUTROS FIOS DE LIGAS DE COBRE
74082919	OUTROS FIOS DE LIGAS DE COBRE-ESTANHO (B	74082919	OUTROS FIOS DE LIGAS DE COBRE-ESTANHO (B
74072929	OUTROS PERFIS DE COBRE	74072929	OUTROS PERFIS DE COBRE
74071029	OUTROS PERFIS DE COBRE REFINADO	74071029	OUTROS PERFIS DE COBRE REFINADO
74072921	OUTROS PERFIS OCOS DE COBRE	74072921	OUTROS PERFIS OCOS DE COBRE
74111090	OUTROS TUBOS DE COBRE REFINADO	74111090	OUTROS TUBOS DE COBRE REFINADO
74112290	OUTROS TUBOS DE LIGAS DE COBRE-NÍQUEL/CO	74112290	OUTROS TUBOS DE LIGAS DE COBRE-NÍQUEL/CO
74112190	OUTROS TUBOS DE LIGAS DE COBRE-ZINCO	74112190	OUTROS TUBOS DE LIGAS DE COBRE-ZINCO
74153300	PARAFUSOS; PINOS OU PERNOS E PORCAS, DE	74153300	PARAFUSOS; PINOS OU PERNOS E PORCAS, DE
74072120	PERFIS DE LIGAS À BASE DE COBRE-ZINCO (74072120	PERFIS DE LIGAS À BASE DE COBRE-ZINCO (
74071021	PERFIS OCOS DE COBRE REFINADO	74071021	PERFIS OCOS DE COBRE REFINADO
74061000	PÓS DE COBRE, DE ESTRUTURA NÃO LAMELAR	74061000	PÓS DE COBRE, DE ESTRUTURA NÃO LAMELAR
74062000	PÓS DE ESTRUTURA LAMELAR; ESCAMAS; DE CO	74062000	PÓS DE ESTRUTURA LAMELAR; ESCAMAS; DE CO
74199910	TELAS METÁLICAS DE FIOS DE COBRE	74199910	TELAS METÁLICAS DE FIOS DE COBRE
74111010	TUBOS DE COBRE REFINADO, NÃO ALETADOS NE	74111010	TUBOS DE COBRE REFINADO, NÃO ALETADOS NE
74112210	TUBOS DE LIGAS À BASE DE COBRE-NÍQUEL (C	74112210	TUBOS DE LIGAS À BASE DE COBRE-NÍQUEL (C
74112110	TUBOS DE LIGAS DE COBRE-ZINCO, NÃO ALETA	74112110	TUBOS DE LIGAS DE COBRE-ZINCO, NÃO ALETA
74112990	TUBOS DE OUTRAS LIGAS DE COBRE	74112990	TUBOS DE OUTRAS LIGAS DE COBRE
74112910	TUBOS DE OUTRAS LIGAS DE COBRE, NÃO ALET	74112910	TUBOS DE OUTRAS LIGAS DE COBRE, NÃO ALET
Compostos Químicos			
28371914	CIANETO DE COBRE I (CIANETO CUPROSO)	28371914	CIANETO DE COBRE I (CIANETO CUPROSO)
28273910	CLORETO DE COBRE I (CLORETO CUPROSO, MON	28273910	CLORETO DE COBRE I (CLORETO CUPROSO, MON
-----	-----	28352930	FOSFATO DE COBRE
-----	-----	28274120	HIDROXICLORETOS DE COBRE
28255090	OUTROS ÓXIDOS E HIDRÓXIDOS DE COBRE	28255090	OUTROS ÓXIDOS E HIDRÓXIDOS DE COBRE
28274110	OXICLORETOS DE COBRE	-----	-----
28255010	ÓXIDO CÚPRICO, COM TEOR DE CUO SUPERIOR	28255010	ÓXIDO CÚPRICO, COM TEOR DE CUO SUPERIOR
28332520	SULFATO CÚPRICO	-----	-----
28332510	SULFATO CUPROSO	28332520	SULFATO CÚPRICO
Amianto - Crisotila			
Bens primários (fibras)			
25249000	OUTRAS FORMAS DE AMIANTO (ASBESTO)	25249000	OUTRAS FORMAS DE AMIANTO (ASBESTO)
Manufaturados			
-----	-----	68129920	AMIANTO TRABALHADO, EM FIBRAS
68138910	DISCO DE FRICÇÃO PARA EMBREAGENS, QUE NÃ	68138910	DISCO DE FRICÇÃO PARA EMBREAGENS, QUE NÃ
68129300	FOLHAS D/AMIANTO/ELASTÔM.P//IUNTS.MMO.ROLOS	68129300	FOLHAS DE AMIANTO E ELASTÔMEROS, COMPRIM
68132000	GUARNICAO DE FRICÇÃO CONTENDO AMIANTO	68132000	GUARNICAO DE FRICÇÃO
-----	-----	68128000	OBRAS DE CROCIDOLITA (AMIANTO) OU EM FIB
68114000	OBRAS DE FIBROCIMENTO, CIMENTO-CELULOSE	68114000	OBRAS DE FIBROCIMENTO, CIMENTO-CELULOSE
68129990	OUTS.OBR.D/AMIAN.TRAB.FIB.MIST.AM.C/CARB.MAG.	68138990	OUTRAS GUARNIÇÕES NÃO MONTADAS, PARA EMB
68138190	OUTRAS GUARNIÇÕES PARA FREIOS	68138190	OUTRAS GUARNIÇÕES PARA FREIOS
68129990	OUTRAS OBRAS DE AMIANTO TRABALHADO COM F	68129990	OUTRAS OBRAS DE AMIANTO TRABALHADO COM F
-----	-----	68129200	PAPÉIS, CARTÕES, FELTROS, DE AMIANTO/DAS
68138110	PASTILHAS PARA FREIOS	68138110	PASTILHAS PARA FREIOS
68129100	VESTUÁRIO, ACESSÓRIOS DE VESTUÁRIO, CALC	68129100	VESTUÁRIO, ACESSÓRIOS DE VESTUÁRIO, CALC
Cromo			
Bens Primários			
26100010	CROMITA (MINERIOS DE CROMO)	26100010	CROMITA (MINERIOS DE CROMO)
26100090	OUTROS MINERIOS DE CROMO E SEUS CONCENTR	26100090	OUTROS MINERIOS DE CROMO E SEUS CONCENTR
81122110	CROMO EM FORMAS BRUTAS	81122110	CROMO EM FORMAS BRUTAS
Semimanufaturados			
72024100	FERROCROMO CONTENDO PESO>4% DE CARBONO	72024100	FERROCROMO CONTENDO PESO>4% DE CARBONO
