

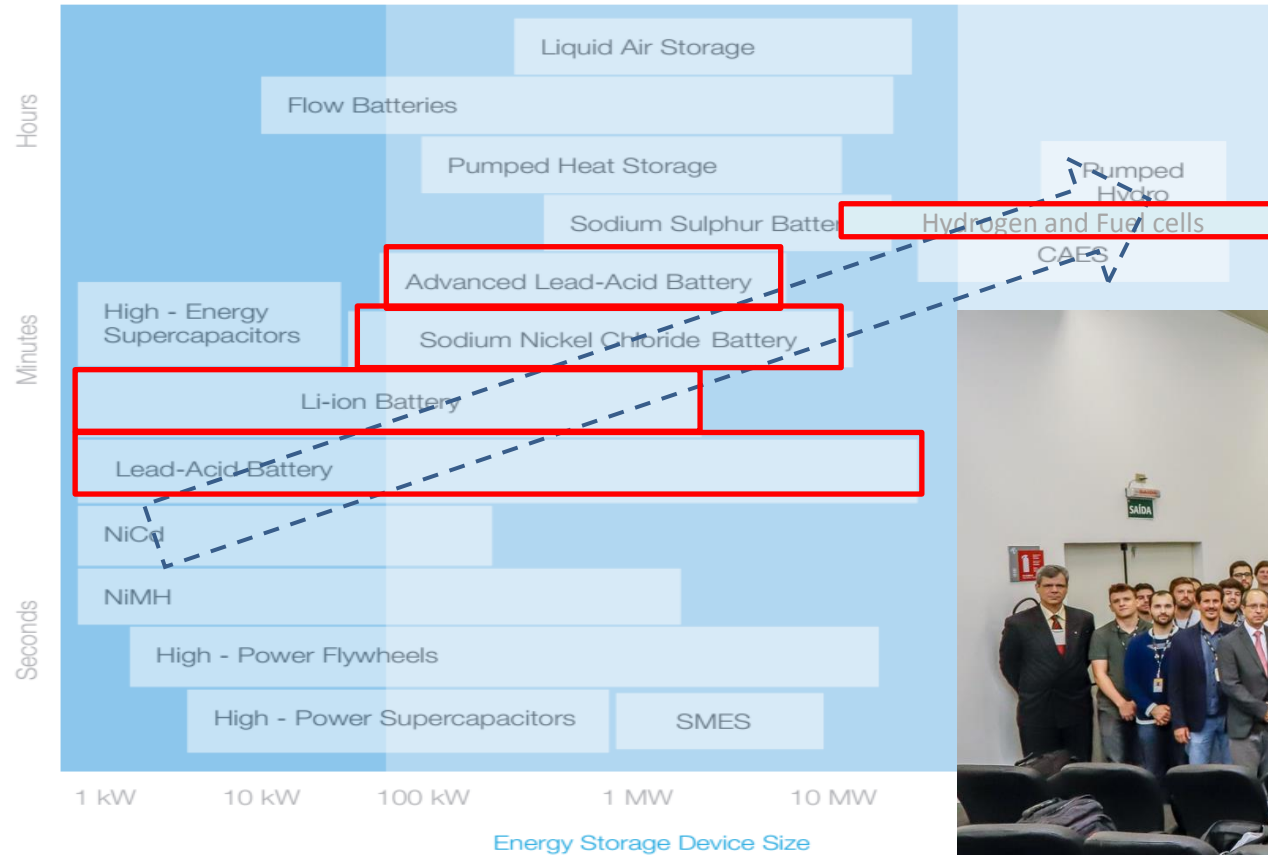
PERSPECTIVAS EM ACUMULADORES ESTRATÉGICOS PARA O BRASIL

Dr Fabio Plut Fernandes

Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento em Baterias Industriais

Fundação Parque Tecnológico Itaipu

Tecnologias de acumuladores estratégicos



17 e 18 de maio de 2018 – Foz do Iguaçu



Cadeia produtiva nacional



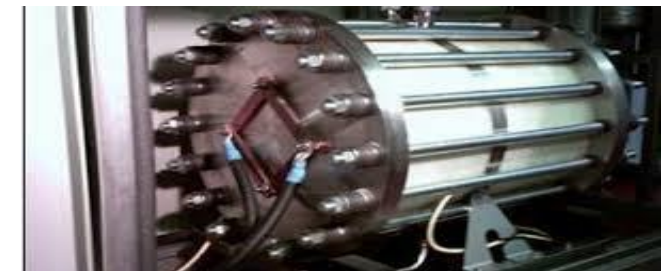
Reserva de lítio



Níquel e Alumínio



Toda cadeia economia do H₂



Cada tecnologia de acumulador vai ter seu mercado

Entendemos as cadeias produtivas em base a conhecimentos tecnológicos/econômicos/políticos e sociais (Afirmação inadequada "este é o melhor acumulador")

Aumento das complicações das tecnologias na produção e para funcionarem com distintos objetivos.

Acumuladores tracionários
(fornecem potência e energia em escalas variáveis)



Acumuladores estacionários
(fornecem energia em escalas variáveis)



