



Departamento Nacional de Produção Mineral

# Recursos e Reservas de Lítio

## (Nacional e Internacional)

II Seminário sobre Lítio – Brasil

CETEM/RJ – 21/07/2016

Ivan Jorge Garcia – Sumarista do Lítio  
Sumário Mineral Brasileiro – Departamento Nacional de Produção Mineral

**LÍTIO**

 Ivan Jorge Garcia – DNPM/MG, Tel.: (31) 3194-1275, E-mail: [ivan.garcia@dnpm.gov.br](mailto:ivan.garcia@dnpm.gov.br)
**1 OFERTA MUNDIAL – 2014**

O destaque no comportamento das reservas mundiais de lítio foi a revisão da estimativa da Austrália, que saltou de 1 milhão de t de óxido de lítio contido (Li<sub>2</sub>O), em 2013, para 1,5 milhão de t em 2014. O total mundial, porém, permaneceu estável: fora a Bolívia, cujos dados não são divulgados, contabilizaram-se em 2014 reservas mundiais de 13,5 milhões de t, concentradas no Chile (55,5%), China (25,9%) e Austrália (11,1%). No Brasil, as reservas lavráveis se mantiveram em 48 mil t de Li<sub>2</sub>O, apenas com pequenos ajustes; há áreas passando por reavaliação de reservas, mas as pesquisas estão em andamento e, portanto, ainda não geraram Relatórios de Pesquisa oficiais para análise do DNPM.

Nos dados de produção mundial de concentrados, houve duas novidades: a Austrália, com 36,3% do total, ultrapassou o Chile (36,0%) como maior produtor mundial; além disso, pela primeira vez, os EUA divulgaram sua produção, ainda que tenha sido a do ano anterior (2013), igual a 870 t. Para 2014, porém, os EUA continuaram, como a Bolívia, a não disponibilizar dados oficiais. Desta forma, em 2014, a produção mundial foi estimada em 35.822 t, aumento de 5,5% em relação a 2013. No Brasil, a produção cresceu 8,6% – como em 2013, resultado acima da média mundial (6%).

Tabela 1 Reserva e produção mundial

Discriminação Países	Reservas (10 <sup>3</sup> t) <sup>(1)(2)</sup>		Produção (t) <sup>(2)</sup>		[%]
	2014	2013	2014	2013	
<b>Brasil</b>	<b>48</b>	<b>416</b>	<b>452</b>	<b>452</b>	<b>1,3</b>
Austrália	1.500	12.700	13.000	13.000	36,3
Chile	7.500	11.200	12.900	12.900	36,0
China	3.500	4.700	5.000	5.000	13,9
Argentina	850	2.500	2.900	2.900	8,1
Zimbábue	23	1.000	1.000	1.000	2,8
Portugal	60	570	570	570	1,6
Estados Unidos da América	38	870	nd	nd	nd
Bolívia	nd	nd	nd	nd	nd
<b>TOTAL</b>	<b>13.519</b>	<b>33.956<sup>(3)</sup></b>	<b>35.822<sup>(4)</sup></b>	<b>35.822<sup>(4)</sup></b>	<b>100</b>

Fonte: DNPM/DIPLAM e USGS/Mineral Commodity Summaries 2015. Dados em óxido de lítio (Li<sub>2</sub>O) contido. (1) A partir de 2009, a USGS passou a apresentar dados de "reservas", e não mais "reserva-base" – por essa razão, o DNPM passou a informar para o Brasil a reserva lavrável (conceito mais próximo do critério da USGS), presente em Relatórios Anuais de Lavra (RAL) e Relatórios Finais de Pesquisa ou Reavaliação de Reservas Aprovados; (2) Estimativas da USGS, exceto Brasil (dados preliminares); (3) não inclui produção de Bolívia; (4) não inclui produção dos EUA; (nd) dado não disponível.

**2 PRODUÇÃO INTERNA**

Em 2014, foi concluída a cessão de todos os direitos minerários antes pertencentes à Arqueana de Minérios e Metais que envolvem minérios com lítio contido, em Itinga e Araçuaí (MG), para a Sigma Mineração S.A. A Arqueana continuou no setor, controlando 40% da Sigma, enquanto a Araçuaí Holding detém os 60% restantes. A Sigma manteve paralisadas todas as lavras, continuando a reavaliação de reservas (ver Item 6 – Projetos em Andamento e/ou Previstos).

Por conta disso, a única produtora de concentrados e compostos químicos de lítio no país em 2014 continuou a ser a Companhia Brasileira de Lítio (CBL). Em 2014, a planta de produção de Feldspato com Lítio (LEF) – concentrado que tem aplicação na indústria de porcelanatos – permaneceu desativada, por conta da queda das vendas nacionais nesse segmento, provocada pela concorrência de importados da China. Por esta razão, a CBL vendeu diretamente apenas uma pequena parcela de concentrados de lítio, destinando quase toda a produção para a sua fábrica de compostos químicos.

