



Por meio da:



## WEBINAR “FINANCIAMENTO PARA SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA”

 31|01 - 10h

**MODERAÇÃO:**

**ABERTURA:**

**PALESTRANTES:**



Roberto  
Brandão  
(GESEL)



Jan  
Knaack  
(GIZ)



Carlos Augusto  
Brandão  
(ABAQUE)



Guilherme  
Arantes  
(BNDES)



Emiliano  
Portela  
(BNB)



Luiz  
Mello  
(Grupo Moura)

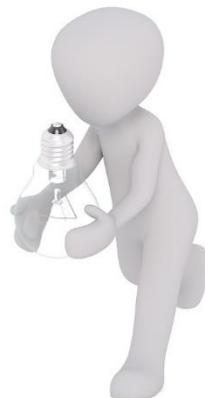
# ABAQUE

Associação Brasileira de Armazenamento  
e Qualidade de Energia

O Empreendimento pede espaço!

*Carlos Augusto Leite Brandão*

UMA FRASE:



**FINANCIAR O NOVO!  
FINANCIAR O PROCESSO  
DA MUDANÇA!**

# VÁRIAS NOTÍCIAS (O VALOR 30/01/23):

A2 | Valor | Sábado, domingo e segunda-feira, 28, 29 e 30 de janeiro de 2023

## Brasil

### Afinal, quem vai andar de carro elétrico?

Marli Olmos



Durante a apresentação do desempenho do setor, em dezembro, o presidente da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea), Márcio de Lima Leite, anunciou, em tom de pesar, o aumento de vendas de carros usados com mais de 12 anos. Poucos dias depois, o presidente global da Stellantis,

Em dezembro, foi publicado um decreto que regulamenta um programa de renovação para caminhões. A ideia é tirar de circulação veículos com 30 anos ou mais, que poderiam ser usados como parte de pagamento de seminovos ou novos. Faltava, porém, a regulamentação desse plano, que envolve uma série de questões como criação de linhas de crédito e destinação dos veículos velhos. Dados do governo indicam que pelo menos um quarto da frota de caminhões rodam no país há pelo menos três décadas.

Se o consumidor brasileiro tem dificuldades para comprar um carro a combustão novo, o que dizer sobre os elétricos? No Brasil, os modelos 100% elétricos mais baratos custam

Andre De Bro

O gtar a análise da ge amplã a soci outra do ser discuta idade de é a cis comp quanc Fon panhu serem laiz 11 solici ção ac emen

## Governadores sobem teto do ICMS para reaver perdas



Edna Simão  
De Brasília

O teto da alíquota do ICMS em 12 Estados brasileiros vai subir, entre março e abril, para compensar perda de receita com desoneração de combustíveis, energia e telecomunicações. Será elevada a alíquo-

ga tributária usurpada pelo governo federal no ano eleitoral de 2022, no meio do exercício financeiro, sem dar oportunidade aos Estados construir um caminho fiscal sustentável", diz Santoro. "Não compensa a perda imposta pela diminuição da carga tributária de energia, telecomunicações e



Passagem é a um só tempo oportunidade para gerar valor e enorme desafio para gestores. Por **Guilherme Vinhas**

## Nova direção e a transição energética na Petrobras

A cada período de quatro anos, diante de uma eventual mudança na gestão da Petrobras, inicia-se a temporada de es-

decorrentes das inovações tecnológicas propiciadas pela transição energética poderão reduzir os seus custos operacionais tornando-se mais eficientes e competitivos.

Em paralelo, a transição energética poderá contaminar positivamente outras áreas da Petrobras, conectando transversalmente diferentes objetivos do

## Empresas | Serviços & Tecnologia

### Ensino Maior queda na rede privada é relacionada à crise econômica e ao Fies Cai quase pela metade a busca por cursos de engenharia

Beth Káiler  
De São Paulo

Considerado prioritário para retomada econômica e um dos mais procurados há cerca de dez anos, o curso de engenharia, em especial da rede privada, vive atualmente um ostracismo. O número de alunos matriculados nessa graduação, na modalidade presencial, em faculdades parti-

pela graduação de engenharia é devido a uma combinação de fatores. "O ambiente macroeconômico levou a queda no poder aquisitivo para o aluno pagar um curso de engenharia que tem uma mensalidade maior, houve a paralisação das obras do PAC [Programa de Aceleração do Crescimento] que afetou as construtoras e, consequentemente, houve uma redução na

dos ensinos de engenharia, uma vez que havia falta de mão de obra especializada nessa área, sobretudo, em regiões mais afastadas dos grandes centros. A procura por cursos de ensino a distância de engenharia, por sua vez, subiu de forma vertiginosa. Entre 2014 e 2020, o número de matrículas nessa modalidade saltou de 15,8 mil para 184,5 mil alunos, entre instituições de

dos alunos têm até 24 anos. No EAD, a idade varia de 30 e 59 anos. Em geral, são pessoas que já estão no mercado de trabalho e buscam um diploma para melhorar renda", disse Capelato. Há uma forte relação entre o curso de engenharia e o momento econômico. No período de 2015 a 2020, o número de alunos nas engenharias civil e de produção, que juntas representam a



# PONTOS DE INFLEXÃO



- ▶ Criada em 22/04/2015
- ▶ Parceria com ESA em 27/7/2017
- ▶ Seminário Internacional de Mercado de Energy Storage (webnar), com 420 pessoas, 70% do exterior interessada no mercado do Brasil, em 27/08/2015.
- ▶ Seminário Nacional de Armazenamento em 17/11/2015.
- ▶ Conjunto com ANEEL P&D Estratégico 21/2016.
- ▶ Estudo de Mercado para 2023 (10/03/2017): 95 GWh EM 2023.
- ▶ Roadmap de Armazenamento de Energia: 17/04/2017.
- ▶ Academia Nacional de Engenharia: 06/07/2017.
- ▶ Parceria com CNESA em 2017 (Chinese Energy Storage)
- ▶ Entidade associada a IESA em 2018 (International Energy Storage Association)
- ▶ Leilão de Sistemas Isolados (Roraima e outros): 2017/18/19...
- Ⓞ ▶ Trabalho sobre Geopolítica de Minerais e Terras raras para Storage: 06/05/2020.
- ▶ Carta de Minas do Hidrogênio Verde :05/10/2021
- ▶ Adesão ao Grupo de Hidrogênio Verde: 25/11/2021
- ▶ 2022: Aprovado o CENTRO DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS EM INTEGRAÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

# CONTEXTO: O MUNDO ANDOU

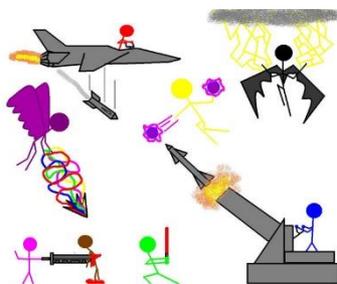
- ▶ Regressão de perspectivas sociais na Europa.
- ▶ Crises:
  - ▶ Energéticas: Custo na Europa aumenta / Maior demanda de renováveis e armazenamento (preços aquecidos com a demanda) / Pouca preocupação para quem apresenta dificuldades (O Brasil está entre eles).
  - ▶ Geopolítica: Disputa por materiais e terras raras / Maior disposição em concorrência, em cadeia mundial. O GRANDE IMPACTO É O CUSTO DE CAPITAL.

# PERSPECTIVAS DO REDIRECIONAMENTO DA GEOPOLÍTICA MUNDIAL – UM PENSAR NO MULTILATERALISMO E NAS PERSPECTIVAS DE NOVA SOBERANIA DAS NAÇÕES

(ABAQUE 06/05/2020)

## Hegemonia

Teoria da Vontade de Potência (Nietche)



# X

## Globalização

Teoria do Imperativo Categórico (Kant)

# X



# O MASLOW DA ENERGIA



Direitos Autorais da ABAQUE

**ABAAQUE**  
Associação Brasileira de Armazenamento  
e Qualidade de Energia

# ÁGUA MOLE EM PEDRA DURA!

CARLOS AUGUSTO LEITE BRANDÃO

DAE

## PERSPECTIVAS DO REDIRECIONAMENTO DA GEOPOLÍTICA MUNDIAL

- Um pensar no multilateralismo e nas perspectivas de nova soberania das nações.

### ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO
2. HEGEMONIA e GLOBALIZAÇÃO
3. A FORMAÇÃO DOS IMPÉRIOS MODERNOS
4. AS ALTERAÇÕES MATERIAIS E DAS SOCIEDADES DE MASLOW (ou o abandono de interesses).
5. CASO BASE: A GEOPOLÍTICA EM ENERGIA RENOVÁVEL.
6. CASO ALTERNATIVO: A GEOPOLÍTICA DA GLOBALIZAÇÃO EM TEMPOS DE CORONAVÍRUS.
7. CONCLUSÃO (ou Virando o Barco na Tempestade).

Os séculos XX e XXI desenvolveram uma filosofia global de multilateralismo, que convencionalmente chamamos de globalização. Esta globalização de meios de produção, massificação de consumo e padronização cultural atingiu metade do mundo, criando três impérios que impõem suas vontades e criam as condições de suas soberanias. A outra metade ficou fora desse processo e submetida a uma marginalização do que pode ser o mundo moderno. Entretanto, diversas alterações do mundo, que no seu estado tecnológico, que em novas demandas sociais ou em novos e repetitivos desequilíbrios regionais bem como entre nações, criam uma série de pressões disruptivas para a geopolítica global. Surgem pontos de insegurança nacional, onde as estratégias das nações passam a ser consideradas no sentido de preservar suas independências de produção e consumo, bem, como atender demandas internas de aumento de bem-estar social tentando reduzir a desigualdade em relação aos mais desenvolvidos. Como por terra o cenário global? Se para os países menos favorecidos aumenta a globalização seria a esperança de se integrarem a uma rede melhor, e que será de um novo mundo, sem o multilateralismo "baniano"? Ou então, se o multilateralismo veio para impedir, via força de mercado, o domínio, em vez das armas, o que será se este multilateralismo falir? E em caso do deslocamento de poder dos impérios formados, como será que os perdedores agirão (ou é esta nova situação)?

As vezes muito Arthur:

"Apresse-te e vive bem e pensa que cada dia é, por si só, uma vida". -Mênex.

