



Ciência e tecnologia para inovação
nas indústrias brasileiras



Competências únicas e complementares **orientadas pelas demandas das indústrias**



Ponte entre a **indústria e a academia**



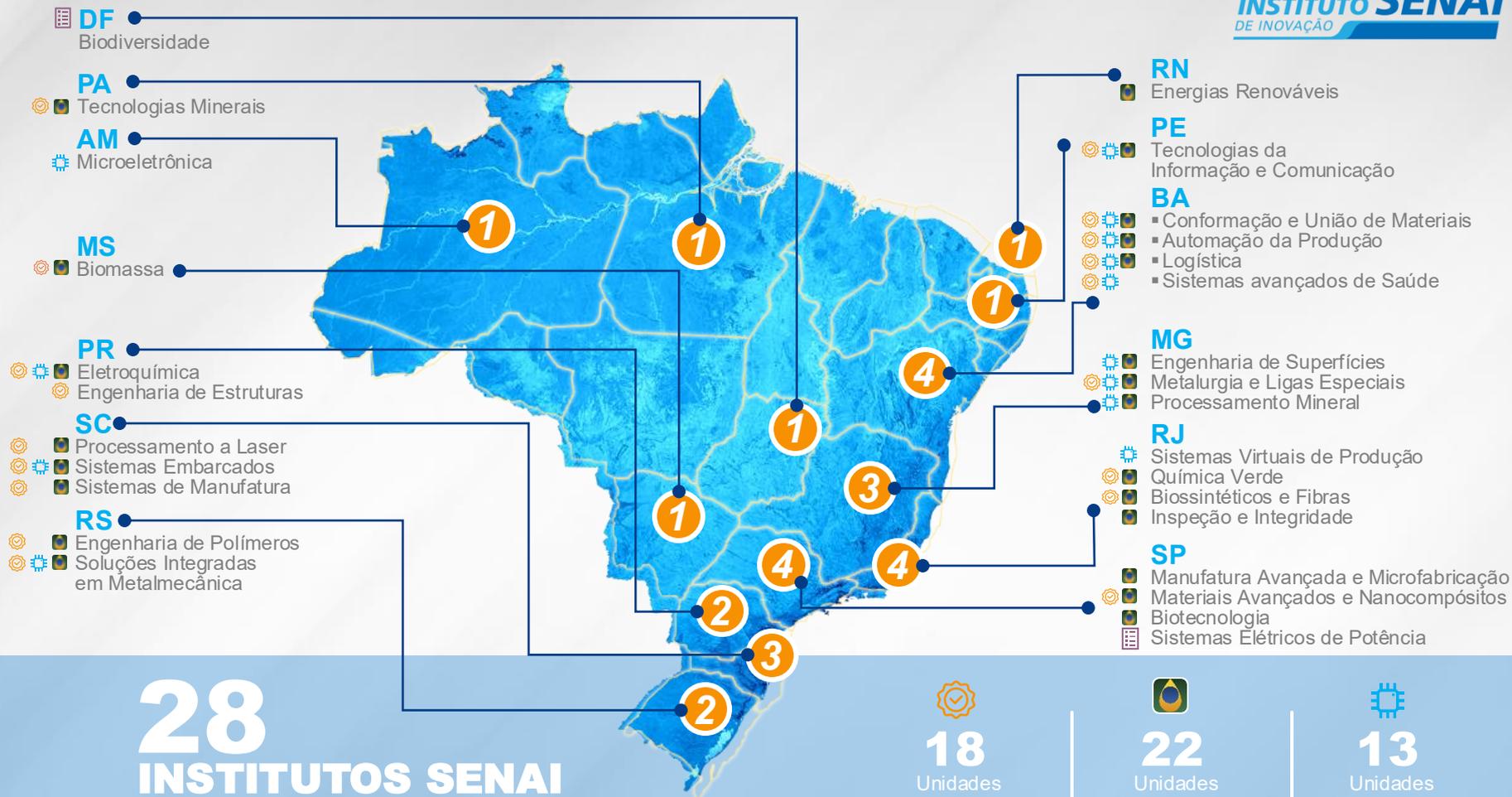
Estrategicamente distribuídos pelo Brasil, **com atuação nacional em rede**



Organização flexível
com ambiente atrativo para pesquisadores e empreendedores cooperarem