Em sua Unidade de Meio Denso, a CBL concentrou 8.519 t de espodumênio (6,7% a mais do que em 2013), extraído por lavra subterrânea de pegmatitos da Mina da Cachoeira, em Araçuaí, com teor médio de 5,3%, correspondendo a 452 t de Li<sub>2</sub>O contido. Deste total, 387 t de concentrados (20,5 t de Li<sub>2</sub>O contido) foram vendidos diretamente, para fabricantes de lubrificantes e cerâmicas em SP e MG. Em relação aos compostos químicos, a empresa transferiu para a sua fábrica, em Divisa Alegre (MG), 7.317 t de concentrados, utilizados na produção de 619 t de compostos químicos (queda de 5,5% sobre 2013). A produção de compostos dividiu-se em 421 t de hidróxido de lítio mono-hidratado e 198 t de carbonato de lítio seco.

**3 IMPORTAÇÃO**

Em 2014, o Brasil importou apenas 1 t de compostos químicos de lítio, com valor de US\$ 27 mil, sendo US\$ 9 mil de cloreto, US\$ 8 mil de sulfato, US\$ 4 mil de hidróxido, US\$ 4 mil de nitrato e US\$ 2 mil de carbonatos. Segundo dados da SECEX, os principais países de origem das importações foram Alemanha (83%), EUA (15%), Suíça (1%) e Rússia (1%).

**4 EXPORTAÇÃO**

O Brasil exportou em 2014 menos de 1 t de nitrato de lítio, que rendeu US\$ 2 mil. Nos concentrados de Li<sub>2</sub>O, foi vendida menos de 1 t de espodumênio, com valor abaixo de US\$ 1 mil, sendo os principais compradores a Alemanha (85%) e a China (15%).

**LÍTIO**
**5 CONSUMO INTERNO**

Em 2014, apesar do aumento de 6,7% na produção de concentrados de lítio da CBL, única produtora do país (ver Item 2 – Produção Interna), tal produção não se traduziu em maior utilização destes concentrados na cadeia industrial relacionada. O consumo aparente de compostos químicos de lítio caiu 5,8% em 2014 (620 t contra 658 t em 2013). A CBL informou, por exemplo, que as vendas de hidróxido de lítio mono-hidratado foram 15% menores do que no ano anterior.

Tais oscilações podem ser explicadas, em grande parte, pelo fato de que os compostos químicos brasileiros continuam sendo apropriados apenas para usos mais convencionais (graxas e lubrificantes), segmentos mais suscetíveis a oscilações sazonais de consumo, fazendo com que o país não desfrute do forte crescimento mundial da demanda de compostos de lítio voltados para a indústria de baterias. Iniciativas para a pesquisa e desenvolvimento de aplicações eletroquímicas ainda são incipientes no país. Usos secundários dos compostos químicos de lítio estão nas indústrias metalúrgica (alumínio primário), cerâmica e nuclear (selante de reatores).

Tabela 2 Principais estatísticas - Brasil

Discriminação	Unidade	2012 <sup>(1)</sup>	2013 <sup>(1)</sup>	2014 <sup>(1)</sup>	
Produção	Concentrado <sup>(1)</sup> /Contido <sup>(2)</sup>	(t)	7.084 / 390	7.982 / 416	8.519 / 452
	Comp. Químicos <sup>(3)</sup>	(t)	649	655	619
Importação	Concentrado	(t)	-	-	-
	Comp. Químicos	(US\$-FOB)	-	-	-
Exportação	Concentrado	(t)	<1	3	1
	Comp. Químicos	(US\$-FOB)	60.000	106.000	27.000
	Concentrado	(t)	7	43	<1
	Comp. Químicos	(US\$-FOB)	1.000	16.000	<1.000
Consumo Aparente	Concentrado <sup>(4)</sup>	(t)	6.000	< 1.000	2.000
	Comp. Químicos <sup>(5)(6)</sup>	(t)	7.077	7.939	8.519
Preços Médios <sup>(7)</sup> :	Espodumênio – exportação <sup>(7)</sup>	(US\$/kg)	0,14	0,37	-
	Compostos – importação <sup>(7)</sup>	(US\$/kg)	-	35,33	27,00

Fonte: DNPM/DIPLAM, MDIC/SECEX, CBL.

(1) inclui amibolita, espodumênio, petalita e lepidolita, transferidos para industrialização de sais de lítio (carbonato e hidróxido) ou vendidos molidos; (2) contido em óxido de lítio; (3) produção de sais de lítio (carbonato e hidróxido); (4) produção + importação – exportação; (5) consumo de sais de lítio no mercado interno; (6) preço médio exportação ou importação; (7) quando quantidades ou preços totais são menores do que 1 t ou US\$ 1.000, a SECEX informa quantidades ou preços como zero, impossibilitando o cálculo das médias; (-) dado nulo; (r) revisado; (p) preliminar.