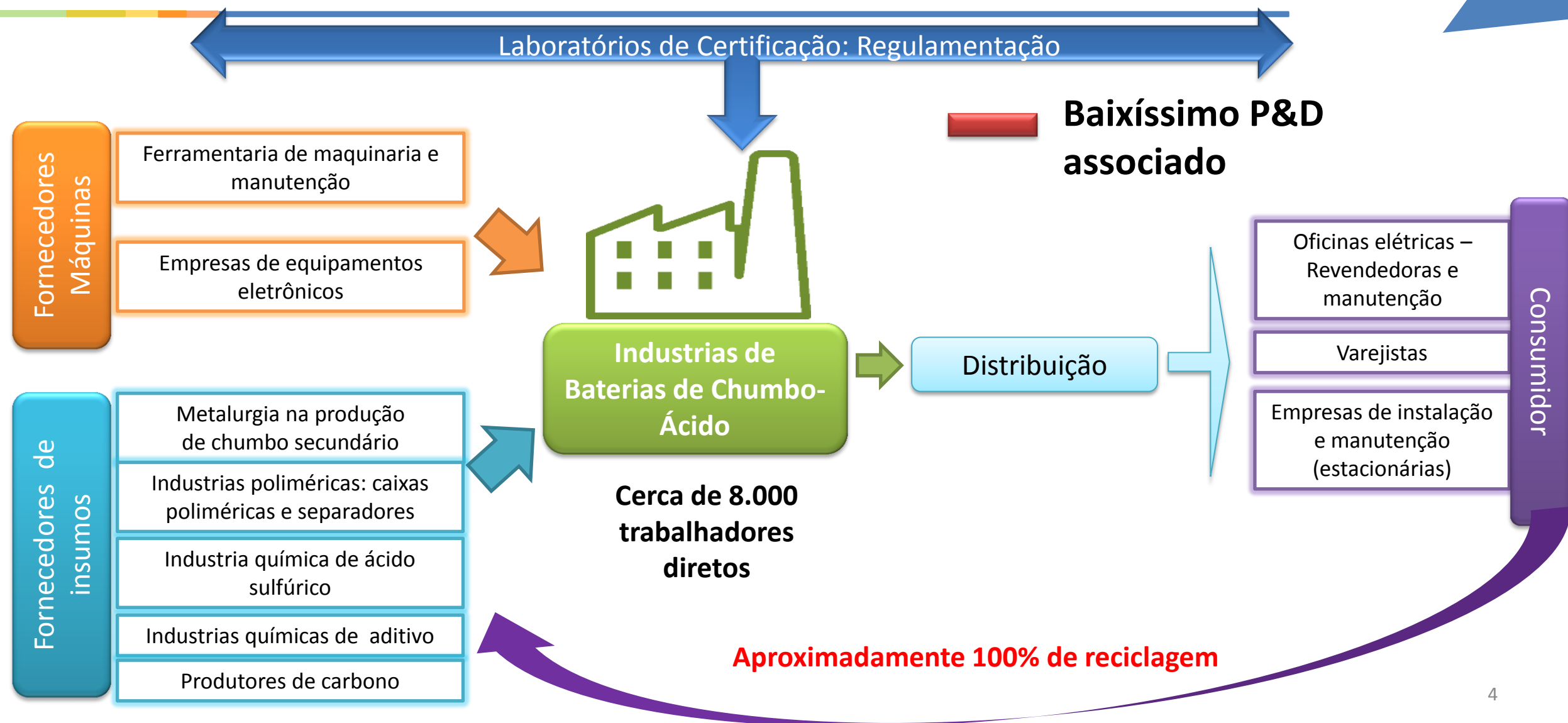
Acumuladores de usos variados
com potência ou energia em escala reduzida



Cadeia Produtiva de baterias no BR:

Baterias de Chumbo-Ácido de tecnologia tradicional inundada –

Baterias de arranque, estacionárias e tracionárias



Fator determinante: Recursos Humanos

Convidamos todos para o
XXI ENBAT-2018
Encontro Nacional de Produtores de
Baterias Chumbo-Ácido
05, 06 e 07 de dezembro de 2018
São Carlos - SP - Brasil



FENIBAT®
4ª Feira Nacional e Internacional de
Baterias de Chumbo + Conferência

LONDRINA
26-27-28 **2019**
MAIO BRASIL



Associação Brasileira de Baterias
Automotivas e Industriais



Novas demandas para baterias de chumbo ácido avançadas civis e militares



Projeto de baterias para submarinos

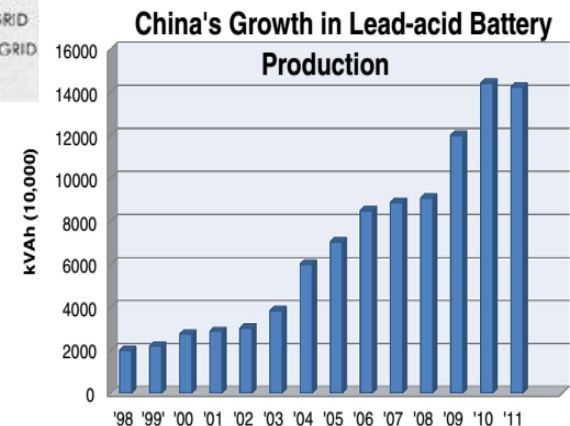
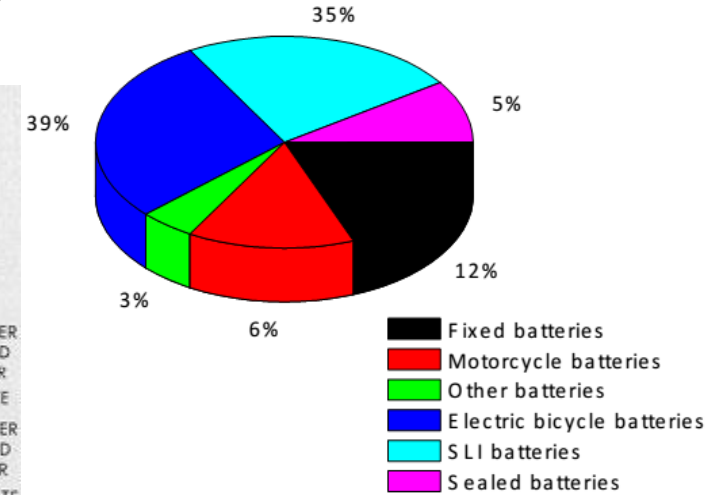
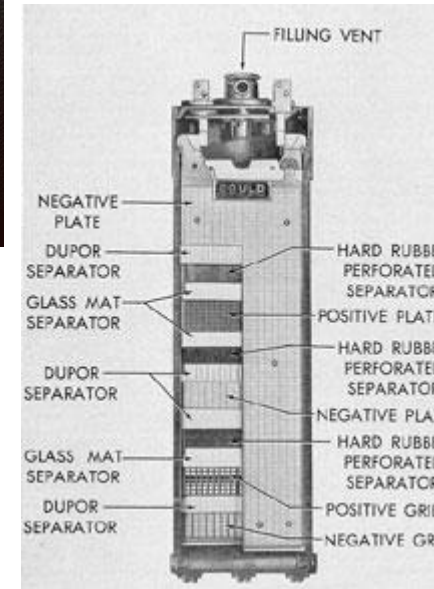
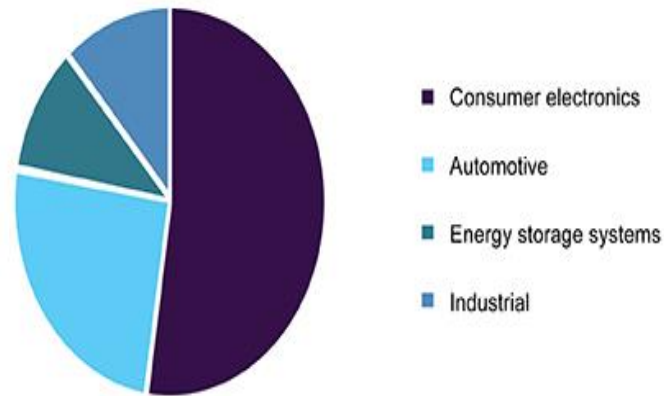