72024900	OUTRAS LIGAS DE FERROCROMO	72024900	OUTRAS LIGAS DE FERROCROMO
72025000	FERROSSILICIO-CROMO	72025000	FERROSSILICIO-CROMO
-----	-----	81122120	CROMO EM POS
Manufaturados			
81122200	DESPERDÍCIOS E RESÍDUOS DO CROMO	-----	-----
81122900	OBRAS E OUTS.PRODS.DO CROMO	81122900	OBRAS E OUTS.PRODS.DO CROMO
Compostos-Químicos			
28191000	TRIOXIDO DE CROMO	28191000	TRIOXIDO DE CROMO
28199010	OXIDOS DE CROMO	28199010	OXIDOS DE CROMO
28199020	HIDROXIDOS DE CROMO	28199020	HIDROXIDOS DE CROMO
-----	-----	28273993	CLORETO DE CROMO

28332960	SULFATOS DE CROMO	28332960	SULFATOS DE CROMO
32029011	PRODUTOS TANANTES,A BASE DE SAIS DE CROM	32029011	PRODUTOS TANANTES,A BASE DE SAIS DE CROM
32062000	PIGMENTOS E PREPARACOES A BASE DE COMPOS	32062000	PIGMENTOS E PREPARACOES A BASE DE COMPOS
-----	-----	28261910	TRIFLUORETO DE CROMO
-----	-----	28352940	FOSFATO DE CROMO
-----	-----	28415012	CROMATO DE POTASSIO
Diamante			
Bens Primários			
71021000	DIAMANTES NÃO SELECIONADOS, NÃO MONTADOS	71021000	DIAMANTES NÃO SELECIONADOS, NÃO MONTADOS
71022100	DIAMANTES INDUSTRIAIS, EM BRUTO OU SERRADOS	71022100	DIAMANTES INDUSTRIAIS, EM BRUTO OU SERRADOS
71023100	DIAMANTE NÃO INDUSTRIAIS, EM BRUTO/SERRADOS	71023100	DIAMANTE NÃO INDUSTRIAIS, EM BRUTO/SERRADOS
Diatomita			
Bens Primários			
25120000	FARINHAS SILICOSAS FÓSSEIS/OUTRAS TERRAS	25120000	FARINHAS SILICOSAS FÓSSEIS/OUTRAS TERRAS
Manufaturados			
38029010	FARINHAS SILICOSAS FÓSSEIS (ATIVADAS)	38029010	FARINHAS SILICOSAS FÓSSEIS (ATIVADAS)
38029040	OUTRAS ARGILAS E TERRAS ATIVADAS	38029040	OUTRAS ARGILAS E TERRAS ATIVADAS
69010000	TIJOLOS/OUTRAS PECAS CERAM. FARINHAS SILICOSAS	69010000	TIJOLOS/OUTRAS PECAS CERAM. FARINHAS SILICOSAS
Enxofre			
Bens Primários			
25020000	PIRITAS DE FERRO NÃO USTULADOS	25020000	PIRITAS DE FERRO NÃO USTULADOS
25030010	ENXOFRE A GRANEL,EXCETO SUBLIMADO,PRECIPITADO	25030010	ENXOFRE A GRANEL,EXCETO SUBLIMADO,PRECIPITADO
25030090	OUTRAS FORMAS DE ENXOFRE,EXCETO	25030090	OUTRAS FORMAS DE ENXOFRE,EXCETO
Compostos-Químicos			
28070010	ÁCIDO SULFÚRICO	28070010	ÁCIDO SULFÚRICO
Estanho			
Bens Primários			
26090000	MINÉRIO DE ESTANHO E SEUS CONCENTRADOS	26090000	MINÉRIO DE ESTANHO E SEUS CONCENTRADOS
Semimanufaturados			
80011000	ESTANHO NÃO LIGADO EM FORMAS BRUTAS	80011000	ESTANHO NÃO LIGADO EM FORMAS BRUTAS
80020000	DESPERDÍCIOS E RESÍDUOS DE ESTANHO	80020000	DESPERDÍCIOS E RESÍDUOS DE ESTANHO
80012000	LIGAS DE ESTANHO, EM FORMA BRUTA	80012000	LIGAS DE ESTANHO, EM FORMA BRUTA
Manufaturados			
80030000	BARRAS, PERFIS E FIOS DE ESTANHO	80030000	BARRAS, PERFIS E FIOS DE ESTANHO
80070010	CHAPAS, FOLHAS, TIRAS DE ESTANHO	80070010	CHAPAS, FOLHAS, TIRAS DE ESTANHO
80070020	PÓS E ESCAMAS DE ESTANHO	80070020	PÓS E ESCAMAS DE ESTANHO
80070090	OUTRAS OBRAS DE ESTANHO	80070090	OUTRAS OBRAS DE ESTANHO
Compostos-Químicos			
28419042	ESTANATO DE BISMUTO	28419043	ESTANATO DE CÁLCIO
28419049	OUTROS ESTANATOS	28419049	OUTROS ESTANATOS
Feldspato			
Bens Primários			
25291000	FELDSPATO	25291000	FELDSPATO
25293000	LEUCITA, NEFELINA E NEFELINA-SIENITO	25293000	LEUCITA, NEFELINA E NEFELINA-SIENITO
Ferro			
Bens Primários			
26011100	MINÉRIOS DE FERRO NÃO AGLOMERADOS E SEUS CONCENTRADOS	26011100	MINÉRIOS DE FERRO NÃO AGLOMERADOS E SEUS CONCENTRADOS
26011290	OUTROS MINÉRIOS DE FERRO AGLOMERADOS	26011290	OUTROS MINÉRIOS DE FERRO AGLOMERADOS
26011210	MINÉRIOS DE FERRO E SEUS CONCENTRADOS, EXCETO AS PIRITAS DE FERRO USTULADAS (CINZAS DE PIRITA), AGLOMERADOS POR PROCESSO DE PELETIZAÇÃO, DE DIÂMETRO SUPERIOR OU IGUAL A 8MM E INFERIOR OU IGUAL A 18MM	26011210	MINÉRIOS DE FERRO E SEUS CONCENTRADOS, EXCETO AS PIRITAS DE FERRO USTULADAS (CINZAS DE PIRITA), AGLOMERADOS POR PROCESSO DE PELETIZAÇÃO, DE DIÂMETRO SUPERIOR OU IGUAL A 8MM E INFERIOR OU IGUAL A 18MM