**6 PROJETOS EM ANDAMENTO E/OU PREVISTOS**

Em 2014, a Sigma continuou o Projeto Opco, que está reavaliando as reservas das áreas cedidas pela Arqueana de Metais e Minérios, além de prever a implantação de um complexo minerometalúrgico. Ao contrário do que aconteceu nos dois anos anteriores, os dados de reservas informados pela Sigma Mineração, no Relatório Anual de Lavra referente a 2014, não assinalaram a possibilidade de o Projeto Opco confirmar um aumento significativo nas reservas lavráveis, o que só poderá ser atestado após a conclusão dos trabalhos de reavaliação das reservas e a submissão dos dados ao DNPM.

Entre os atuais titulares de concessões de lavra de minérios de lítio no Brasil, a CBL informou que espera um crescimento da cadeia produtiva no Brasil, em decorrência da entrada crescente no mercado de carros elétricos e híbridos. Desde 2012, a empresa vem conduzindo experiências com vistas a atender a demanda de lítio com grau eletroquímico.

**7 OUTROS FATORES RELEVANTES**

A publicação do Serviço Geológico dos EUA (USGS) *Mineral Commodity Summaries 2015* identificou, no ano de 2014, importantes mudanças no cenário da produção mundial de concentrados e compostos químicos de lítio. Em 2014, uma empresa norte-americana, proprietária da principal mineradora chilena de lítio, tornou-se dona de 49% da maior produtora australiana de espodumênio. Um ano antes, em 2013, esta mesma empresa australiana havia sido adquirida pelo maior produtor chinês de compostos químicos – em outras palavras, a empresa norte-americana comprou dos chineses o controle da operação australiana, numa clara disputa entre os EUA e a China pelo controle das principais reservas e minas de lítio. Não por acaso, a USGS estima que, em 2014, os maiores crescimentos de produção de concentrados ocorreram justamente em minas e plantas de Li<sub>2</sub>O no Chile e na Austrália, com mais de 15% cada.

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 (CENEN), 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.

## Reservas e Recursos – DNPM x USGS

### Sumário Mineral DNPM

Edição 2015, Anexo, pág. 124:

#### Reservas Minerais:

“(…) São aquelas oficialmente aprovadas pelo DNPM, isto é, as constantes nos Relatórios de Pesquisa Aprovados e nos Relatórios de Reavaliação de Reservas. (...) 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 (...). 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 geomecânicos. 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.”

### Mineral Commodity Summaries

Edição 2016, Apêndice C, pág. 198:

#### Reserve Base:

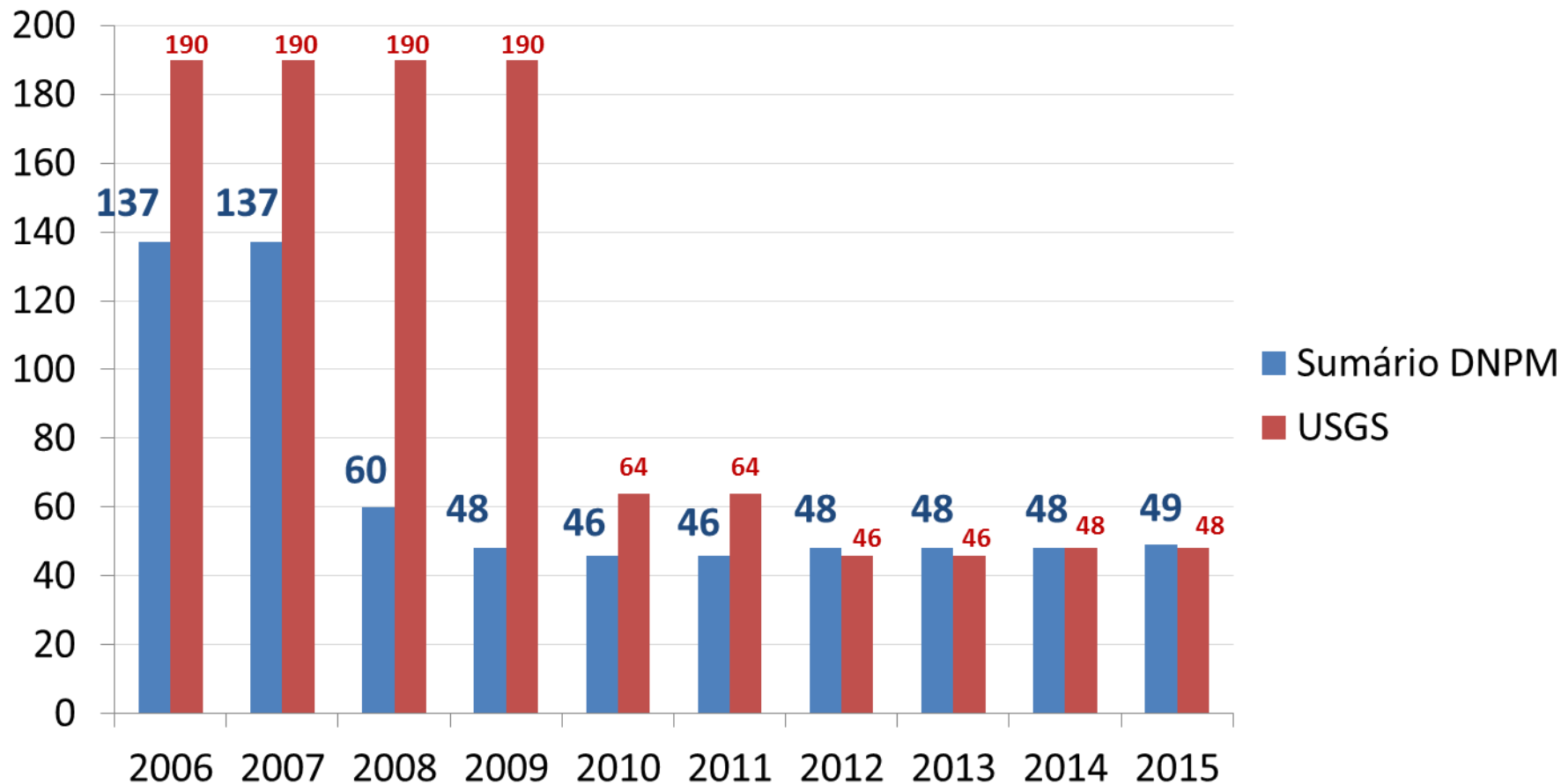
“(…) The reserve base is the in-place demonstrated (measured plus indicated) resource from which reserves are estimated. It may encompass those parts of the resources that have a reasonable potential for becoming economically available within planning horizons beyond those that assume proven technology and current economics. (...) Includes those resources that are currently economic (reserves), marginally