Instituto SENAI de Inovação em Eletroquímica

7ª FENIBAT – 3ª FENILÍCIO – 2025
O ATUAL CENÁRIO DAS
BATERIAS DE ÍONS DE LÍTIO NO BRASIL



28
INSTITUTOS SENAI
DE INOVAÇÃO

18
Unidades
qualificadas
EMBRAPII

22
Unidades
Credenciadas
ANP

13
Unidades
Credenciadas
CATI

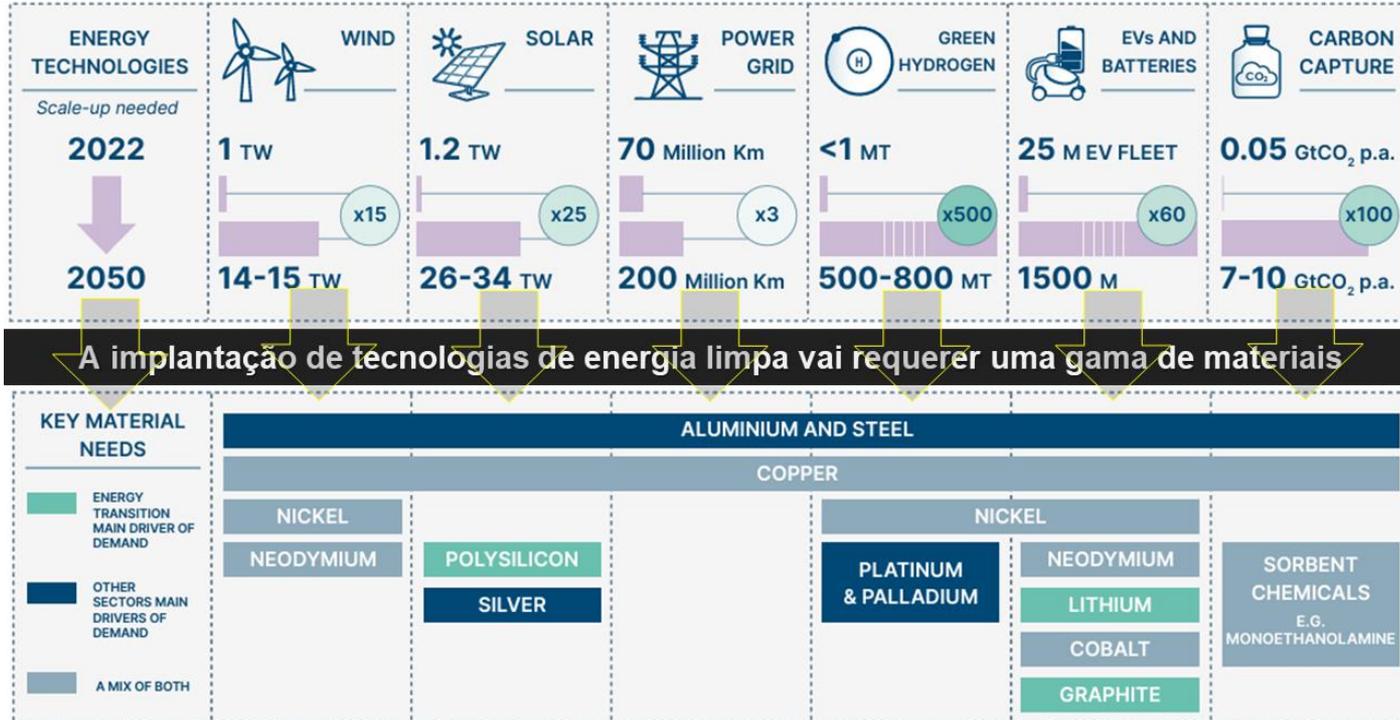
Unidade em Planejamento / Implementação

A Transição Energética passa pela Mineração



REQUISITOS PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

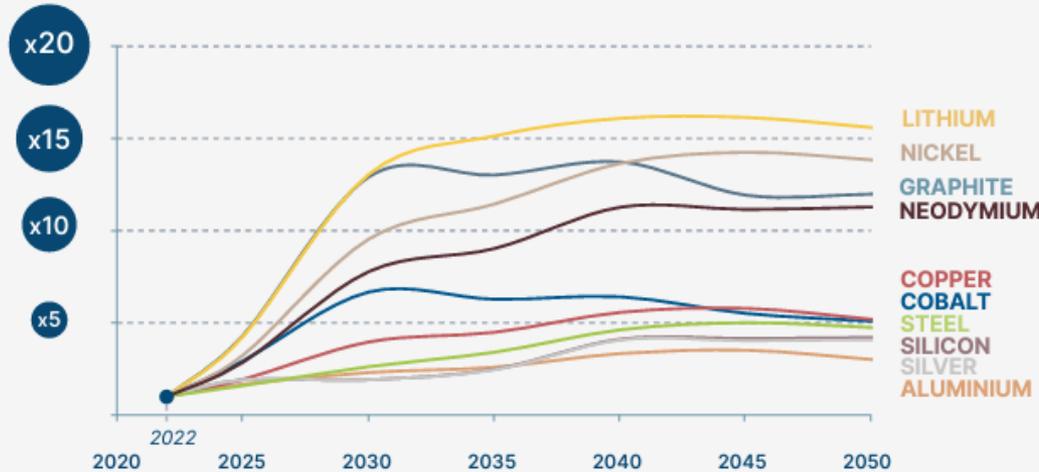
O SISTEMA DE ENERGIA LIMPA PARA 2050



O SISTEMA DE ENERGIA LIMPA PARA 2050

REQUIRED SCALE-UP IN MATERIALS DEMAND BY 2050

Relative increase in demand for key materials from clean energy technologies, from 2022