Fluorita			
Bens Primários			
25292100	FLUORITA CONTENDO EM PESO <=97% DE FLUORITA	25292100	FLUORITA CONTENDO EM PESO <=97% DE FLUORITA
25292200	FLUORITA CONTENDO EM PESO > 97% DE FLUORITA	25292200	FLUORITA CONTENDO EM PESO > 97% DE FLUORITA
Fosfato			
Bens Primários			
25101010	FOSFATOS DE CÁLCIO, NATURAIS, NÃO MOIDOS	25101010	FOSFATOS DE CÁLCIO, NATURAIS, NÃO MOIDOS
25102010	FOSFATOS DE CÁLCIO, NATURAIS, MOIDOS	25102010	FOSFATOS DE CÁLCIO, NATURAIS, MOIDOS
Compostos-Químicos			
28092011	ÁCIDO FOSFÓRICO COM TEOR DE FERRO MENOR QUE	28092011	ÁCIDO FOSFÓRICO COM TEOR DE FERRO MENOR QUE
28092019	OUTROS ÁCIDOS FOSFÓRICOS	28092019	OUTROS ÁCIDOS FOSFÓRICOS
28352200	FOSFATO MONO OU DISSÓDICO	28352200	FOSFATO MONO OU DISSÓDICO
28352990	OUTROS FOSFATOS	28352990	OUTROS FOSFATOS
31031010	SUPERFOSFATO SIMPLES	31031010	SUPERFOSFATO SIMPLES
31031020	SUPERFOSFATO, TEOR DE PENTÓXIDO DE FOSF.	31031020	SUPERFOSFATO, TEOR DE PENTÓXIDO DE FOSF.
31031030	SUPERFOSFATO TRIPLO	31031030	SUPERFOSFATO TRIPLO
31052000	ADUBOS OU FERTILIZANTES C/ NITROGÊNIO, F.	31052000	ADUBOS OU FERTILIZANTES C/ NITROGÊNIO, F.
31053010	HIDROGÊNIO-ORTOFOSFATO DE DIAMÔNIO, TEOR (DAP)	31053010	HIDROGÊNIO-ORTOFOSFATO DE DIAMÔNIO, TEOR (DAP)
31053090	OUTROS HIDROGENOS-ORTOFOSFATOS DE DIAM	31053090	OUTROS HIDROGENOS-ORTOFOSFATOS DE DIAM
31054000	DIIDROGÊNIO-ORTOFOSFATO DE AMÔNIO, INCL. (MAP)	31054000	DIIDROGÊNIO-ORTOFOSFATO DE AMÔNIO, INCL. (MAP)
31055100	ADUBOS OU FERTILIZANTES C/ NITRATO E FO.	31055100	ADUBOS OU FERTILIZANTES C/ NITRATO E FO.

