

# II Seminário sobre Lítio-Brasil



21 de julho de 2016 de 9 às 16h  
Auditório CETEM

# Aplicações dos compostos de lítio: mercados internacional, nacional e perspectivas

**Sílvia Cristina Alves França**

Eng. Química, D.Sc.  
Tecnologista Sênior CETEM

**Paulo Fernando Almeida Braga**

Eng. Químico, M.Sc.  
Tecnologista Sênior CETEM

# Produção Mundial

## World Lithium 2015



TOP LITHIUM PRODUCERS 2015 (TONNES)	
Australia (13,400)	Zimbabwe (900)
Chile (11,700)	Portugal (300)
Argentina (3,800)	Brazil (160)
China (2,200)	

KEY	
<span style="color: red;">■</span>	Producers
<span style="color: green;">■</span>	Consumers
<span style="color: purple;">■</span>	Producers and consumers



**Sociedad de Quimica y Minera SA (SQM)**  
 Chile  
 Lithium and derivatives business brought in revenues of \$203m in 2015, with sales of 39,000 tonnes lithium products. Current capacity is 48,000 tpa lithium carbonate and 6,000 tpa lithium hydroxide.  
 Produces both lithium carbonate and lithium hydroxide at its Salar de Carmen facilities, near Antofagasta, Chile, from solutions with high concentrations of lithium coming from its potassium chloride production at the Salar de Atacama. Supplies various markets including batteries, ceramics, heat-resistant glass, pharmaceuticals, lubricating greases and downstream lithium derivatives.

**MC Corp.**  
 Argentina  
 Lithium revenues of \$295m in 2015. Produces lithium from its Finca site in the Salar del Hombre Muerto, Argentina, which had a 2015 output of 5,048 tonnes from chloride and 15,411 tonnes lithium hydroxide focused on "specialty lithium" products including lithium grease (world's largest producer), butyllithium and lithium metal.  
 End markets served include: battery and energy, greases and lubricants, polymers, air treatment, construction, fine chemicals, glass and ceramics, post-water treatment and pharmaceuticals.

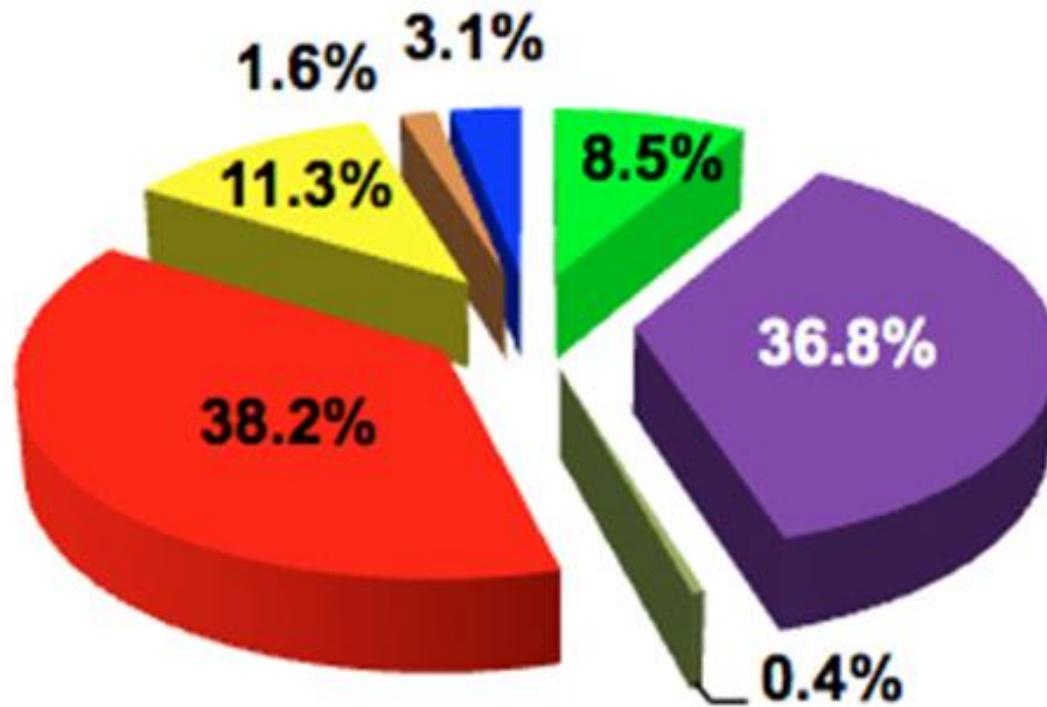
**Albemarle (Rockwood Lithium)**  
 US: North Carolina, Tennessee, Nevada  
 Chile: Atacama  
 Australia: Western Australia  
 • World's largest lithium producer: sales of \$509m in 2015.  
 • Produces at three US sites: Kings Mountain, North Carolina (lithium chemicals), New Johnsonville, Tennessee (normal and secondary butyllithium, lithium-based organo-metallic compounds), Silver Peak, Nevada (lithium carbonate and lithium hydroxide - brines).  
 • Two production sites in Chile: plant system to produce lithium brine at the Salar de Atacama and the plant at La Negra, outside Antofagasta. Signed a memorandum of understanding in early 2016 to increase Chilean production from 24,000 tpa to 70,000 tpa.  
 • Mines lithium-bearing mineral spodumene at its operations located in Greenbushes, Western Australia, through its 49% share in Talison Lithium Pty Ltd (remaining 51% held by China's Tianqi), which produces around 392,000 tpa lithium products.  
 • Merged with Rockwood in 2014 in a \$6.2bn deal.  
 • Integrated producer of lithium and lithium compounds used in lithium-ion batteries for electronic devices, alternative transportation vehicles and energy storage technologies.

**Albemarle (Rockwood Lithium)**  
 US: North Carolina, Tennessee, Nevada  
 Chile: Atacama  
 Australia: Western Australia  
 • World's largest lithium producer: sales of \$509m in 2015.  
 • Produces at three US sites: Kings Mountain, North Carolina (lithium chemicals), New Johnsonville, Tennessee (normal and secondary butyllithium, lithium-based organo-metallic compounds), Silver Peak, Nevada (lithium carbonate and lithium hydroxide - brines).  
 • Two production sites in Chile: plant system to produce lithium brine at the Salar de Atacama and the plant at La Negra, outside Antofagasta. Signed a memorandum of understanding in early 2016 to increase Chilean production from 24,000 tpa to 70,000 tpa.  
 • Mines lithium-bearing mineral spodumene at its operations located in Greenbushes, Western Australia, through its 49% share in Talison Lithium Pty Ltd (remaining 51% held by China's Tianqi), which produces around 392,000 tpa lithium products.  
 • Merged with Rockwood in 2014 in a \$6.2bn deal.  
 • Integrated producer of lithium and lithium compounds used in lithium-ion batteries for electronic devices, alternative transportation vehicles and energy storage technologies.

**Tianqi Lithium Industries Inc.**  
 China: Sichuan, Jiangsu, Australia: WA  
 • Revenues of \$290m in 2015.  
 • Largest lithium carbonate producer in China.  
 • Industrial and battery grade lithium carbonate capacity: 25-30,000 tonnes.  
 • During 2013-2015 acquired 51% equity of Talison Lithium (capacity >100,000 tpa LCE), 100% ownership of Galaxy Lithium Jiangsu Plant (capacity: 17,000 tonnes), 100% ownership of Qiduo Spodumene 200% stake in Tibet Shigatse Zhabyue Li High-Tech Co., Ltd.  
 • Expected to have total capacity of 45-50 tonnes LCE in 2016.

**Ganfeng Lithium Co.**  
 China: Jiangxi; Australia: WA; Argentina: Salta  
 • Revenues of \$209m in 2015.  
 • Produced 19,333 tonnes lithium carbonate in 2015 from 35,000 tpa capacity.  
 • Owns stakes in the Mount Marion spodumene project in Western Australia and the Mariana brine project in Salta, Argentina.

# Produção Mundial

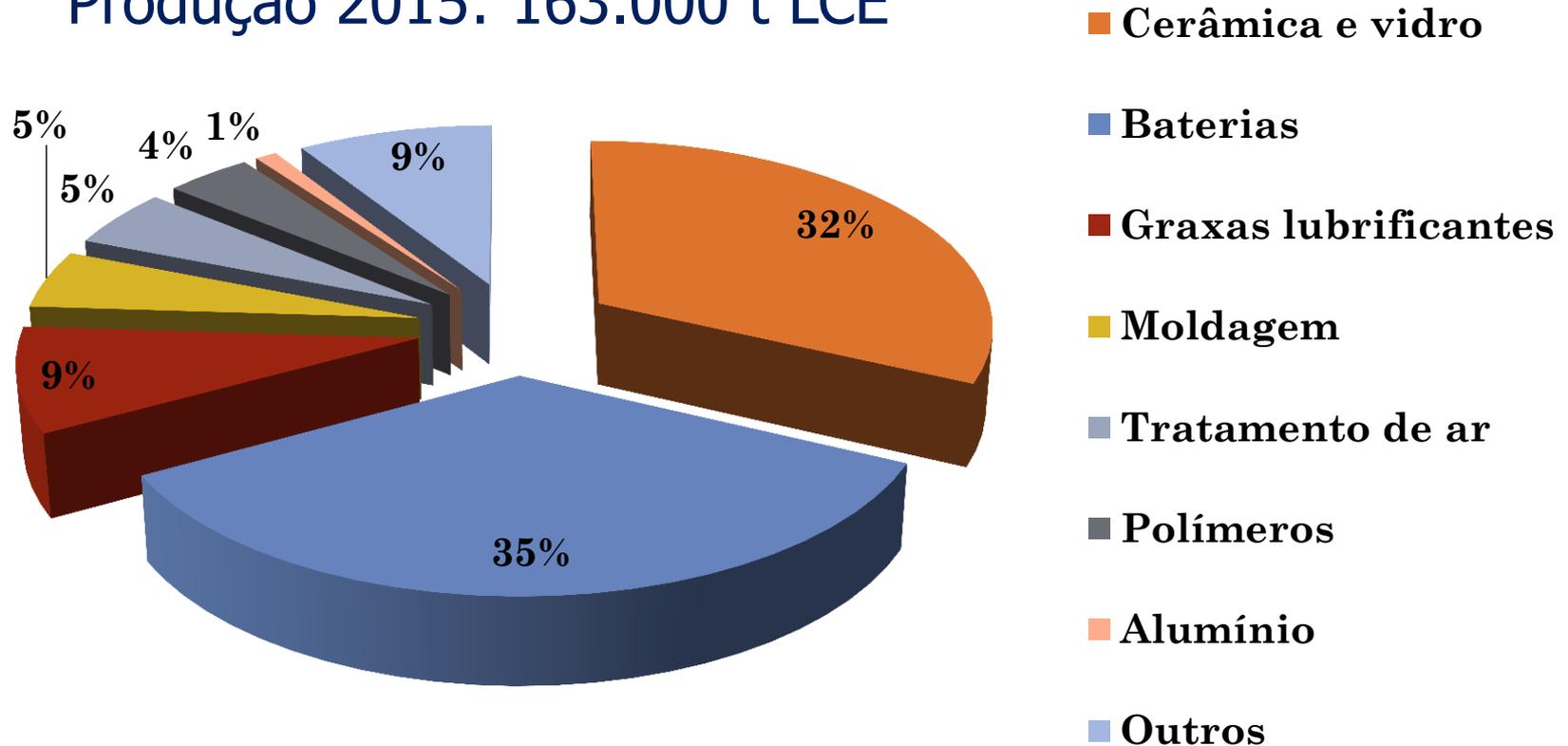


- Argentina
- Australia
- Brazil
- Chile
- China
- Portugal
- Zimbabwe

Fonte: USGS, 2015.

# Mercado internacional - Setores

Produção 2015: 163.000 t LCE



Previsão 2020

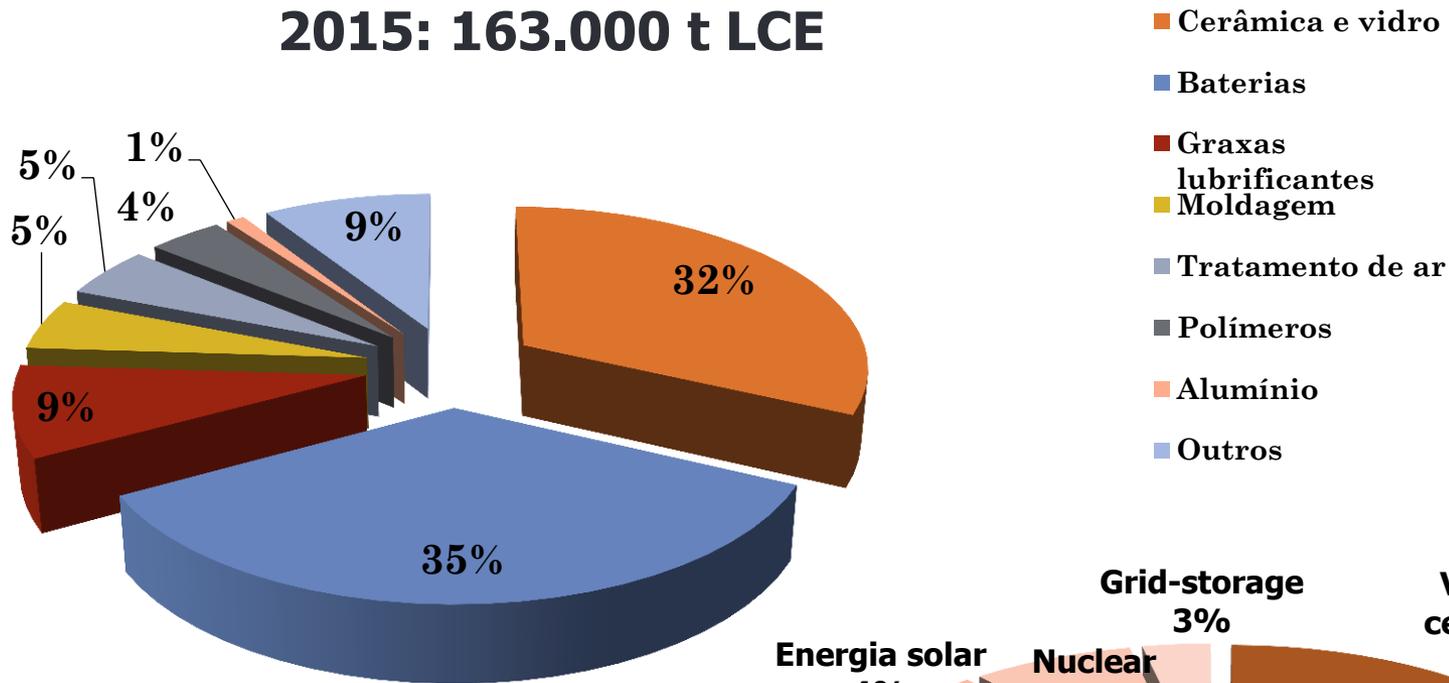
Demanda: 300.000 t LCE

Oferta: 25% produção

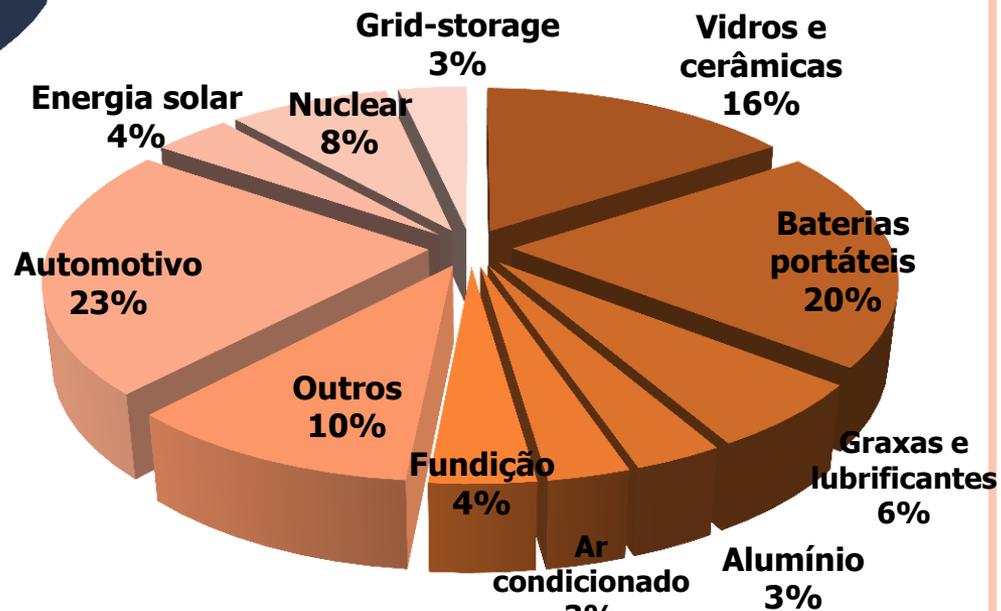
Fonte: USGS/IndMin, 2016.

# Mercado internacional - Setores

2015: 163.000 t LCE

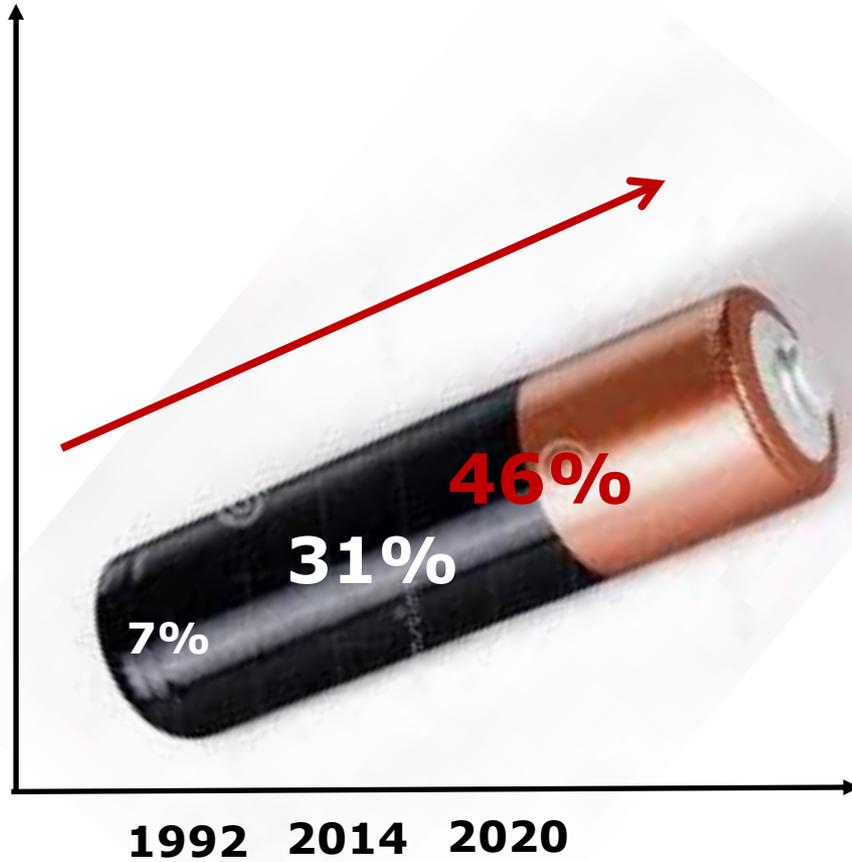


2020: 300.000 t LCE



# Mercado internacional - Setores

## Baterias de Li-ión



# Mercado internacional - Aplicações

✓ O lítio é usado em várias aplicações que podem ser divididas em duas grandes categorias.

**Aplicações químicas:** como carbonato de lítio, brometo de lítio, cloreto de lítio, butil lítio e hidróxido de lítio (baterias, farmacêuticas, ind. alumínio, lubrificantes e tratamento de ar);



**Aplicações técnicas:** quando é usado diretamente como concentrado mineral (vidros e cerâmicas, fundição de aço).

# Mercado internacional - Aplicações

**Carbonato**

- Baterias secundárias
- Vidros e cerâmicas
- Tratamento de ar
- Industrial / construção / outros

**Hidróxido**

- Baterias secundárias
- Graxas
- Tratamento de ar
- Industrial / construção / outros

**Cloreto**

- Fluxos de solda
- Controle de umidade
- Sistemas de secagem

**Especialidades Inorgânicas**

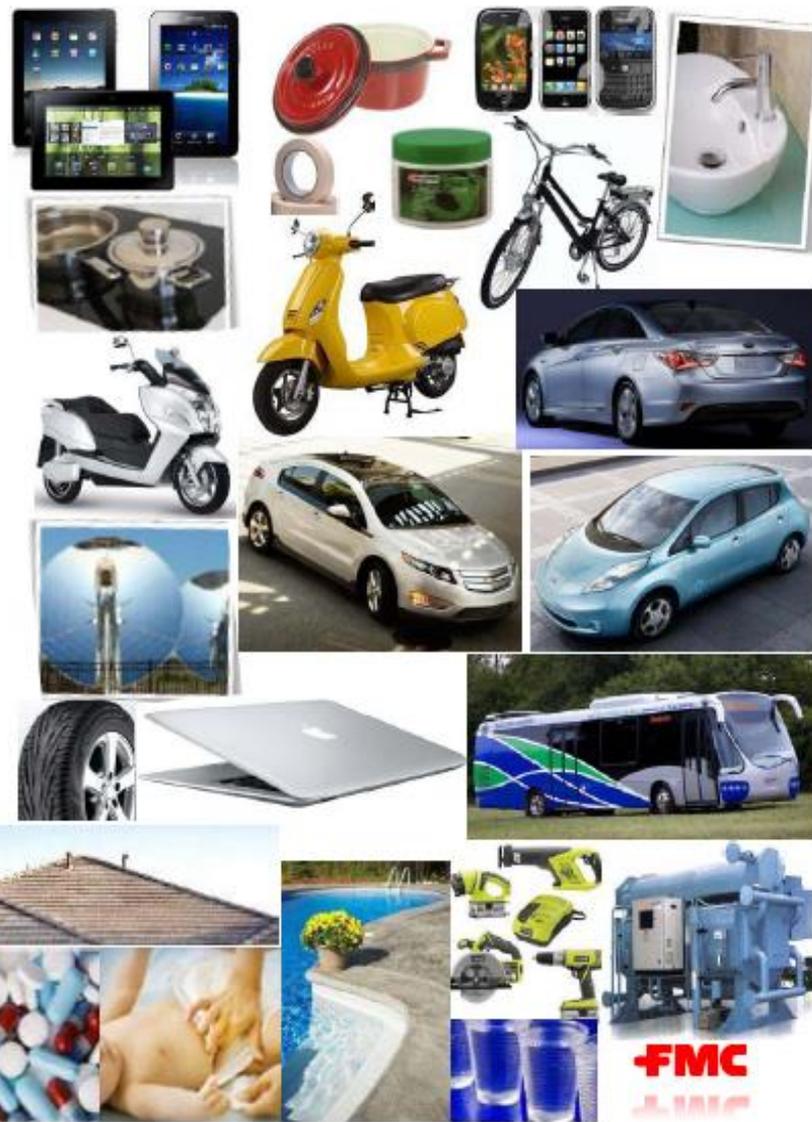
- Farmacêutico
- Catalisadores / reagentes

**Metal**

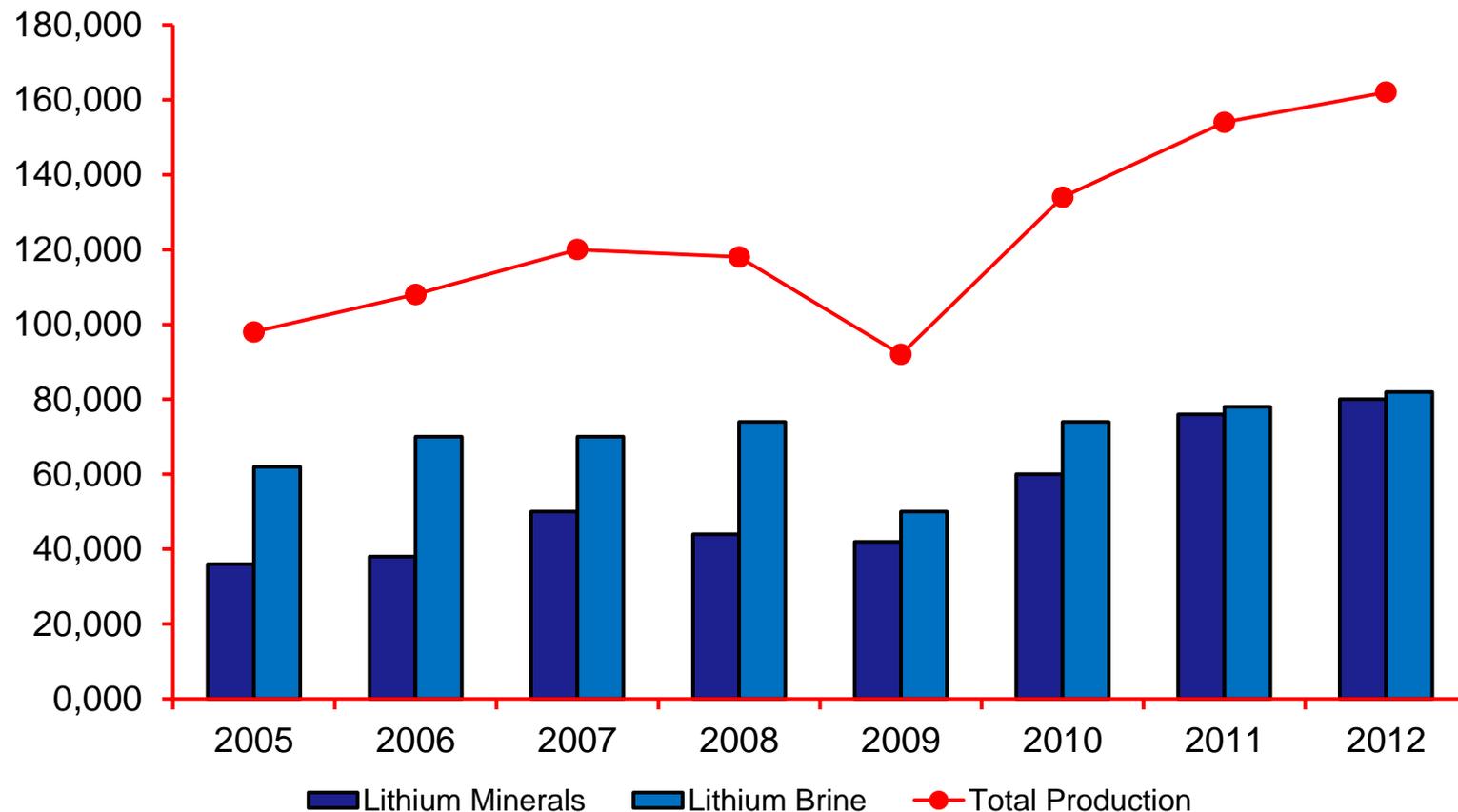
- Baterias primárias
- Ligas de lítio

**Organo - Lítio**

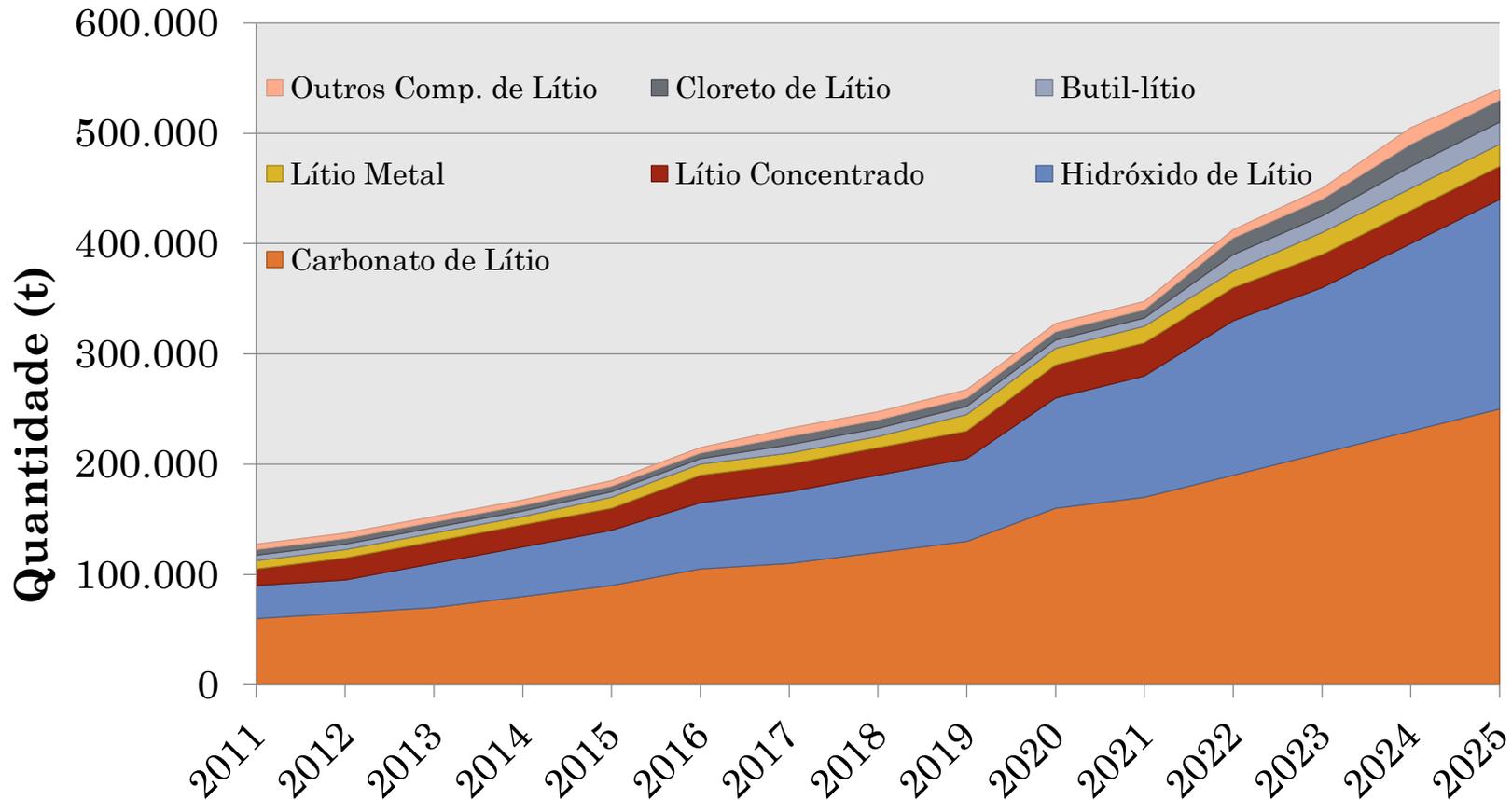
- Farmacêutico
- Elastômeros
- Cristais líquido



# Mercado internacional - Suprimento por fonte do insumo



# Mercado internacional – Consumo por insumo



# Mercado internacional

## Novos projetos de lítio

<i>Pais</i>	<i>Projeto</i>	<i>Fonte de Lítio</i>	<i>Capacidade LCE t/ano</i>
Argentina	Lítio One	Salmoura	25.000
Argentina	Rincon Lítio	Salmoura	16.000
Argentina	Orocobre	Salmoura	15.000
Canadá	Canadá Lithium	Minério	19.300
Canadá	Nemaska	Minério	25.000
EUA	Western Lithium	Hectorito	13.500
Austrália	Reed Resources	Minério	25.000

Fonte: Signumbox 2013 e Mining Journal, 2015

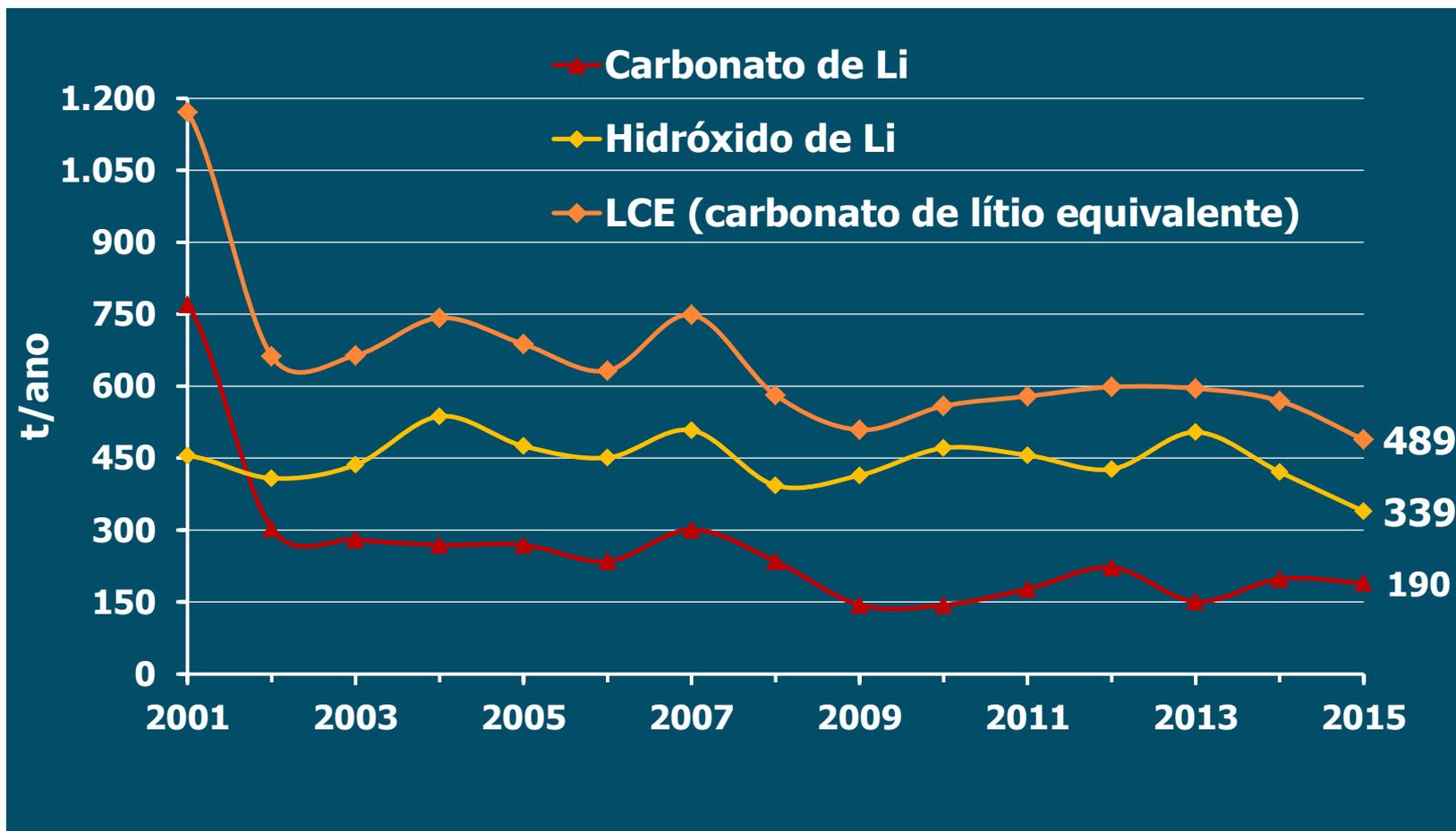


*Parcerias com empresas da China, Japão e Coréia do Sul.*



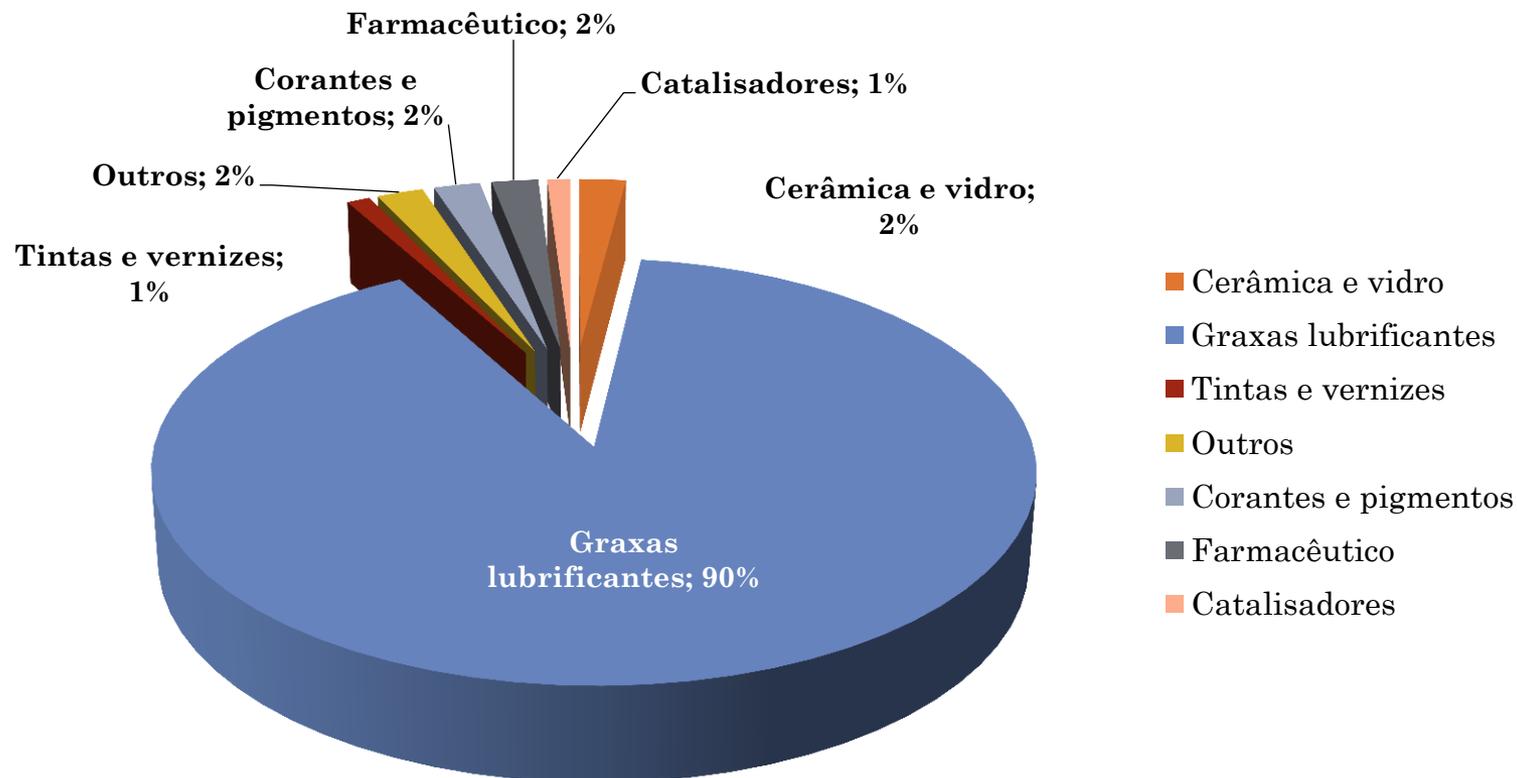
**CETEM**

# Mercado nacional



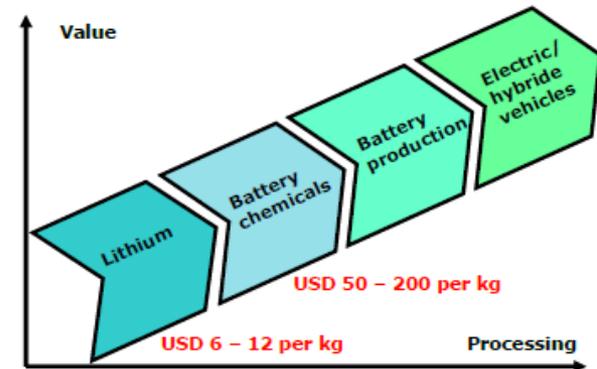
# Mercado nacional

## Desafios da indústria nacional

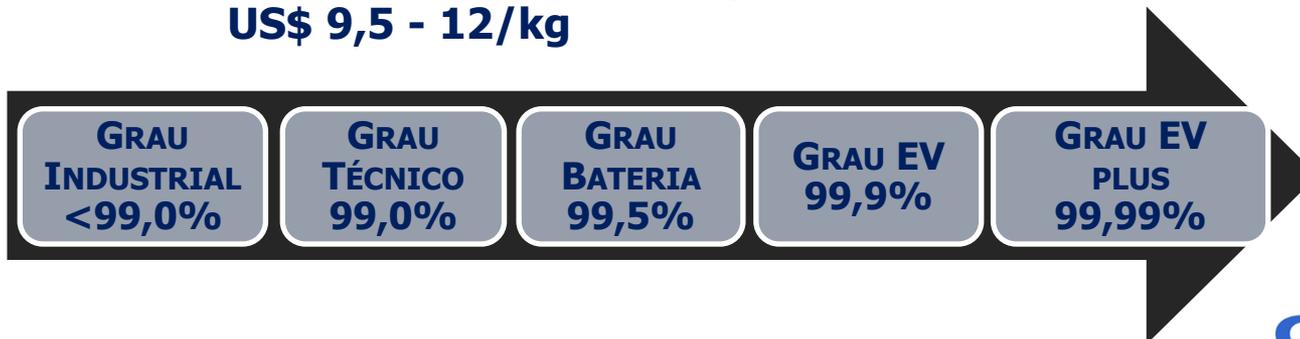


# Mercado nacional

Produtos	Industrial	Grau Bateria
Carbonato de lítio (%)	98,8	>99,5
Hidróxido de lítio (%)	54,8	>56,5



← (Carbonato de lítio) →  
US\$ 9,5 - 12/kg



# Mercado nacional

## Desafios da indústria nacional



E para as baterias de Li-íon, existe supervisão?

Qual o tamanho do mercado de baterias de Li-íon?

Qual o conteúdo de LCE (*lithium carbonate equivalent*) nessas baterias?

Existem alternativas tecnológicas para suprir esse mercado?

# Mercado secundário de lítio (Brasil)

## Conteúdo de LCE por bateria de Li-íon

Bateria	Potência (Wh)	Conteúdo de LCE (g)
Celulares	1,3	1,7
Smartphone	1,6	2,1
Tablet	25	19
Notebook	50	37
E-bikes	400	300

Fonte: Perez, 2012. 4<sup>th</sup> Lithium Supply & Markets Conference

2015				
Produto	Potência (Wh)	LCE (g)	Importação (un)	Total LCE (t)
Baterias íon lítio > 300cm <sup>3</sup>	1,6	2,1	36.442.017	76,53
Outras baterias íon lítio	25	19	6.278.272	119,29
Acumuladores elétrico íon lítio	50	37	60.702.498	2.245,99
Motocicletas e motonetas (E-bikes)	400	300	17.318	5,20
Celulares e smarthphones	1,6	2,1	3.790.386	7,96
Máquinas fotográfica	1,6	2,1	2.058.822	4,32
Notebooks e tablets	50	37	641.118	23,72
Tablets	25	19	164.585	3,13
Total	→	→	→	<b>2.486,14</b>

Fonte: Alice System/MDIC (Brazil), 2016; Braga e França, 2014.

# Mercado secundário de lítio (Brasil)

**Produção nacional X demanda extra (consumíveis)**

**500 t LCE X 2.500 t LCE**



# Considerações



- ✓ Negócio crescente;
- ✓ demanda crescente e sob risco de não atendimento nos próximos cinco anos;
- ✓ retomada da produção de compostos de lítio a partir de pegmatitos;
- ✓ Necessidade de desenvolvimento tecnológico para redução de custos de produção;
- ✓ carência de novos players e de produtos de maior qualidade para atendimento das demandas;
- ✓ aproveitamento dos pegmatitos e águas mães de salinas;
- ✓ não seria uma boa oportunidade para o fortalecimento da cadeia produtiva nacional?

# Obrigada!



## II Seminário sobre Lítio-Brasil