economic (marginal reserves), and some of those that are currently subeconomic (subeconomic resources).”

#### Reserves:

“That part of the reserve base which could be economically extracted or produced at the time of determination. The term reserves need not signify that extraction facilities are in place and operative. Reserves include only recoverable materials.”

# Reservas/Recursos – Brasil

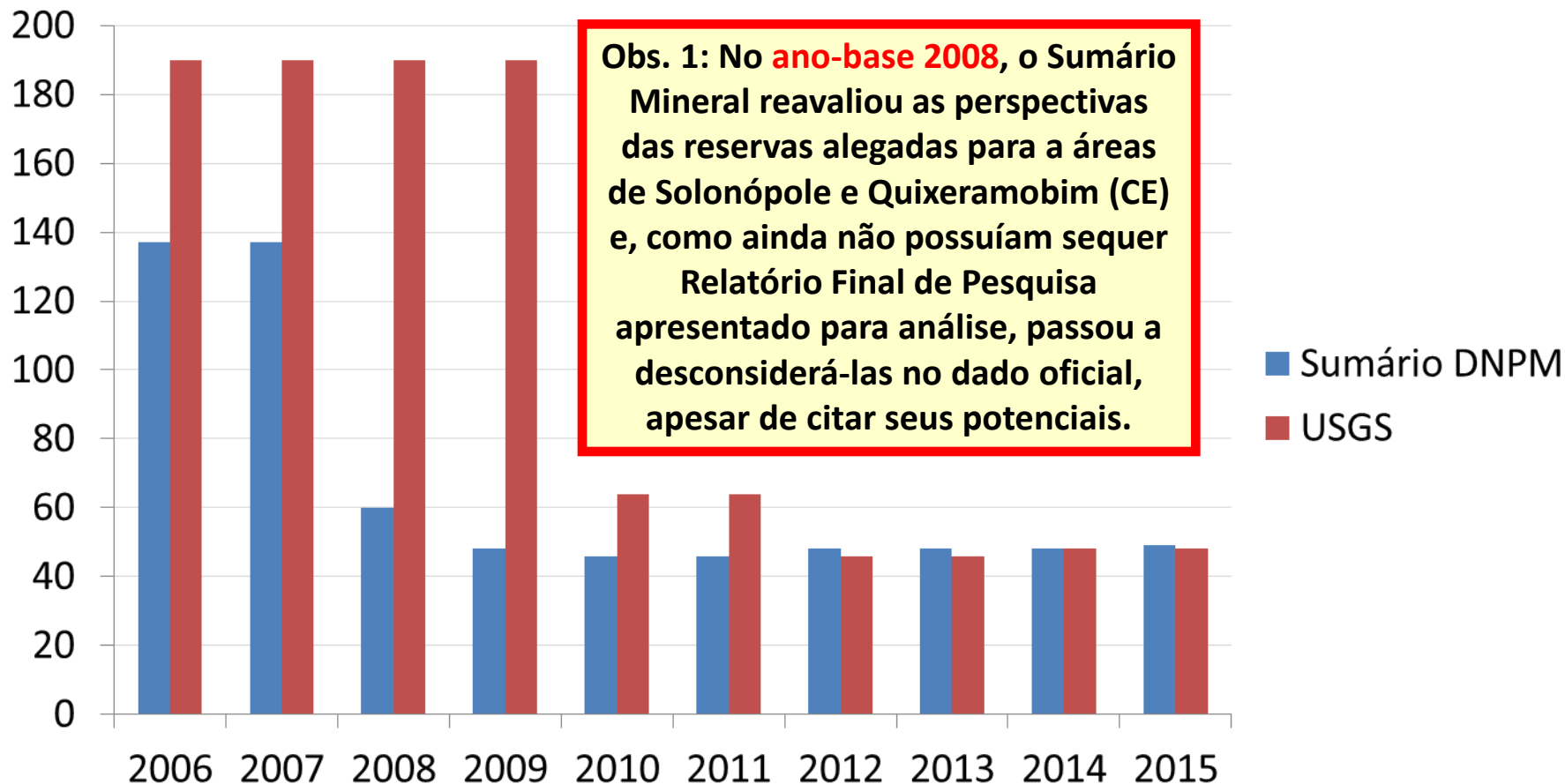
(10<sup>3</sup>t Li<sub>2</sub>O)