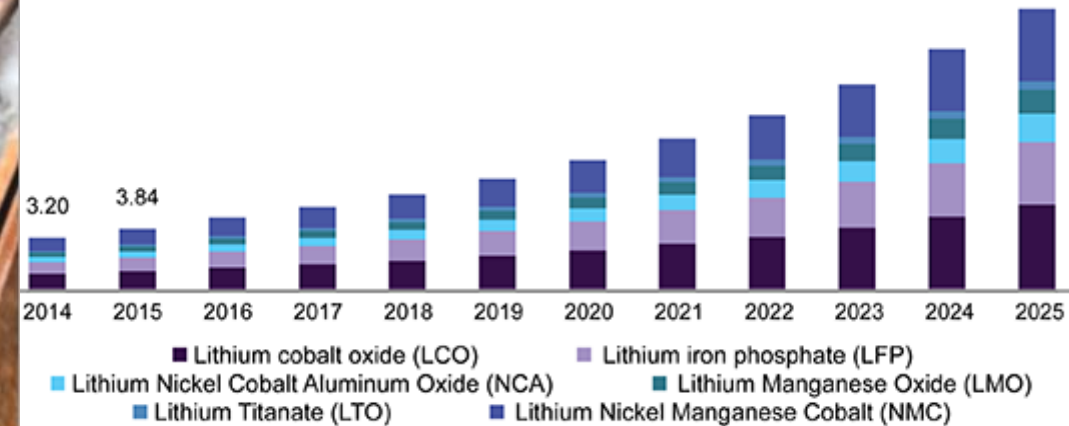
Figure 1 China's yearly growth in lead-acid battery production by kilo-Volt Amp hours. Generated from industrial data collected by China Metal Bulletin.

Entrada nas baterias de íons de lítio: O grande mercado e a reservas nacionais estratégicas

Global lithium-ion battery market share by application, 2016 (%)

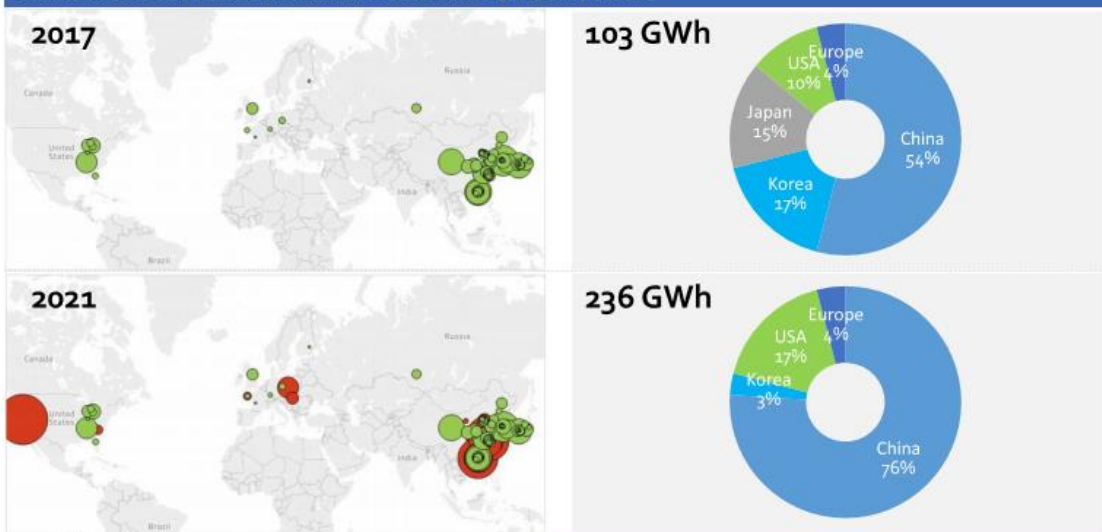


U.S. lithium-ion battery market revenue by product, 2014 - 2025 (USD Billion)



Battery manufacturing capacity will more than double by 2021

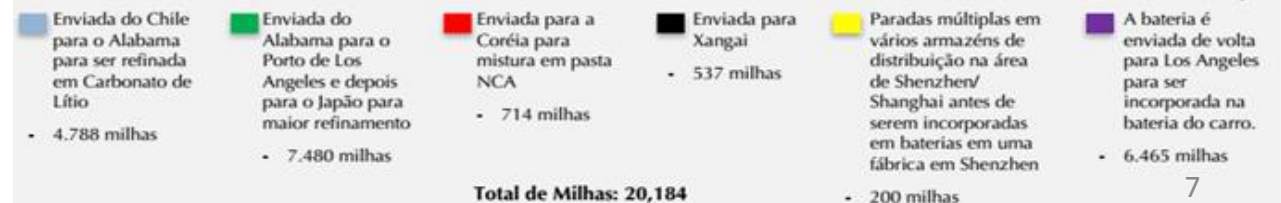
Commissioned and announced annual manufacturing capacity [GWh]



