



29ª FEIRA INTERNACIONAL  
DA INDÚSTRIA ELÉTRICA, ELETRÔNICA,  
ENERGIA E AUTOMAÇÃO.

---

abinee<sup>2017</sup>TEC



# GTDC

GERAÇÃO, TRANSMISSÃO, DISTRIBUIÇÃO  
E COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA

# Sistemas de Armazenamento de Energia Aplicados ao Setor Elétrico

Patrício Rodolfo Impinnisi – Institutos Lactec

## APRESENTAÇÃO

1. Sobre os Institutos Lactec
2. Introdução
3. Tendência mundial
4. Situação no Brasil
5. Projetos Institutos Lactec
6. Considerações finais

## SOBRE OS INSTITUTOS LACTEC

Instituição privada

---

Atuação em diversas áreas da engenharia

---

30 laboratórios para suporte tecnológico

---

58 anos no mercado

---

Localizado em Curitiba-PR, Brasil

---



### Portfólio

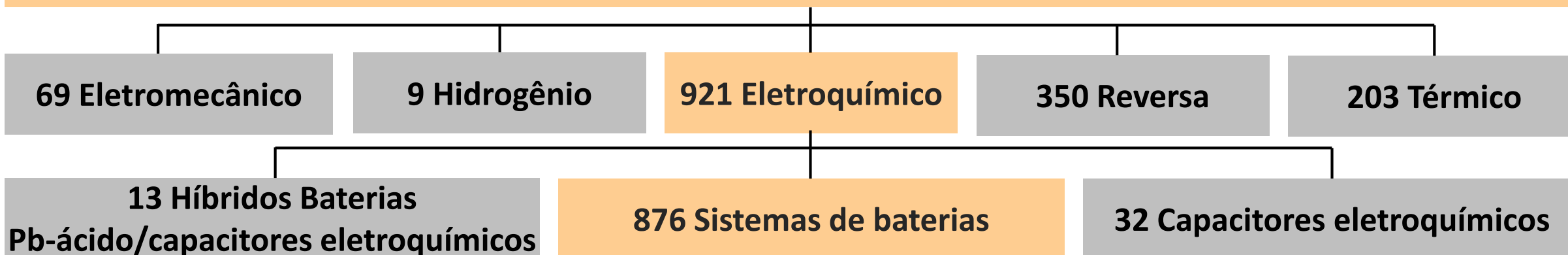
- **Pesquisa & Desenvolvimento**
- **Serviços Técnicos e Consultorias**
- **Ensaio Laboratoriais**
- **Capacitação**

## LABORATÓRIO DE BATERIAS – INSTITUTOS LACTEC



## 1.552 projetos de armazenamento de energia em operação ou descomissionados

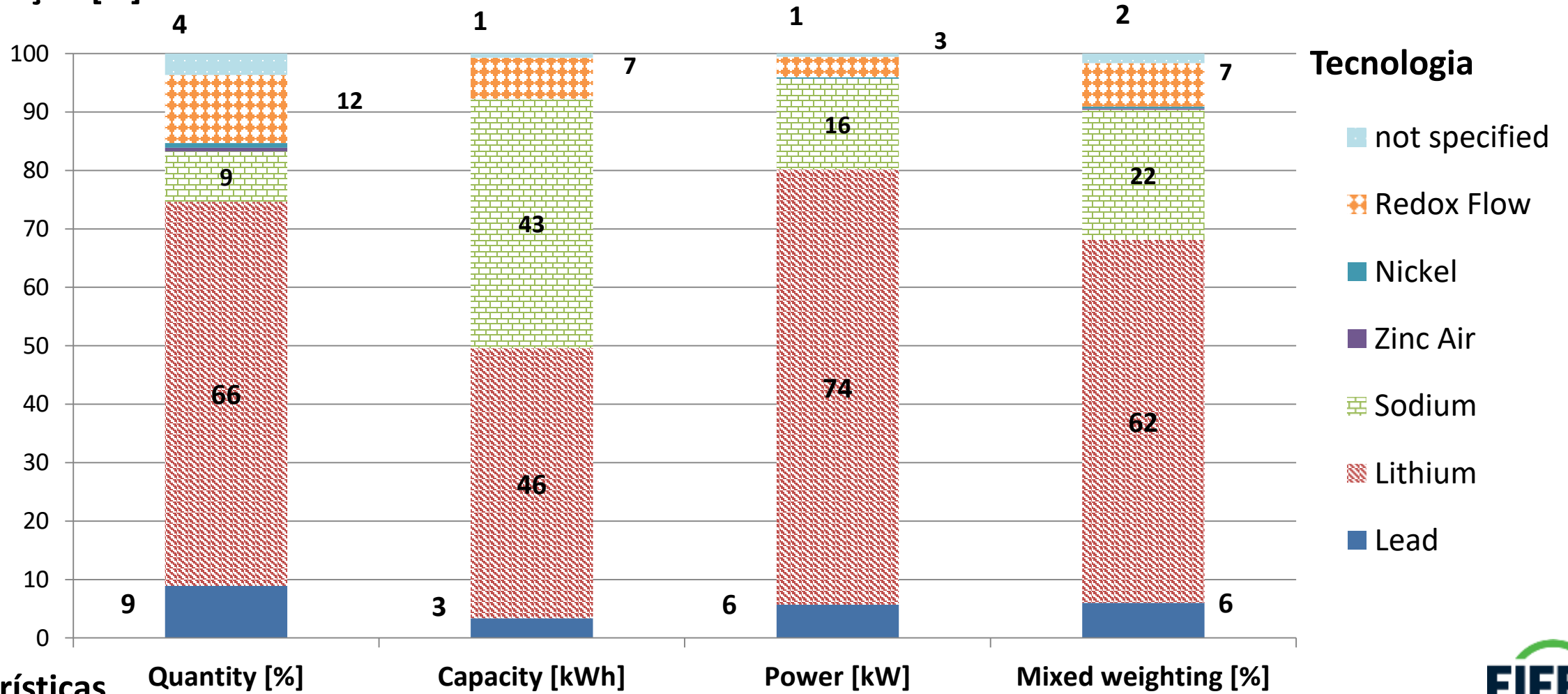
Banco de dados do DOE (2016)