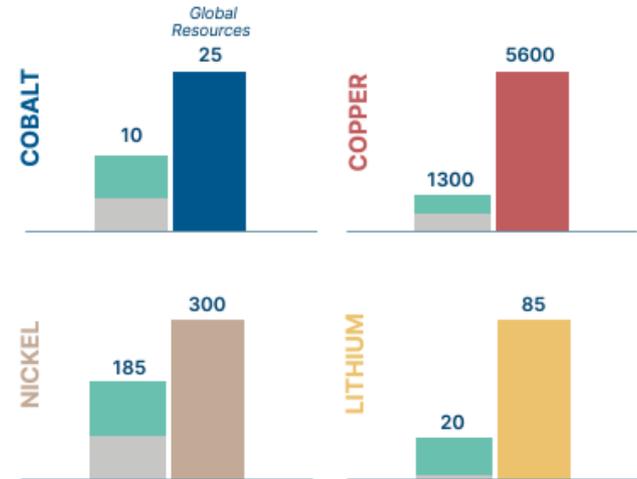


MATERIALS

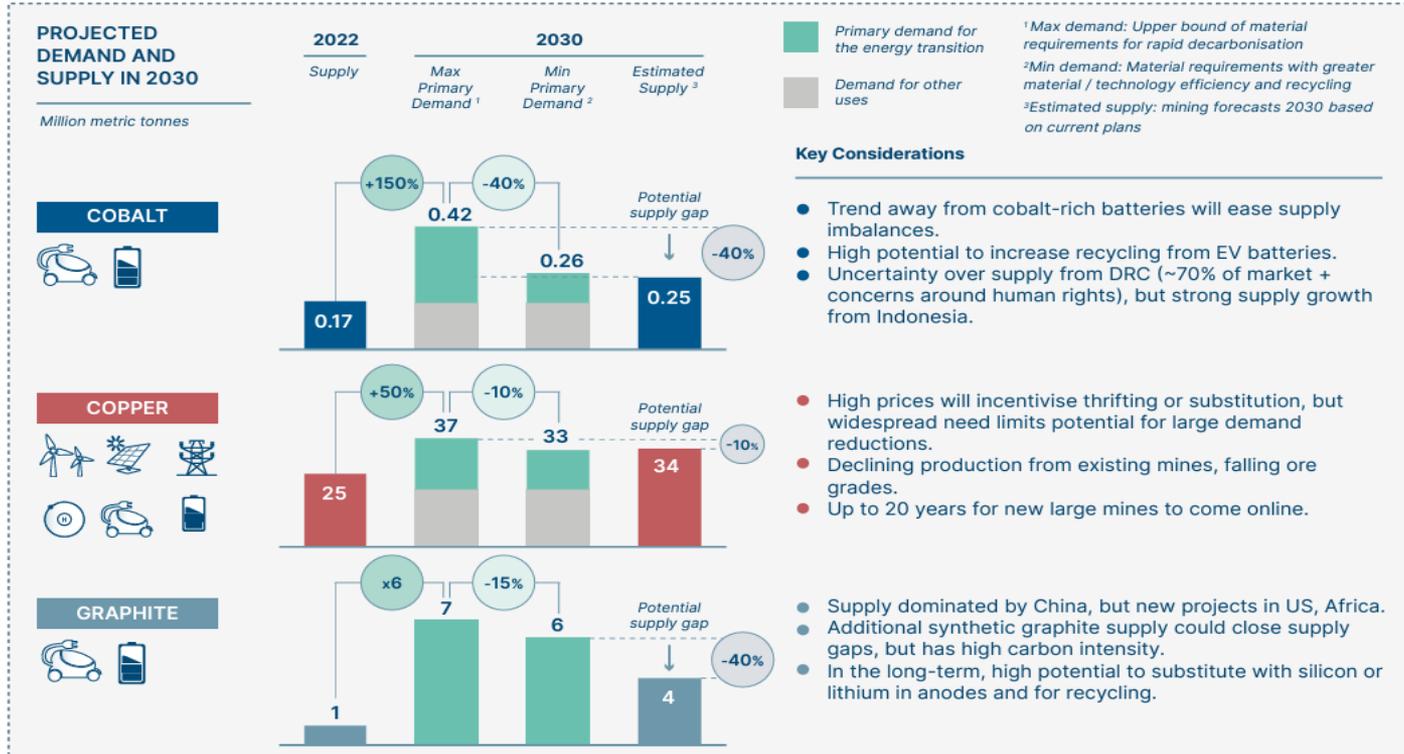
SUFFICIENT GLOBAL RESOURCES