6 de maio de 2020 1

## ARMAZENAMENTO DE ENERGIA CONSTRUÇÃO DO FUTURO

### ÍNDICE

- 1 - Introdução
- 2 - Roadmap - A Construção do Futuro
- 3 - Métricas para o Desenvolvimento tecnológico  
3.1 - Evolução Tecnológica:  
3.2 - Sinergias
- 4 - Situação Atual das Principais Tecnologias  
4.1 - Supercapacitores  
4.2 - Armazenamento Eletroquímico - Baterias  
4.3 - CAES - Armazenamento de Energia de Ar Comprimido  
4.4 - Bombeamento Reversível
- 5 - Indicadores - Key Performance Indicators - KPI's
- 6 - Cenário atual e Perspectivas Futuras  
6.1 - Baterias  
6.2 - Supercapacitores  
6.3 - CAES - Armazenamento de Energia de Ar Comprimido  
6.4 - Volantes de Inércia - Flywheels  
6.5 - Bombeamento Reversível
- 7 - Visão Regulatória
- 8 - Proposta para o Roadmap
- 8 - Anexo 1 - Tabelas
- 9 - Referências Bibliográficas



Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL  
Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento e Eficiência Energética  
SPE

## CHAMADA Nº OXX/2016 PROJETO ESTRATÉGICO: "ARRANJOS TÉCNICOS E COMERCIAIS PARA A INSERÇÃO DE SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA NO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO"

Brasília, DF  
Junho de 2016

48547.00609/2016

ABAQUE  
Associação Brasileira de Armazenamento  
e Qualidade de Energia



VISÃO GERAL DE TECNOLOGIA E MERCADO PARA  
OS SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA  
ELÉTRICA NO BRASIL

A.F.M.Bueno e C.A.L.Brandão

Rua Sebastião Fabiano Dias, 210, cj. 34 - CEP: 30320-690 - Belvedere - Belo Horizonte - MG  
Tel: 5531-2535-3300 | www.abaque.com.br

ABAQUE  
Associação Brasileira de Armazenamento  
e Qualidade de Energia

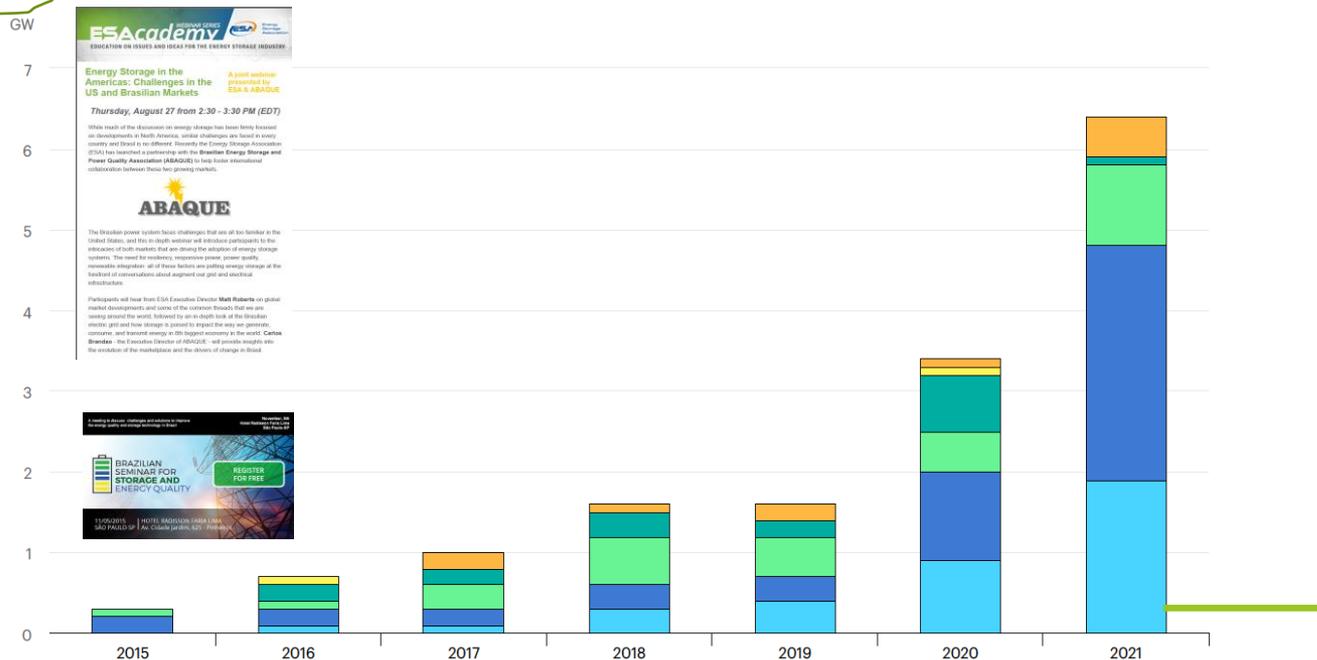


# NÚMEROS HOJE

## ► 16 GW instalados em Baterias

Annual grid-scale battery storage additions, 2016-2021

Open 



**ESAcademy**  
EDUCATION ON ISSUES AND IDEAS IN THE ENERGY STORAGE INDUSTRY

**Energy Storage in the Americas: Challenges in the US and Brazilian Markets**  
A joint webinar presented by **ESA** & **ABAQUE**

Thursday, August 27 from 2:30 - 3:30 PM (EDT)

While much of the discussion on energy storage has been fairly focused on developments in North America, similar challenges are faced in every country and there is no exception. Recently the Energy Storage Association (ESA) has launched a partnership with the Brazilian Energy Storage and Power Quality Association (ABRQUE) to help foster international collaboration between these two growing markets.

**ABAQUE**

The Brazilian power system faces challenges that are all too familiar in the United States, and for in-depth webinar and discussion participants to the intricacies of both markets that are driving the adoption of energy storage systems. The need for regulatory, insurance, power, power quality, renewable integration, all of these factors are putting energy storage at the forefront of conversations about expansion and grid and electrical infrastructure.

Participants will hear from ESA Executive Director **Mark Roberts** on global market developments and some of the common threads that we are seeing around the world. Joined to an in-depth look at the Brazilian electric grid and how storage is poised to impact the way we generate, consume, and transport energy in the biggest economy in the world, **Carlos Brandão** - the Executive Director of ABRQUE - will provide insights into the evolution of the marketplace and the drivers of change in Brazil.

**BRAZILIAN SEMINAR FOR STORAGE AND ENERGY QUALITY**

REGISTER FOR FREE

11/02/2018 | HOTEL RADISSON LAGOA LIMA  
160 PAVIL OF Av. Claudio de Barros, 100 - Fátima

IEA. All Rights Reserved

● China ● United States ● Europe ● South Korea ● Japan ● Rest of the world

**ABAQUE**  
Associação Brasileira de Armazenamento e Qualidade de Energia

# USOS

- ▶ GRUPOS DIVIDIDOS EM FUNÇÃO DE INTERESSES E USOS ESPECÍFICOS.

# ARMAZENAMENTO: USO NO GRID (FRENTE DO MEDIDOR)



	DESCRIPTION	SELECTED RELEVANT TECHNOLOGIES	SELECTED CONVENTIONAL ALTERNATIVES <sup>(4)</sup>	
Grupo I	<b>TRANSMISSION SYSTEM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Large-scale energy storage system to improve transmission grid performance and assist in the integration of large-scale renewable generation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lead-Acid, Sodium, Flow Battery, Lithium-Ion, Zinc, Pumped Hydro, CAES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transmission line upgrade</li> <li>Gas turbine</li> </ul>
	<b>PEAKER REPLACEMENT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Large-scale energy storage system designed to replace peaking gas turbine facilities</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lead-Acid, Sodium, Zinc, Lithium-Ion, Flow Battery</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gas turbine</li> <li>Diesel reciprocating engine</li> </ul>
	<b>FREQUENCY REGULATION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energy storage system designed to balance power to maintain frequency within a specified tolerance bound (i.e., ancillary service)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flywheel, Lithium</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gas turbine</li> </ul>
	<b>DISTRIBUTION SERVICES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energy storage system placed at substations to provide flexible peaking capacity and mitigate stability problems</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lead-Acid, Sodium, Zinc, Lithium-Ion, Flow Battery</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribution system upgrade</li> <li>Gas turbine</li> </ul>
Grupo II	<b>PV INTEGRATION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energy storage system designed to reduce potential integration challenges or improve the value of solar generation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lead-Acid, Sodium, Zinc, Lithium-Ion, Flow Battery</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gas turbine</li> <li>Diesel reciprocating engine</li> <li>Alteration of solar production profile</li> </ul>

**Híbridas e  
Sistemas  
Isolados**

<sup>(4)</sup> LAZARD Denotes an illustrative set of "base case" conventional alternatives for a given use case. Actual projects may displace a number of conventional alternatives, in certain scenarios.  
Copyright 2015 Lazard.

# ARMAZENAMENTO: USO NO CONSUMIDOR (ATRÁS DO MEDIDOR)



	DESCRIPTION	SELECTED RELEVANT TECHNOLOGIES	SELECTED CONVENTIONAL ALTERNATIVES <sup>(a)</sup>
Grupo III	<b>MICROGRID</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energy storage system used to enhance the stability and efficiency of a microgrid electricity system with specific local goals, such as reliability, diversification of energy sources and/or cost reduction, especially in the context of ramp control/mitigation (i.e., relatively short discharge profile)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lead-Acid, Sodium, Zinc, Lithium-Ion, Flow Battery</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>LFP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diesel reciprocating engine</li> <li>Gas turbine</li> <li>Load profile alteration</li> </ul>
	<b>ISLAND GRID</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energy storage system used to support the stability and efficiency of an isolated electricity system with specific local goals, such as reliability, diversification of energy sources and/or cost reduction, especially in the context of renewables integration (i.e., long discharge profile)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lead-Acid, Sodium, Zinc, Lithium-Ion, Flow Battery</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>LFP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diesel reciprocating engine</li> <li>Gas turbine</li> <li>Load profile alteration</li> </ul>
Grupo IV	<b>COMMERCIAL &amp; INDUSTRIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energy storage system primarily designed to provide peak shaving and demand charge reduction for commercial or industrial applications</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lead-Acid, Sodium, Zinc, Lithium-Ion, Flow Battery</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diesel reciprocating engine</li> <li>Gas turbine</li> <li>Utility service upgrade</li> <li>Load profile alteration</li> </ul>
	<b>COMMERCIAL APPLIANCE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energy storage system designed to provide demand charge reductions on a smaller scale and at a lower duration than commercial and industrial use cases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lead-Acid, Zinc, Lithium-Ion, Flow Battery</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diesel reciprocating engine</li> <li>Utility service upgrade</li> <li>Load profile alteration</li> </ul>
	<b>RESIDENTIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energy storage system for residential home use designed to provide backup power and self-generation augmentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lead-Acid, Lithium-Ion, Flow Battery</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>NMC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Load profile alteration</li> <li>Backup generator</li> </ul>

LAZARD <sup>(a)</sup>  
Copyright 2015 Lazard.

Denotes an illustrative set of "base case" conventional alternatives for a given use case. Actual projects may displace a number of conventional alternatives, in certain scenarios.