31055900	OUTS.ADUBOS/FERTILIZ.MINER.QUIM.C/NITR.	31055900	OUTS.ADUBOS/FERTILIZ.MINER.QUIM.C/NITR.
31056000	ADUBOS OU FERTILIZANTES C/ FÓSFORO E PO.	31056000	ADUBOS OU FERTILIZANTES C/ FÓSFORO E PO.
Gipsita			
Bens Primários			
25201011	GIPSITA EM PEDACOS IRREGULARES (PEDRAS)	25201011	GIPSITA EM PEDACOS IRREGULARES (PEDRAS)
25201019	OUTRAS FORMAS DE GIPSITAS	25201019	OUTRAS FORMAS DE GIPSITAS
25201020	ANIDRITA	25201020	ANIDRITA
Manufaturados			
68091100	CHAPAS,ETC.N/ORNAMENTADAS,DE GESSO REVES	68091100	CHAPAS,ETC.N/ORNAMENTADAS,DE GESSO REVES
68091900	OUTRAS CHAPAS,PLACAS,PAINEIS,ETC.N/ORNAM	68091900	OUTRAS CHAPAS,PLACAS,PAINEIS,ETC.N/ORNAM
68099000	OUTRAS OBRAS DE GESSO OU DE COMPOSICOES	68099000	OUTRAS OBRAS DE GESSO OU DE COMPOSICOES
96099000	PASTEIS,CARVOES,GIZES P/ESCREVER/DESENHA	96099000	PASTEIS,CARVOES,GIZES P/ESCREVER/DESENHA
Grafita			
Bens Primários			
25041000	GRAFITA NATURAL EM PO OU EM ESCAMAS	25041000	GRAFITA NATURAL EM PO OU EM ESCAMAS
25049000	OUTRAS FORMAS DE GRAFITA NATURAL	25049000	OUTRAS FORMAS DE GRAFITA NATURAL
Lítio			
Bens Primários			
25309010	ESPODUMÊNIO	25309010	ESPODUMÊNIO
Compostos-Químicos			
-----	-----	28252010	OXIDO DE LÍTIO
-----	-----	28252020	HIDRÓXIDO DE LÍTIO
-----	-----	28273960	CLORETO DE LÍTIO
-----	-----	28332920	SULFATO DE LÍTIO
-----	-----	28342940	NITRATO DE LÍTIO
-----	-----	28369100	CARBONATOS DE LÍTIO
Magnesita			
Bens Primários			
25191000	CARBONATO DE MAGNESIO NATURAL	25191000	CARBONATO DE MAGNESIO NATURAL
25199010	MAGNESIA ELETROFUNDIDA	25199010	MAGNESIA ELETROFUNDIDA
25199090	MAGNESIA CALCINADA A FUNDO E OUTROS OX	25199090	MAGNESIA CALCINADA A FUNDO E OUTROS OX
Semimanufaturados			
81041100	MAGNESIO EM FORMA BRUTA, CONT. MAGNESIO	81041100	MAGNESIO EM FORMA BRUTA, CONT. MAGNESIO
81041900	OUTRAS FORMAS BRUTAS DE MAGNESIO	81041900	OUTRAS FORMAS BRUTAS DE MAGNESIO
-----	-----	81042000	DESPERDICIOS E RESIDUOS DE MAGNESIO
-----	-----	81043000	RESIDUOS DE TORNO, GRANULOS CALBRADOS
Manufaturados			
38160011	CIMENTO/ARGAMASSA, A BASE MAGNESITA CAL	38160011	CIMENTO/ARGAMASSA, A BASE MAGNESITA CAL
68159110	OBRAS CONT. MAGNESITA, ETC. CRUS, AGLOMER.	68159110	OBRAS CONT. MAGNESITA, ETC. CRUS, AGLOMER.
-----	-----	68159190	OUTRAS OBRAS CONTENDO MAGNESITA, DOLOMI
69021011	TIILOS REFRATÁRIOS, MAGNESIANOS	69021011	TIILOS REFRATÁRIOS, MAGNESIANOS
69021019	OUTRAS PECAS CERAM. REFRA. MAGNESIANAS	69021019	OUTRAS PECAS CERAM. REFRA. MAGNESIANAS
69021090	OUTRAS PECAS CERAM. REFRA. COM MAGNÉSIO	69021090	OUTRAS PECAS CERAM. REFRA. COM MAGNÉSIO
Compostos-Químicos			
28161010	HIDROXIDO DE MAGNESIO	28161010	HIDROXIDO DE MAGNESIO
28161020	PEROXIDO DE MAGNESIO	28161020	PEROXIDO DE MAGNESIO
28273190	OUTROS CLORETOS DE MAGNESIO	28273190	OUTROS CLORETOS DE MAGNESIO
28332100	SULFATO DE MAGNESIO	28332100	SULFATO DE MAGNESIO
28369911	CARBONATO DE MAGNÉSIO COM DENSIDADE < 20	28369911	CARBONATO DE MAGNÉSIO COM DENSIDADE < 20
28399010	SILICATO DE MAGNESIO	28399010	SILICATO DE MAGNESIO
Manganês			
Bens Primários			
26020090	OUTROS MINÉRIOS DE MANGANÊS	26020090	OUTROS MINÉRIOS DE MANGANÊS
81110090	OUTRAS OBRAS DE MANGANÊS, DESP. E RESID.	81110090	OUTRAS OBRAS DE MANGANÊS, DESP. E RESID.
Semimanufaturados			
72021100	FERROMANGANÊS CONTENDO, EM PESO >2% DE	72021100	FERROMANGANÊS CONTENDO, EM PESO >2% DE
72021900	OUTRAS LIGAS DE FERROMANGANÊS	72021900	OUTRAS LIGAS DE FERROMANGANÊS
72023000	FERROSSILICIO-MANGANÊS	72023000	FERROSSILICIO-MANGANÊS
81110010	MANGANÊS EM BRUTO	81110010	MANGANÊS EM BRUTO
Nióbio			
Semimanufaturados			
72029300	FERRO NÍOBIO	-----	-----
Compostos Químicos			
28259090	OUTROS HIDRÓXIDOS	-----	-----
Níquel			
Semimanufaturados			
72026000	FERRONIQUEL	72026000	FERRONIQUEL
75021010	CATODOS DE NIQUEL NAO LIGADO,EM FORMA	75021010	CATODOS DE NIQUEL NAO LIGADO,EM FORMA
Ouro			
Semimanufaturados			
71081210	BULHÃO DOURADO ("BULLIONDORÉ)	-----	-----
71082000	OURO (INCLUINDO O OURO PLATINADO)	-----	-----
71081310	OURO EM BARRAS, FIOS, PERFIS DE SEÇÃO MACICA	71081310	OURO EM BARRAS, FIOS, PERFIS DE SEÇÃO MACICA
71081290	OURO EM OUTRAS FORMAS BRUTAS, PARA USO NÃO	71081290	OURO EM OUTRAS FORMAS BRUTAS, PARA USO NÃO
71081390	OURO EM OUTRAS FORMAS SEMIMANUFATURADAS	71081390	OURO EM OUTRAS FORMAS SEMIMANUFATURADAS
71129100	OUTROS RESÍDUOS/DESPERDÍCIOS DE OURO,	71129100	OUTROS RESÍDUOS/DESPERDÍCIOS DE OURO,