Million metric tonnes

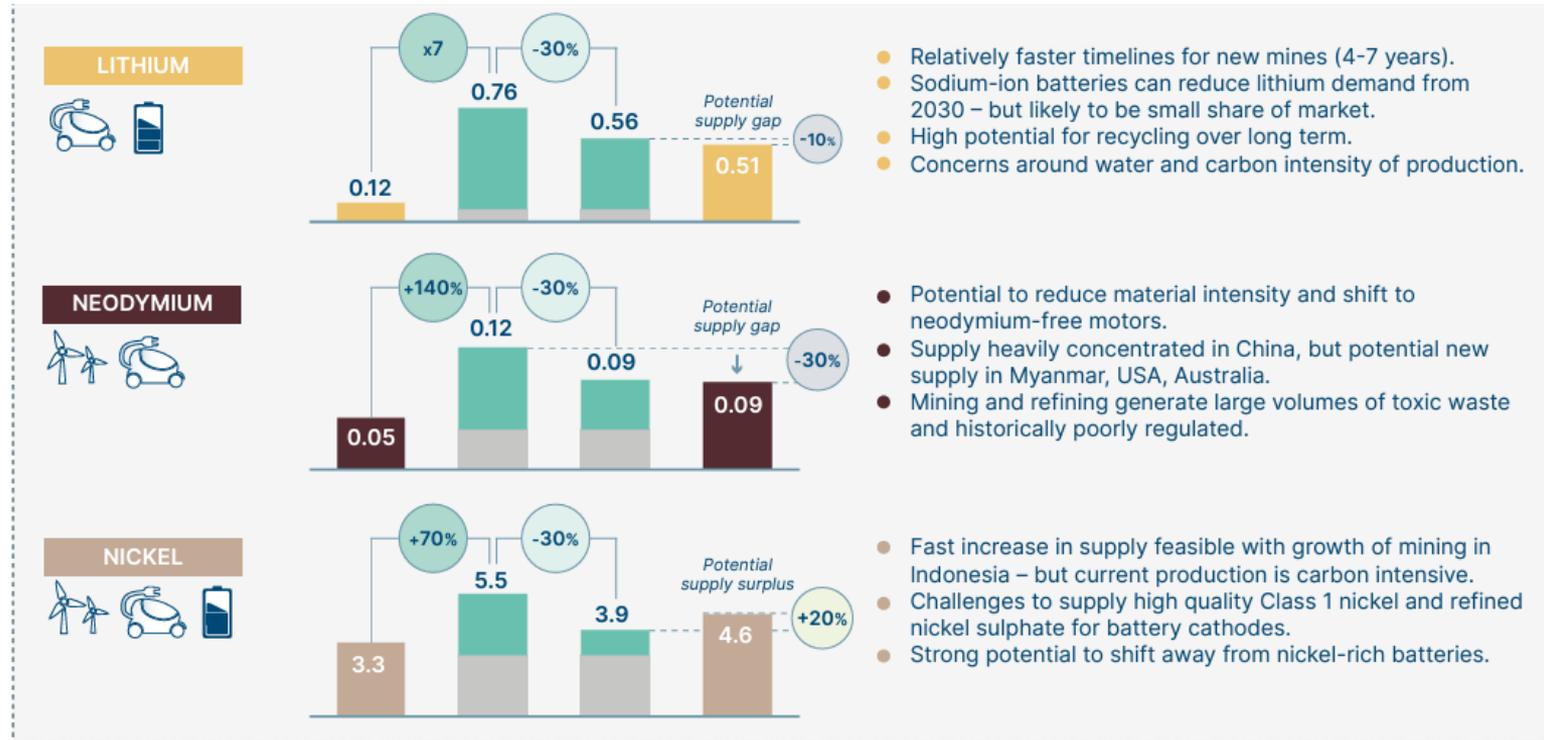
■ Energy transition requirements by 2050
■ Other requirements by 2050