# GRUPO I : SERVIÇOS EM T&D

- ▶ **WHAT:** Armazenamento de resposta rápida, para dar segurança, confiabilidade e estabilidade ao sistema.
- ▶ **WHY:** Assegurar a integração de fontes renováveis, dar resposta rápida ao DSM e assegurar o controle do despacho em diversas formas.
- ▶ **WHO:** Prestadores de serviço específicos (geradores, transmissores ou novos entrantes).
- ▶ **WHEN:** Quando se tiver regulação para Energia e Potência, com os valores de remuneração de lastro e regramento para a oferta e comercialização destes serviços.
- ▶ **WHERE:** Em todo o SIN. Oportunidade para segundo uso de baterias.
- ▶ **HOW:** Por leilões específicos com garantias do Sistema. 
- ▶ **HOW MUCH:** Precificação em função dos serviços SEPARADOS em geração.

# GRUPO II : SISTEMAS HÍBRIDOS

- ▶ **WHAT:** Armazenamento combinado com solar/ eólica ou gás, de forma a dar continuidade de fornecimento de energia por longos períodos.
- ▶ **WHY:** Aumentar a rentabilidade dos projetos de renováveis e garantir a transição do despacho de fontes renováveis. Garante o funcionamento “off-grid”. 
- ▶ **WHO:** Governo para questões de segurança nacional e **INVESTIDORES/EMPREENDEDORES** para venda em mercado livre ou direto para consumidores “off-grid”.
- ▶ **WHEN:** Imediato (*o empreendedor que define sua competitividade*).
- ▶ **WHERE:** Em todo o potencial de energias renováveis.
- ▶ **HOW:** Investimentos específicos, com financiamentos **EXEQUÍVEIS**. 
- ▶ **HOW MUCH:** Com preços de baterias abaixo de R\$ 600,00 o MWh

# GRUPO III : SISTEMAS HÍBRIDOS

- ▶ WHAT: Sistemas de ilhamento por confiabilidade e digitalização de redes, capazes de reconfiguração imediata ou de preservação de continuidade.
- ▶ WHY: Segurança estratégica ( serviços essenciais e estratégicos) ou de baixa confiabilidade.
- ▶ WHO: Distribuidoras de Energia ou INVESTIDORES/EMPREENDEDORES em condomínios e grandes corporações..
- ▶ WHEN: Imediato (*o empreendedor que define sua competitividade*).
- ▶ WHERE: Em todo o potencial de energias renováveis.
- ▶ HOW: Investimentos específicos, com financiamentos EXEQUÍVEIS.
- ▶ HOW MUCH: A depender dos cálculos individuais de externalidades.

# GRUPO IV : SISTEMAS DO CONSUMIDOR

- ▶ WHAT: Armazenamento direto para o consumidor (botar bateria em CASA).
- ▶ WHY: Substituição de motores diesel, peak-shaving, resposta pelo lado da demanda, aumento de confiabilidade, etc.
- ▶ WHO: O Consumidor
- ▶ WHEN: Imediato (*o empreendedor que define sua competitividade*).
- ▶ WHERE: Unidades consumidoras. 
- ▶ HOW: Investimentos específicos, com financiamentos EXEQUÍVEIS.
- ▶ HOW MUCH: Já são viáveis.

# Números em perspectiva

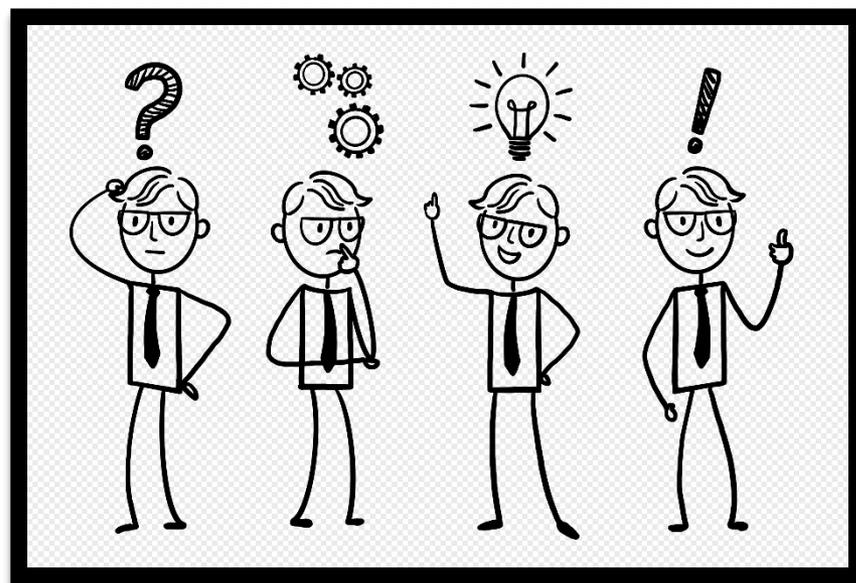


A alteração da matriz elétrica mundial impactará em

**CRESCIMENTO ESTRATOSFÉRICO DAS FONTES RENOVÁVEIS. E com a entrada virtuosa de baterias no cenário.**

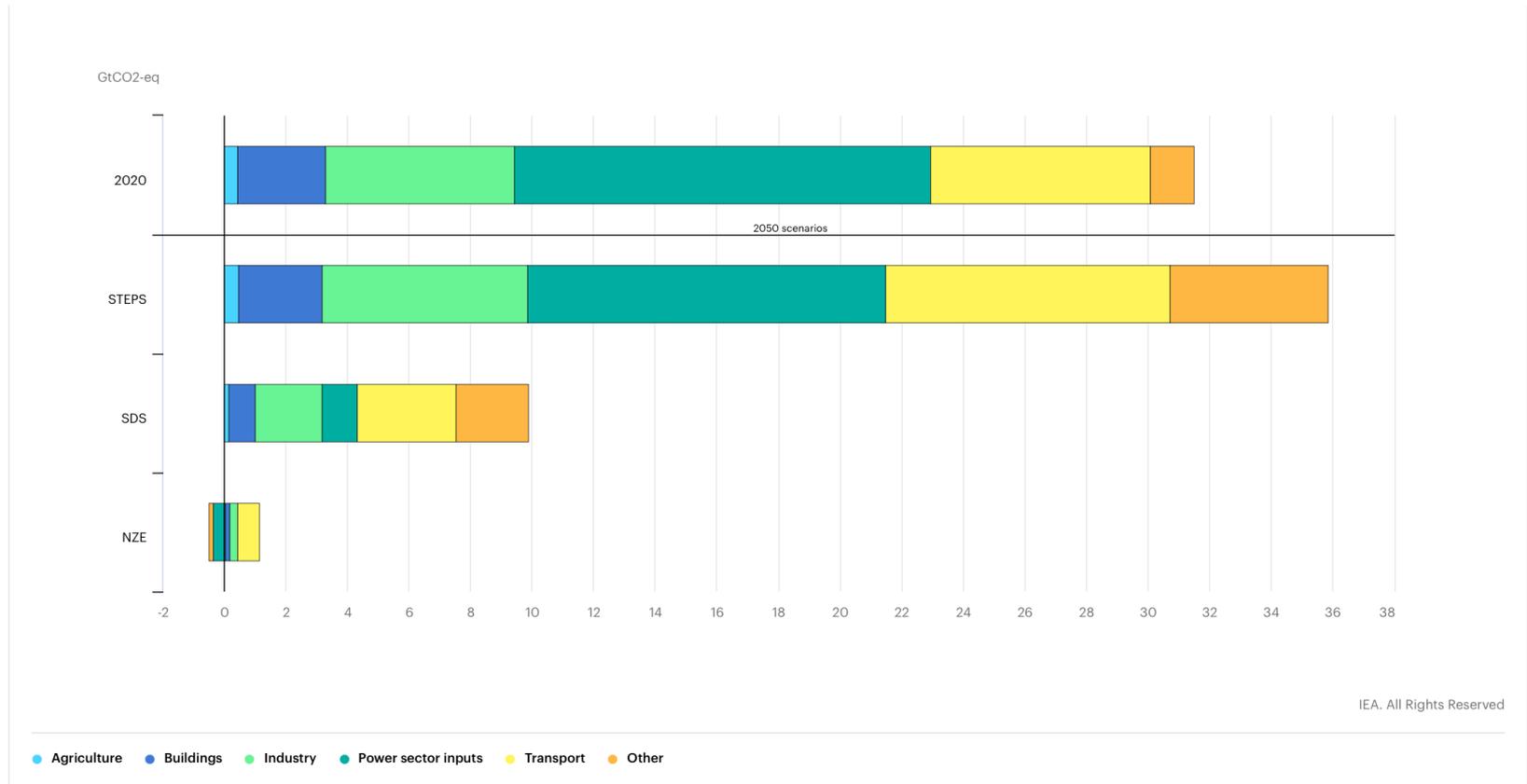
**Já são fatos indiscutíveis!**

**Em breve o potencial técnico de produção de energia renovável será mais de 60 vezes que a demanda estimada de energia.**