Fonte: DNPM - Sumário Mineral Brasileiro e USGS - Mineral Commodity Summaries, anos-base 2006 a 2015 (ano-base 2015: preliminar).

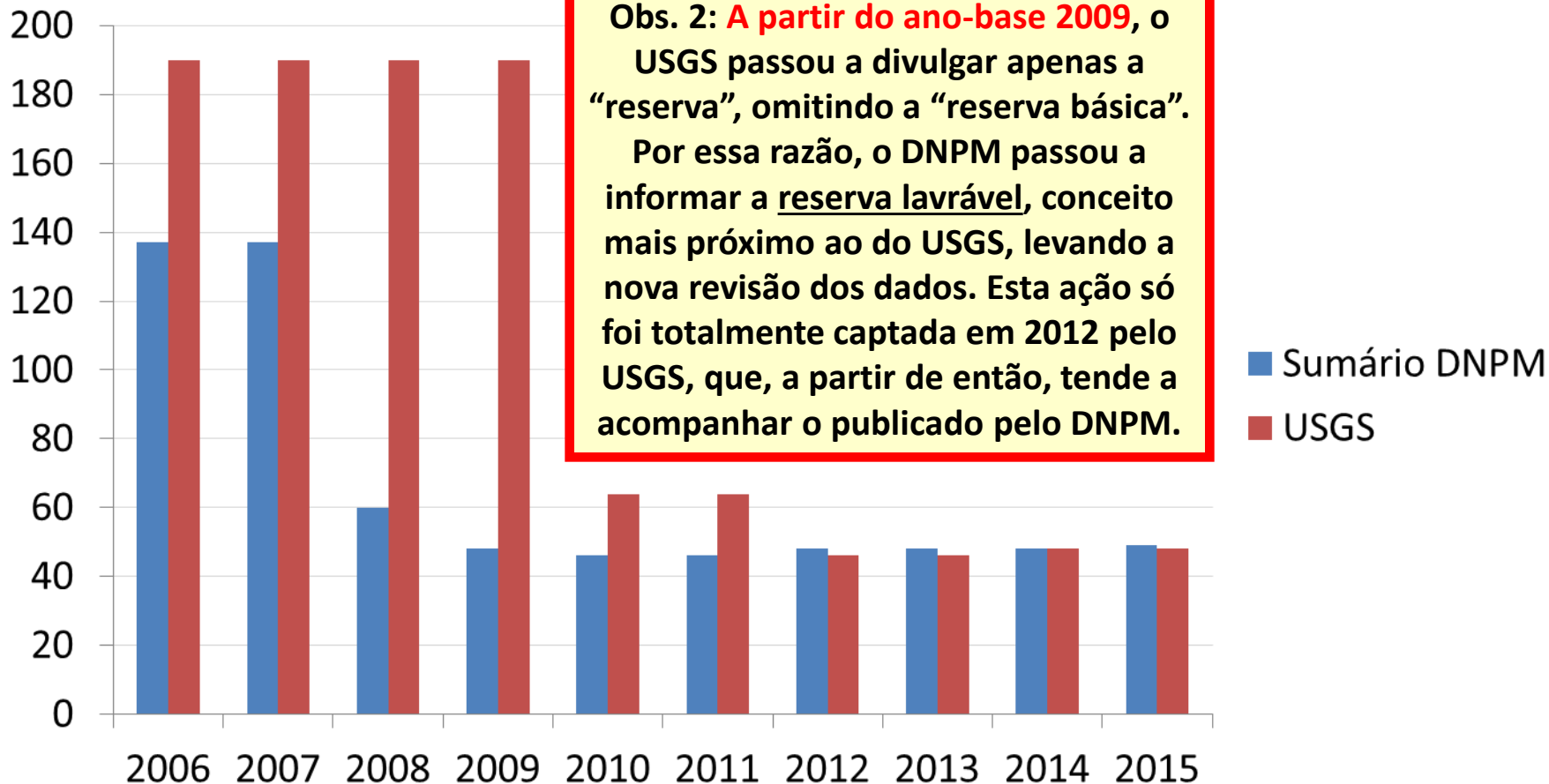
# Reservas/Recursos – Brasil

(10<sup>3</sup>t Li<sub>2</sub>O)



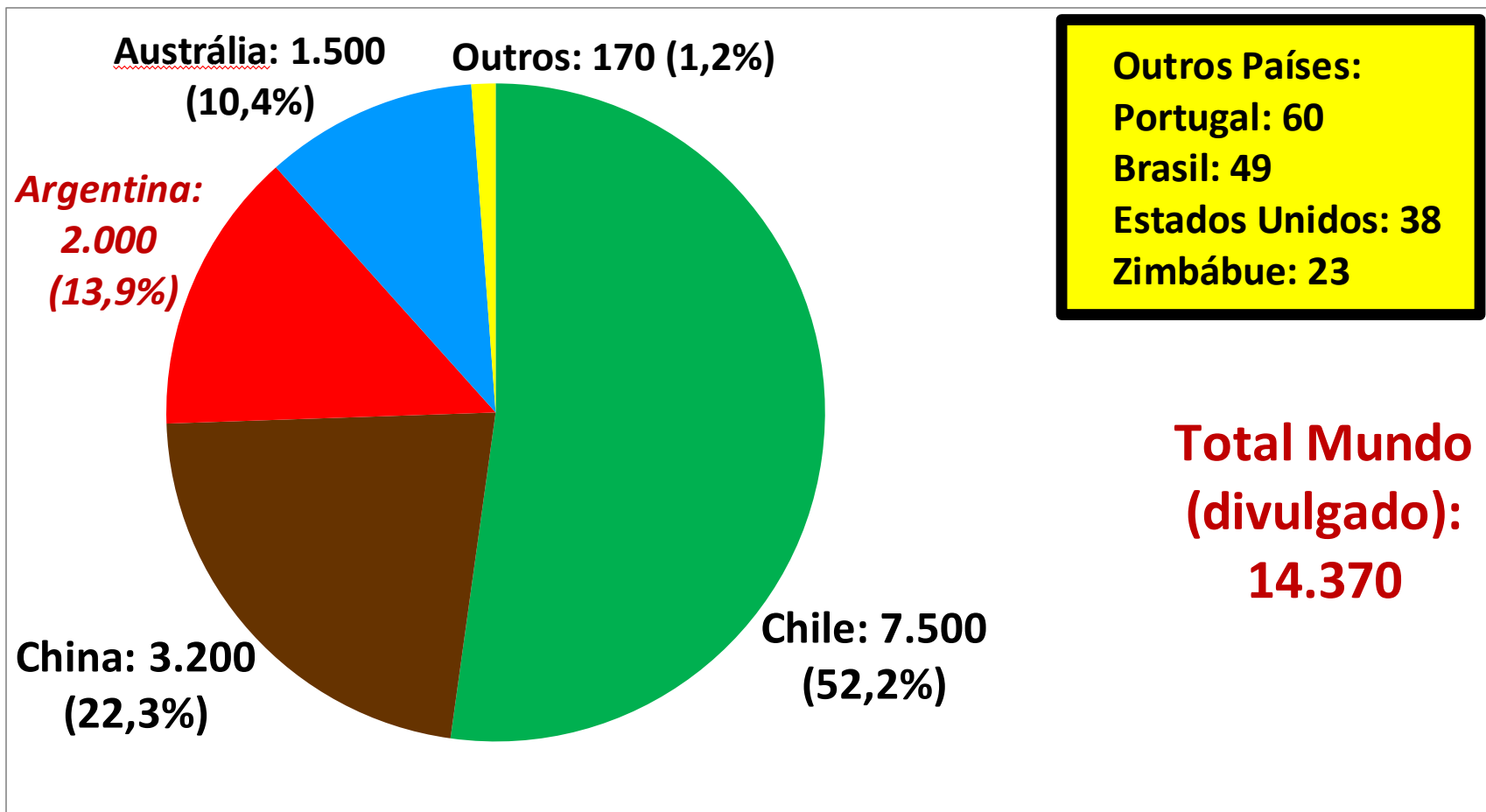
# Reservas/Recursos – Brasil

(10<sup>3</sup>t Li<sub>2</sub>O)