6 Materiais Chave para a Transição Energética



6 Materiais Chave para a Transição Energética



Rede MiBI (Made in Brazil Integrado)

Iniciativa do governo brasileiro que visa fortalecer a cadeia produtiva nacional em setores estratégicos.

Coordenada pelo Ministério de Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC), a rede é estruturada em diversos Grupos de Trabalho (GTs), cada um focado em áreas específicas para promover o desenvolvimento tecnológico e a competitividade industrial.

GT	Tema
GT1	Componentes Metálicos
GT2	Componentes Eletroeletrônicos
GT3	Conjuntos Mecânicos
GT4	Componentes Plásticos
GT5	Transmissões Automáticas
GT6	Semicondutores
GT7	Baterias de Lítio
GT8	Células de Hidrogênio Automotivas

HOW BATTERY CHEMISTRIES DIFFER, BY MINERAL CONTENT FOR A 60KWH LITHIUM-ION BATTERY

The name of the battery chemistry typically indicates the composition of the cathode.

	NMC811 Nickel (80%) Manganese (10%) Cobalt (10%)	NMC523 Nickel (50%) Manganese (20%) Cobalt (30%)	NMC622 Nickel (60%) Manganese (20%) Cobalt (20%)	NCA+ Nickel Cobalt Aluminum Oxide	LFP Lithium iron phosphate
LITHIUM	5KG	7KG	6KG	6KG	6KG
COBALT	5KG	11KG	11KG	2KG	0KG
NICKEL	39KG	28KG	32KG	43KG	0KG
MANGANESE	5KG	16KG	10KG	0KG	0KG
GRAPHITE	45KG	53KG	50KG	44KG	66KG
ALUMINUM	30KG	35KG	33KG	30KG	44KG
COPPER	20KG	20KG	19KG	17KG	26KG
STEEL	20KG	20KG	19KG	17KG	26KG
IRON	0KG	0KG	0KG	0KG	41KG

ELEMENTS



THE KEY MINERALS IN AN EV BATTERY

CELL PART:

- ANODE
- CATHODE
- CURRENT COLLECTORS
- CELL CASING

In 2021, nickel-based cathodes powered 80% of the battery capacity deployed in new plug-in EVs.
Source: Adamas Intelligence

Lithium-ion batteries harness the properties of various minerals to power electric vehicles.

The cells in the average lithium-ion battery with a 60 kilowatt-hour (kWh) capacity contain around 185kg* of minerals.

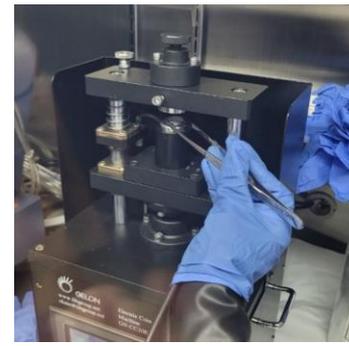
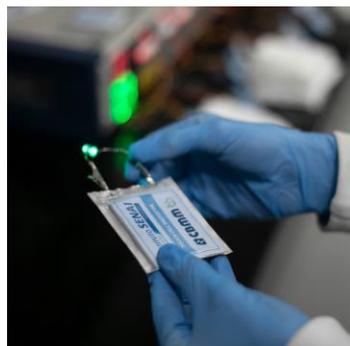
***based on the weighted average of battery compositions on the market in 2020. Does not include materials in the electrolyte, binder, separator, and battery pack casing.**

Aluminum and copper foils are typically used as current collectors for the cathode and anode, respectively.