Detalhamento no próximo slide

## Tecnologias de armazenamento

Distribuição [%]



Características

Quantity [%]

Capacity [kWh]

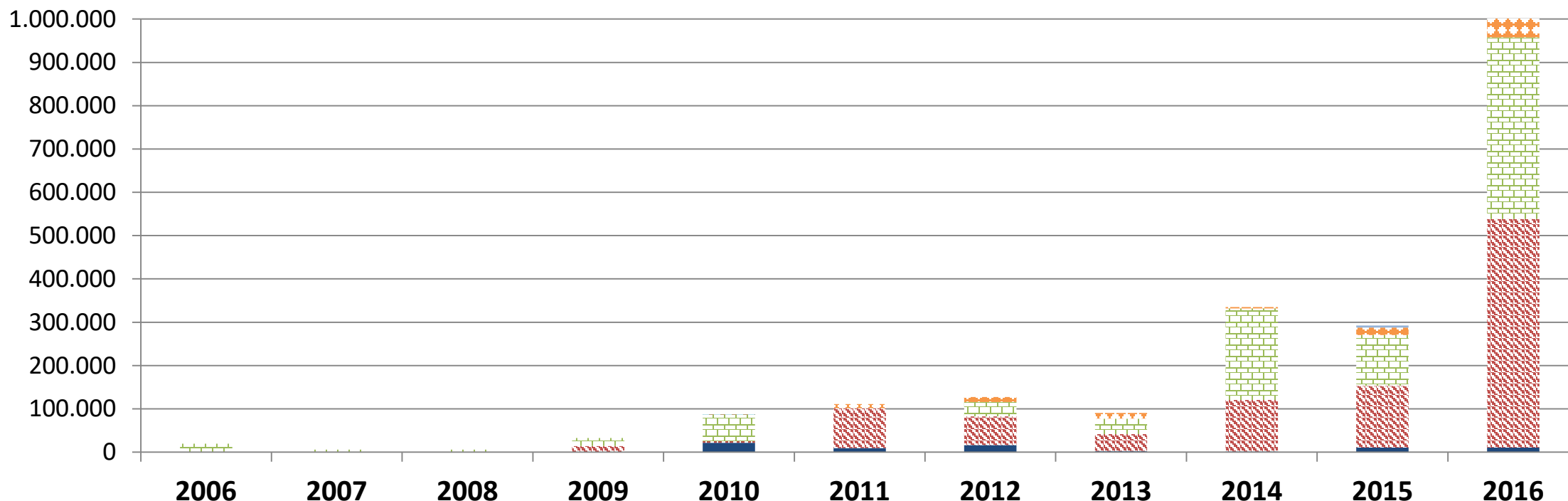
Power [kW]

Mixed weighting [%]



## Evolução do número de sistemas comissionados

Capacidade [kWh]



Ano

■ not specified   
 ■ Flow   
 ■ Nickel   
 ■ Zinc Air   
 ■ Sodium   
 ■ Lithium   
 ■ Lead