71081100	PÓS DE OURO (INCLUINDO O OURO PLATINADO)	71081100	PÓS DE OURO (INCLUINDO O OURO PLATINADO)
Manufaturados			
71189000	OUTRAS MOEDAS	71189000	OUTRAS MOEDAS
Compostos-Químicos			
28433090	OUTROS COMPOSTOS DE OURO	28433090	OUTROS COMPOSTOS DE OURO
Potássio			
Bens Primários			
31042010	CLORETO DE POTÁSSIO. TEOR DE K ₂ O ≤ 60%	31042010	CLORETO DE POTÁSSIO. TEOR DE K ₂ O ≤ 60%
31042090	OUTROS CLORETOS DE POTÁSSIO	31042090	OUTROS CLORETOS DE POTÁSSIO
-----	-----	31043010	SULFATO DE POTÁSSIO, TEOR DE K ₂ O ≤ 52%
-----	-----	31043090	OUTROS SULFATOS DE POTÁSSIO
-----	-----	31049010	SULFATO DUPLO DE K e Mg, TEOR DE K ₂ O > 30%
Prata			
Bens Primários			
26161000	MINERIOS DE PRATA E SEUS CONCENTRADOS	26161000	MINERIOS DE PRATA E SEUS CONCENTRADOS
Semimanufaturados			
71061000	PO DE PRATA	71061000	PO DE PRATA
71069100	PRATA EM FORMAS BRUTAS	71069100	PRATA EM FORMAS BRUTAS
71069210	PRATA EM BARRAS, FIOS E PERFIS DE SECAO M	71069210	PRATA EM BARRAS, FIOS E PERFIS DE SECAO M
Manufaturados			
71069220	PRATA EM CHAPAS, LAMINAS, FOLHAS E TIRAS	71069220	PRATA EM CHAPAS, LAMINAS, FOLHAS E TIRAS
71069290	PRATA EM OUTRAS FORMAS SEMIMANUFATURADAS	71069290	PRATA EM OUTRAS FORMAS SEMIMANUFATURADAS
71159000	OUTRAS OBRAS DE METAIS PREC/METAIS FOLH/	71159000	OUTRAS OBRAS DE METAIS PREC/METAIS FOLH/
Compostos-Químicos			
28432100	NITRATO DE PRATA	28432100	NITRATO DE PRATA
28432990	OUTROS COMPOSTOS DE PRATA	28432910	VITELINATO DE PRATA
-----	-----	28432990	OUTROS COMPOSTOS DE PRATA
Quartzo			
Bens Primários			
25061000	QUARTZO - LASCAS E QUARTZO EM BRUTO	25061000	QUARTZO - LASCAS E QUARTZO EM BRUTO
Manufaturados			
71041000	QUARTZO PIEZOELÉTRICO	71041000	QUARTZO PIEZOELÉTRICO
85416010	CRISTAIS PIEZOELÉTRICOS MONTADOS DE QUARTZO	85416010	CRISTAIS PIEZOELÉTRICOS MONTADOS DE QUARTZO
68022100	MÁRMORE, TRAVERTINO, ETC. TALHADA/SERRAD.	68022100	MÁRMORE, TRAVERTINO, ETC. TALHADA/SERRAD.
68022300	GRANITO TALHADO OU SERRADO, DE SUPERFÍCIE PLANA	68022300	GRANITO TALHADO OU SERRADO, DE SUPERFÍCIE PLANA
68022900	OUTS.PEDRAS DE CANTARIA, TALHAD/SERRAD. SUPERF.	68022900	OUTS.PEDRAS DE CANTARIA, TALHAD/SERRAD. SUPERF.
68029200	OUTRAS PEDRAS CALCÁRIAS, TRABALHADAS DE OUT.	68029200	OUTRAS PEDRAS CALCÁRIAS, TRABALHADAS DE OUT.
68030000	ARDÓSIA NATURAL TRABALHADA E OBRAS DE ARDÓSIA	68030000	ARDÓSIA NATURAL TRABALHADA E OBRAS DE ARDÓSIA
Sal			
Bens Primários			
25010011	SAL MARINHO, A GRANEL, SEM AGREGADOS.	25010011	SAL MARINHO, A GRANEL, SEM AGREGADOS.
25010019	OUTROS TIPOS DE SAL A GRANEL, SEM AGREGADOS.	25010019	OUTROS TIPOS DE SAL A GRANEL, SEM AGREGADOS
25010020	SAL DE MESA.	25010020	SAL DE MESA
25010090	OUTROS TIPOS DE SAL, CLORETO DE SÓDIO PURO	25010090	OUTROS TIPOS DE SAL, CLORETO DE SÓDIO PURO
Talco			
Bens Primários			
25261000	ESTEATITA NATURAL, NÃO TRITURADA NEM EM PÓ	25261000	ESTEATITA NATURAL, NÃO TRITURADA NEM EM PÓ
25262000	ESTEATITA NATURAL, TRITURADA OU EM PÓ E TRIT.	25262000	ESTEATITA NATURAL, TRITURADA OU EM PÓ E TRIT.
Tântalo			
Bens Primários			
26159000	MINÉRIOS DE NIÓBIO, TÂNTALO OU VANÁDIO	26159000	MINÉRIOS DE NIÓBIO, TÂNTALO OU VANÁDIO
81032000	TÂNTALO EM FORMAS BRUTAS, INCLUINDO AS B	81032000	TÂNTALO EM FORMAS BRUTAS, INCLUINDO AS B
SEMIMANUFATURADOS			
81033000	DESPERDÍCIOS E RESÍDUOS DE TÂNTALO		
MANUFATURADOS			
85322111	CONDENSADOR FIXO ELÉTRICO, DE TÂNTALO, P	85322111	CONDENSADOR FIXO ELÉTRICO, DE TÂNTALO, P
-----	-----	81039000	OUTRAS OBRAS DE TÂNTALO
81039000	OUTRAS OBRAS DE TÂNTALO	-----	-----
Compostos-Químicos			
-----	-----	28499020	COMPOSTOS INORGÂNICOS OU ORGÂNICOS DE METAIS
Terras Raras			
Bens Primários			
25309030	MINERAIS DE METAIS DAS TERRAS RARAS	-----	-----
Manufaturados			
-----	-----	28053090	OUTROS METAIS DE TERRAS RARAS. ESCÂNDIO E ÍTRIO
36069000	FERROCÉRIO E OUTRAS LIGAS PIROFÓRICAS, ART. MAT.	36069000	FERROCÉRIO E OUTRAS LIGAS PIROFÓRICAS, ART. MAT.
Compostos Químicos			
28461010	ÓXIDO CÉRICO	28461010	ÓXIDO CÉRICO
28469090	OUTROS COMPOSTOS DOS METAIS DAS TERRAS RARAS,	28461090	OUTROS COMPOSTOS DE CÉRIO
-----	-----	28469010	ÓXIDO DE PRASEODÍMIO
-----	-----	28469020	CLORETOS DOS DEMAIS METAIS DAS TERRAS RARAS
-----	-----	28469030	GADOPENTETATO DE DIMEGLUMINA
-----	-----	28469090	OUTROS COMPOSTOS DOS METAIS DAS TERRAS RARAS
Titânio			
Bens Primários			
26140010	ILMENITA (MINERIOS DE TITANIO)	26140010	ILMENITA (MINERIOS DE TITANIO)
Semimanufaturados			

72029100	FERROTITANIO E FERROSSILICIO-TITANIO	72029100	FERROTITANIO E FERROSSILICIO-TITANIO
Manufaturados			
81089000	OBRAS DE TITANIO	81089000	OBRAS DE TITANIO
Compostos-Químicos			
32061990	OUTROS PIGMENTOS E PREPARS.A BASE DE DIOXIDO DE	32061119	OUTS.PIGMENTOS TIPO RUTILO.C/DIOXIDO TIT
Tungstênio			
Bens Primários			
26110000	MINERIOS DE TUNGSTENIO E SEUS CONCENTRADOS	26110000	MINERIOS DE TUNGSTENIO E SEUS CONCENTRADOS
Vanádio			
Semimanufaturados			
72029200	FERROVANADIO	72029200	FERROVANADIO
Compostos-Químicos			
28253010	PENTOXIDO DE DIVANÁDIO	28253010	PENTOXIDO DE DIVANÁDIO
28253090	OUTROS OXIDOS E HIDROXIDOS DE VANADIO	28253090	OUTROS OXIDOS E HIDROXIDOS DE VANADIO
Vermiculita			
Bens Primários			
25301090	VERMICULITA E CLORITAS, NÃO EXPANDIDAS	25301090	VERMICULITA E CLORITAS, NÃO EXPANDIDAS
Zinco			
Bens Primários			
		26080010	SULFETO DE MINÉRIO DE ZINCO
26080090	OUTROS MINÉRIOS DE ZINCO E SEUS CONCENTRADOS	26080090	OUTROS MINÉRIOS DE ZINCO E SEUS CONCENTRADOS
Semimanufaturados			
79020000	DESPERDÍCIOS E RESÍDUOS, DE ZINCO		
79012010	LIGAS DE ZINCO, EM LINGOTES	79012010	LIGAS DE ZINCO, EM LINGOTES
26201900	OUTRAS CINZAS E RESÍDUOS CONTENDO ZINCO	79011199	OUTRAS FORMAS BRUTAS DE ZINCO NÃO LIGADO
79012090	OUTRAS LIGAS DE ZINCO	79012090	OUTRAS LIGAS DE ZINCO
79011119	OUTRAS ZINCOS NÃO LIGADOS, QUE CONTENHA,	79011119	OUTRAS ZINCOS NÃO LIGADOS, QUE CONTENHA,
79011111	ZINCO NÃO LIGADO, QUE CONTENHA, EM PESO,	79011111	ZINCO NÃO LIGADO, QUE CONTENHA, EM PESO,
		79011210	ZINCO NÃO LIGADO, QUE CONTENHA, EM PESO,
		79011290	ZINCO NÃO LIGADO, QUE CONTENHA, EM PESO
Zircônio			
Bens Primários			
25309020	AREIA DE ZIRCÔNIO MICRONIZADA, PRÓPRIA P	25309020	AREIA DE ZIRCÔNIO MICRONIZADA, PRÓPRIA P
26151090	OUTROS MINÉRIOS DE ZIRCÔNIO E SEUS CONCE	26151090	OUTROS MINÉRIOS DE ZIRCÔNIO E SEUS CONCE
		81092000	ZIRCÔNIO EM FORMAS BRUTAS; PÓS
		26151020	ZIRCONITA (MINÉRIO DE ZIRCÔNIO)
Manufaturados			
-----	-----	68159913	OBRAS DE PEDRAS ELETROFUNDIDAS, COM UM T
81099000	OBRAS DE ZIRCÔNIO	81099000	OBRAS DE ZIRCÔNIO
-----	-----	69039092	OUTROS PRODUTOS CERÂMICOS REFRAATÓRIOS DE
-----	-----	69029020	TIPOLOS E OUTRAS PECAS CERÂMICAS REFRAATÁ
-----	-----	69039012	TUBO REFRAATÓRIO, DE COMPOSTOS DE ZIRCÔN
Compostos-Químicos			
-----	-----	28369912	CARBONATO DE ZIRCÔNIO
-----	-----	28256020	DIÓXIDO DE ZIRCÔNIO
32071010	PIGMENTO, OPACIFICANTE À BASE DE ZIRCÔNIO	32071010	PIGMENTO, OPACIFICANTE, ETC, À BASE DE Z
-----	-----	28399030	SILICATO DE ZIRCÔNIO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRÃO, A. Química e Tecnologia das Terras Raras. Série Tecnologia Mineral No. 66. 212 p. CETEM/CNPq. 1994. Rio de Janeiro, RJ.
- AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). Anuário Mineral Brasileiro, 2016. *Software* para acesso interno. Acesso em: 20 de agosto de 2018.
- AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). Relatório Anual de Lavra 2017 - ano base 2016.
- ALONSO, E; SHERMAN, A.M, WALLINGTON, T.J; EVERSON, M.P; FIELD, F.R; ROTH, R; KIRCHAIN R.E. Evaluating Rare Earth Element Availability: A Case with Revolutionary Demand from Clean Technologies. *Environmental Science & Technology*. 2012. 46 (3406-3414).
- Associação Brasileira de Cerâmica (ABCeram). Disponível em: <http://www.abceram.org.br>.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS ENTIDADES DE PRODUTOS DE AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL (ANEPAC). O Mercado de Agregados no Brasil. Disponível em: <http://www.anepac.org.br>. Acesso em: 06 out. 2016.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE CERÂMICA PARA REVESTIMENTOS, LOUÇAS SANITÁRIAS E CONGÊNERES (ANFACER). Disponível em: <http://www.anfacer.org.br>. Acesso em ago. 2016.
- BRITISH GEOLOGICAL SURVEY. World Mineral Production 2012-16. Disponível em: <http://www.bgs.ac.uk>. Acesso em: 14 mar. 2018.
- BRITISH PETROLEUM - BP Statistical Review of World Energy 2017. Disponível em: <https://www.bp.com>. Acesso em: 05. Setembro de 2018.
- BROD, J.A., RIBEIRO, C.C., GASPAR, J.C., JUNQUEIRA-BROD, T.C., BARBOSA, E.S.R., RIFFEL, B.F., SILVA, J.F., CHABAN, N., FERRARI, A.J.D. Geologia e Mineralizações dos Complexos Alcalino-Carbonatíticos da Província Ígnea do Alto Paranaíba. Excursão 1. 2004. SBG / 42° CBG. Araxá, MG.
- CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). Disponível em: www.caixa.gov.br.
- CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE). Usos e Aplicações de Terras Raras no Brasil: 2012-2030. Brasília. 2013. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos.
- CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL (CETEM). I Seminário Brasileiro Sobre Terras Raras. 2011. Brasília.
- CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL (CETEM). II Seminário Brasileiro Sobre Terras Raras. 2013. Rio de Janeiro.
- CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL (CETEM). III Seminário Brasileiro Sobre Terras Raras. 2015. Rio de Janeiro.
- CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA (CONFEA). Estudo Dos Produtos Da Combustão Do Carvão Mineral Visando Seu Aproveitamento Como Material Cerâmico. Congresso Técnico Científico Da Engenharia E Da Agronomia-CONTECC' 2015. Fortaleza. CONFEA. 2015. Disponível em: <http://www.confea.org.br>. Acesso em: 15. Julho. 2016.
- EMPRESAS do polo gesso reduziram a produção. *Jornal do Commercio*, Recife – PE, 10/02/2017. Disponível em: <https://jconline.ne10.uol.com.br/canal/economia/pernambuco/noticia/2017/02/10/empresas-do-polo-gesso-reduziram-a-producao-270201.php>. Acesso em: 16 abr. 2017.
- FERNANDES. M. D. Estudo das Possibilidades de Aproveitamento do Depósito de Terras Raras de Araxá, MG. Dissertação de Mestrado em Metalurgia. UFMG. 1975. Belo Horizonte.
- GEOLOGICAL SURVEY (U.S.). *Mineral commodity summaries* 2017. Disponível em: <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2017/mcs2017.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2018.

- HEDRICK, J. B. 2004. Rare Earths in Selected U. S. Defense Applications. USGS. In: 40th Forum on the Geology of Industrial Minerals, Bloomington, Indiana. 2004. May 2-7, 12 p.
- HUMPHRIES, M. Rare Earth Elements: The Global Supply Chain. Congressional Research Service. 2013.CRS R41347.
- ILUKA e Vale desistem de projeto para jazida de titânio no Brasil. Exame, 01/12/2016. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/negocios/iluka-e-vale-desistem-de-projeto-para-jazida-de-titanio-no-brasil/>>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. Descoberto no Brasil mineral tecnologicamente fantástico. 2016. Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=mineral-descoberto-brasil-tecnologicamente-fantastico>>. Acesso em: nov. 2017.
- INSTITUTO AÇO BRASIL (IABr). A Siderurgia em Números – 2017. Disponível em: <www.acobrasil.org.br>.
- INSTITUTO AÇO BRASIL (IABr). Aço Brasil Informa, 33ª Edição. Junho 2016. Disponível em: <www.acobrasil.org.br>.
- INSTITUTO AÇO BRASIL (IABr). Estatísticas Mensais - Janeiro/Dezembro-2016. Disponível em: <www.acobrasil.org.br>.
- INTERNATIONAL LEAD AND ZINC STUDY GROUP. Press Release. Review of Trends in 2015. Lead. Feb 2016, ILZSG, 2016. Disponível em:<http://www.ilzsg.org/generic/pages/list.aspx?table=document&ff_aa_document_type=R&from=1>. Acesso em: 2016-
- INTERNATIONAL MONETARY FUND. World Economic Outlook: Too Slow for Too Long. Washington (April 2016). 208p
- INTERNATIONAL PEATLAND SOCIETY. Disponível em: <<http://www.peatsociety.org>> Acesso em: 25. Julho. 2016.
- IOSC/PRC. Situation and policies of China's rare earth industry. June 2010, Beijing. First Edition 2012. China Internet Information Center.
- IPT. 2017. IV Seminário Brasileiro de Terras Raras. São Paulo.
- KLEIN, JEFFERSON. Obras da usina a carvão Pampa Sul avançam em Candiota/RS. Artigo. JORNAL DO COMÉRCIO. 2016. Disponível em: <<https://www.jornaldocomercio.com/conteudo/2016/11/economia/530155-obras-da-usina-a-carvao-pampa-sul-avancam-em-candiota.html>> Acesso em: 13 agosto de 2018.