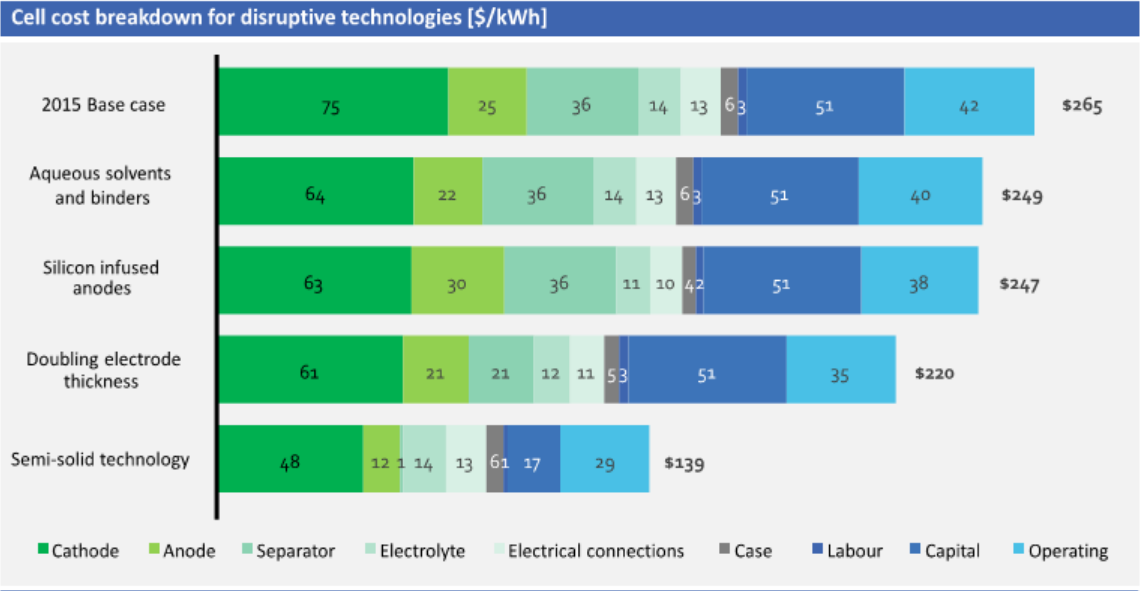
Source: BNEF 2017



Rota do Lítio Latino-americano

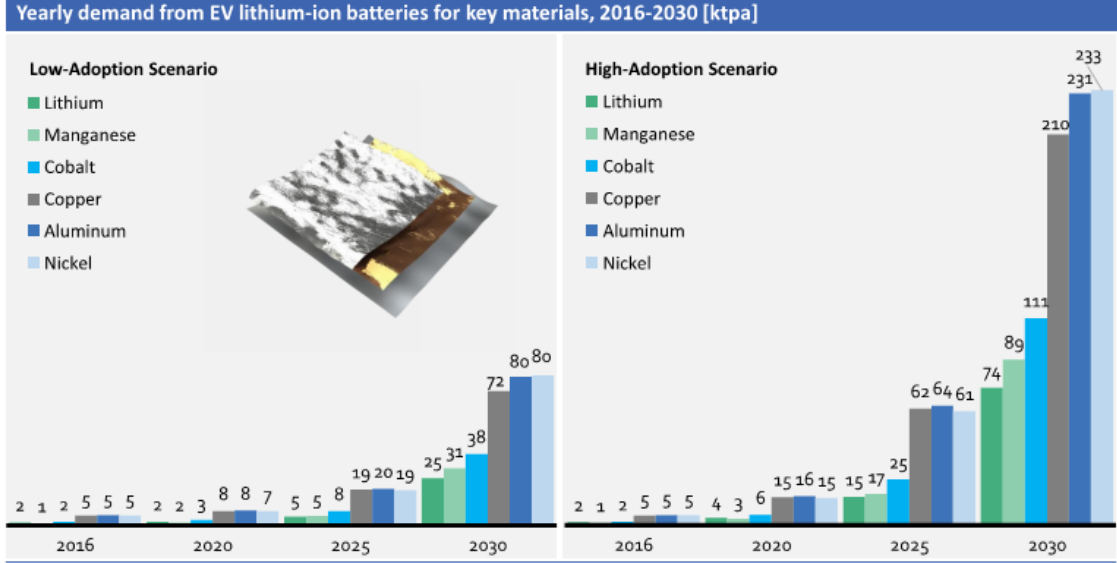


Battery cost can also be improved through disruptive technologies



Source: BNEF 2017. Note: The numbers associated with NMC represent the ratio of Nickel:Manganese:Cobalt in each particular blend.

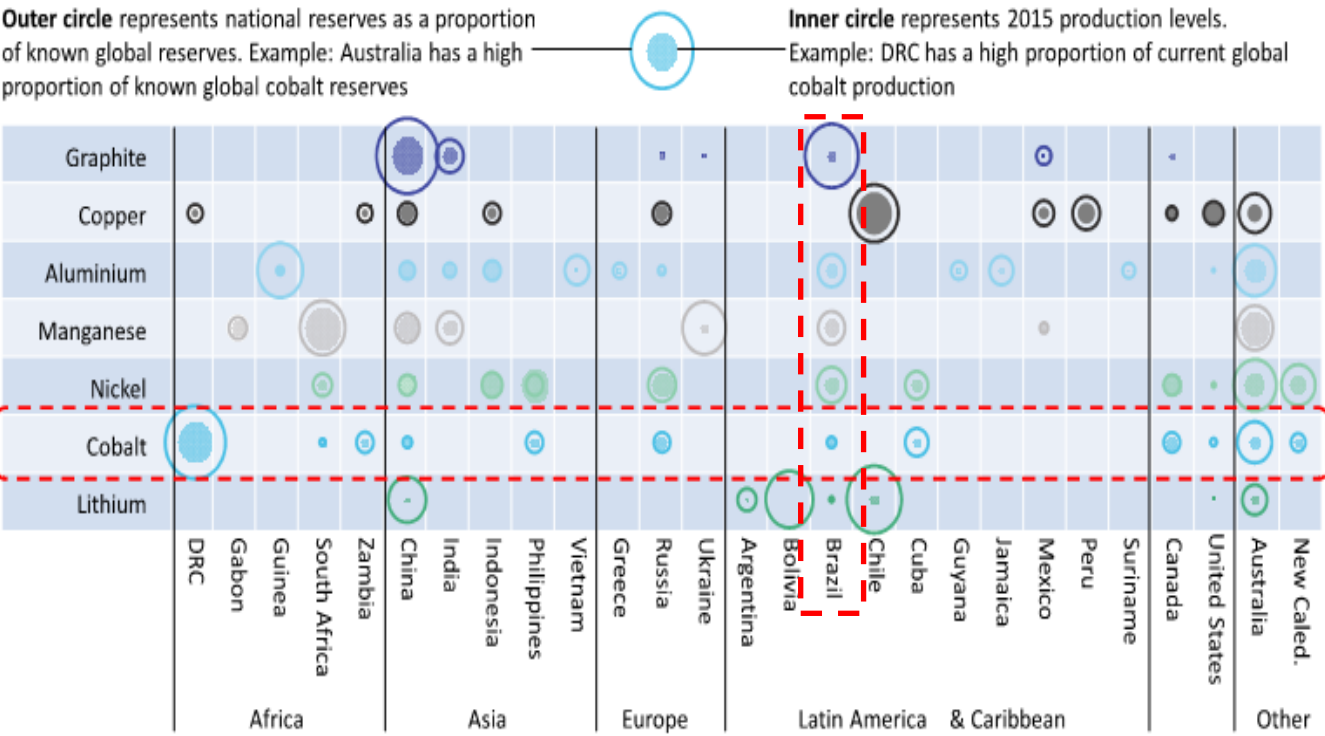
Also metals demand from batteries is on the rise: large numbers...



A problemática dos materiais

Though there is potential for pure-play in Canada and Australia to increase production, Cobalt is concentrated in the Democratic Republic of Congo (DRC)