### Projetos executados (ou em execução) e previstos

#### PROJETOS EXECUTADOS E EM EXECUÇÃO ATÉ 2016

Instalados	Qtde.	%	kWh	%	kW	%
Chumbo-ácido	78	9	73.491	3	61.878	6
Íons de lítio	576	66	1.004.082	46	807.165	74
Sódio	75	9	927.759	43	168.310	16
Zinco - ar	6	1	0	0	0	0
Níquel	7	1	250	0	3.000	0
Fluxo	102	12	152.776	7	37.696	3
Não especificada	32	4	15.500	1	6.250	1

#### PROJETOS PREVISTOS

Previstos	Qtde.	%	kWh	%	kW	%
Chumbo-ácido	2	1	12.500	1	21.500	5
Íons de lítio	103	75	357.940	33	279.112	60
Sódio	2	1	5.000	0	6.000	1
Zinco - ar	4	3	228.008	21	27.350	6
Níquel	0	0	0	0	0	0
Fluxo	11	8	13.705	1	4.115	1
Não especificada	15	11	458.504	43	130.313	28

## Chamada 21: arranjos técnicos e comerciais para a inserção de sistemas de armazenamento de energia no setor elétrico brasileiro

Estudo técnico/comercial aplicados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Brasil.

**29** PROPOSTAS DE PROJETOS + de **70** PLANTAS PILOTO **19** INSTITUIÇÕES

**13** TECNOLOGIAS DIFERENTES DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA

Sistemas com capacidades entre 2 kWh e 120 MWh,  
com um volume de INVESTIMENTOS DE R\$ 500 MILHÕES. **23** PROPOSTAS APROVADAS

## PROPOSTAS APRESENTADAS NA CHAMADA 21 P&D ANEEL

SISTEMA	QUANTIDADE E NÍVEL DE TENSÃO					CAPACIDADE [KWH] E NÍVEL DE TENSÃO				
	Total	BT	MT	AT	Isolado	Total	BT	MT	AT	Isolado
Baterias NE	15	5	7	2	1	5.730	155	3.575	2.000	
Pb-avançadas	1		1			1.000		1.000		
Baterias (reutilização)	1									
<b>CAES</b>	<b>4</b>			<b>4</b>		<b>120.000</b>			<b>120.000</b>	
Íons de lítio	8	5	3		5	2.253	183	2.070		693
Íons de lítio (LFP)	1		1			2.000		2.000		
Íons de lítio / Pb-ácido	1	1								
Pb-ácido (OPzS)	10	10			10	151	151			151
P2G2P H2 + FC	2		2			1.100		1.100		
Pb-avançadas	11	11			11	79	79			79
Sódio	2	2			1					
Níquel-sódio	1	1				18	18			
Reversa	4		1	3		1.000		1.000		
Fluxo (vanádio)	3	1	2		2	2.000		2.000		1.000
Não identificado	2									
<b>Soma</b>	<b>63</b>	<b>36</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>135.330</b>	<b>585</b>	<b>12.745</b>	<b>122.000</b>	<b>1.922</b>

Projetos Institutos Lactec		Sistema de armazenamento	Objetivos
1)	<b>2 sistemas:</b> 500 kW / 1 MWh	Íons de lítio e de fluxo	QEE / desempenho / regimes de operação / custos / benefícios (alimentadores longos)
2)	<b>5 sistemas:</b> 1MW/1MWh, 3 10kW/50kWh, 1 (100kW/100kWh)	Íons de lítio	Instalar 1MW/1MWh conectado a usina fotovoltaica existente (SIGERA SOLAR) conectada à rede. Instalar sistemas distribuídos de baixo porte.
3)	<b>200 kWp / 560 kWh</b>	Íons de lítio	Microrredes com fontes renováveis
4)	<b>22 sistemas de pequeno porte</b>	OPzS	Sistemas isolados (monitoramento, operação, durabilidade e custos)
5)	<b>8-13 sistemas:</b> 0,5-1MW, 2 de 75 kW e 5-10 2-5 kW		Instalar na AT, MT e BT. Avaliar operação, integração e custos
6)	<b>2 sistemas:</b> 250 kW / 500 kWh	Íons de lítio e de fluxo	Otimizar operação de dois sistemas fotovoltaicos (550 kWh pico e 400 kWh pico) e geradores diesel (5 MW)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. Necessidade de armazenar
2. Tecnologias de armazenamento de energia de médio e pequeno porte
3. Novas tecnologias
4. A situação do Brasil

## CONTATO

**Institutos Lactec**

**Patricio Rodolfo Impinnisi**

[rodolfo@lactec.org.br](mailto:rodolfo@lactec.org.br)



**29ª FEIRA INTERNACIONAL  
DA INDÚSTRIA ELÉTRICA, ELETRÔNICA,  
ENERGIA E AUTOMAÇÃO.**

---

**abinee**<sup>2017</sup>**TEC**