**E o Brasil nesse contexto?**

# NÚMEROS: METAS DE GERAÇÃO DE E.E. COM RENOVÁVEIS (E STORAGE). 2050.



IEA. All Rights Reserved

Notes

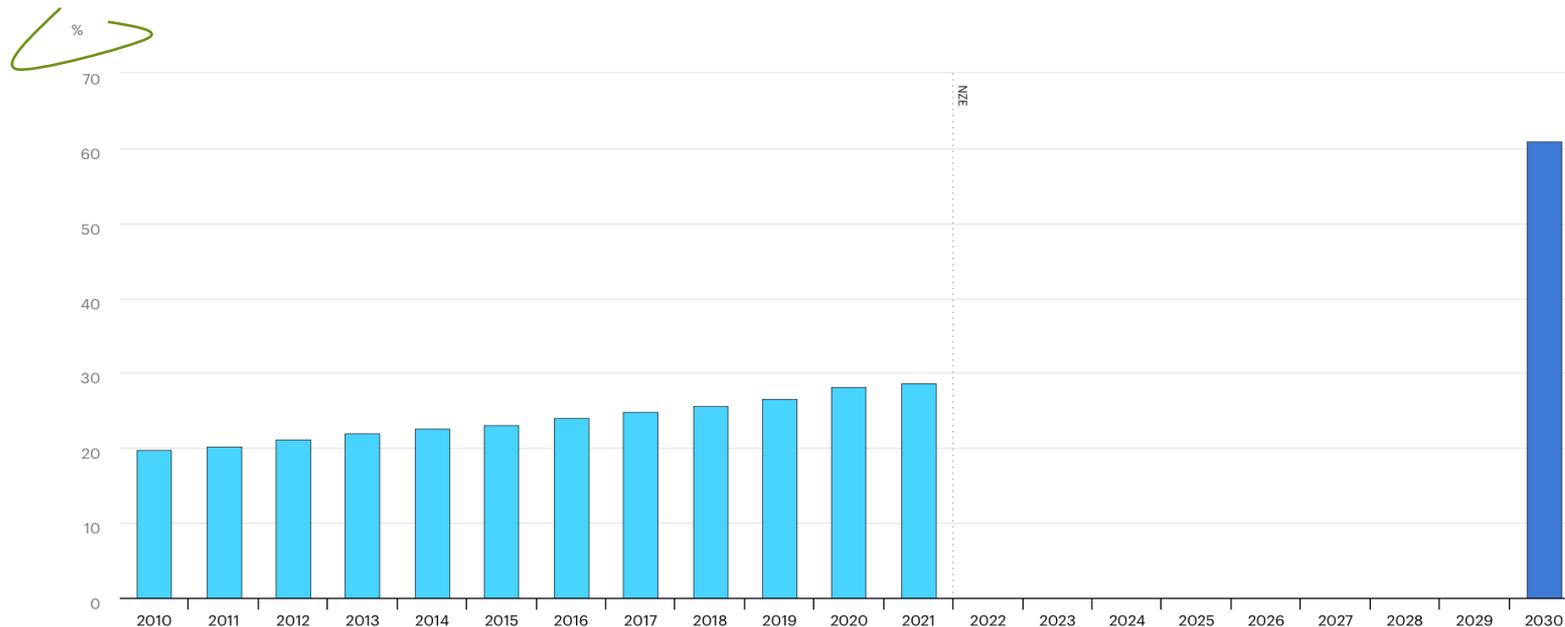
STEPS = Stated Policies Scenario SDS = Sustainable Development Scenario NZE = Net Zero Emissions by 2050 Scenario



# NÚMEROS: % DE CRESCIMENTO RENOVÁVEIS PASSA A SER DESAFIO SEM PRECEDENTES.

Renewables share of power generation in the Net Zero Scenario, 2010-2030

Open 

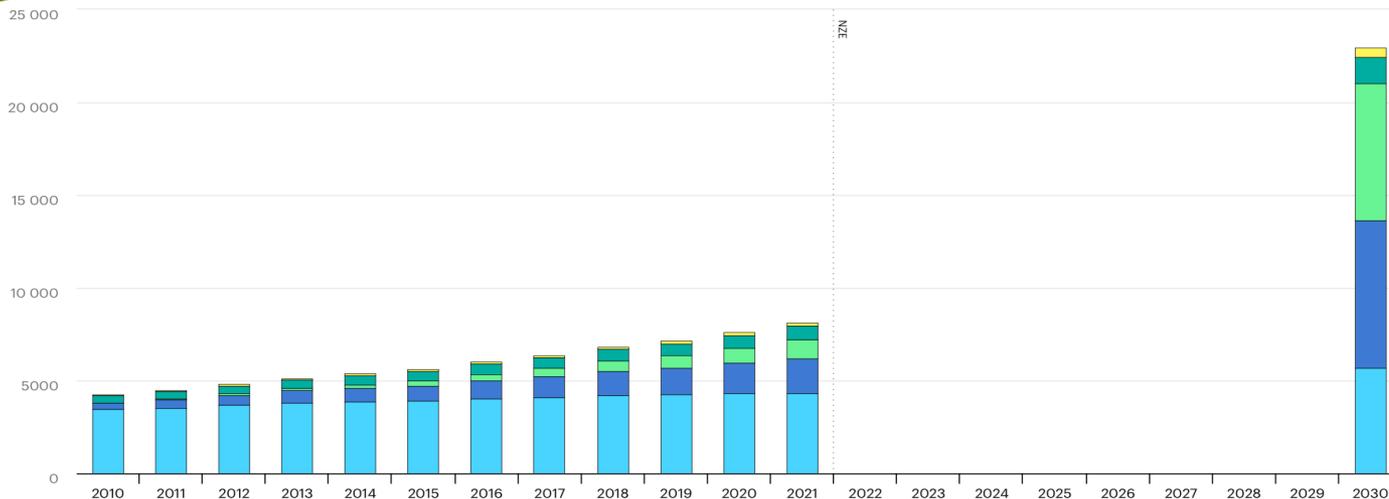


# NÚMEROS: STORAGE PERMITE INTEGRAÇÃO DE FONTES, COM RESPOSTAS EM TEMPO REAL, SUPRIR FALTA DE CAPACIDADE POR CURTOS PERÍODOS E DAR RESILIÊNCIA A SISTEMAS.

Renewable power generation by technology in the Net Zero Scenario, 2010-2030

Open 

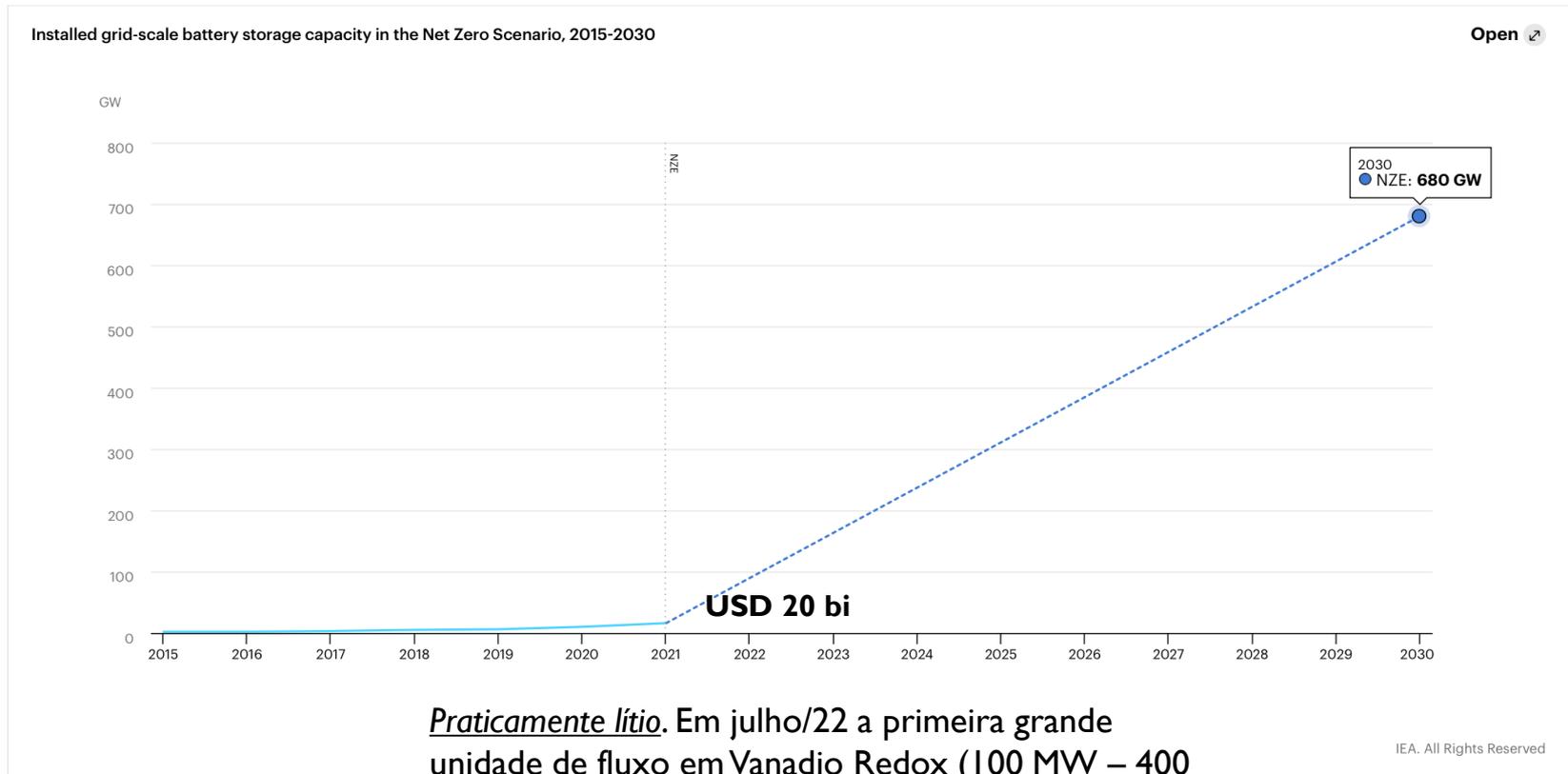
TWh



IEA. All Rights Reserved

● Hydropower ● Wind ● Solar PV ● Bioenergy ● Other

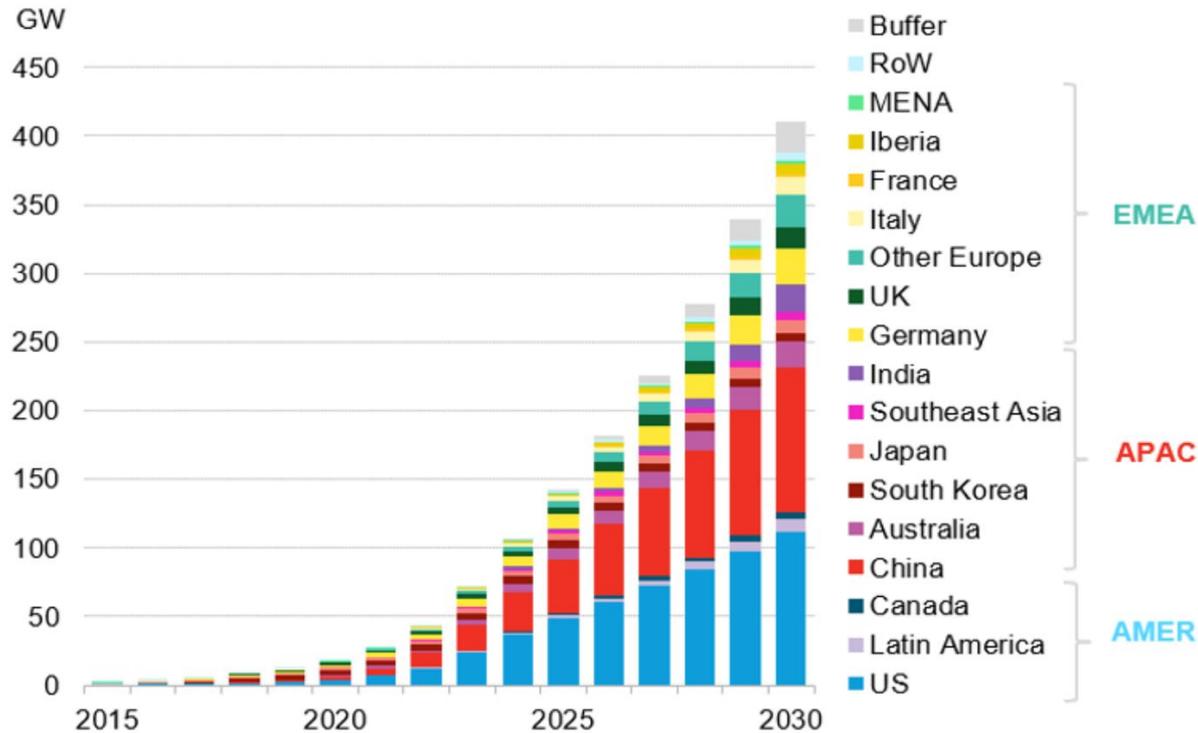
# E ISSO SE FAZ COM BATERIAS (PELO MENOS NA TECNOLOGIA DE 2022)\*



*Praticamente lítio.* Em julho/22 a primeira grande unidade de fluxo em Vanadio Redox (100 MW – 400 MWh).

# NÚMEROS ALTERNATIVOS:

----- [WWW.ENERGY-STORAGE.NEWS.COM](http://WWW.ENERGY-STORAGE.NEWS.COM) -----



In issuing its latest analysis of the sector, the firm has forecast that by the end of 2030, cumulative installations worldwide will reach 411GW and 1,194GWh. That's considerably higher than BloombergNEF predicted in November last year, when its [forecast stood at 358GW/1,028GWh of cumulative installs by the end of the decade.](#)



# COMO CRIAR VALOR EM RENOVÁVEIS E STORAGE?

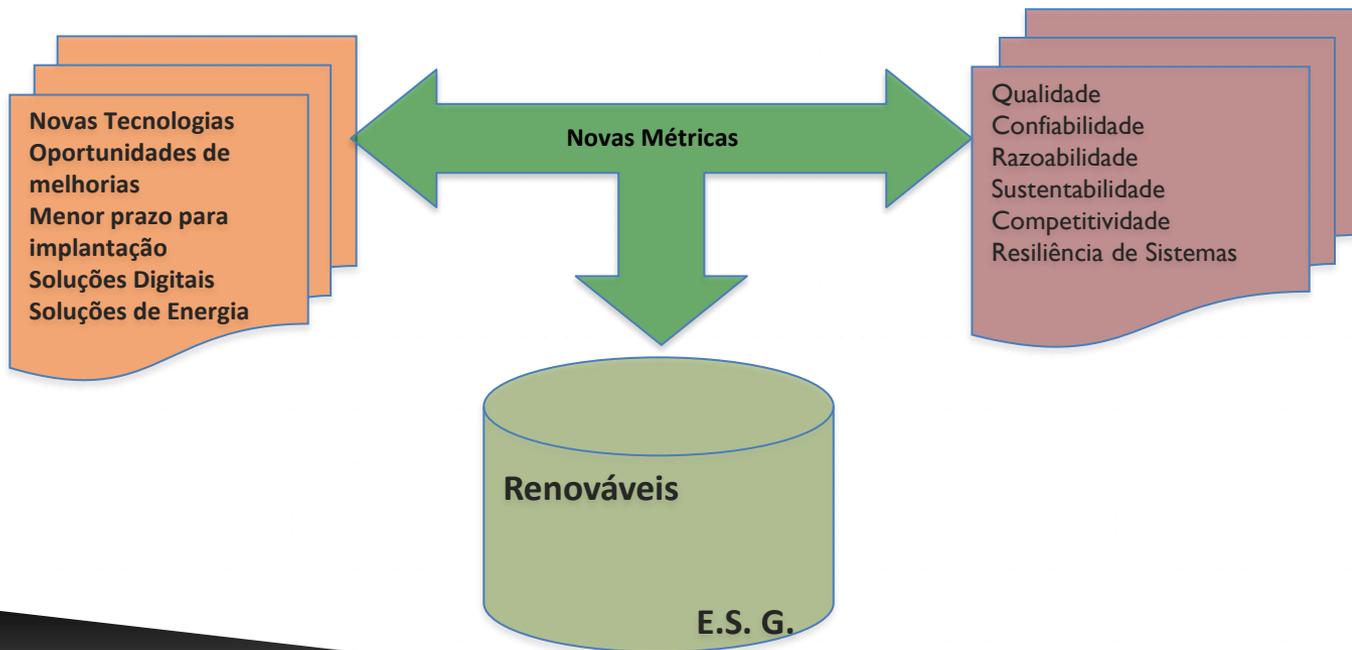
Criar condições para que se tenha  
VALOR para EMPREENDER

# QUEM É O NOVO ENTRANTE – TER CUIDADO E CARINHO

- ▶ DESTEMIDO, NEM SEMPRE COM RECURSOS, COM ENORME POTENCIAL DE MUDAR E DETERMINAR NOVOS RUMOS.
- ▶ NOVOS PROJETOS, NEM SEMPRE GRANDES, COM CUIDADO ENORME NAS MARGENS DE RESULTADO.
- ▶ NÃO SÃO, NORMALMENTE, GRANDES GRUPOS CONSOLIDADOS.



# NOVAS MÉTRICAS



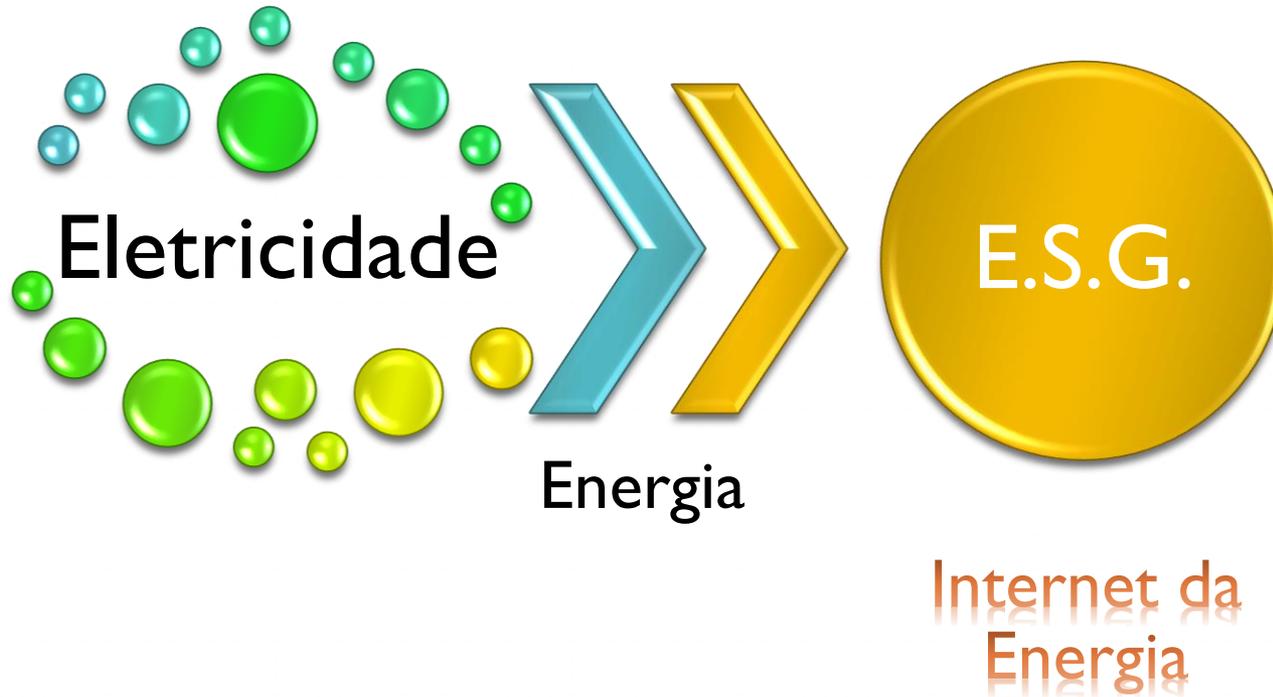
# NOVAS REGRAS

Criar as condições para empreender.



NOVAS REGRAS

# CRIAÇÃO DE NOVO PARADIGMA



○ que fazer?

- **COMPETITIVIDADE**
- **FINANCIABILIDADE**
- **EXEQUIBILIDADE**
- **ESTABILIDADE**



# COMPETITIVIDADE

- ▶ ELIMINAÇÃO DE BARREIRAS:
  - ▶ ELIMINAÇÃO DE INTERESSES DIVERSOS DAQUELES DE ESTRATÉGICA NACIONAL E DA SOCIEDADE.
  - ▶ FORMULAÇÃO IMEDIATA DE POLÍTICA DE ESTADO.
  - ▶ DEMOCRATIZAÇÃO AO ACESSO AO SETOR E SISTEMAS.
  - ▶ CRIAÇÃO DE MERCADO NACIONAL PARA NOVAS TECNOLOGIAS.
  - ▶ ELIMINAÇÃO DE DESCULPAS:
    - ▶ SEM CONDIÇÕES TÉCNICAS DE SIMULAÇÃO.
    - ▶ SEM APARELHAMENTO TECNOLÓGICO PARA A IMPLANTAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS.
    - ▶ SEM CONHECIMENTO DE NOVAS METODOLOGIAS.
  - ▶ ENTENDER AS FORMAS DE INVESTIMENTOS E FINANCIAMENTO ELIMINANDO A DESCULPA DE QUE “VAI CUSTAR CARO”.
  - ▶ ELIMINAR BARREIRAS REGULATÓRIAS.
    - ▶ ACABAR COM O “NÃO PODE”.

# FINANCIABILIDADE

- ▶ Criar produtos com prazos de contrato de 25 anos.
- ▶ Criar condições de garantias de recebimento para cada tipo de produto criado.
- ▶ Estabelecer no curto prazo as condições para a política ESG nos leilões de Governo.
- ▶ Criar fundos de mitigação de risco!
- ▶ Financiar novos entrantes!

# EXEQUIBILIDADE

- ▶ Levar em consideração as externalidades dos produtos.
- ▶ Criar as condições de logística para todos os tipos de produto, com prazos razoáveis para o licenciamento.
- ▶ Promover a certificação, cuidando para financiar os estudos, relatórios e processos de auditoria.

# ESTABILIDADE

- ▶ Criar as condições para o desenvolvimento deste Mercado no país.
- ▶ Estabelecer cadeia de valor, no sentido de propiciar a participação da indústria em uma escala crescente.
- ▶ Forte programa de estabelecimento de indústria local.
- ▶ **FORTÍSSIMO APELO ESTRATÉGICO:**
  - ▶ Segurança Nacional, Preservação de Sistemas e Logística e Desenvolvimento Regional.

# TEMA I: GEOPOLÍTICA

- ▶ Demanda de materiais estratégicos para indústrias (aero-espacial, transportes, bélica, hidrogênio e renováveis) muito maior que oferta, com consequências nos preços e desenvolvimento industrial.
- ▶ Criticidade em exploração de minerais e terras raras por:
  - ▶ Países nem sempre com “Governança”
  - ▶ Muitos desses materiais em lugares com forte restrição de ambiental e para exploração.
  - ▶ Concentração econômica em empresas para exploração e transformação.

# TEMA I: GEOPOLÍTICA

## Exemplo para baterias:

- ▶ 2015 haviam 10 “Gigafábricas” de baterias. Hoje são 300.
- ▶ De 2010 para 2020: Houve um acréscimo de 50% em minerais em cada MW de geração .
- ▶ Materiais para cátodo de baterias (Li/Ni/Co/Mn) correspondiam a 5% do custo do pack. Hoje correspondem a 20%.
- ▶ Li e Co subiram mais que 2,5 vezes só em 2021.
- ▶ Al/Ni/Cu subiram entre 25% a 40%. Ni e Al mantêm alta pela Rússia.
- ▶ Em 2022 o Li já subiu 2,5 vezes.

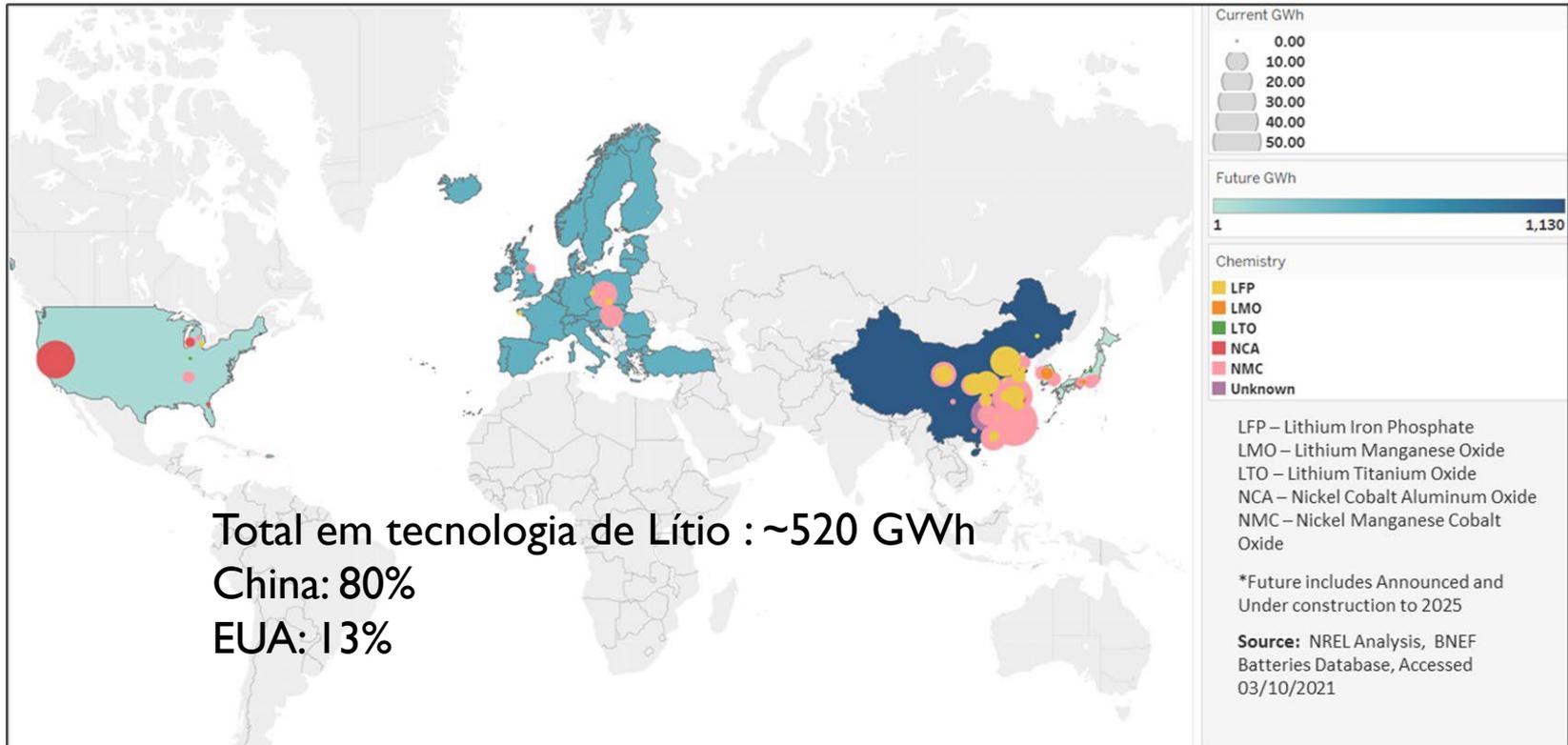
# TEMA I: GEOPOLÍTICA

- ▶ EUA DEPENDEM DE:
  - ▶ 83% das importações de Rênio, que o Chile tem 56% da produção.
  - ▶ 100% do Tântalo, que o Congo tem 39% da produção.
  - ▶ 100% do Cobalto, que o Congo tem 70% da produção.
  - ▶ 74% da platina, que a África do Sul tem 72%
  - ▶ 73% do cromo, que a África do Sul tem 41% da produção.
  - ▶ 100% do Ítrio que a China tem 95% da produção.
- ▶ Disprósio, Neodímio, Têrbio, Európio, Ítrio, etc.
- ▶ EUA e Rússia com 57% das reservas. 3º, Austrália, com 2,4%. Material não se encontra em estado concentrado, de custo caro para separação, mineração e processamento.

# TEMA I: GEOPOLÍTICA

- ▶ *Em fev/21 Biden emitiu a Executive Order 14.017 para que para a avaliação de sete cadeias de fornecimento, de 7 ramos industriais, cruciais para a segurança e resiliência dos Estados Unidos.*
- ▶ *O DOE emitiu em 24/02/2022 o GRID ENERGY STORAGE SUPPLY CHAIN DEEP DIVE ASSESMENT:*
  - ▶ *Considera todas as áreas de energia críticas (11 publicações)*
  - ▶ *Considera, no estudo, todas as formas de tecnologia em energy storage.*
  - ▶ *Falta emitir, adicionalmente:*
    - ▶ *Segurança Cibernética e Componentes Digitais.*
    - ▶ *Comercialização e Competitividade.*

# FÁBRICAS



# A GEOPOLÍTICA EM MINERAIS E TERRAS RARAS FOI OBJETO DA ABAQUE EM 2020

CARLOS AUGUSTO LEITE BRANDÃO

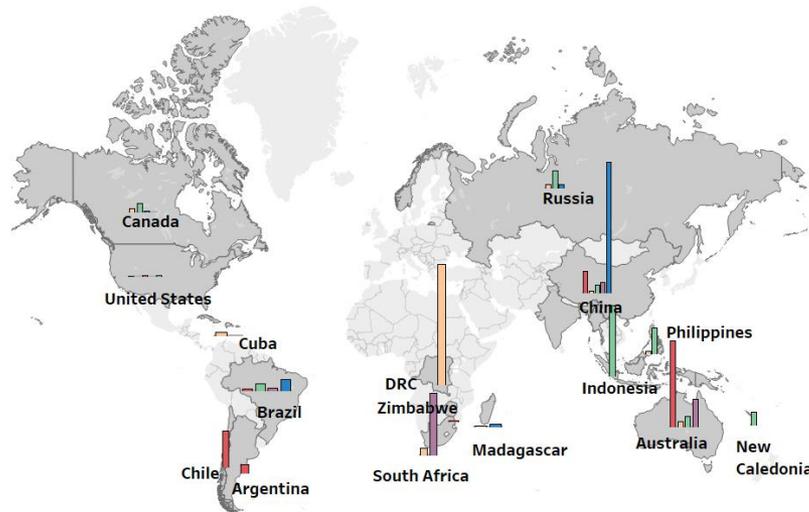


## PERSPECTIVAS DO REDIRECIONAMENTO DA GEOPOLÍTICA MUNDIAL

- Um pensar no multilateralismo e nas perspectivas de nova soberania das nações.

### ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO
2. HEGEMONIA x GLOBALIZAÇÃO
3. A FORMAÇÃO DOS IMPÉRIOS MODERNOS
4. AS ALTERAÇÕES MATERIAIS E DAS SOCIEDADES DE MASLOW (ou o abandono de interesses).
5. CASO BASE: A GEOPOLÍTICA EM ENERGIA RENOVÁVEL.
6. CASO ALTERNATIVO: A GEOPOLÍTICA DA GLOBALIZAÇÃO EM TEMPOS DE CORONAVÍRUS.
7. CONCLUSÃO (ou Virando o Barco na Tempestade).



Os séculos XX e XXI desenvolveram uma filosofia global de multilateralismo, que convençionalmente chamamos de globalização. Esta globalização de meios de produção, massificação do consumo e padronização cultural atingiu metade do mundo, criando três impérios que impõem suas vontades e criam as condições de suas sobrevivências. A outra metade ficou fora desse processo e submetida a uma marginalização do que pode ser o mundo moderno. Entretanto, diversas alterações do mundo, quer no seu estado tecnológico, quer nas novas demandas sociais ou em novas e repentinas desigualdades regionais bem como entre nações, criam uma série de pressões disruptivas para a geopolítica global. Surgem pontos de segurança nacional, onde as estratégias dos países passam a ser consideradas no sentido de preservar suas independências de produção e consumo, bem como atender demandas internas de aumento de bem-estar social tentando reduzir a desigualdade em relação aos mais desenvolvidos. Cairia por terra a cadeia global? Se para os povos menos favorecidos somente a globalização seria a esperança de se integrarem a uma vida melhor, o que será de um novo mundo, sem o multilateralismo "kantiano"? Ou então, se o multilateralismo veio para impor, via força de mercado, o domínio, em vez das armas, o que será se este multilateralismo falir? E em caso do deslocamento de poder dos impérios formados, como será que os perdedores agirão face à esta nova situação?

Ao meu neto Arthur: "Apreza-te a viver bem e pensa que cada dia é, por si só, uma vida" – Síneca.

6 de maio de 2020

1

# BATERIAS USAM QUASE TUDO!

## Mineral needs vary widely across clean energy technologies

Critical mineral needs for clean energy technologies

	Copper	Cobalt	Nickel	Lithium	REEs	Chromium	Zinc	PGMs	Aluminium*
<b>Solar PV</b>	●	○	○	○	○	○	○	○	●
<b>Wind</b>	●	○	●	○	●	●	●	○	●
<b>Hydro</b>	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<b>CSP</b>	○	○	●	○	○	●	○	○	●
<b>Bioenergy</b>	●	○	○	○	○	○	○	○	○
<b>Geothermal</b>	○	○	●	○	○	●	○	○	○
<b>Nuclear</b>	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<b>Electricity networks</b>	●	○	○	○	○	○	○	○	●
<b>EVs and battery storage</b>	●	●	●	●	●	○	○	○	●
<b>Hydrogen</b>	○	○	●	○	○	○	○	●	○



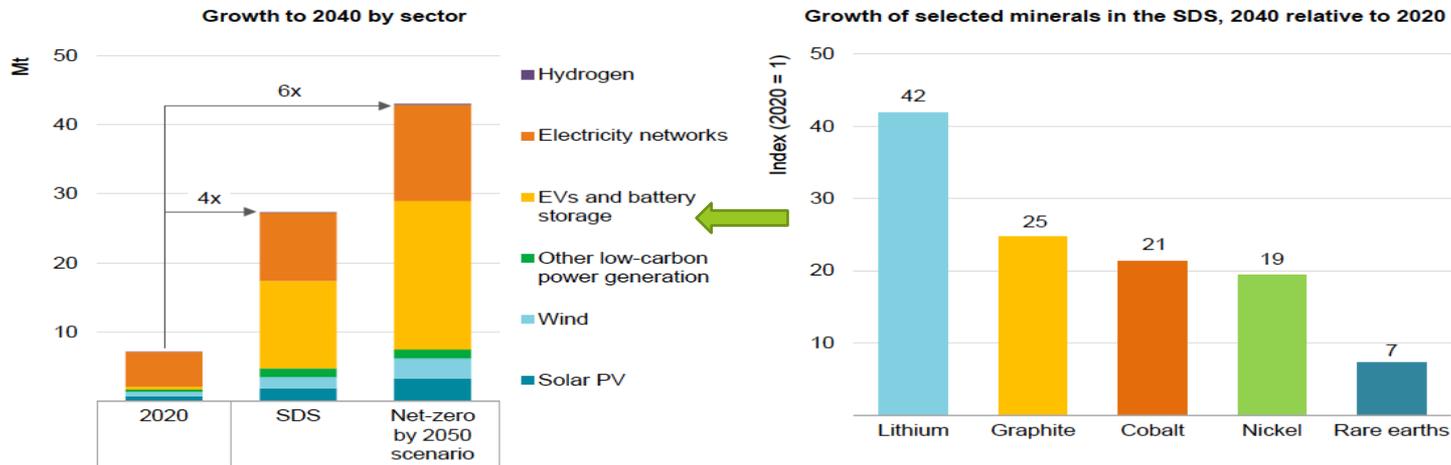
Notes: Shading indicates the relative importance of minerals for a particular clean energy technology (● = high; ○ = moderate; ○ = low), which are discussed in their respective sections in this chapter. CSP = concentrating solar power; PGM = platinum group metals.

\* In this report, aluminium demand is assessed for electricity networks only and is not included in the aggregate demand projections.

# BATERIAS SÃO O DESTAQUE!

**Mineral demand for clean energy technologies would rise by at least four times by 2040 to meet climate goals, with particularly high growth for EV-related minerals**

Mineral demand for clean energy technologies by scenario



IEA. All rights reserved.

Notes: Mt = million tonnes. Includes all minerals in the scope of this report, but does not include steel and aluminium. See Annex for a full list of minerals.

# IMPACTOS NA EXPLORAÇÃO DE MATERIAIS

**Exploitation of mineral resources gives rise to a variety of environmental and social implications that must be carefully managed to ensure reliable supplies**

Selected environmental and social challenges related to energy transition minerals

Areas of risks		Description
Environment	Climate change	<ul style="list-style-type: none"> <li>With higher greenhouse gas emission intensities than bulk metals, production of energy transition minerals can be a significant source of emissions as demand rises</li> <li>Changing patterns of demand and types of resource targeted for development pose upward pressure</li> </ul>
	Land use	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mining brings major changes in land cover that can have adverse impacts on biodiversity</li> <li>Changes in land use can result in the displacement of communities and the loss of habitats that are home to endangered species</li> </ul>
	Water management	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mining and mineral processing require large volumes of water for their operations and pose contamination risks through acid mine drainage, wastewater discharge and the disposal of tailings</li> <li>Water scarcity is a major barrier to the development of mineral resources: around half of global lithium and copper production are concentrated in areas of high water stress</li> </ul>
	Waste	<ul style="list-style-type: none"> <li>Declining ore quality can lead to a major increase in mining waste (e.g. tailings, waste rocks); tailings dam failure can cause large-scale environmental disasters (e.g. Brumadinho dam collapse in Brazil)</li> <li>Mining and mineral processing generate hazardous waste (e.g. heavy metals, radioactive material)</li> </ul>
Social	Governance	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mineral revenues in resource-rich countries have not always been used to support economic and industrial growth and are often diverted to finance armed conflict or for private gain</li> <li>Corruption and bribery pose major liability risks for companies</li> </ul>
	Health and safety	<ul style="list-style-type: none"> <li>Workers face poor working conditions and workplace hazards (e.g. accidents, exposure to toxic chemicals)</li> <li>Workers at artisanal and small-scale mine (ASM) sites often work in unstable underground mines without access to safety equipment</li> </ul>
	Human rights	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mineral exploitation may lead to adverse impacts on the local population such as child or forced labour (e.g. children have been found to be present at about 30% of cobalt ASM sites in the DRC)</li> <li>Changes in the community associated with mining may also have an unequal impact on women</li> </ul>

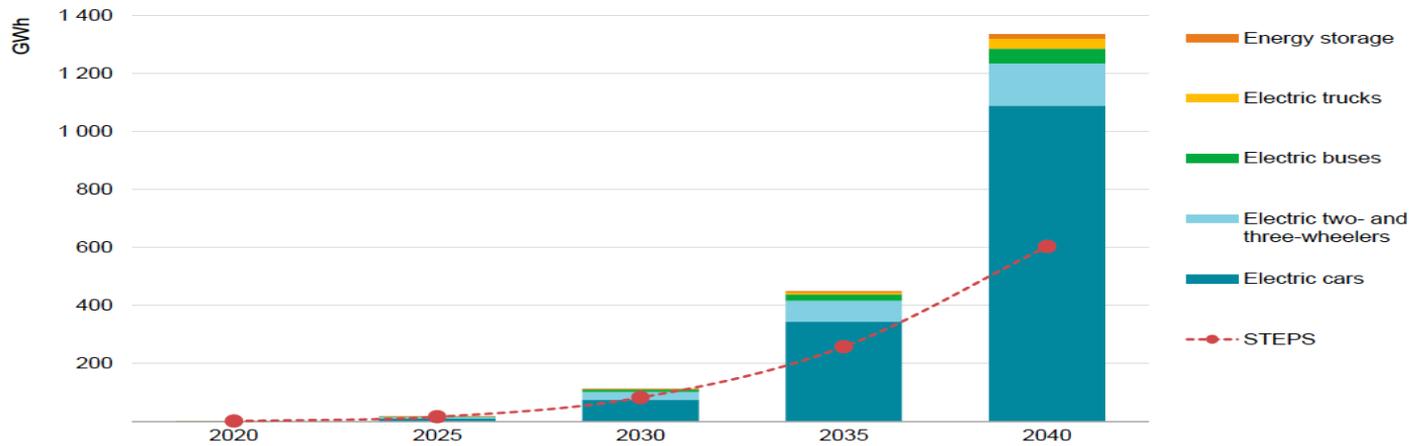
# RECICLAGEM POR FONTES 2030

The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions

Reliable supply of minerals

**Battery recycling:** The amount of spent EV and storage batteries reaching the end of their first life is expected to surge after 2030, reaching 1.3 TWh by 2040 in the SDS

Amount of spent lithium-ion batteries for EVs and storage by application in the SDS

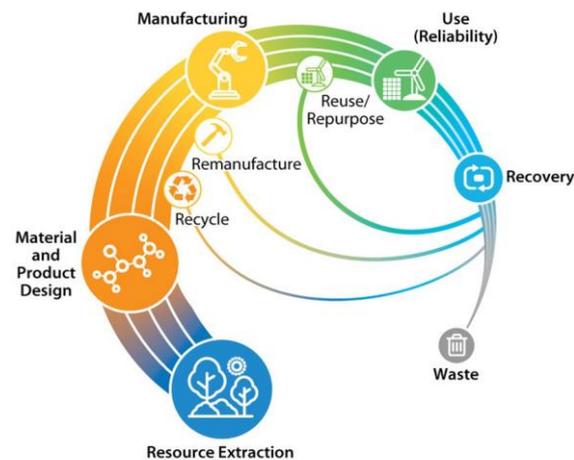


Note: GWh = gigawatt hour.

IEA. All rights reserved.

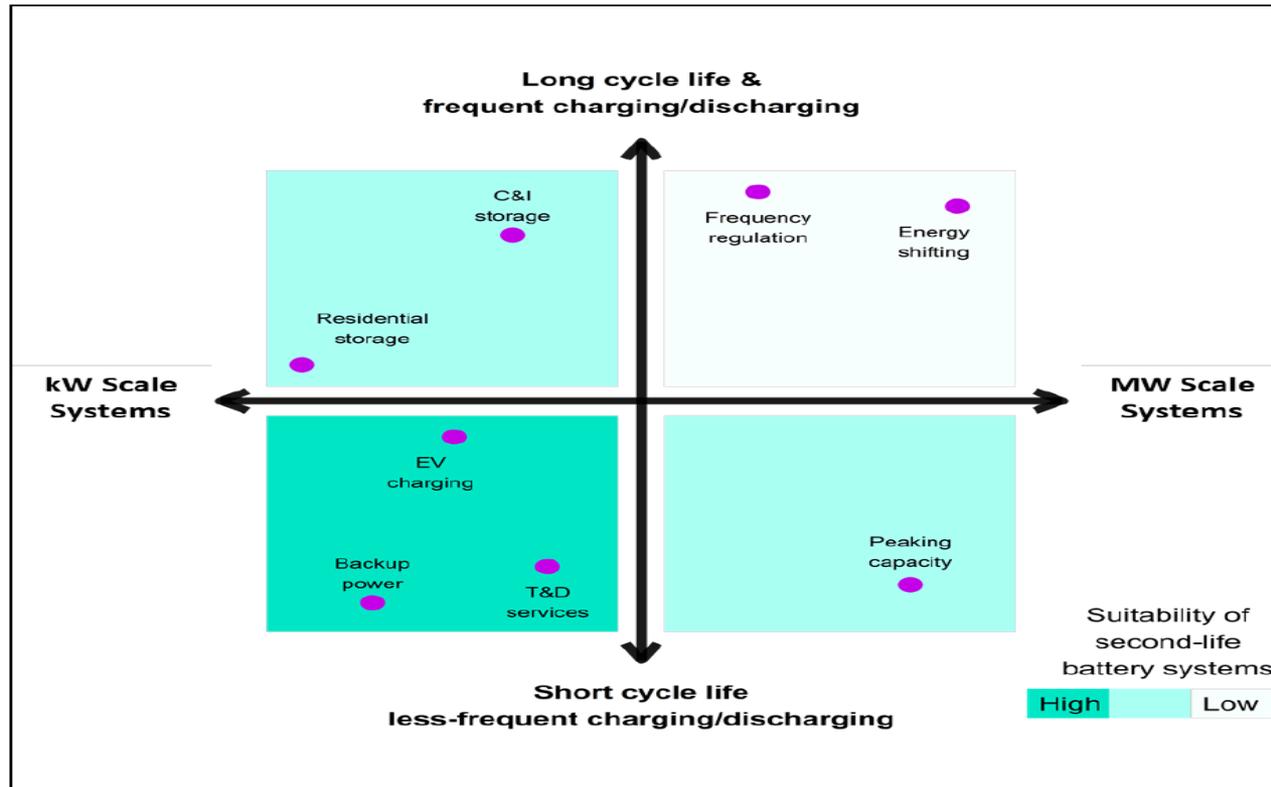
# E O BRASIL PODE ENTRAR NA ONDA DE RECICLAGEM PARA O GRID.