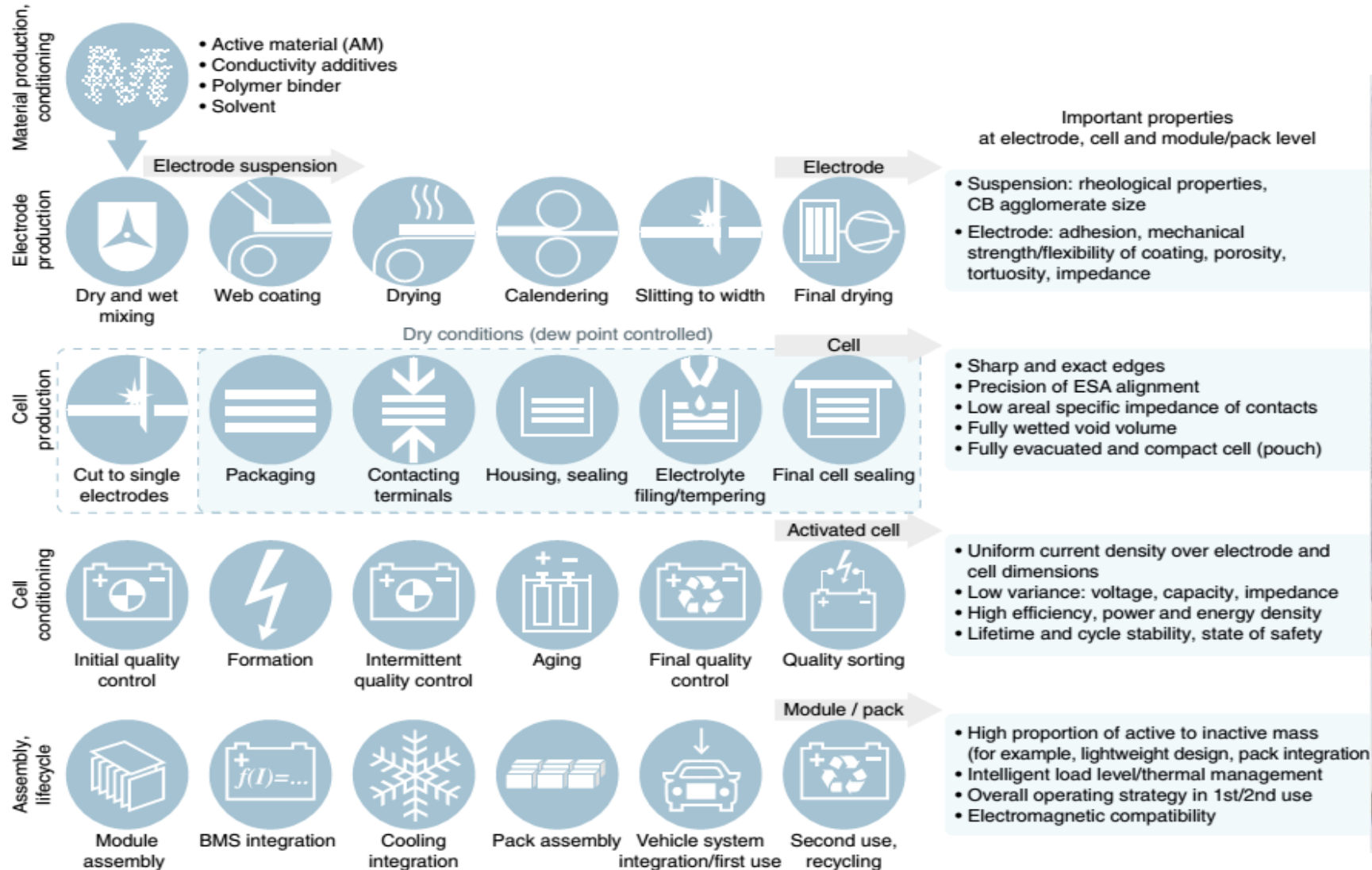
Reserves and production for key battery materials in selected countries, 2015



Note: Area of outer rings represent reserves as a proportion of known global reserves, shaded area represents annual extraction x 20 as a proportion of known global reserves. DRC stands for Democratic Republic of Congo, New Caled. stands for New Caledonia. Source: US Geological Survey, BNEF 2016

No Brasil tem quase todas as matérias primas necessárias para a produção bateria de íons de lítio . Possui pesquisas em andamento em nível internacional em eletrodos- positivos em especial - e eletrólitos

Complexidade dos processos de produção- Projeto DCTA



Baterias de Níquel- Sódio – Não temos mercado e ainda pouco interesse , contudo é uma bateria de foco mundial. Especialmente para sistemas isolados estratégicos

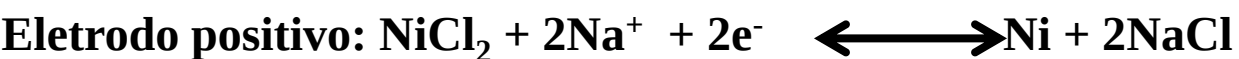
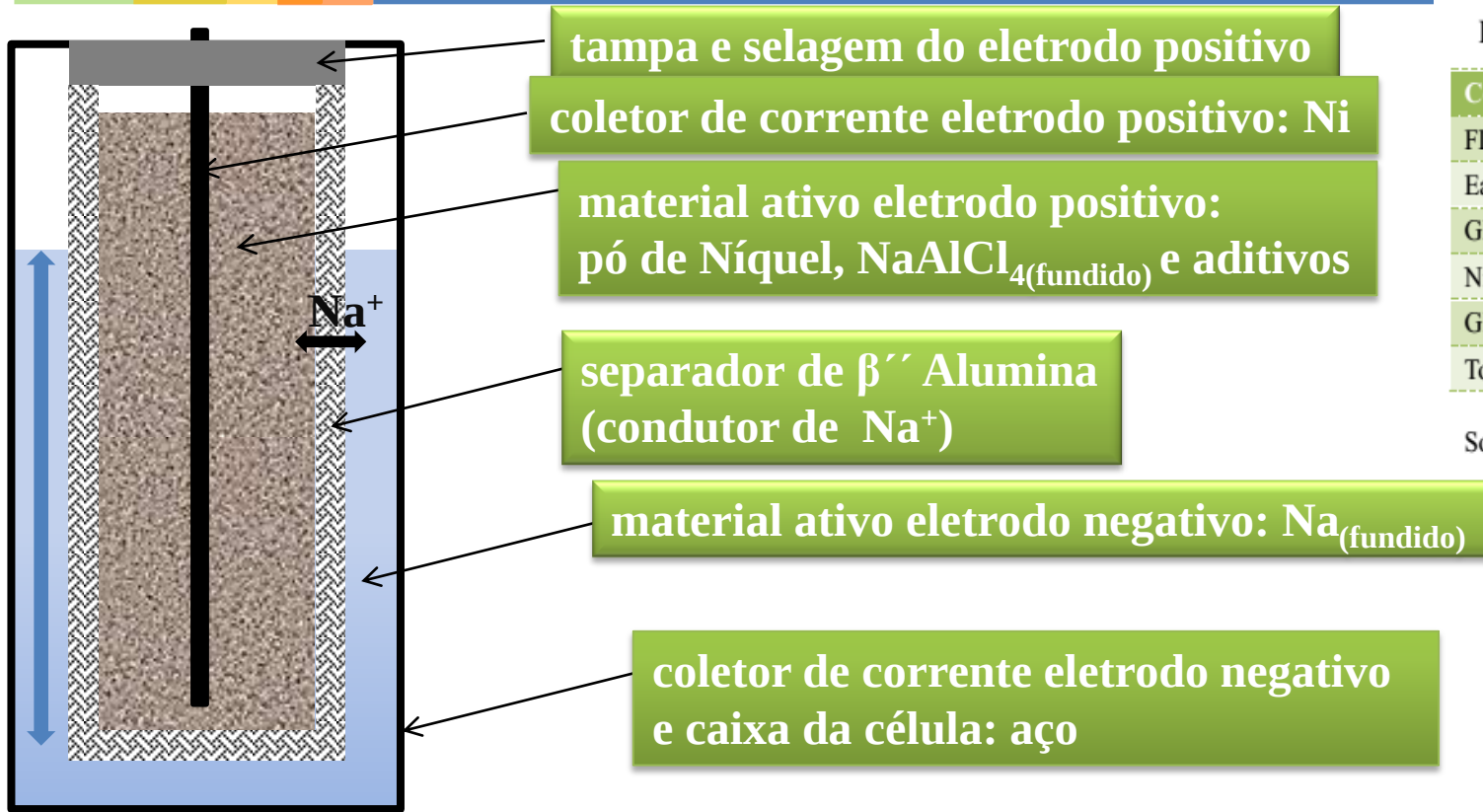