- LAPIDO-LOUREIRO, F.E.V. O Brasil e a Reglobalização da Indústria das Terras-raras. CETEM/MCTI. 2013. Rio de Janeiro.
- LARGO RESOURCES. *Annual Information Form For the Year Ended December 31, 2016*. 29 mar. 2016. Disponível em: <<http://www.largoresources.com>> Acesso em: 15 ago. 2017.
- LARGO RESOURCES. *Corporate Presentation*, abril de 2014. Disponível em: <<http://www.largoresources.com>> Acesso em: 28 mai. 2014.
- LARGO RESOURCES. *Corporate Presentation*, maio de 2013. Disponível em: <<http://www.largoresources.com>> Acesso em: 16 mai. 2013.
- LARGO RESOURCES. *Corporate Presentation*, October 2015. Disponível em: <http://s1.q4cdn.com/722433081/files/doc_presentations/2015/LGO-Corporate-Presentation-OCT_revised.pdf> Acesso em: 27 nov. 2015.
- LARGO RESOURCES. *Largo Announces Significant Increase In Maracás Project Mineral Reserves And Updated Mine Plan. Press Release Details*. 26 mai. 2016, Disponível em: <<http://www.largoresources.com>> Acesso em: 15 ago. 2017.
- LARGO RESOURCES. *Largo Resources Announces Non-Binding M.O.U. with Vionx Energy Corporation. Press Release Details*. 18 jul. 2016, Toronto, Canadá. Disponível em: <<http://www.largoresources.com>> Acesso em: 14 ago. 2017.
- LARGO RESOURCES. *Management's Discussion and Analysis for the Year Ended December 31, 2014*. 24 abr. 2015). Disponível em: <<http://www.largoresources.com/English/investors/financial-reports/default.aspx>> Acesso em: 12 jun. 2015.

- LARGO RESOURCES. NI 43-101F1 Technical Report, 4 mar. 2013. Disponível em: <<http://www.largoresources.com/files/PEA - RUNGE.pdf>> Acesso em: 14 mai. 2013.
- LARGO RESOURCES. Press Release, 18 jan. 2013. Disponível em: <<http://www.largoresources.com/Investors/Press-Releases/Press-Release-Details/2013/Largo-announces-positive-preliminary-economic-assessment-for-the-expansion-of-production-at-its-Maracas-Vanadium-Project-Braz/default.aspx>> Acesso em: 14 mai. 2013.
- LARGO RESOURCES. Projects Campo Alegre de Lourdes. Disponível em: <<http://www.largoresources.com/projects/campo-alegre-de-lourdes/default.aspx>> Acesso em: 02 ago. 2013.
- LARGO RESOURCES. *Projects Maracás*. Disponível em:
- LARGO RESOURCES. Projects Maracás. Disponível em: <<http://www.largoresources.com/projects/maracas/default.aspx>> Acesso em: 23 mai. 2013.
- LARGO RESOURCES. Report to Shareholders and Management's Discussion and Analysis. For the Three and Nine Months Ended September 30, 2015. Disponível em: <http://s1.q4cdn.com/722433081/files/doc_financials/2015/MD-A_Q3.pdf> Acesso em: 13 abr. 2016.
- LARGO RESOURCES. Report to Shareholders and Management's Discussion and Analysis. For the Year Ended December 31, 2015. Disponível em: <http://s1.q4cdn.com/674549448/files/doc_financials/2015/q4/md-a.pdf> Acesso em: 10 ago. 2017.
- LARGO RESOURCES. Report to Shareholders and Management's Discussion and Analysis. For the Year Ended December 31, 2016. Disponível em: <http://s1.q4cdn.com/674549448/files/doc_financials/2016/q4/AnnMDA-Dec31.pdf> Acesso em: 09 ago. 2017.
- LARGO RESOURCES. Technical Report for the Largo Maracás Vanadium, 26 out. 2012. Disponível em: <<http://www.largoresources.com>> Acesso em: 27 nov. 2015.
- LARGO RESOURCES. Vanadium. Disponível em: <<http://www.largoresources.com/English/about-us/our-products-metals/vanadium/default.aspx>> Acesso em: 28 mai. 2014.
- LIMA, F.M.R.S. A formação da mineração urbana no Brasil: reciclagem de RCD e a produção de agregados. Tese de Doutorado em Engenharia Mineral. Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. 154 p.
- Ling ZHI LI and Xiaosheng YANG. China's Rare Earth Ore Deposits and Beneficiation Techniques. ERES2014: 1st European Rare Earth Resources Conference. Milos Island, Greece. 04-07/09/2014.
- MARANGON, M. Formação Geológica dos Solos. Geotecnia de Fundações. 208. P 1-29. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/nugeo/files/2009/11/GF111-Formacao-Geologica-dos-Solos-2008.pdf>>. Acesso em: 25. Julho. 2016.
- MBAC. 2013. Annual Report. For the year ended December 31, 2013.
- MINING NOTÍCIAS. Notícias Mineração. Disponível em: <<http://noticiasmineracao.mining.com/2015/08/07/votorantim-metals-realiza-foruns-tecnicos-do-projeto-aripuana/>>. Acesso em: 02 ago. 2017.
- MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS (MDIC). Estatísticas Comércio Exterior. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br>>.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). Balanço de Portarias de Lavra 2016. Disponível em: < www.mme.gov.br >. Acesso em: Abril de 2018.

- MODESTO, Laiana. Companhia prevê produção de 1,3 mi toneladas de cimento em Arcos. G1, Centro-Oeste de Minas, Disponível em: <<http://g1.globo.com/mg/centro-oeste/concursos-e-emprego/noticia/2016/04/companhia-preve-producao-de-13-mi-toneladas-de-cimento-em-arcos.html>> Acesso em: 12 jun. 2016.
- NATURAL RESOURCES CANADA. Mineral production of Canada, by province and territory. Disponível em: <<http://sead.nrcan.gc.ca/PDF/Prelim2017-2-en.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2018.
- NEGÓCIOS. Nióbio: o mineral raro que Angola quer extrair. Lisboa. 2016. Disponível em: <http://www.jornaldenegocios.pt/mercados/materias_primas/detalhe/niobio_o_mineral_raro_que_angola_quer_e_xtrair.html>. Acesso em: nov. 2017.
- NREI. The Rare Earth playing field: why the Lofdal Discovery in Namibia can compete. PDF Presentation. African Mining Congress. Livingstone. Zambia. January 2013.
- PAPANGELAKIS, V.G., V.G and MOLDOVEANU, G. Recovery of Rare Earth Elements from Clay Minerals. ERES2014: 1st European Rare Earth Resources Conference. Milos Island, Greece. 04-07/09/2014.
- PORTO, J. P. P & ARANHA, I. B. Caracterização cristaloquímica preliminar de bentonitas brasileiras. Séries Anais XV. Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), 2002.