# Reservas/Recursos 2015 – Mundo

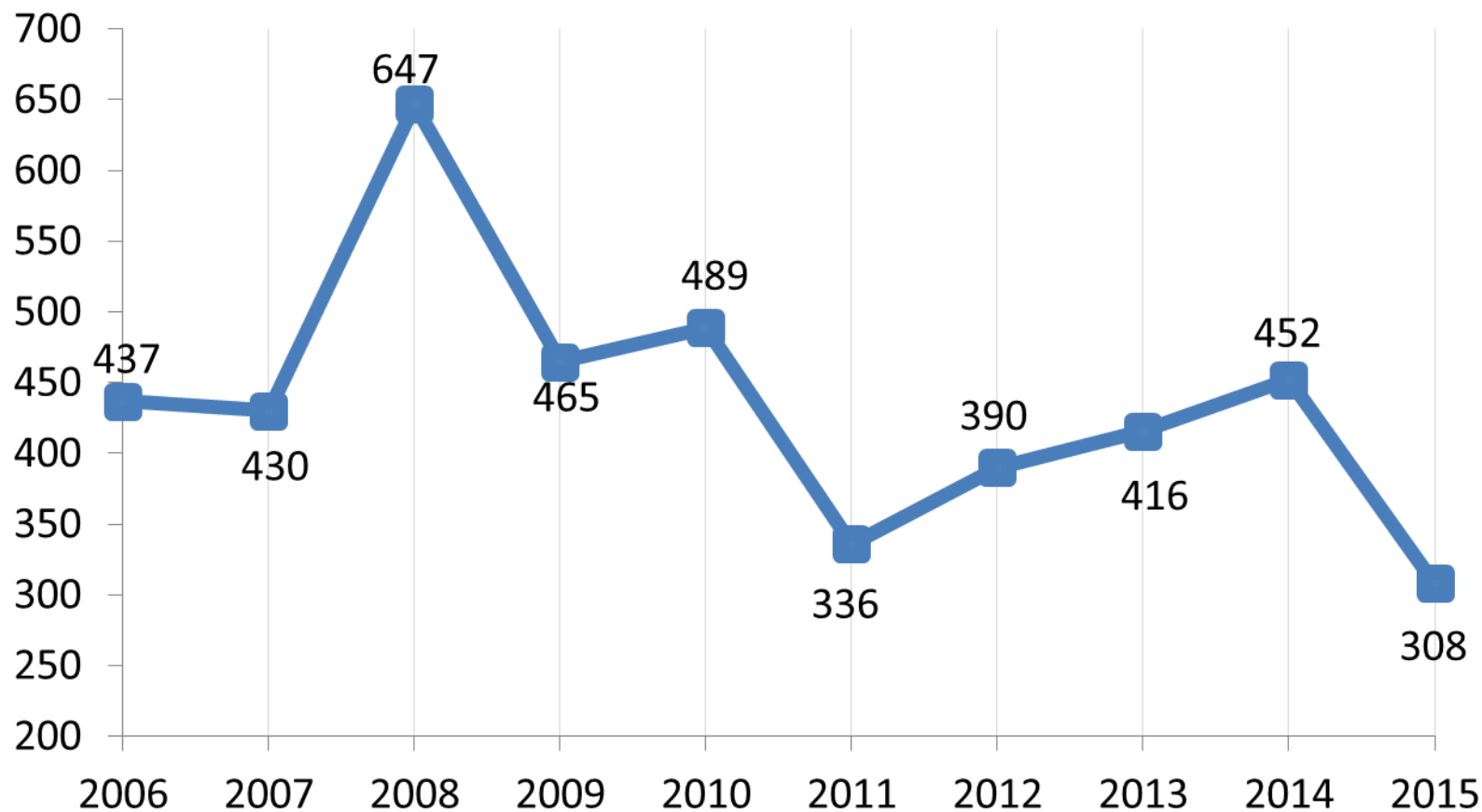
(10<sup>3</sup>t Li<sub>2</sub>O)



# Produção – Brasil

(t Li<sub>2</sub>O)