Cobalt is the most expensive battery metal, increasing battery life and energy density.

Source: Transport and Environment

Linha P&D para Produção de células de Li-ion / Na-ion & Supercapacitores



Planta Piloto de Baterias – UNICAMP – Hudson Zanin

Linha P&D para Produção de células de Li-ion / Na-ion & Supercapacitores



PROJETO ESTRUTURANTE

BATERIAS DE ÍONS LÍTIO

CONSELHO GESTOR (Representantes):

Sistema Fiep **FIEP**

Anfavea

ABEA
Associação Brasileira
de Engenharia Automotiva

SAE BRASIL

SINDIPEÇAS

ABIQUIM

abal



Justificativa:

- Independência tecnológica do Brasil em Baterias de íons lítio como estratégia de Estado;
- Posicionar o Brasil na vanguarda da indústria de baterias de íons lítio e tecnologias relacionadas.

Objetivos:

- Elevar o nível de maturidade tecnológica para TRL /MRL = 7 com desenvolvimento de células nacionais “PADRÃO” – em ambiente pré-industrial;
- obter o domínio tecnológico da produção de células de íons lítio PADRÃO (pré-industrial);
- capacitar recursos humanos na produção de células de íons lítio PADRÃO;
- apoiar no desenvolvimento da cadeia produtiva doméstica sustentável para à indústria (brasileira) de baterias de íons lítio PADRÃO.

Prazo de execução:

3 anos

Início:

Agosto de 2024

Valor global do projeto:

R\$ 68,5 milhões

Empresas patrocinadoras:



ICTs Parceiras executoras:

INSTITUTO SENAI
DE INOVAÇÃO
ELETROQUÍMICA

cpqc

ICTs Parceiras:

INSTITUTO SENAI
DE INOVAÇÃO
SISTEMAS EMBARCADOS

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

CETEM
CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL
ESTADO DE MINAS GERAIS

Fomento:

rota2030

EMBRAPII

15 milhões

SENAI

45 milhões

Linha Semi-Industrial (Megafactory) Produção de Células

Células Cilíndricas / Prismáticas

Até 3MWh / ano

1

Mixing

- 1.1: Water DI;
- 1.2: Chiller;
- 1.3: Mixer 20L Anode;
- 1.4: Mixer 20L Cathode;
- 1.5: Filter & Transfer Anode;
- 1.6: Filter & Transfer Anode
- 1.7: Mixer 60L Anode;
- 1.8: Mixer 60L Cathode

2

Casting & Drying & Calendering & Slitting

- 2.1: Slot Die Casting & Drying Anode/Cathode;
- 2.2: Calendering Anode/Cathode;
- 2.3: Slitting Machine Anode/Cathode;

3

Assembling

- C1: Auto Winding 21700; C2: Tab + Can Grooving 21700; C3: Oven Je llyroll 21700;
- P1: Electrode Cutting Anode Pouch Cell; P2: Electrode Cutting Cathode Pouch Cell;
- P3: Z-fold Stacking; P4: Tab Welding; P5: Oven Je llyroll Prismatic.

4

Electrolyte Injection & Crimping

- C4: Electrolyte Filling & Creeping;
- P6: Hard-Case Welding; P7: Electrolyte Filling;