- PROJETO CAÇAPAVA DO SUL. Disponível em: <<http://www.projetocacapavadosul.com.br/>> Acesso em: 09 ago. 2017.
- RECUERO, J.C.; LARROYD, F.; COSTA, M.M.D. Cadastro Nacional de Produtores de Brita. Brasília, ANM, 2018. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br>>. Acesso em maio de 2018.
- RIBEIRO, C. C. 2008. Geologia, Geometalurgia, Controle e Gênese dos Depósitos de Fósforo, Terras Raras e Titânio do Complexo Carbonatítico Catalão I, GO. Tese de Doutorado N°. 84. UnB/IG. Brasília.
- ROCHA, Edilane – Pesquisadora do Centro Tecnológico SATC. Recuperação e Preservação de Áreas de Mata Ciliar impactadas Por Mineração de Carvão. 2016. ABCM. Disponível em: <<http://www.carvaomineral.com.br>>. Acesso em Agosto de 2018.
- RODWAN JR., J.G. Bottled Water 2014: Reinvigoration, U.S and international developments and statistics, in Bottled Water Reporter, Jul/Aug 2015. IBWA, International Bottled Water Association (p. 11-19). Disponível em: <http://issuu.com/ibwa/docs/bwr_julyaug2015_final>. Acesso em: agosto de 2015.
- RODWAN JR., J.G. Bottled Water 2015: Acceleration, U.S and international developments and statistics, In: Bottled Water Reporter, Jul/Aug 2016. IBWA, International Bottled Water Association p. 12-20. Disponível: <https://issuu.com/ibwa/docs/bwr_jul-aug_2016_final> Acesso em: setembro de 2016.
- ROSENTAL, S. Rochas & Minerais Industriais-Terras Raras. Ed. Adão Benvindo da Luz e Fernando e Antonio Freitas Lins. 2.Ed. Rio de Janeiro. CETEM/MCT, 2008. p. 817-840.
- ROSKILL. Steel Alloys / Vanadium: Global Industry Markets and Outlook, 13th edition 2013. Disponível em:<<http://www.roskill.com/reports/steel-alloys/vanadium>> Acesso em: maio de 2014.
- SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTO (SINAPI). Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-publico/sinapi/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: março de 2018.
- TARIK, L.M. Areia para construção. Sumário Mineral. ANM. Brasília. 2013.v.33. p.32-3.
- THE ECONOMIST. Falta, quem diria, areia no mundo. Estadão. 14 abril 2017, Impresso (The Economist). Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,falta-quem-diria-areia-no-mundo,70001738190>>. Acesso em: abril de 2018.
- TOMIO, A. A Mineração no Mercosul e o Mercado de Bentonita. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP. 1999. 105p.

- TOMIO, A. A Mineração no Mercosul e o Mercado de Bentonita. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 1999.
- TORRES, A. et al. A looming tragedy of the sand commons. *Science*, v. 357, p. 970-971, 2017. Disponível em <<http://science.sciencemag.org/content/357/6355/970>>. Acesso em: setembro de 2017.
- U.S GEOLOGICAL SURVEY (USGS). Mineral Commodity Summaries 2016. Disponível em: <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2016/mcs2016.pdf>. Acesso em: 2016.
- U.S GEOLOGICAL SURVEY (USGS). Mineral Commodity Summaries 2017. USGS. Disponível em: <<https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2017/mcs2017.pdf>>. Acesso em: março de 2018.
- U.S GEOLOGICAL SURVEY (USGS). Rare Earths. Mineral Commodity Summaries 2016. USGS. 2016. Disponível em: <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/rare_earths/mcs-2016-raree.pdf>. Acesso em 2016.
- U.S. GEOLOGICAL SURVEY (USGS). 2016. Mineral Commodity Summaries 2016. Washington. U.S. Geological Survey. 202 p. 2016. Disponível em: < <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2016/mcs2016.pdf>>.
- VIEIRA, E. V. Concentração de minérios de terras-raras: uma revisão. *Série Tecnologia Mineral*, 73. CETEM/CNPq. 1997. Rio de Janeiro. 53p.
- VLADIMIRO G. PAPANGELAKIS, V.G and Georgiana MOLDOVEANU. Recovery of Rare Earth Elements from Clay Minerals. ERES2014: 1st European Rare Earth Resources Conference. Milos Island, Greece. 04-07/09/2014.
- VOTORANTIM abre fábrica de cimento no Pará. Folha de S. Paulo, Primavera – PA, 23/06/2016. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2016/06/1784716-votorantim-abre-fabrica-de-cimento-no-para-em-investimento-de-r-860-mi.shtml>> Acesso em: 25 nov. 2016.
- VOTORANTIM METAIS. “Estudo de Impacto Ambiental. Projeto Aripuanã/MT: Mina Subterrânea de Polimetálicos”, Mineração Dardanelos, mai 2015. Disponível em: <<http://www.vmetais.com.br/pt-BR/Negocios/ExploracaoMineral/Documents/Volume%201%20%20Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20do%20Empreendimento.pdf>> Acesso em: agosto de 2017.
- VOTORANTIM METAIS. Desempenho Econômico Financeiro, VMetais 2016. Disponível em: <<http://relatoriovmetais.com.br/2016/desempenho-economico-financeiro/>> Acesso em: 02 ago. 2017.
- VOTORANTIM METAIS. Mapa das Operações, VMetais 2016. Disponível em: <<http://relatoriovmetais.com.br/2016/mapa-das-operacoes/>> Acesso em: 02 ago. 2017.
- VOTORANTIM METAIS. Projeto Arapuanã. <<http://projetoaripuana.com.br/>> Acesso em: 03 ago. 2017.
- VOTORANTIM METAIS. Relatório Anual 2016, VMetais 2016. Disponível em: <http://www.vmetais.com.br/pt-BR/Sustentabilidade/Documents/VM_rs_2016_port.pdf> Acesso em: 02 ago. 2017.
- VOTORANTIM. Audiência Pública Reune 1.300 pessoas. Notícias, 2015. Disponível em: < <http://www.votorantim.com.br/pt-br/mobile/noticias-interna.aspx?noticiaID=460¬iciaTitle=Audi%C3%Aancia-P%C3%BAblica-do-Projeto-Aripuan%C3%A3-re%C3%BAno-1-300-pessoas.aspx>> Acesso em: 03 ago. 2017.
- WORLD BANK GROUP. Commodity Markets Outlook, January 2016. World Bank. 2016. Washington, DC. January 2016. 70p.
- WORLD BANK GROUP. How important are China and India in global commodity consumption? World Bank. 2015. Washington, DC July 2015. 17p.
- WORLD STEEL ASSOCIATION (WSA). Iron Production 2016. Disponível em: <www.worldsteel.org>.
- WORLD STEEL ASSOCIATION (WSA). Steel Production 2016. Disponível em: <www.worldsteel.org>.