## Produção beneficiada (concentrado)

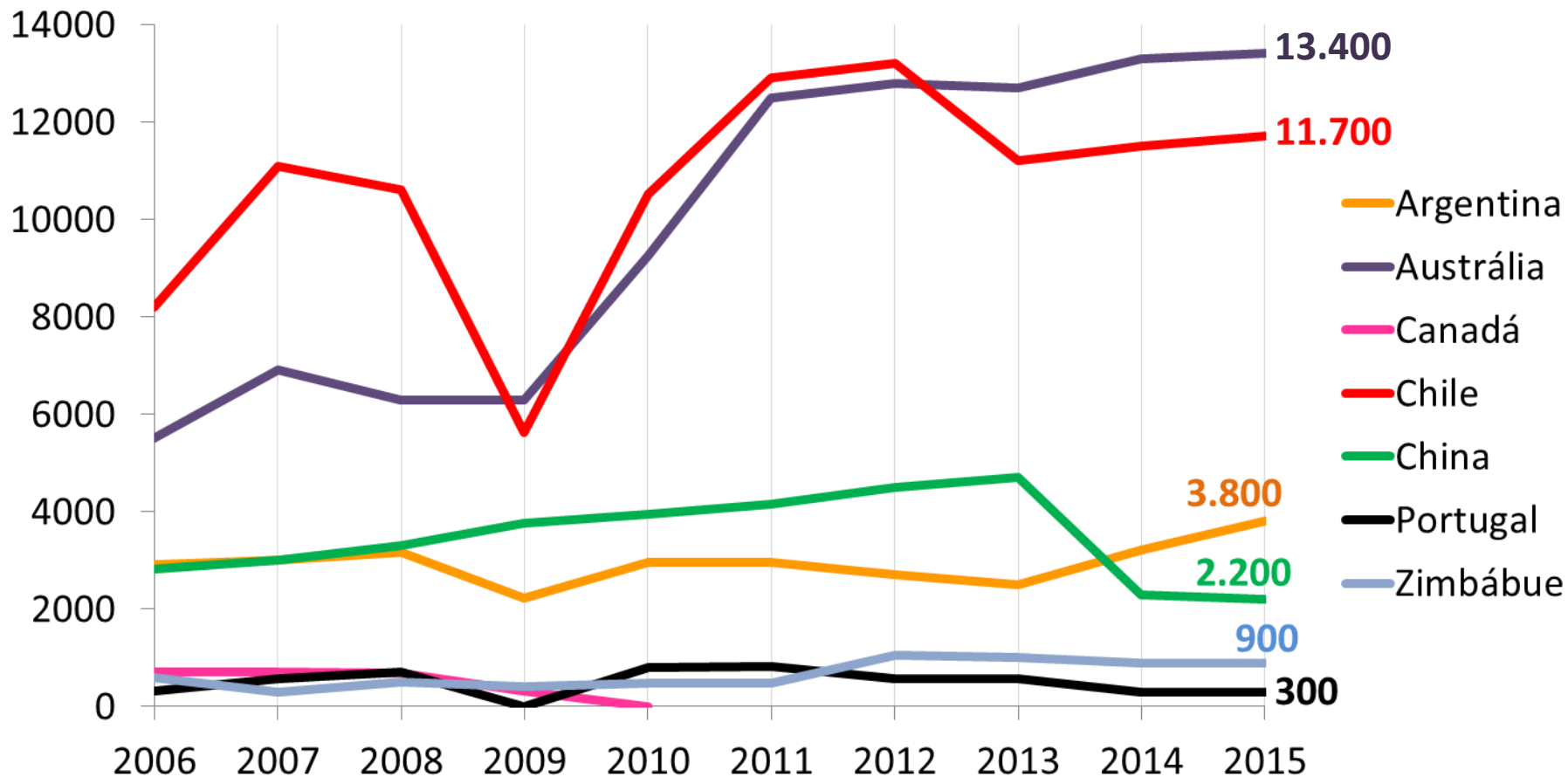




# Produção – Mundo

(t Li<sub>2</sub>O)

## Produção beneficiada (concentrado)



# Reservas e Produção – Mundo

## E a Bolívia?

- Dificuldade de acesso a dados confiáveis, tanto de “mercado”, como do próprio Governo Boliviano, mesmo que apenas para as reservas.
- *MCS*: informações sobre “Recursos Identificados de Lítio” (*identified lithium resources*), termo ainda mais genérico do que “reserva básica” (*reserve base*). Ex.: ano-base 2015, 9 milhões de t de  $\text{Li}_2\text{O}$ .

# Obrigado!

## Mais informações:

Sumário Mineral:

<http://www.dnpm.gov.br/dnpm/colecoes/colecao-de-sumarios-sumario-mineral>

Divisão de Desenvolvimento da Mineração do DNPM/MG (DIDEM/DNPM/MG):

(31) 3194-1275

[ivan.garcia@dnpm.gov.br](mailto:ivan.garcia@dnpm.gov.br)