Table 2011-2016 Global Sodium Nickel-Chloride Battery Key Manufacturers
Production Value Share List

Company	2011	2012	2013	2014	2015	2016 (E)
FIAMM	97.09%	62.17%	50.72%	79.35%	97.33%	97.33%
EaglePicher Technologies	2.91%	1.78%	1.40%	2.29%	2.67%	2.61%
GE	-	36.06%	47.88%	18.36%	-	-
Ningxia Lvju	-	-	-	-	-	0.06%
Global Others	-	-	-	-	-	-
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Source: Prof Research Sodium Nickel-Chloride Battery Research Center, October 2016



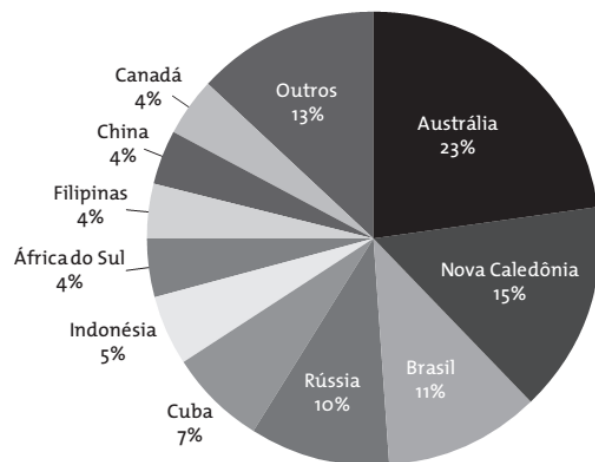
O Brasil possui em abundância as principais matérias primas

Material	kg/cell	kg/kwh	\$/kg	\$/cell	\$/kWh
Ni (powder + sheet)	0.15	1.53	11.6	1.74	17.75
Iron (powder + sheet)	0.14	1.43	3.36	0.47	4.80
Copper	0.03	0.31	2	0.06	0.61
Halide salts	0.22	2.24	0.77	0.17	1.73
beta-alumina (boehmite)	0.14	1.43	2.38	0.33	3.40
Total	0.68	6.94	4.08	2.77	28.28

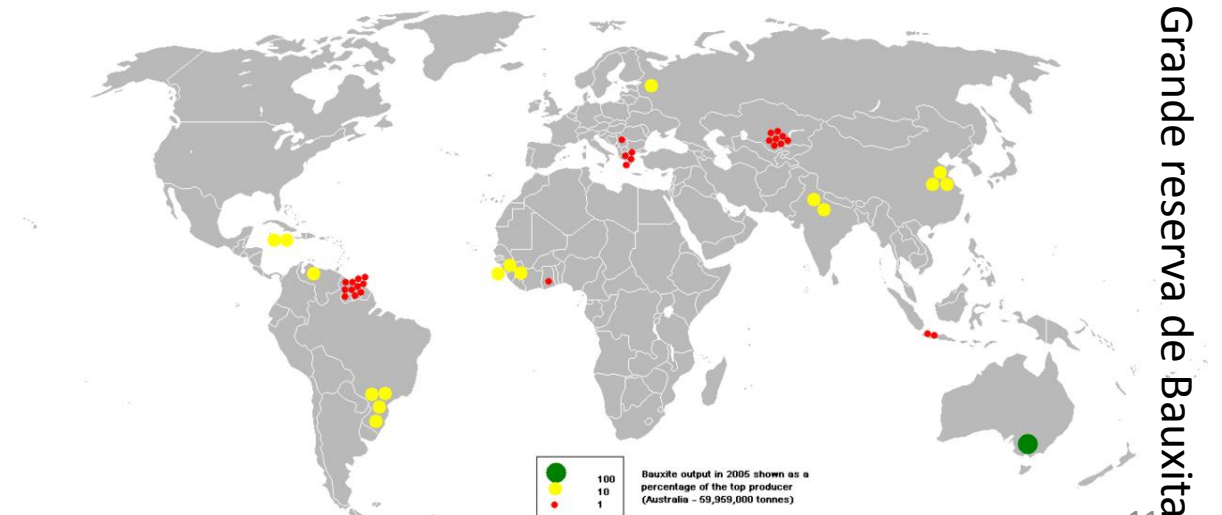
Entre as produções menos a mais automatizadas os materiais são de 50% a 70% dos custos

Tab. 1 ZEBRA Cell ML3P Material Cost Published EVS-20 Nov. 15.19, 2003, Long Beach, California

Gráfico 1 | Participação nas reservas mundiais de níquel em 2014



Grande reserva de Níquel



Grande reserva de Bauxita



 **Sem Auto Descarga**
utiliza 10% da energia para se manter quente

Falha de Células
reação química sem explosão forma Al e NaCl.

☐ Manutenção controlada
A bateria permanece operacional mesmo quando uma célula falha

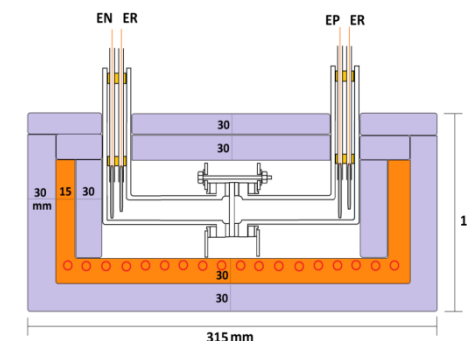
 **Produção**
*materiais não inflamáveis durante a manufatura
(estado descarregado)*