- ▶ CHINA DETÉM 80% DA RECICLAGEM NO MUNDO HOJE.
- ▶ CHINA TEM 10 POLÍTICAS DE RECICLAGEM E SEGUNDO USO DESDE 2015.
- ▶ EUROPA ESTÁ EDITANDO POLÍTICA DE RECICLAGEM RESPONSABILIZANDO O FABRICANTE PELO DESCARTE FINAL.
- ▶ EUA: NÃO TEM POLÍTICA.



NEREL 2021

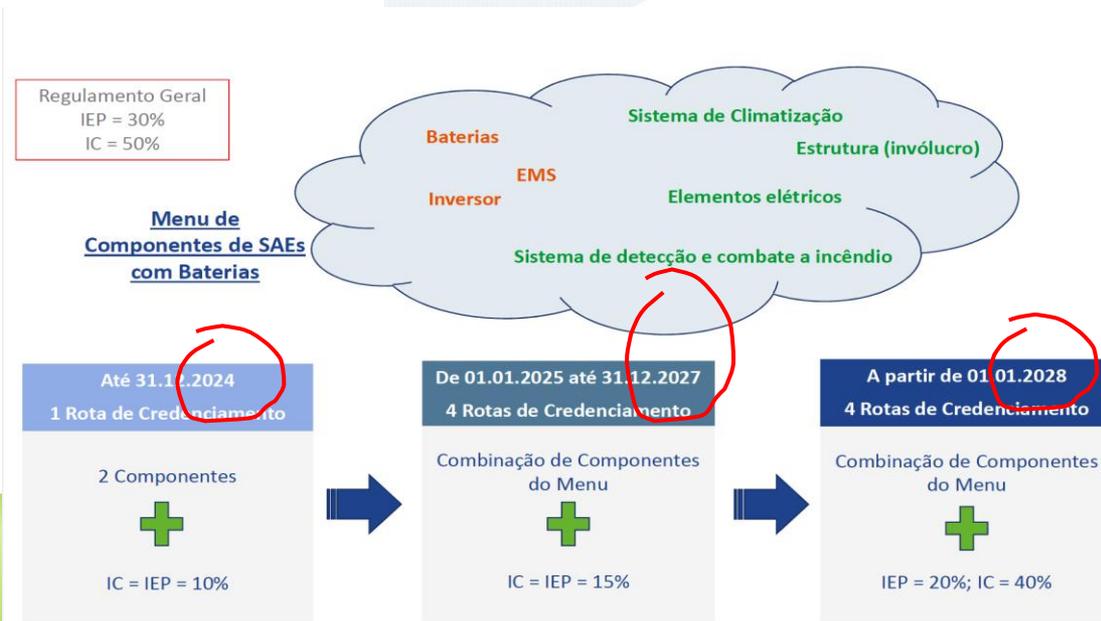
# E... DO SEGUNDO USO



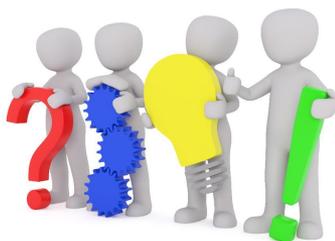
**Figure 15. Second-use battery opportunity space.**

Source: Reproduced from Li (2021)  
 T&D = transmission and distribution  
 C&I = commercial and industrial

# TEMA II: CUSTO DE CAPITAL: BNDES PARA 2024-2028



# TEMA III: EMPREENDER



No novo governo, a boa regulação da infraestrutura deve ser uma prioridade. Por *Winston Fritsch*

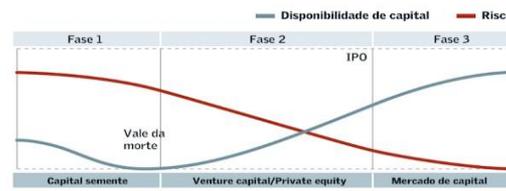
## O “vale da morte” na transição ao baixo carbono

O modelo usado para descrever a evolução dos riscos financeiros ao longo do ciclo de capitalização da firma — do capital inicial ao IPO — que é hoje a bíblia dos fundos de venture capital e private equity, é ilustrado no gráfico abaixo. A estória estilizada contada no gráfico define estágios na trajetória de vida das empresas bem-sucedidas e explica a alta mortalidade de startups como resultante de possível indisponibilidade de capital de risco na fase inicial, de maior risco — o chamado Vale da Morte — que precede a de crescimento rápido de valor para as que conseguem sobreviver a ele. Vejamos como.

A história de uma firma de sucesso começa quando, munido apenas de um CV de peso e um business plan inovador, o fundador financia um teste de conceito da oportunidade de negócio com capital próprio ou usando uma limitada oferta de “capital semente”. Depois, nos casos de sucesso, entra-se na segunda fase, de alto crescimento potencial, onde o objetivo é atrair fontes institucionais de capital de risco, como os fundos de venture capital e private equity, cuja oferta depende da perspectiva real de queda de risco com o aumento de receita e do lucro operacional da startup. Finalmente, na fase final, vem o prêmio que consolida o sucesso e garante capitalização adequada a longo-prazo e permanência a empresa no IPO — com a

### Ciclos de capitalização das firmas

Estágios de evolução e riscos



nas riscos de mercado, como os riscos do negócio e os macroeconômicos. Projetos que operam em ambientes regulados, por outro lado, além de enfrentarem esses riscos, tem a especificidade de terem a despesa de investimento concentrada no tempo e tomada somente a partir de uma decisão de investimento final em tempo incerto porque depende de licenciamentos e, na maioria das vezes, de outras decisões de reguladores que afetam as projeções do fluxo de receita líquida.

**No ambiente de incerteza regulatória do Brasil, o “vale da morte” dos projetos regulados é de duração incerta**

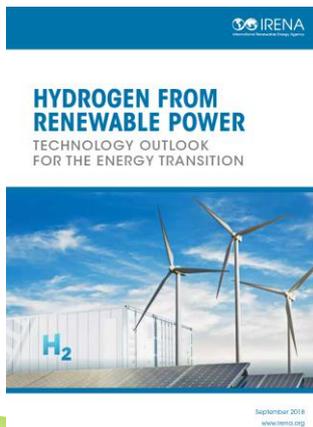
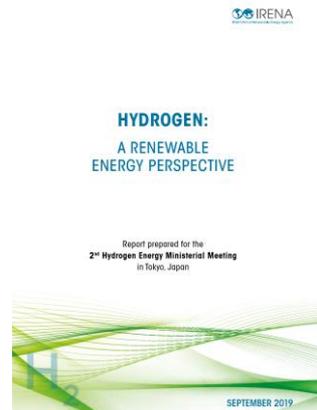
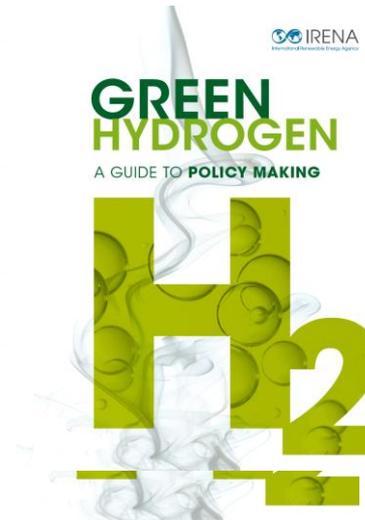
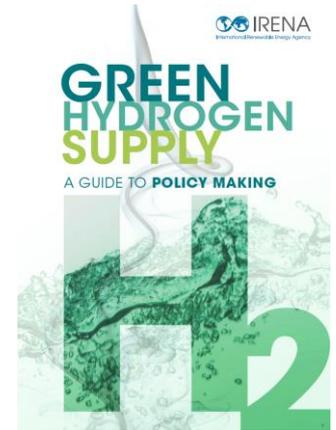
De fato, se fossemos ilustrar graficamente o vale da morte pa-

no tradicional ambiente de incerteza regulatória do Brasil, o vale da morte dos projetos regulados é de duração incerta, aumentando substancialmente os riscos do projeto.

As consequências disso para os empresários brasileiros engajados nos estratégicos projetos de impacto ambiental não devem ser minimizadas. Primeiro, porque a incerteza e desmoralização dos processos regulatórios no Brasil se somam à nossa crônica instabilidade macroeconômica para desestimular o empreendedorismo dos developers brasileiros, firmas de alta base técnica que convém preservar, e o interesse de fundos de investimento, players que poderiam ser fundamentais para o financiamento do projeto.

Segundo porque gera expedientes corruptos para contornar frequentes impasses buro-

# TEMA IV: HIDROGÊNIO VERDE



## GEOPOLITICS OF ENERGY TRANSFORMATION: THE HYDROGEN FACTOR (IRENA 2022)

- ▶ H2 será em 2050, no cenário de 1,5 graus, cerca de 12% do consumo final de energia mundial, sendo a maior parte de H2 verde e o resto de captura de carvão e produção de gás.
- ▶ O negócio em H2 será MAIS competitivo e MENOS lucrativo que o negócio de óleo e gás.
- ▶ H2 é CONVERSÃO e NÃO EXTRAÇÃO.
- ▶ Como o custo do H2 cai, mais players entram no mercado.

Obrigado



Associação Brasileira de Armazenamento  
e Qualidade de Energia

R. Sebastião Fabiano Dias 210, cj36  
CEP:30320-690, Belvedere  
Belo Horizonte, MG  
t: 31 2535-3330

**CARLOS BRANDÃO**

Diretor Executivo

carlos.brandao@abaque.com.br

c: 31 8666 1233 / 31 9145-3300

[www.abaque.com.br](http://www.abaque.com.br)