5

Cell Formation & Aging

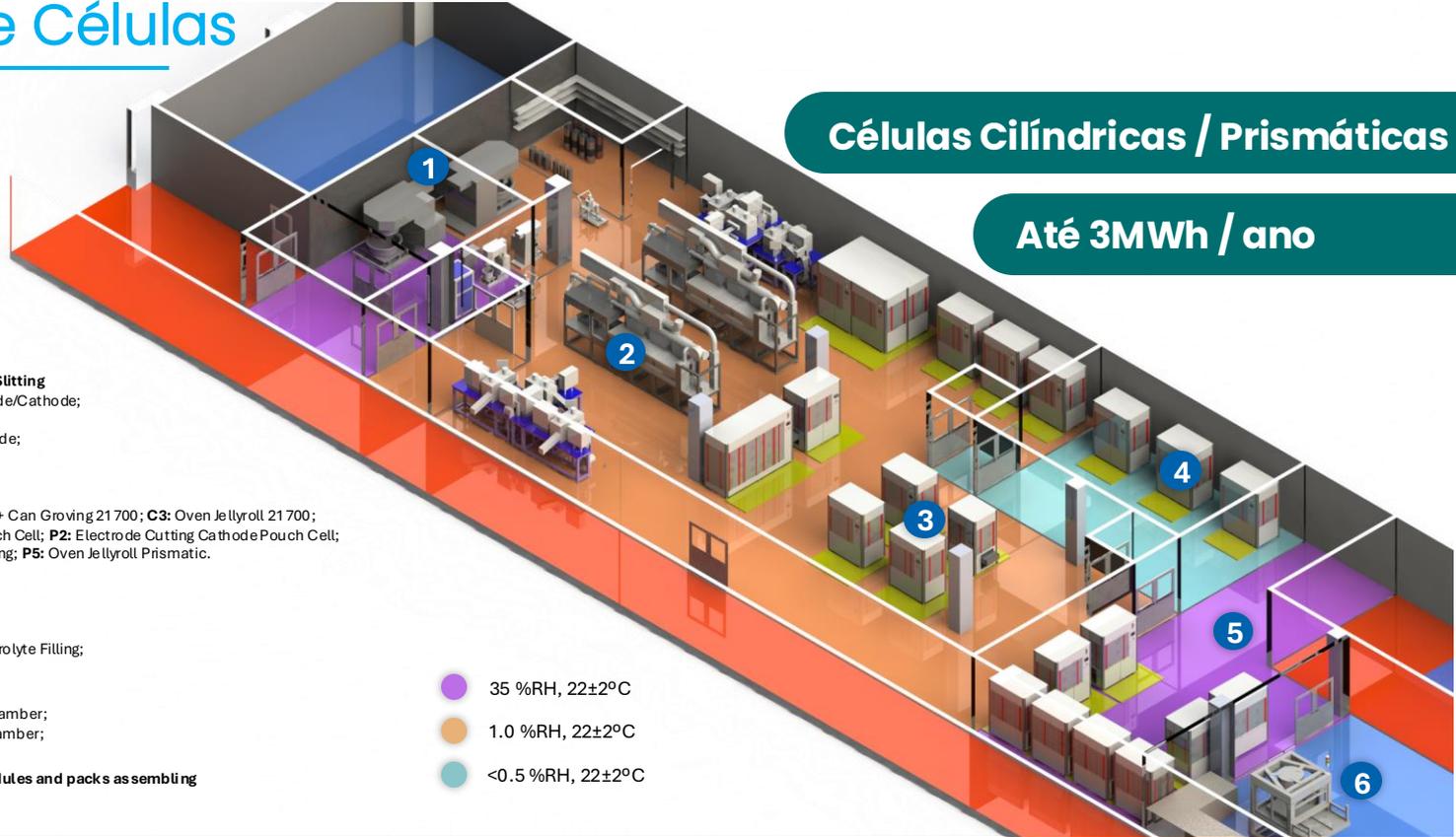
- C5: Formation Step; C6: Aging Chamber;
- P8: Formation Step; P9: Aging Chamber;

6

Sorting and Welding of cells – modules and packs as assembling

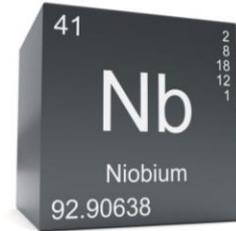
- X1: 21700 Sorting & Welding.

- 35 %RH, 22±2°C
- 1.0 %RH, 22±2°C
- <0.5 %RH, 22±2°C





Materiais em fase de comercialização



Obrigado!



Heverson Renan de Freitas

Pesquisador – Líder Técnico Área Smart Energy

Instituto Senai de Inovação em Eletroquímica

heverson.freitas@sistemafiep.org.br

<https://www.linkedin.com/in/heversonrenandefreitas/>

+55 41 98855 1665