Aplicação
Sem necessidade de controle térmico externo ¹²



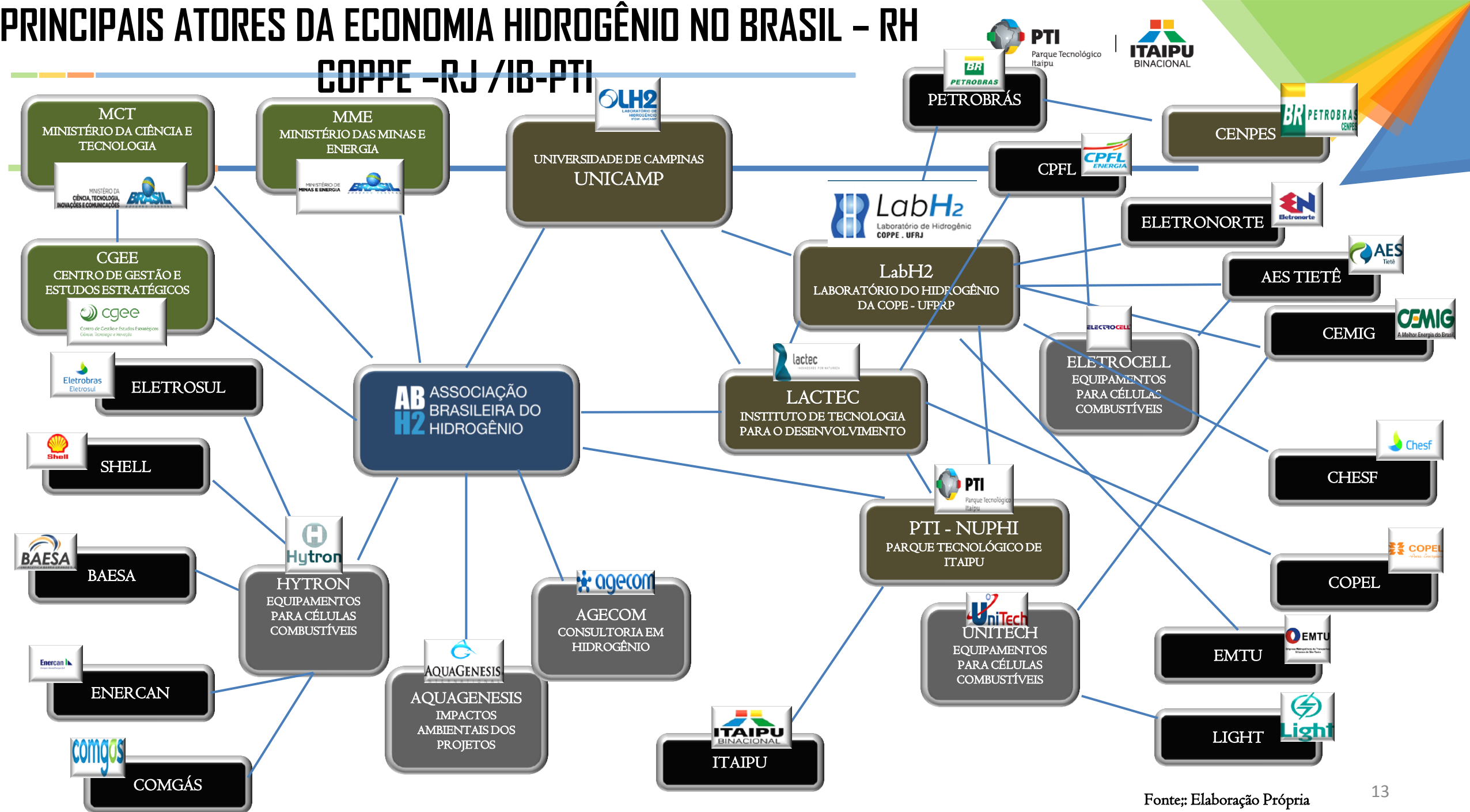
Testes com baterias comerciais , 30 minutos de chamadas sem romper as células MIRA 1992

