



Fontes Renováveis firmes e intermitentes

Panorama atual, perspectivas e desafios

Sandro Yamamoto

11 de Novembro de 2021

QUEM SOMOS

Fundada em 2002, a ABEEólica é uma instituição sem fins lucrativos que congrega e representa o setor de energia eólica no País.

A ABEEólica contribui, desde a sua fundação, de forma efetiva, para o desenvolvimento e o reconhecimento da energia eólica como uma fonte limpa, renovável, de baixo impacto ambiental, competitiva e estratégica para a composição da matriz energética nacional.

✦ **Missão:** Inserir e sustentar a produção de energia eólica como fonte da matriz energética nacional, promovendo a competitividade, consolidação e sustentabilidade da indústria de energia eólica.

✦ **Visão:** Ser reconhecida como a associação que representa de forma legítima, ética e transparente a cadeia produtiva da indústria.

✦ **Valores:**

- ✓ Qualidade, ética e respeito à legislação
- ✓ Responsabilidade socioambiental
- ✓ Sustentabilidade
- ✓ Transparência
- ✓ Cooperação com todos os integrantes da cadeia produtiva



Membros da ABEólica



Laureano & Meirelles Engenharia

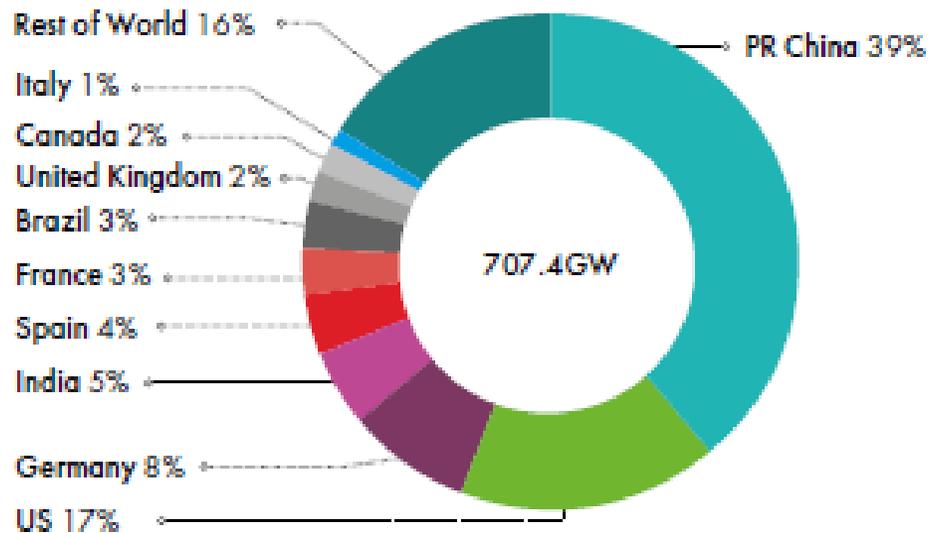


Contexto Mundial

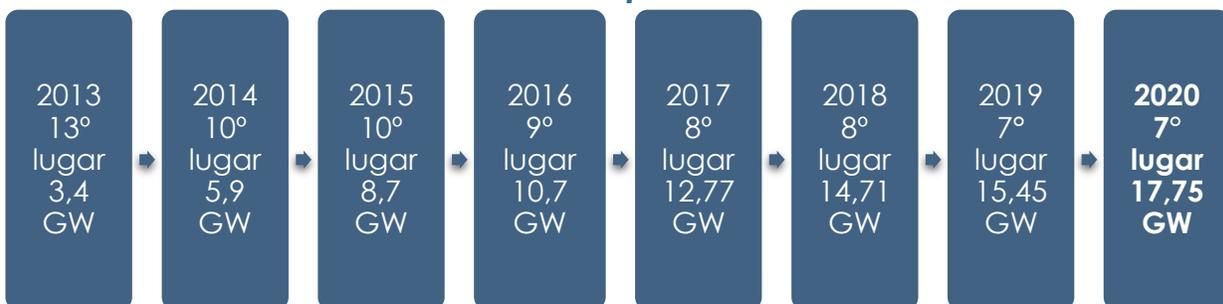


TRAJETÓRIA MUNDIAL (Onshore)

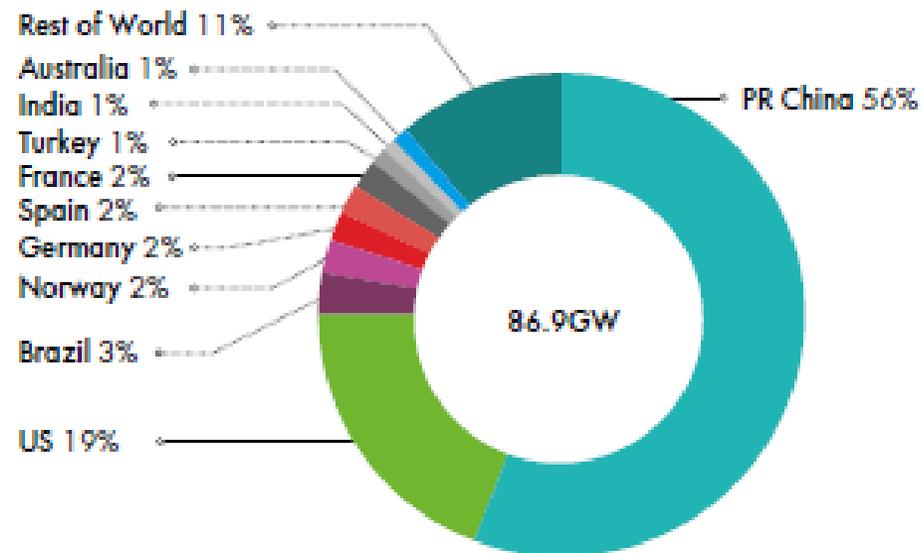
CAPACIDADE INSTALADA TOTAL



Linha do Tempo Brasileira



CAPACIDADE INSTALADA NOVA

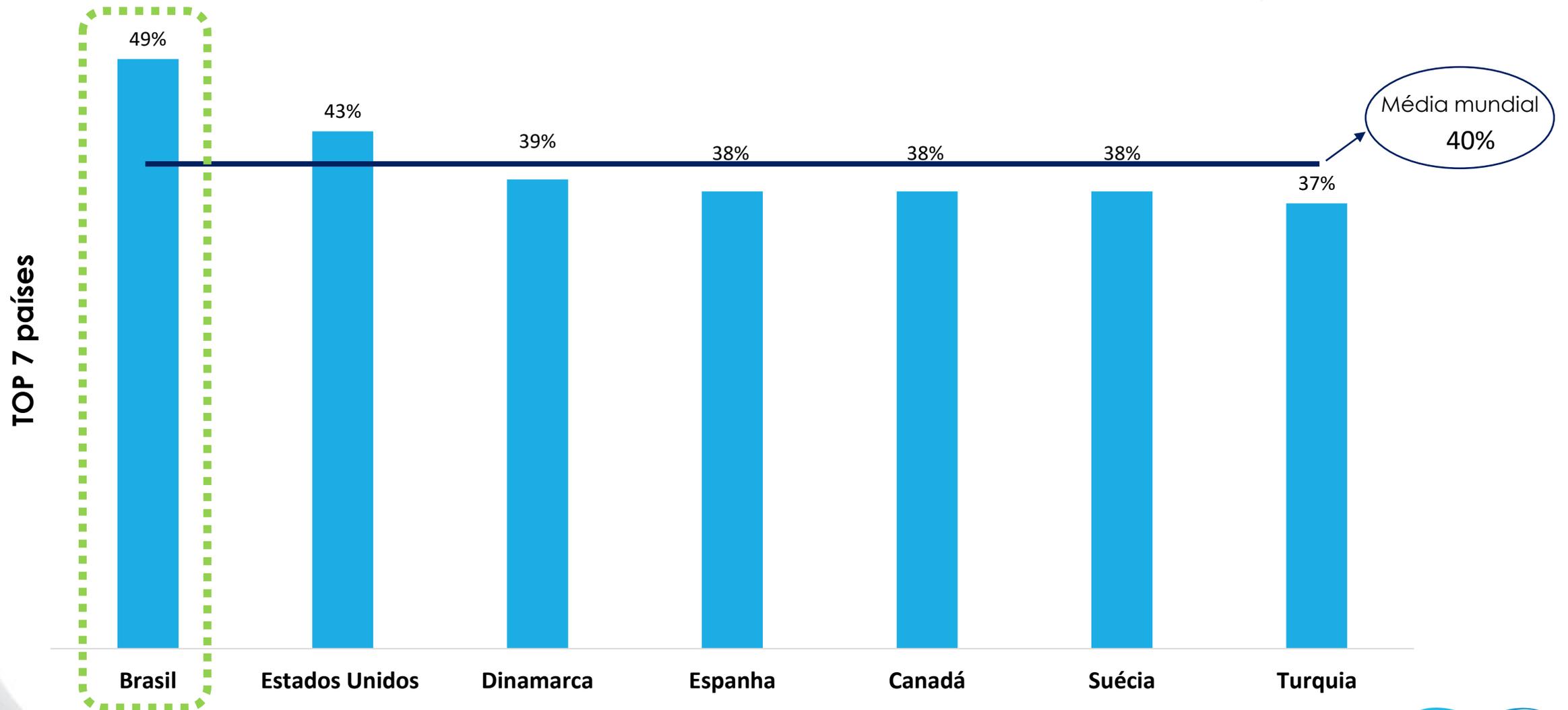


Linha do Tempo Brasileira



FATOR DE CAPACIDADE

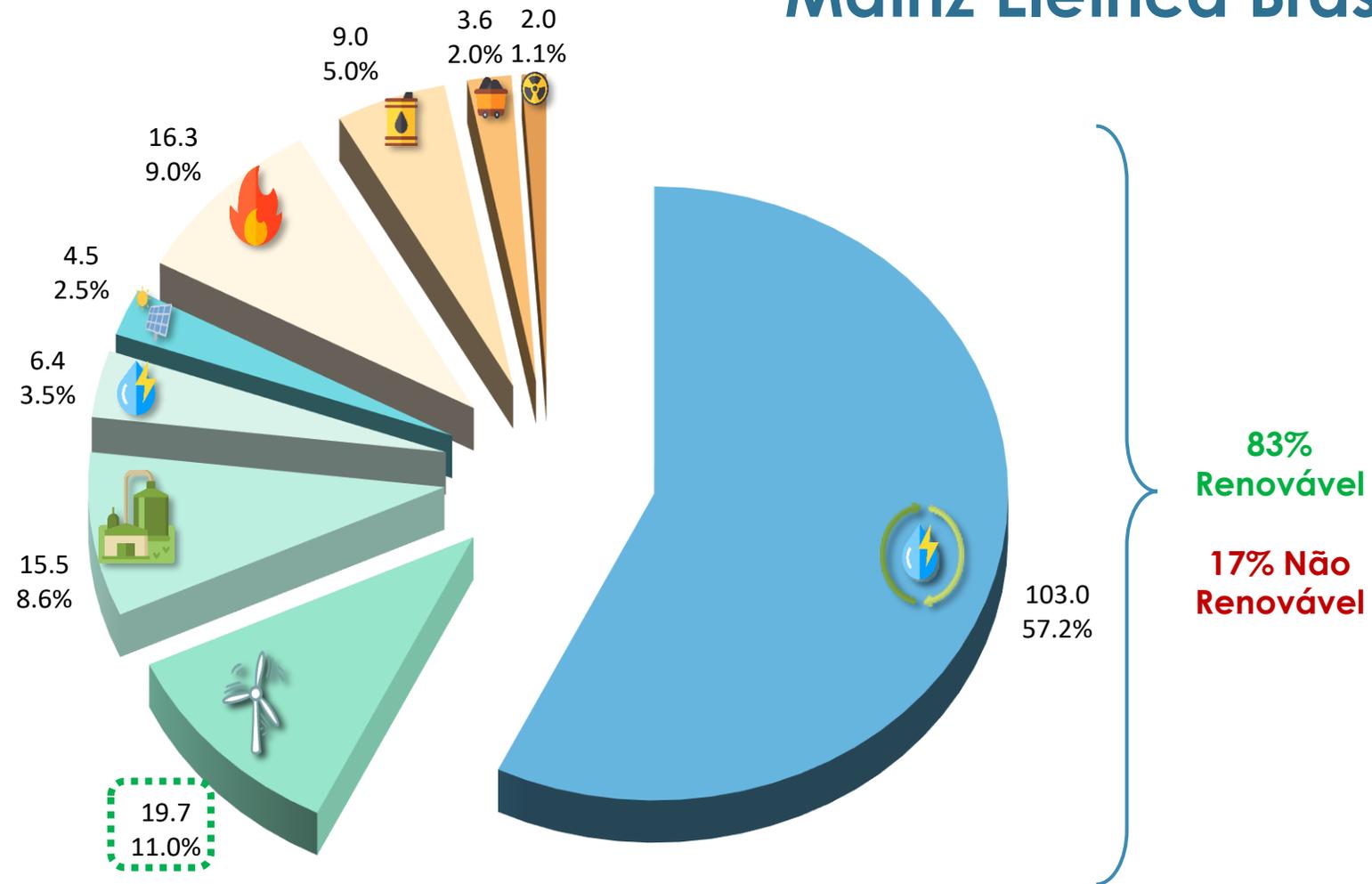
Trajetória mundial



Contexto Brasileiro



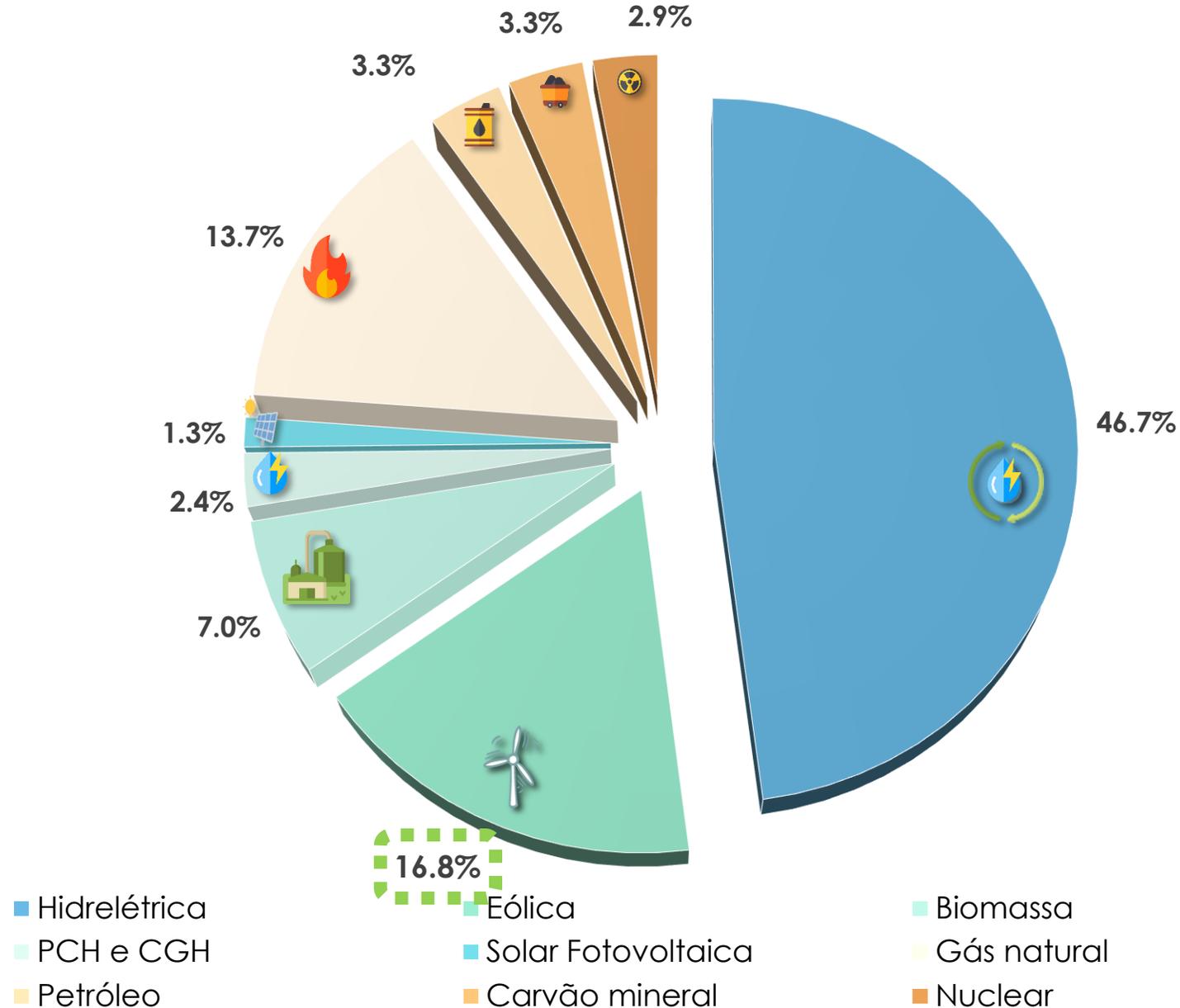
Matriz Elétrica Brasileira (GW)



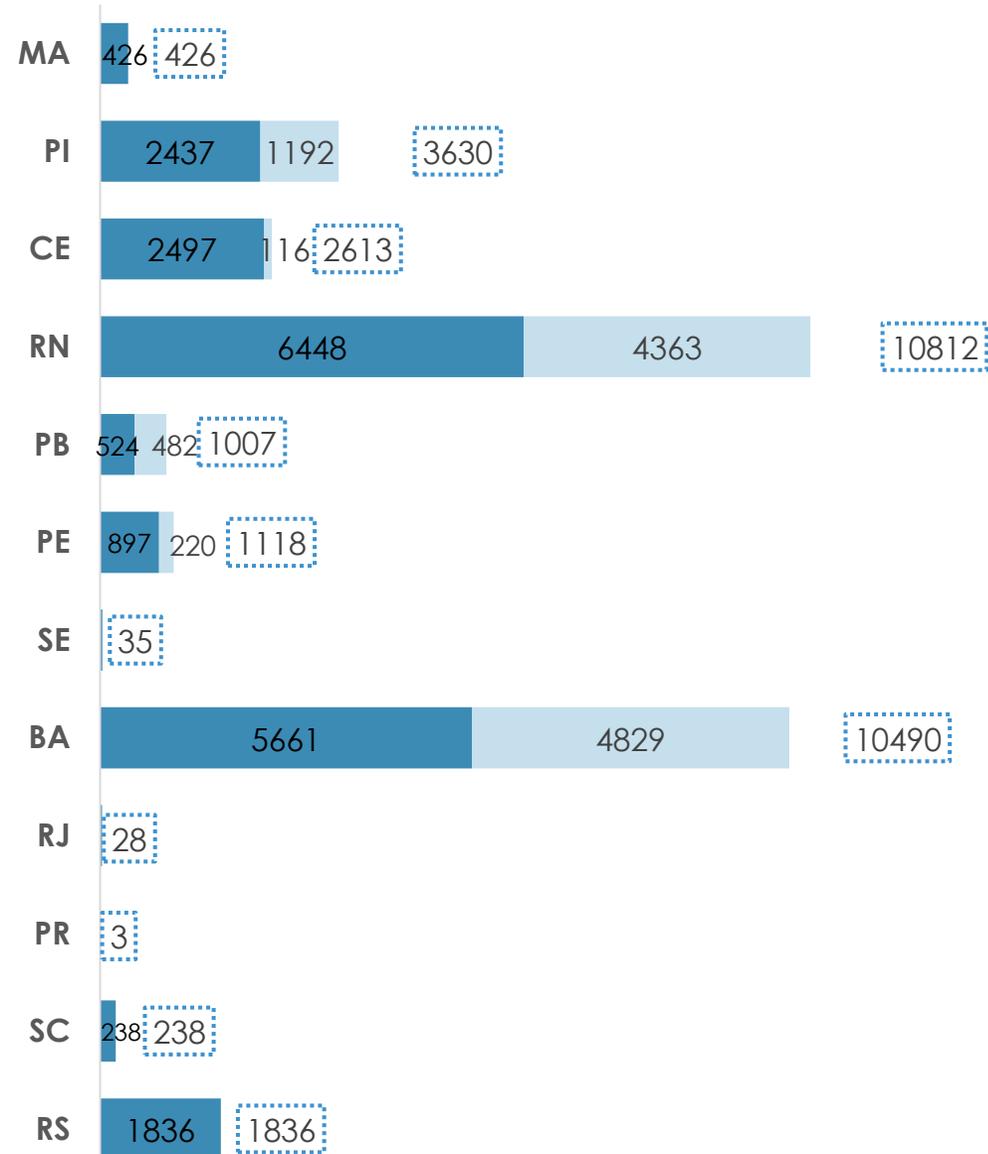
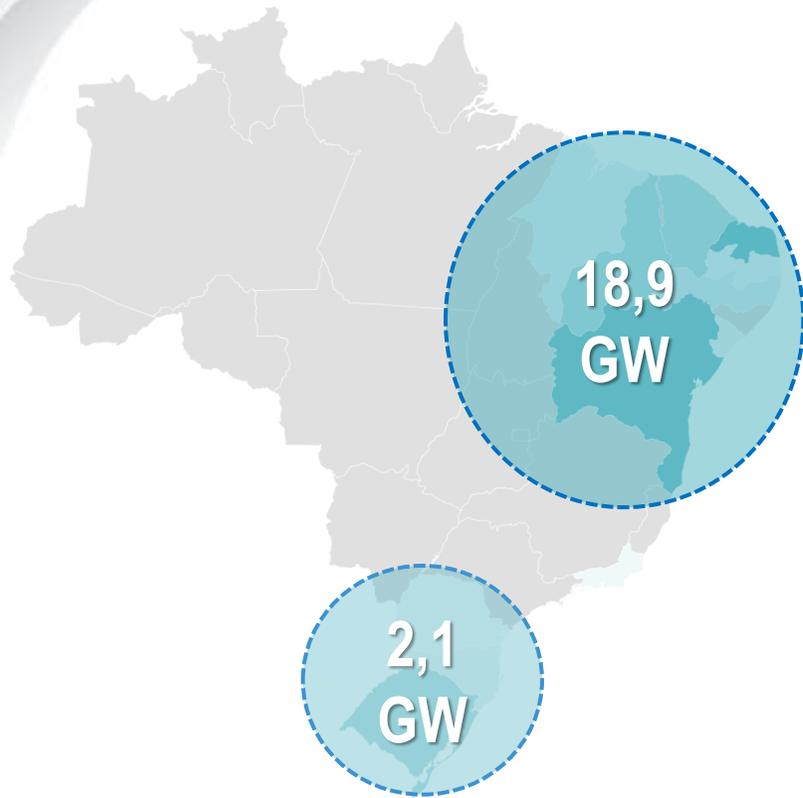
- Hidrelétrica
- Eólica
- Biomassa
- PCH e CGH
- Fotovoltaica
- Gás natural
- Petróleo
- Carvão mineral
- Nuclear

Dados de Potência fiscalizada
Fonte: ANEEL (Novembro, 2021) | ABEEólica

Matriz de Geração (% de MW médios)



Capacidade Instalada por Estado (MW)



Capacidade instalada

19,9 GW (744 parques) – Operação Comercial
1,1 GW (31 parques) – Operação Teste

Capacidade contratada

11,26 GW (322 parques)

Total

32,23 GW (1097 parques)

Fonte: ANEEL | ABEEólica (Novembro, 2021)
Dados de usinas em Op. Comercial e Teste

Evolução da Capacidade Instalada

Em decorrência da pandemia do COVID-19, os leilões de 2020 foram cancelados e os leilões A-3, A-4 e A-5 de 2021 obtiveram uma baixa demanda de contratação, conforme o esperado.

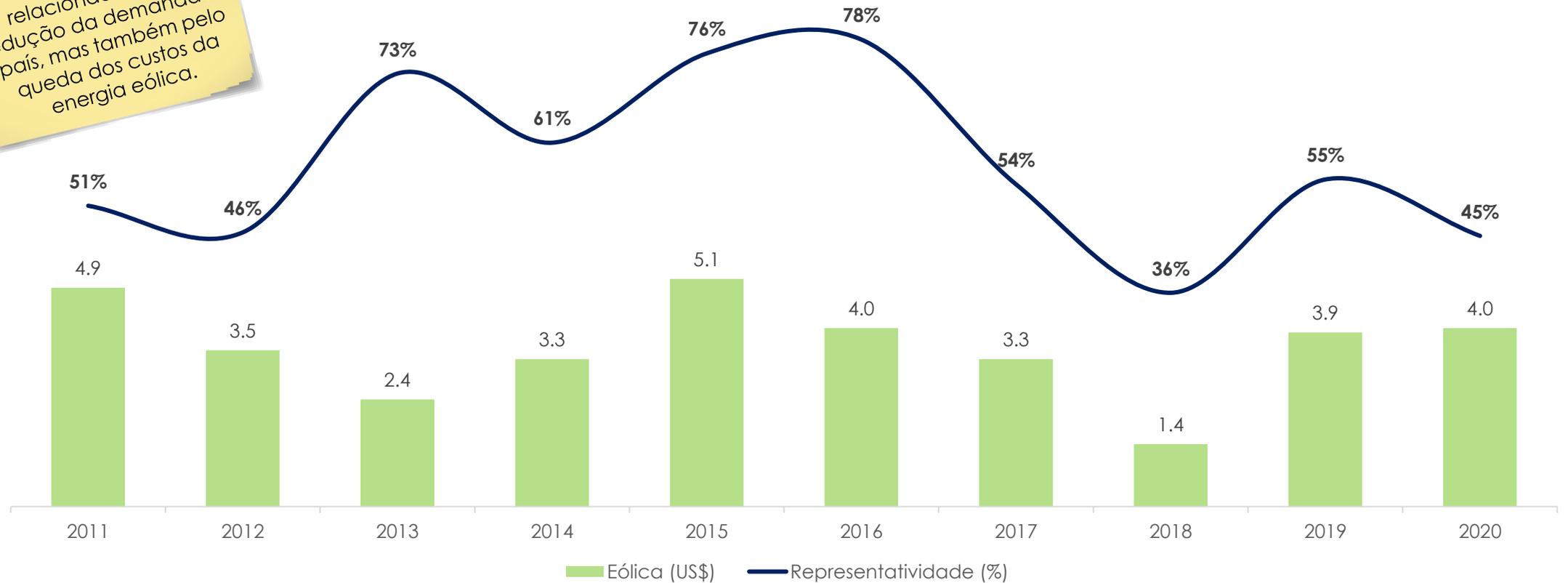


Fonte: ANEEL | ABEEólica (Novembro, 2021)

Investimentos em US\$ bi

Representatividade em relação aos investimentos em renováveis

A redução do volume de investimentos nos anos de 2017 e 2018 está relacionada com a redução da demanda no país, mas também pelo queda dos custos da energia eólica.



Indústria Eólica Brasileira

Aerogerador



SIEMENS Gamesa
RENEWABLE ENERGY



Vestas



WOBLEN WINDPOWER ENERCON

Capacidade Produtiva: 4 GW/ano
(~80% nacionalizada)

Pás

Aeris Energy – LM – Tecsis – Wobben Windpower

Torres

Nordex-Acciona – CTZ Eolic Tower – Dois A Engenharia –
Eólicabrás – Gestamp – TEN - Torrebrás

Peças e Componentes

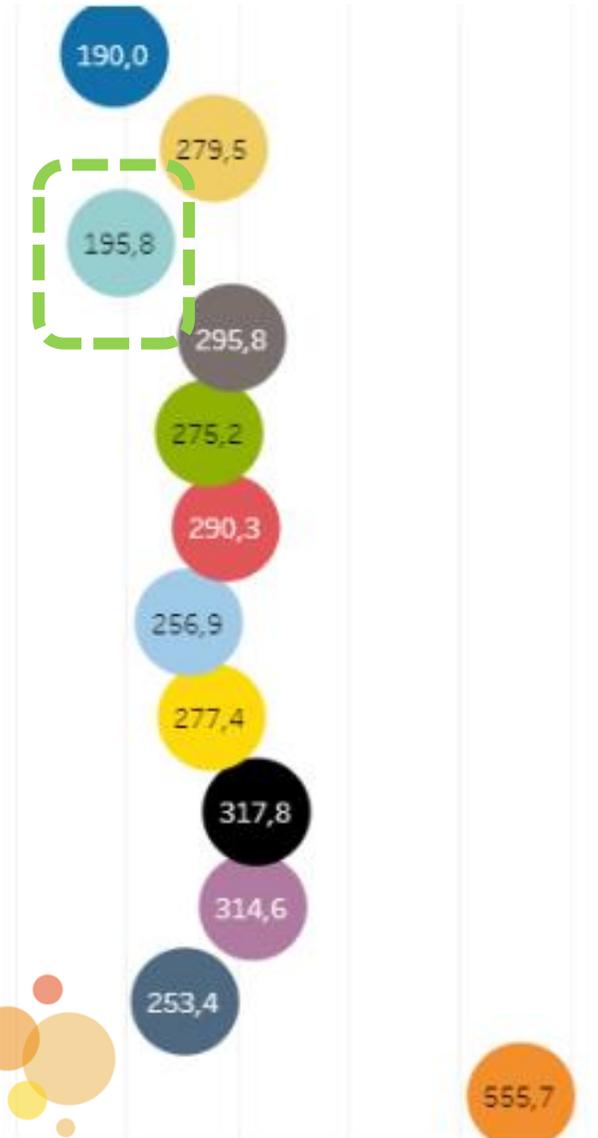
Mais de **1.000** fornecedores

Leilões de Energia



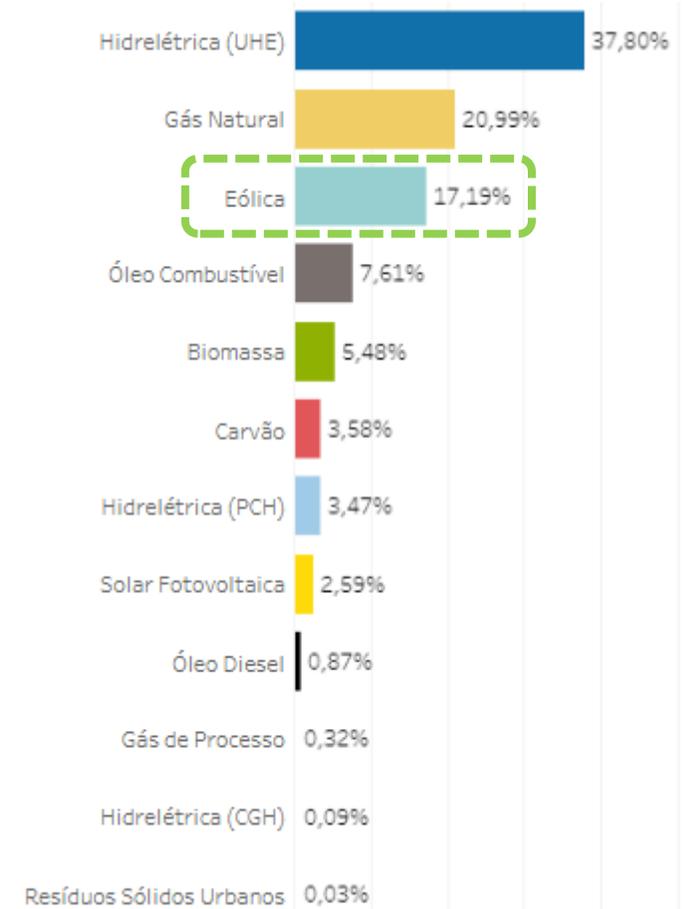
Histórico dos Leilões de Energia

Preço médio por fonte nos Leilões de Expansão (R\$/MWh)

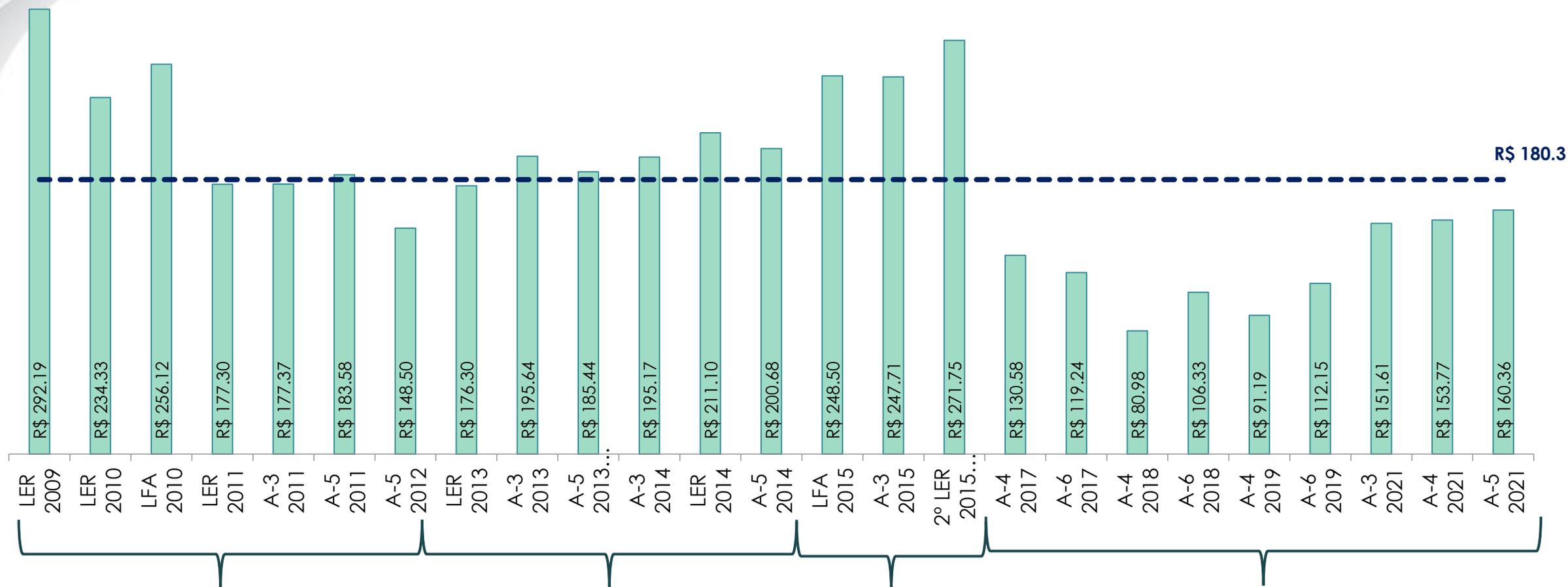


Fonte: CCEE | Setembro /2021

Participação das fontes nos Leilões de Expansão



Preços Nos Leilões Regulados X Evolução Da Eólica



R\$ 180.3

- Evolução Tecnológica x aproveitamento da área
- Competição natural de setor de infraestrutura

- Ampliação dos índices de nacionalização Novo FINAME
- Evolução Tecnológica
- Reestabelecimento de melhor TIR

- Índice de nacionalização (até 80%)
- Taxa de câmbio
- Custo Brasil

- Antecipação do início de suprimento
- ACR + ACL
- Conexão
- Oferta represada
- Estratégias globais de equipamento

Fonte: CCEE | ABEEólica

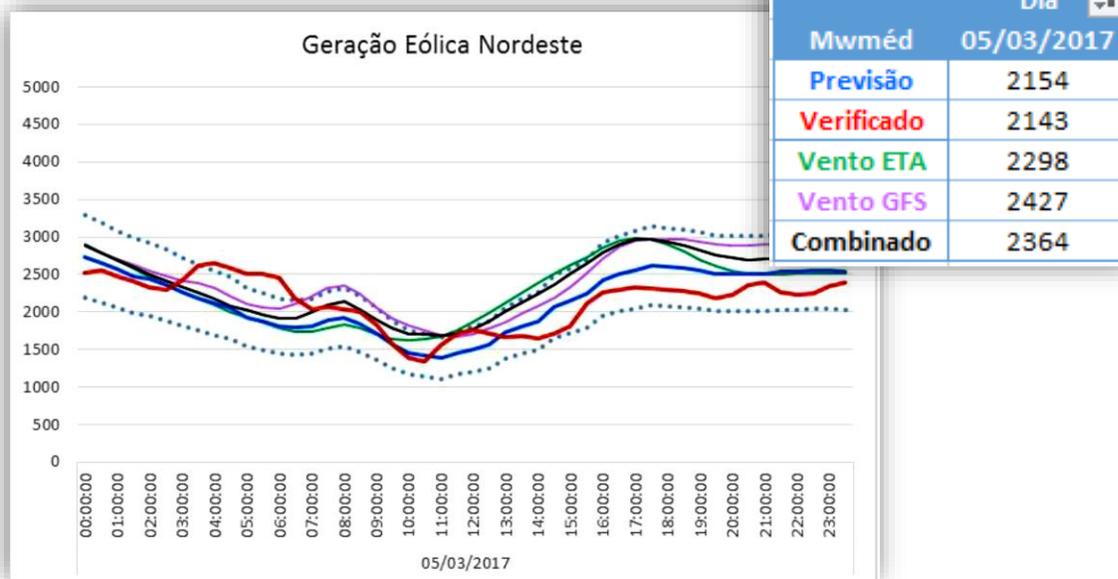
Desempenho Operacional



Características Gerais da Fonte Eólica

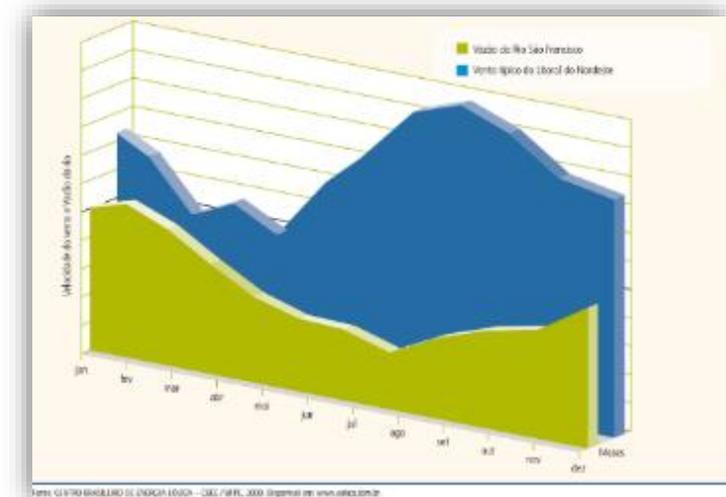
Um dos melhores ventos do mundo está no Brasil

- Vento constante (sem grandes rajadas)
- Baixa Volatilidade
- Vento forte
- Vento previsível (Modelo de Previsão de Geração Eólica)



Complementariedade

- Hidrelétricas (Sazonalidade Inversa)
- Solar Fotovoltaica
- Biomassa
- Eólica (agregação diminui variabilidade)

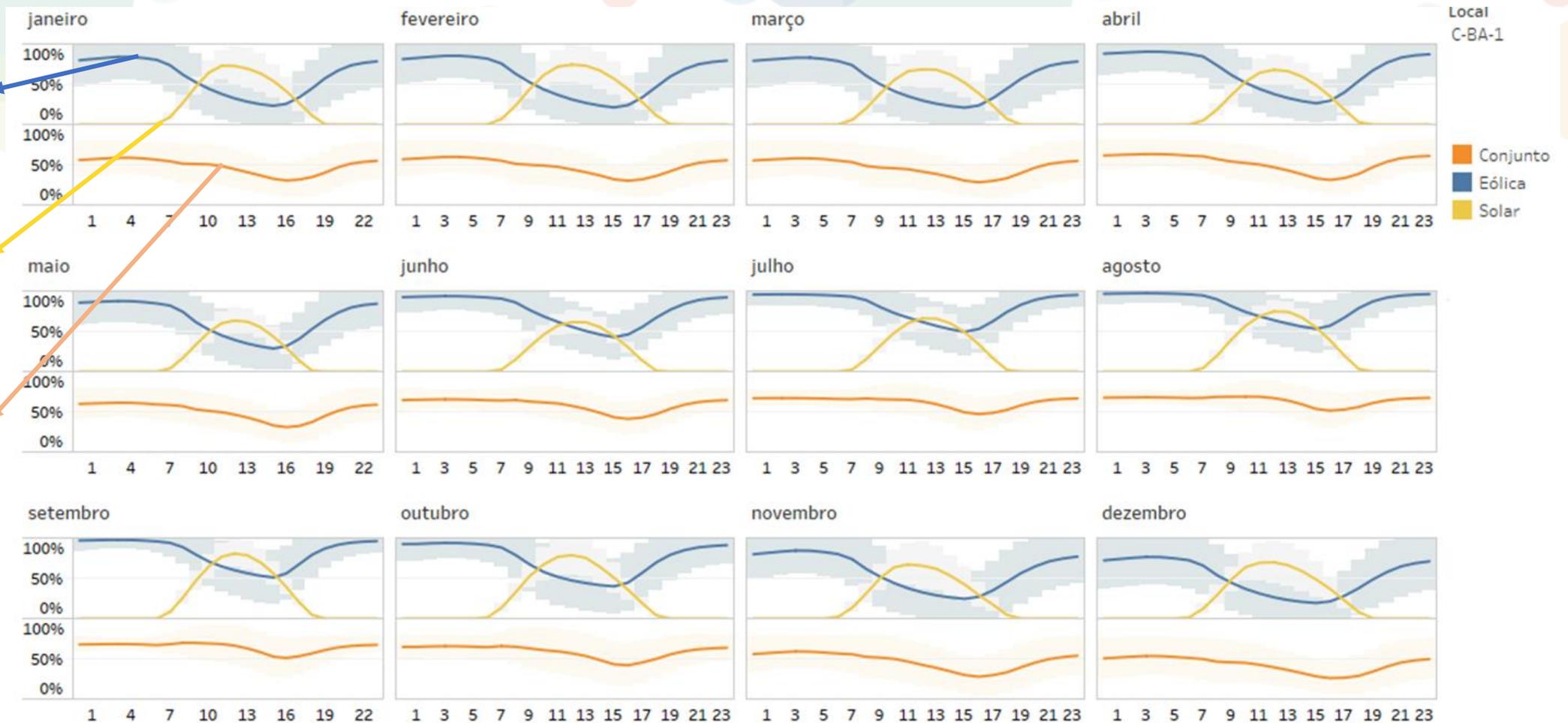


Usinas Híbridas – Um Estudo para Eólica e Solar Fotovoltaica

Geração Eólica

Geração Solar

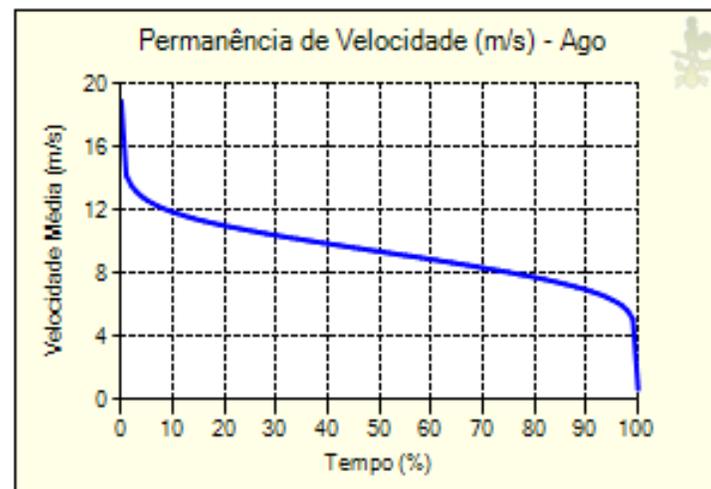
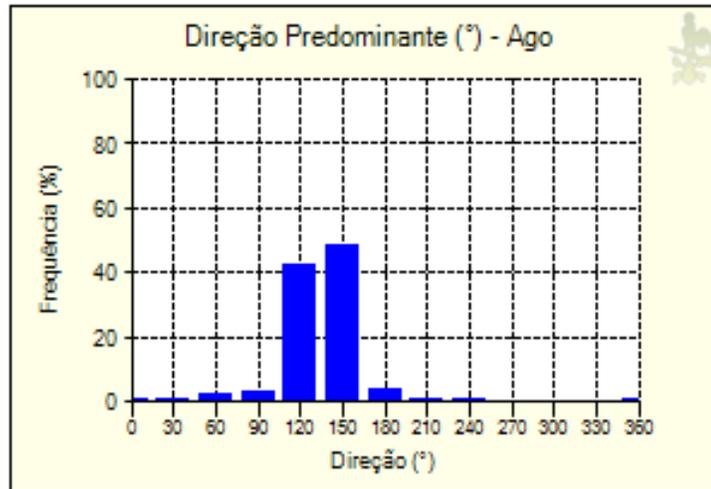
Geração Híbrida



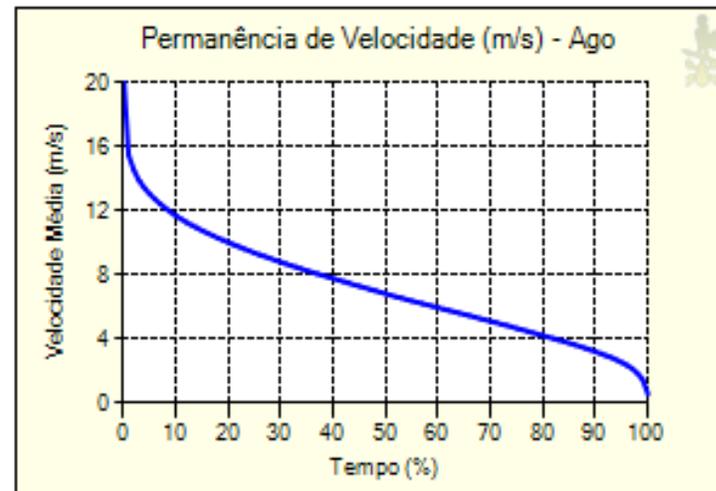
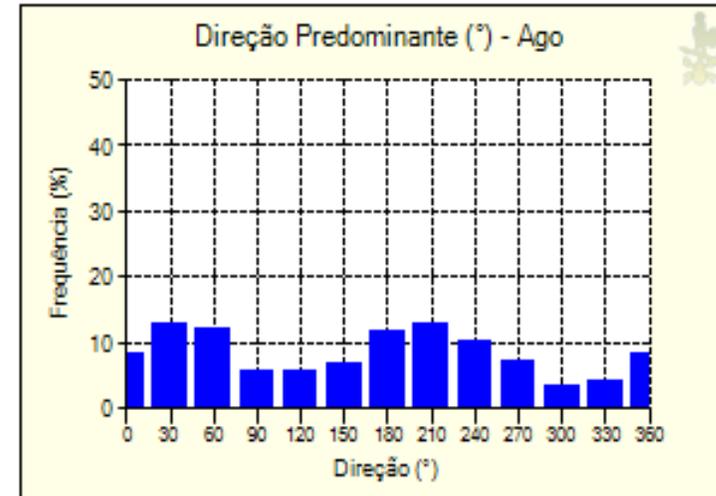
As linhas apresentam as médias horárias de geração calculadas para cada mês do ano. As faixas em torno da média apresentam as variações positiva e negativa de um desvio padrão em torno da média.

Características do Vento Brasileiro

Nordeste – RN

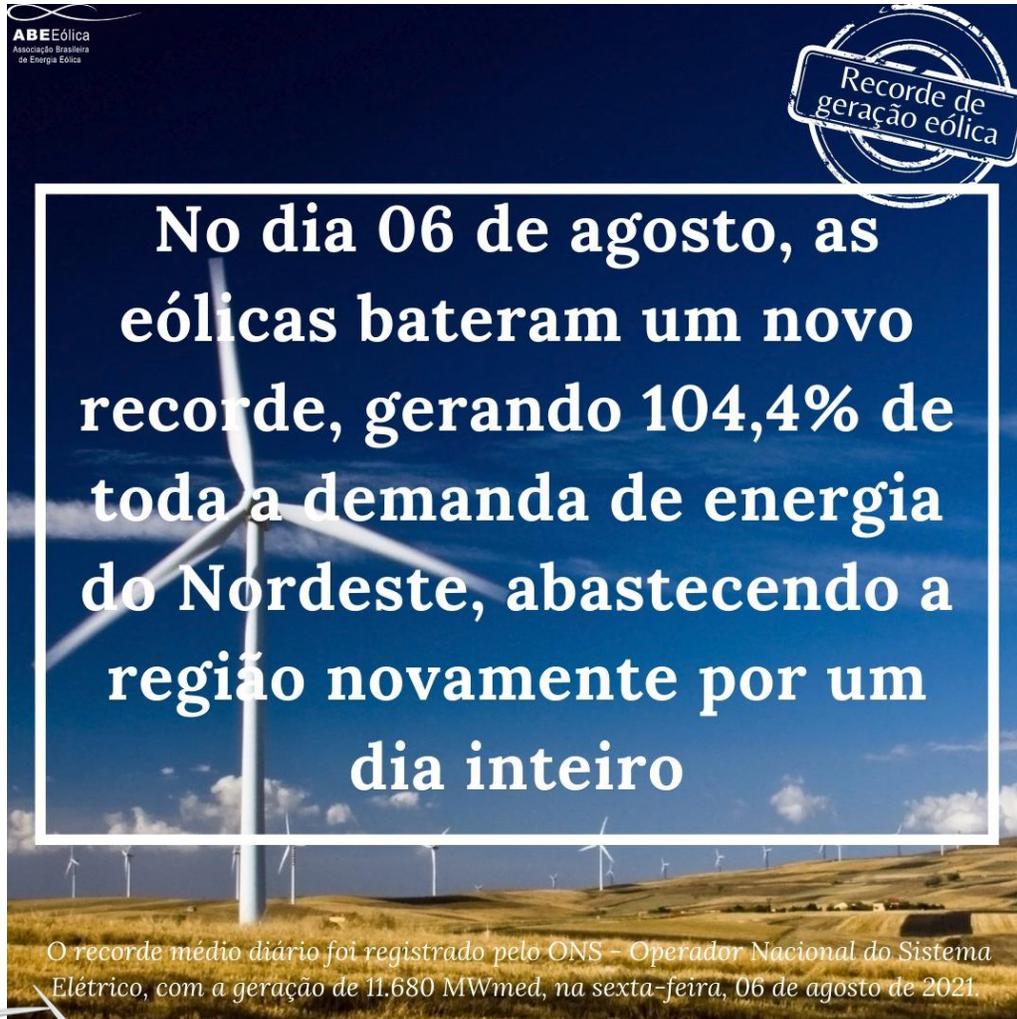


Sul - RS



Fonte: AMA EPE (Dados 2019)

Últimos Recordes de Geração Eólica NE



ABEEólica
Associação Brasileira
de Energia Eólica

Recorde de
geração eólica

No dia 06 de agosto, as eólicas bateram um novo recorde, gerando 104,4% de toda a demanda de energia do Nordeste, abastecendo a região novamente por um dia inteiro

O recorde médio diário foi registrado pelo ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico, com a geração de 11.680 MWmed, na sexta-feira, 06 de agosto de 2021.



06/08/2021

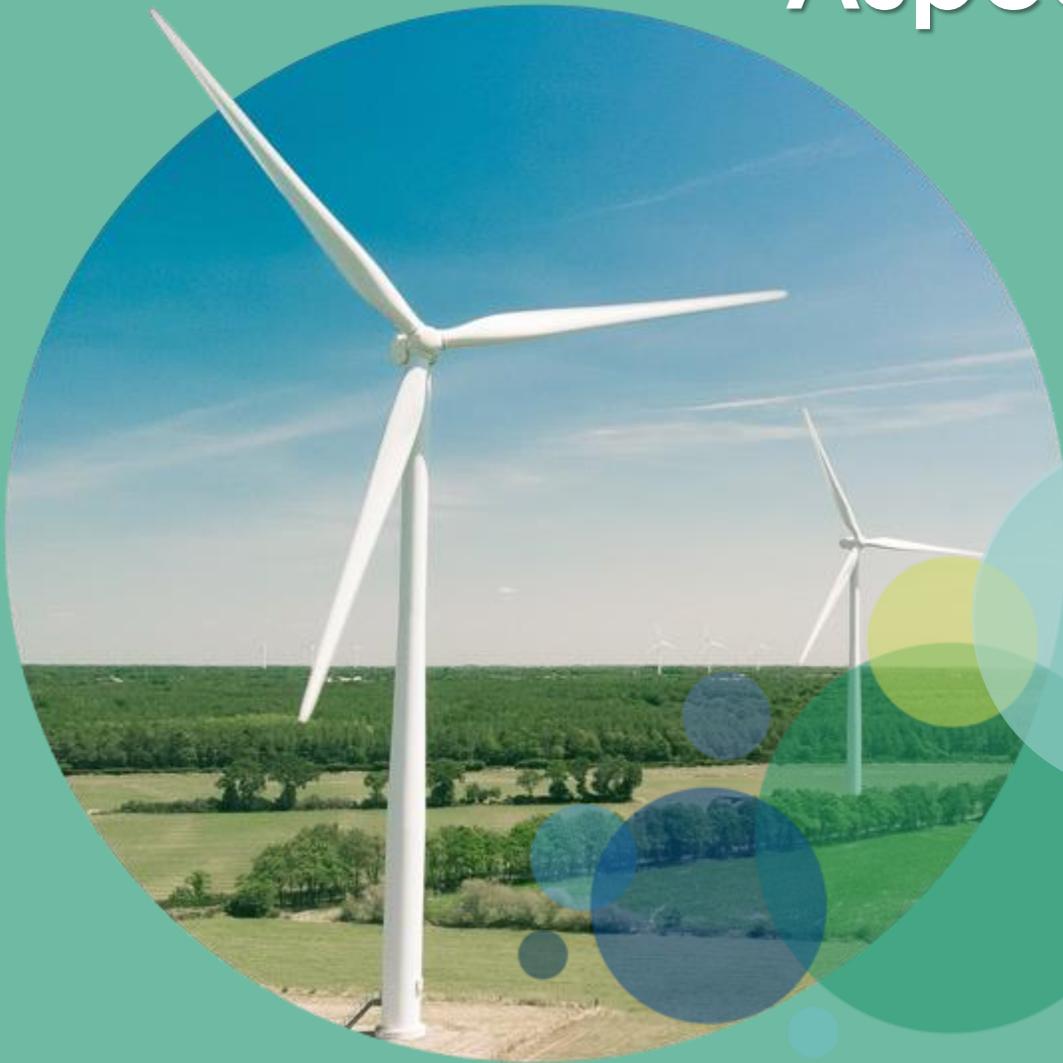
- ▲ 11.680 MWmed
- ▲ 104,4% da demanda do NE foi atendida pela geração eólica



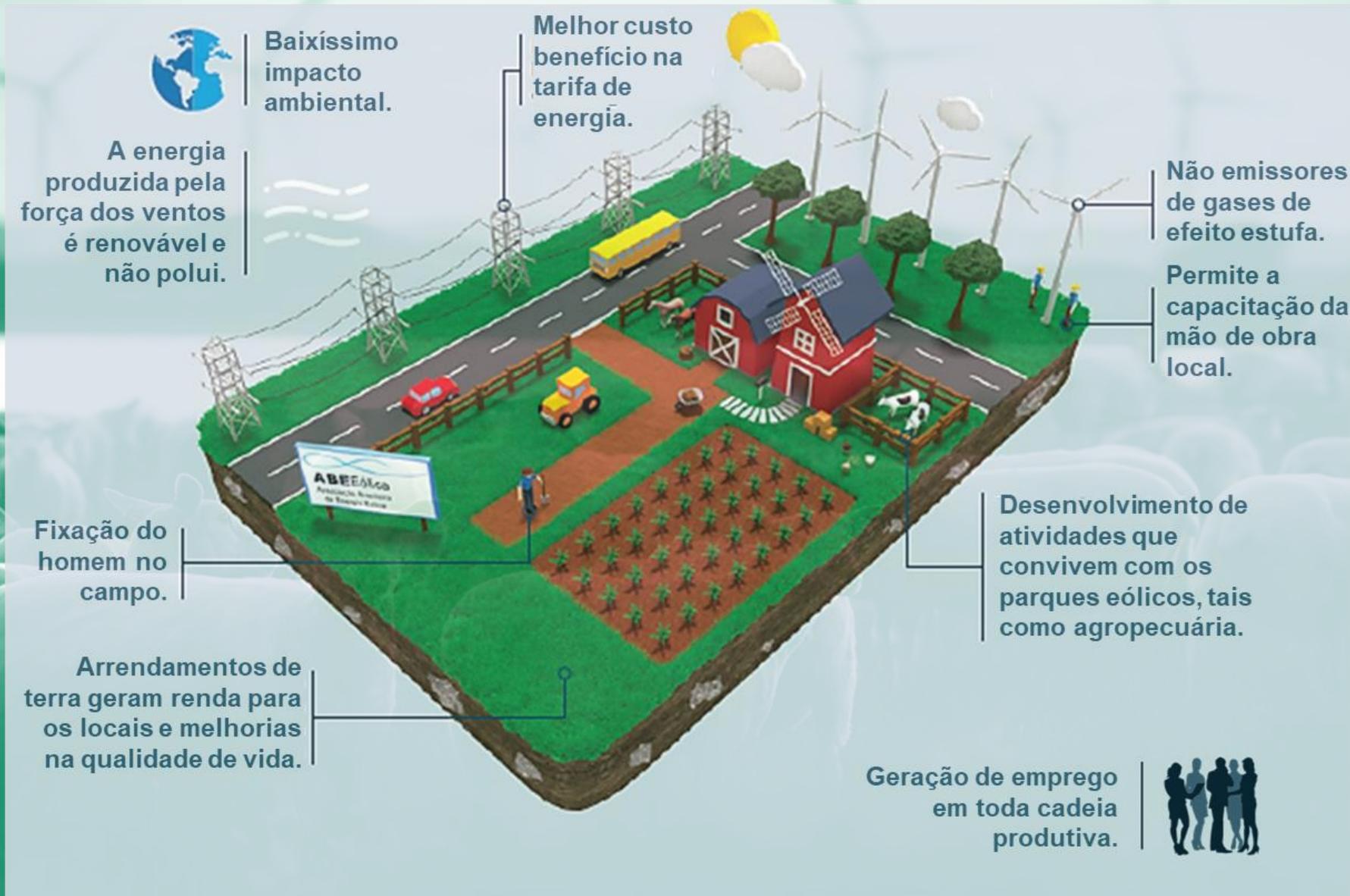
22/07/2021

- ▲ 11.399 MWmed
- ▲ 102% da demanda do NE foi atendida pela geração eólica

Aspectos sociais, econômicos e ambientais



Benefícios sociais e ambientais intrínsecos à geração eólica



IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS DA GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA NO BRASIL

Pesquisa realizada pela GO Associados mostrou que instalação de parques eólicos contribui para o **aumento do PIB+IDHM**.

- Nos municípios que receberam eólicas o **PIB real aumentou 21,15%** (período de 1999 a 2017) na comparação com os que não receberam;
- **IDHM cresceu cerca de 20%** (período de 2000 a 2010) nesta comparação.

O estudo mostra o **impacto positivo** dos pagamentos de arrendamentos de terra e dos **investimentos** realizados pelas empresas.



Benefícios e Índices da Eólica 2020



US\$ 4 bilhões investidos



57 TWh de energia gerados

28,8 milhões de casas abastecidas mensalmente, em média



Ganhos sistêmicos: **atendimento do Nordeste**



21,2 milhões de toneladas de CO₂ evitadas

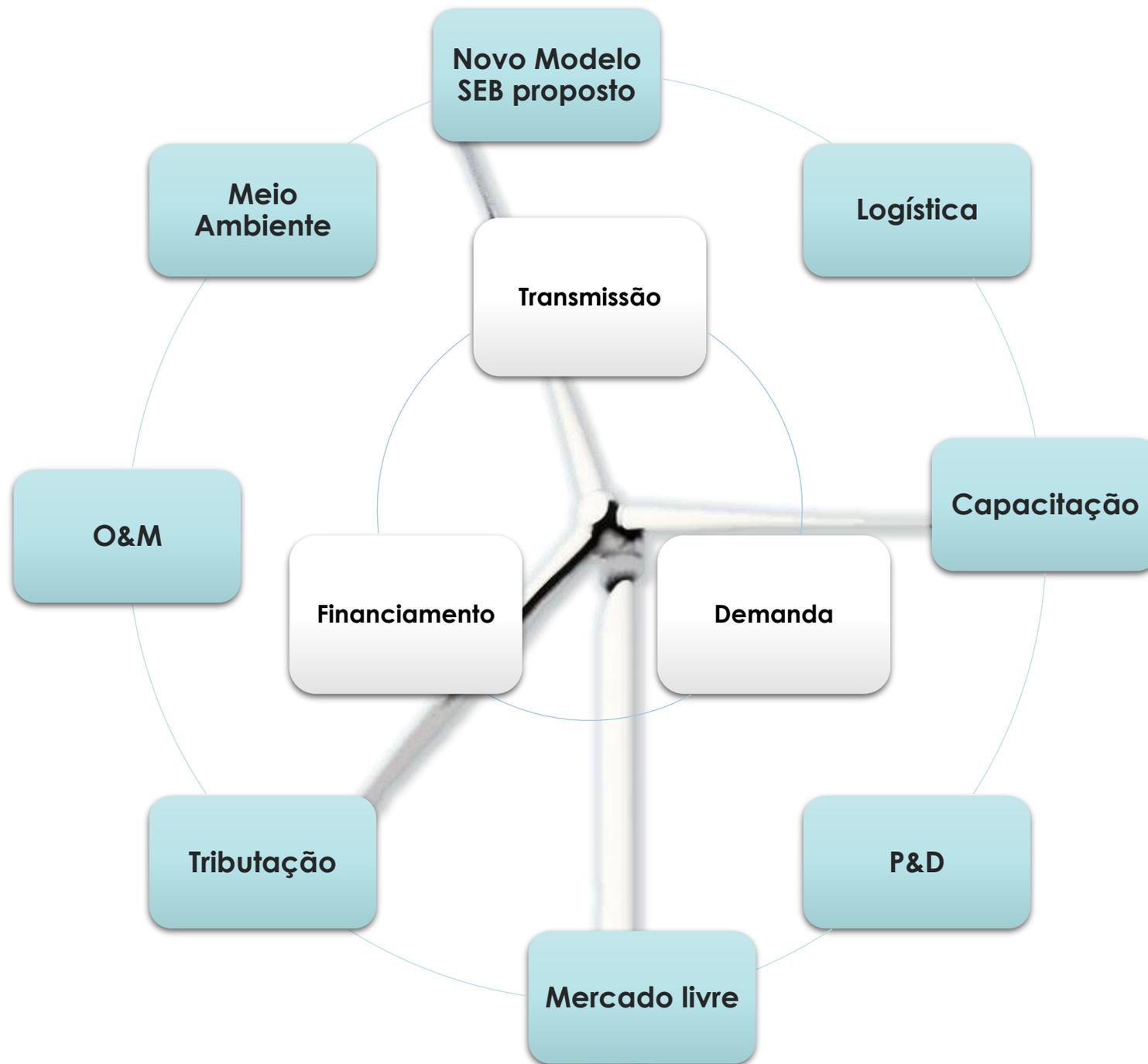
Equivalente à emissão anual de cerca de 21 milhões de automóveis



Desafios



Desafios



Agenda ESG precisa acelerar, diz presidente da BlackRock Brasil

N Época Negócios

O novo critério de desempenho dos CFOs: ESG

B3 se prepara para tsunami ESG com renovação do índice de sustentabilidade

Bloomberg

Maior fundo de pensão do mundo prioriza investimentos ESG

Valor ECONÔMICO

Fundo de índice com viés ESG pode quintuplicar

Volume global deve saltar de US\$ 220 bi para US\$ 1,2 trilhão até 2030, diz estudo da BlackRock

Environment
al, Social,
and
Governance
(ESG)

Futuro

Por que ele
será virtuoso?

FOLHA DE S.PAULO

Entenda o que é o ESG e como ele está se tornando um pré-requisito no mercado financeiro

Práticas ambientais, sociais e de governança já são parte da análise de risco de investidores e credores

O GLOBO

Bancos e corretoras reduzem aplicação mínima e lançam fundos com princípios ESG, de diversidade e sustentabilidade



Governo assina protocolo para instalação de usina eólica offshore no RN

Publicação: 2020-09-22 16:13:00



A+

A-

O Governo do Estado assinou nesta terça-feira (22), um protocolo de intenções para instalação do primeiro parque de geração de energia eólica no mar (offshore) no litoral do Rio Grande do Norte. A governadora Fátima Bezerra recebeu os diretores da Bi Energia, empresa que está à frente do projeto para produção de 3,1 megawatts/ano numa área de 300 quilômetros quadrados na costa dos municípios de Touros, São Miguel do Gostoso e Pedra Grande.

Brasil tem 22 projetos de energia eólica em alto-mar; mercado aguarda regulação

Segundo o superintendente adjunto de planejamento de geração de energia da Empresa de Pesquisa Energética, esses projetos compreendem 40 gigawatts (GW) de capacidade instalada

Por Gabriela Ruddy, Valor — Rio
11/08/2021 17h47 - Atualizado há 6 dias

Valor Empresas



Produção offshore tem alto potencial

Preço ainda é fator limitante aos projetos em alto mar

Por Chico Santos — Do Rio
30/07/2021 05h01 - Atualizado há 2 semanas

Valor Empresas



Governo ajusta projeto de energia eólica offshore e criação de novo parque eólico no Espírito Santo

por Valdemar Medeiros — 19-09-2020 10:54:08 em Energia Renovável 0



Posts recentes

ADDITIVA e BASF firmam parceria para distribuição todo o Brasil de soluções para combustíveis e lubrific

Cursos Gratuitos – O Senai em parceria com a Nexa Votorantim, abre as inscrições para cursos de solda pintor de obras

NEGÓCIOS E EMPRESAS P&D E TECNOLOGIA - 17 de maio de 2021

Eólica offshore demandará desenvolvimento tecnológico nacional

Lactec está na dianteira dos estudos que ajudarão a viabilizar a exploração da fonte no Brasil

LACTEC OFERECE ADICIONAR A FAVORITOS IMPRIMIR COMPARTILHAR

EXPANSÃO

Eólica offshore, PCHs e usinas híbridas devem viabilizar H2 no Brasil

Agentes avaliaram caminhos e perspectivas para desenvolvimento do vetor energético no Brasil

HENRIQUE FAERMAN, DA AGÊNCIA CANALENERGIA COMPARTILHAR

EXPANSÃO PLANEJAMENTO - 10 de março de 2021

Eólica offshore atrairá bilhões em investimentos, aposta senador

Segundo Jean Paul Prates, 50% do potencial eólico no mar está entre o Amapá e o município de Touros, no Rio Grande do Norte

MAURÍCIO GODOI, DA AGÊNCIA CANALENERGIA, DE SÃO PAULO (SP) ADICIONAR A FAVORITOS IMPRIMIR COMPARTILHAR

NEGÓCIOS E EMPRESAS EMPRESAS - 20 de maio de 2021

Aeris quer entrar no mercado offshore em até 4 anos

Principal foco da companhia é o mercado americano

ROBSON RODRIGUES, DA AGÊNCIA CANALENERGIA, DE SÃO PAULO COMPARTILHAR

Shell vai entrar no mercado de energia eólica offshore do Brasil: “uma questão de tempo”

por Paulo Negatini — 03-09-2020 08:54:09 em Economia, Negócios e Política, Energia Renovável 0



Posts recentes

ADDITIVA e BASF firmam parceria para distribuição em todo o Brasil de soluções para combustíveis e lubrificantes

Cursos Gratuitos – O Senai em parceria com a Nexa, antiga Votorantim, abre as inscrições para cursos de solda e pintor de obras

Salários de até R\$ 4.800 são pagos pelo SENAC em vagas de emprego destinadas a profissionais de níveis fundamental e superior

Salários de até R\$ 8 mil são pagos em vagas de emprego oferecidas pela Kroton, para profissionais da área de tecnologia

Quais tecnologias são aplicadas em projetos de energia eólica offshore? Vagas de emprego offshore de óleo e gás, perfuração e manutenção

Acompanhe a ABEEólica



Acompanhe a ABEEólica

Site: <http://abeeolica.org.br/>

Notícias e Artigos



25 de novembro de 2020
 Estudo mostra que energia eólica tem impacto positivo no IDH e PIB de municípios
 Leia aqui as principais conclusões do estudo "Impactos Socioeconômicos e Ambientais da Geração de Energia Eólica no Brasil", realizado pela GO Associados.
[Leia >](#)

Relatórios

Energia Eólica

Os bons ventos do Brasil

O tamanho da indústria no Brasil
19,1GW de Capacidade Instalada

726 Parques Eólicos

mais de **8.585** Aerogeradores em operação

12 Estados

INFOVENTO · 21
15 de junho de 2021

Dia Mundial da Energia Eólica

O quanto gera de energia?
57,0TWh de energia eólica foram gerados em 2020

10,0% de toda geração injetada no Sistema Interligado Nacional (SIN) no período

1,9% de crescimento em relação ao ano anterior. Vale mencionar que, no mesmo período, a geração de todas as fontes no Sistema Interligado Nacional cresceu 10,0%

O que significa essa geração?
28,8Milhões de residências por mês podem ser abastecidas

86,4Milhões de habitantes beneficiados

O Brasil terá cerca de **30,2GW** de capacidade eólica instalada até 2024*

Capacidade Instalada e Número de Parques por estado

UF	População (MW)	Parques	Aerogeradores
SP	5.574,8	191	2.444
SC	5.267,8	201	2.261
RS	2.385,1	92	1.115
PR	2.354,7	81	1.007
MS	1.835,9	80	830
MT	798,4	34	417
GO	426,0	15	172
DF	238,5	14	173
AC	157,2	15	121
AM	34,5	1	23
AP	28,1	1	17
PA	2,5	1	5

● 19.103,4 726 8.585

Evolução da Capacidade Instalada em MW

Os dados futuros apresentados no gráfico acima referem-se a contratos viabilizados em leilões já realizados e no mercado livre. Novos leilões vão adicionar mais capacidade instalada para os próximos anos.

Contribuições da Energia Eólica para o Brasil

US\$35,8Bilhões Investimentos no setor de 2011 a 2020

21,2 Milhões de toneladas de CO₂ evitadas em 2020

15 postos de trabalho são criados

Matriz Elétrica Brasileira** em GW

**A matriz considera tanto os dados das usinas eólicas em operação, como os dados liberados pela ANEEL.

Recordes de Geração por região

NE 94,40% da energia consumida no subsistema Nordeste veio das Eólicas, com fator de capacidade de **71,14%** e geração de **9.255,73 MWmed.** (06/08/2020)

S 16,90% da energia consumida no subsistema Sul veio das Eólicas, com fator de capacidade de **85,41%** e geração de **1.705,09 MWmed.** (25/05/2020)

N 7,44% da energia consumida no subsistema Norte veio das Eólicas, com fator de capacidade de **95,73%** e geração de **407,82 MWmed.** (21/12/2019)

SIN 15,06% da energia consumida no Sistema Interligado Nacional veio das Eólicas, com fator de capacidade de **62,57%** e geração de **10.733,44 MWmed.** (08/04/2021)

Dados Internacionais GWEC

O Brasil está em 7º lugar no Ranking Mundial de capacidade instalada de energia eólica. Em 2012, éramos o 15º colocado

Benefícios da Energia Eólica para todo mundo

- Gera renda e melhora de vida para proprietários de terra com arrendamento para colocação das torres.
- É renovável, não polui, contribui para que o Brasil cumpra seus objetivos no Acordo do Clima.
- Parques eólicos não emitem CO₂.

A instalação de parques eólicos contribui para o aumento do Produto Interno Bruto (PIB) e do Índice de Desenvolvimento Humano do Município (IDHM) conforme estudo da GO Associados.

Os bons ventos do Brasil

- 80% dos parques eólicos brasileiros estão no Nordeste, região que tem um dos melhores ventos do mundo para produção de energia eólica.
- Os bons ventos para produção de energia eólica são mais constantes, têm uma velocidade estável e não mudam de direção com frequência.

Você sabia?

- o PIB real aumentou **21,15%** (período de 1999 a 2017)
- o IDHM cresceu cerca de **200%** (período de 2009 a 2018)

Foi realizado um comparativo entre grupo de municípios que receberam parques eólicos com outros que não receberam. Por meio dessa comparação, identificamos que nos municípios que receberam a sua instalação:

- o PIB real aumentou **21,15%** (período de 1999 a 2017)
- o IDHM cresceu cerca de **200%** (período de 2009 a 2018)

A energia eólica ocupa pouco terra, permitindo que se continue com criação de animais ou plantações. Considerando o espaço eletro para um parque eólico, as turbinas ocupam cerca de **8% da área**, podendo esse valor ser ainda menor, cerca de **6%**.

Os bons ventos do Brasil

- 34%** é o Fator de Capacidade aprox. médio Mundial
- 40,6%** foi o Fator de Capacidade médio no Brasil em 2020
- 59%** foi o maior Fator de Capacidade médio mensal que a energia eólica no Brasil alcançou durante o período de "Safrá dos Ventos" em 2020

Podcast Cabeça de Vento

Conheça a novidade disponível em streaming

CABEÇA DE VENTO

O PODCAST DA ABEEÓLICA

Disponível nas plataformas:

Disponível no iTunes | Spotify | deezer

Redes sociais

facebook.com/abeeolica
 instagram.com/abeeolica
 youtube.com/abeeolica
 twitter.com/abeeolica

Associação Brasileira de Energia Eólica

C3E
Woman of Distinction Award
29 de maio de 2019



World Wind Energy
Honorary Award 2019
25 de novembro de 2019

BEM 2019
3 de dezembro de 2019



100 most influents
Full Energy
10 de dezembro de 2019



100 Mais Influentes da Energia da
Década
Full Energy
30 de junho de 2021



GWEC & GWNET
Women in Wind Global Leadership Program 2020
Embaixadora Global pelo Brasil



Obrigado!

CONTATO

Av. Paulista, 1337 • 5º andar • Conj. 51
Bela Vista • São Paulo • CEP 01311-200

Tel: 55 (11) 3674.1100

-  www.abeelica.org.br
-  facebook.com/abeelica
-  instagram.com/abeelica
-  youtube.com/abeelica
-  twitter.com/abeelica