BATTERY
CONSULT



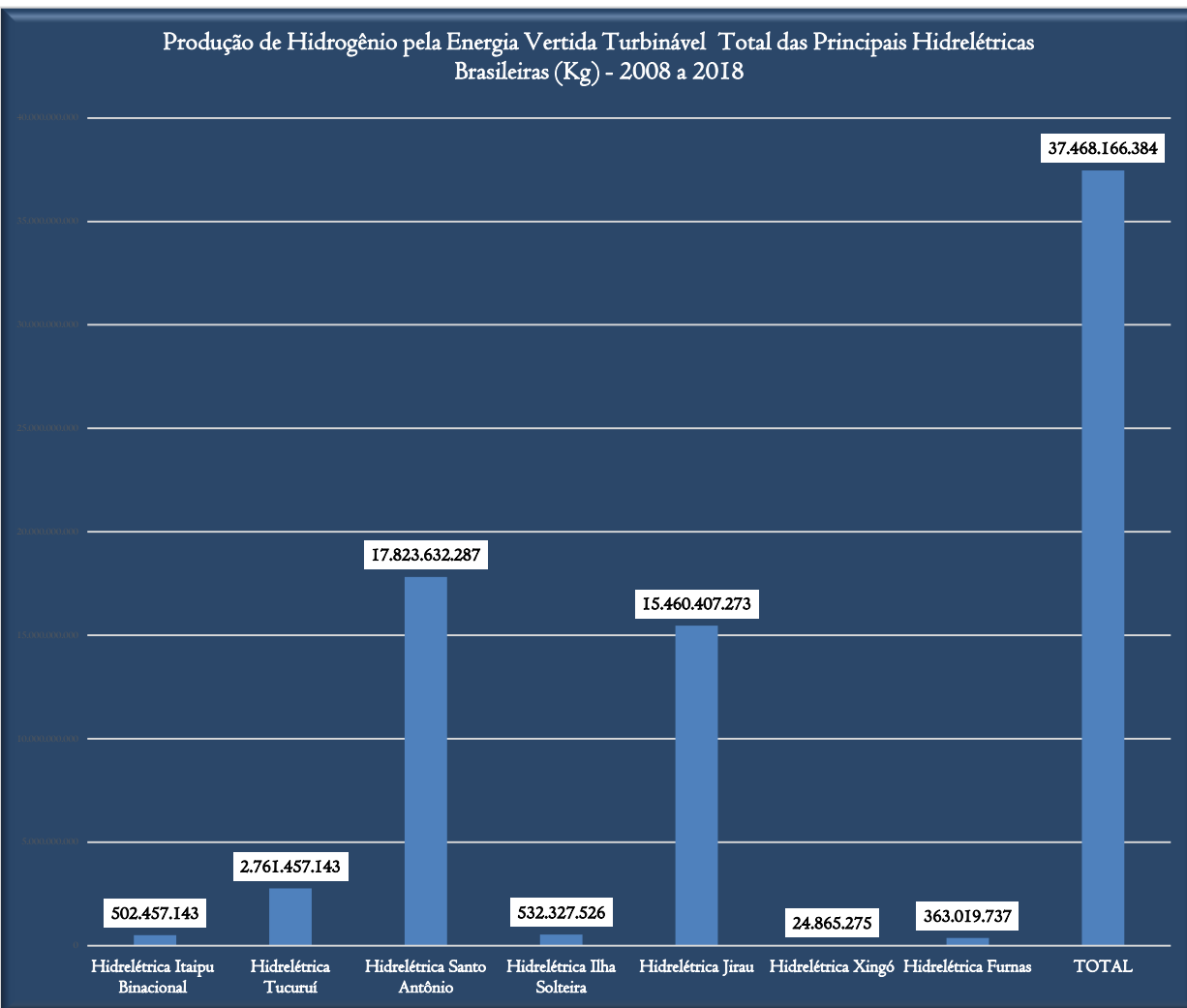
PRINCIPAIS ATORES DA ECONOMIA HIDROGÊNIO NO BRASIL - RH

COPPE - RJ / IB-PTI

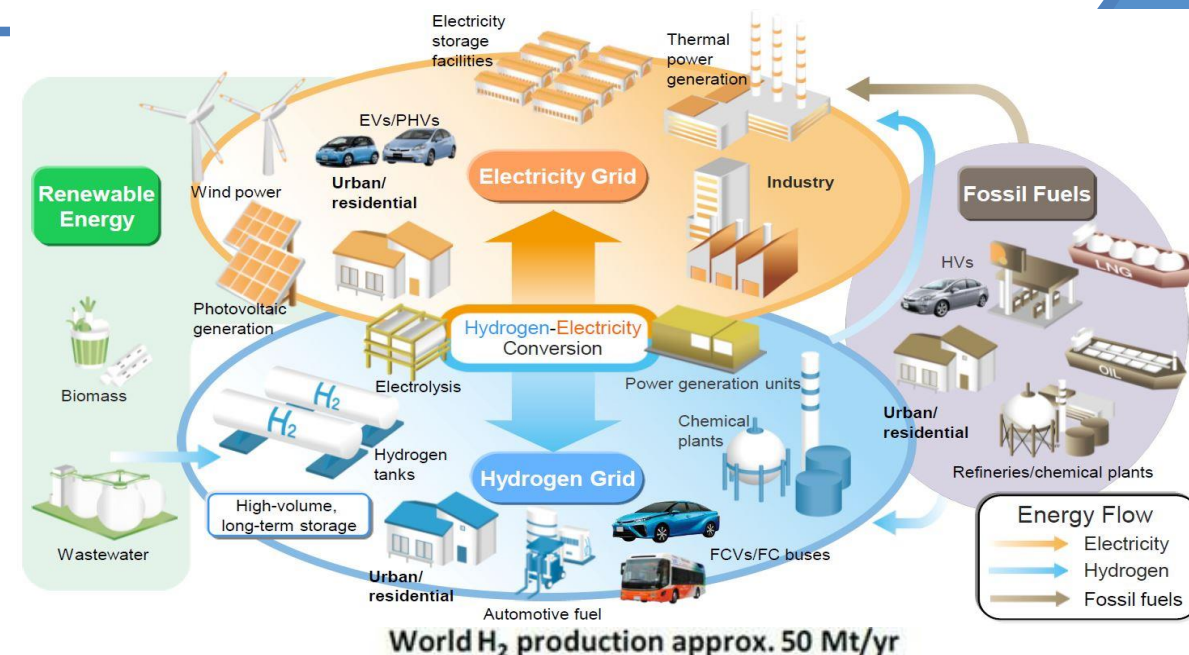


Estímulos para a criação de mercado

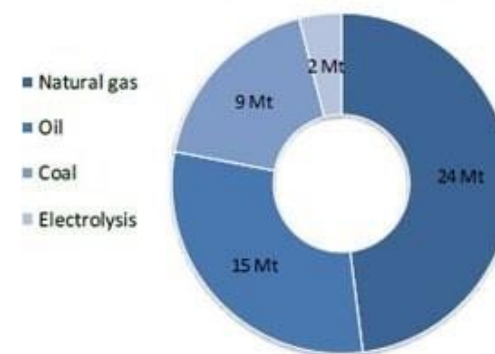
Aproveitamento da cadeia de produção do Etanol



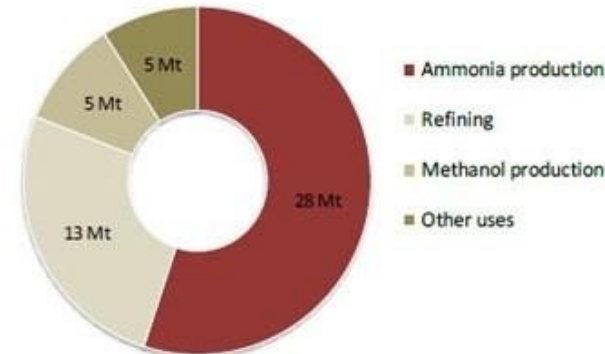
Fonte: Elaboração Própria



World H₂ production



World H₂ use



Estimativa de energia produzida por célula a combustível ~ 460 TWh ~ Consumo de energia no Brasil em um ano

Iniciativas Itaipu – Eletrobrás -PTI e MATÉRIAS-PRIMAS abundantes – Produzir H_2



Energia vertida turbinável
(renovável)



Produção de Hidrogênio



Armazenamento de energia
(forma química – H_2)



Eletrodos Alcalinos a base de Níquel



Combustão interna



Célula a combustível
(veicular e estacionária)

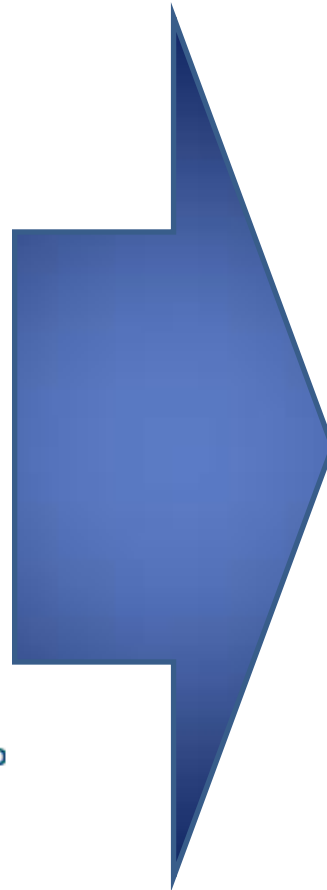
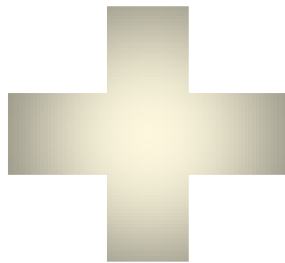


Oxigênio hospitalar



Novos desafios de P&D&I: **Nacionalização do eletrolisador e seus periféricos**

Ecossistema de Inovação em acumuladores de energia na Tríplice Fronteira: uma experiência para compartilhar



Ações já em andamento em diferentes frentes apontando à industrialização da região

Lei nº 3702, 2 jun 2010, o Programa de Desenvolvimento Econômico de Foz do Iguaçu – isenção tributária de 12 anos para empresas de base tecnológica

Lei nº 283, de 26 de dezembro de 2017, incentivo à inovação no Município de Foz do Iguaçu.

Parceria Infraero e Itaipu Binacional – Ampliação do Aeroporto

Investimento na ordem de **R\$ 70 milhões** realizados **pela empresa binacional**.

Segunda ponte Brasil – Paraguai em Foz do Iguaçu – recursos de Itaipu

Criação de uma Zona Franca em Foz do Iguaçu (PR) - em tramitação





PTI

Parque Tecnológico
Itaipu



FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU