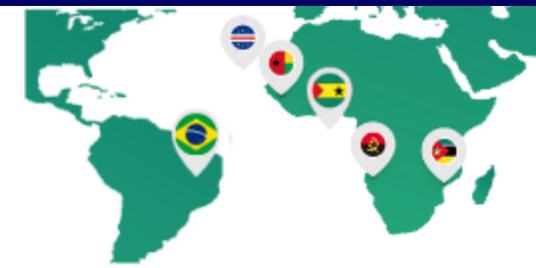
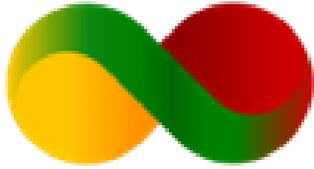


SEMANA DOS PAÍSES
Dia extra dedicado ao Brasil



Brasil



CÂMARA DE
COMÉRCIO E
INDÚSTRIA | **BRASIL
PORTUGAL**
CEARÁ

A transição energética e o cluster de hidrogênio no Brasil (exemplo do Ceará)

Tadeu Dote Sá

CCIBP-CE Diretor de Energia

secretariace@cbpce.org.br | tadeu@geosol-br.com | M: +55 (85) 99123 7891

Parceiros:



A necessidade de mudança – Transição Energética



Aumento de 176 vezes na emissão mundial de CO₂, comparando 2020 com 1850 – Temperatura já subiu 1°C de 1880 até 2020 – A Produção e Uso de Energia, em suas diversas formas, responde por 72,7% das emissões mundiais de GEE – A emissão de GEE pelo Setor de Energia tem crescido bem mais rapidamente que nos demais setores – Mudanças climáticas acentuadas – Necessidade de reduzir emissões de poluentes – Cumprimento das metas estipuladas no Acordo de Paris e recentemente destacadas na COP26 – Europa quer eliminar dependências do gás russo – ...

“A Idade da Pedra não acabou por falta de pedra, a Era do Petróleo terminará muito antes que o petróleo acabe”.

A instigante frase poderia ser entendida como utópica se tivesse sido proferida por militantes ambientalistas, mas foi dita pelo xeque Ahmed Zaki Yamani. (Revista Veja, 26/02/2021).

Xeque Ahmed Zaki Yamani, o Rei do Petróleo, ex-ministro do Petróleo na Arábia Saudita, faleceu em 23/02/2021 em Londres, aos 90 anos

A necessidade de mudança – Transição Energética

A transição energética é uma estratégia global que visa diminuir, de forma escalonada, o consumo de fontes energéticas de origem fóssil, ou seja, parte da migração de matrizes energéticas poluentes – como combustíveis fósseis à base de carvão ou petróleo – para fontes de energia renováveis, como hidrelétricas, eólicas, solares e de biomassas.

Transição Energética → Grande Desafio Global → Gradativo, mas irreversível

O aumento da produção de hidrogênio verde é tido por muitos especialistas como o grande movimento futuro para a transição energética, e para tanto exigirá reorganização de custos e preços de produção, mas também capacidade para eletrólise.

O Protagonismo Natural do Brasil



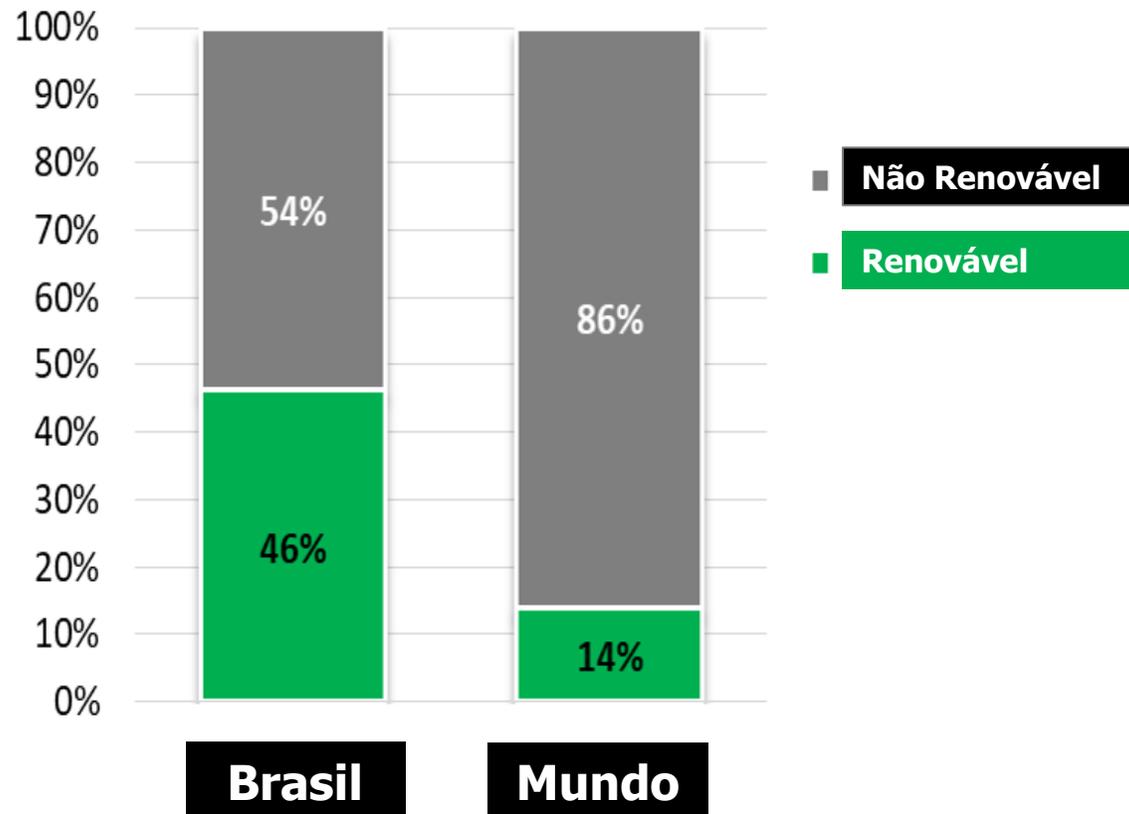
A necessidade de mudança – Transição Energética



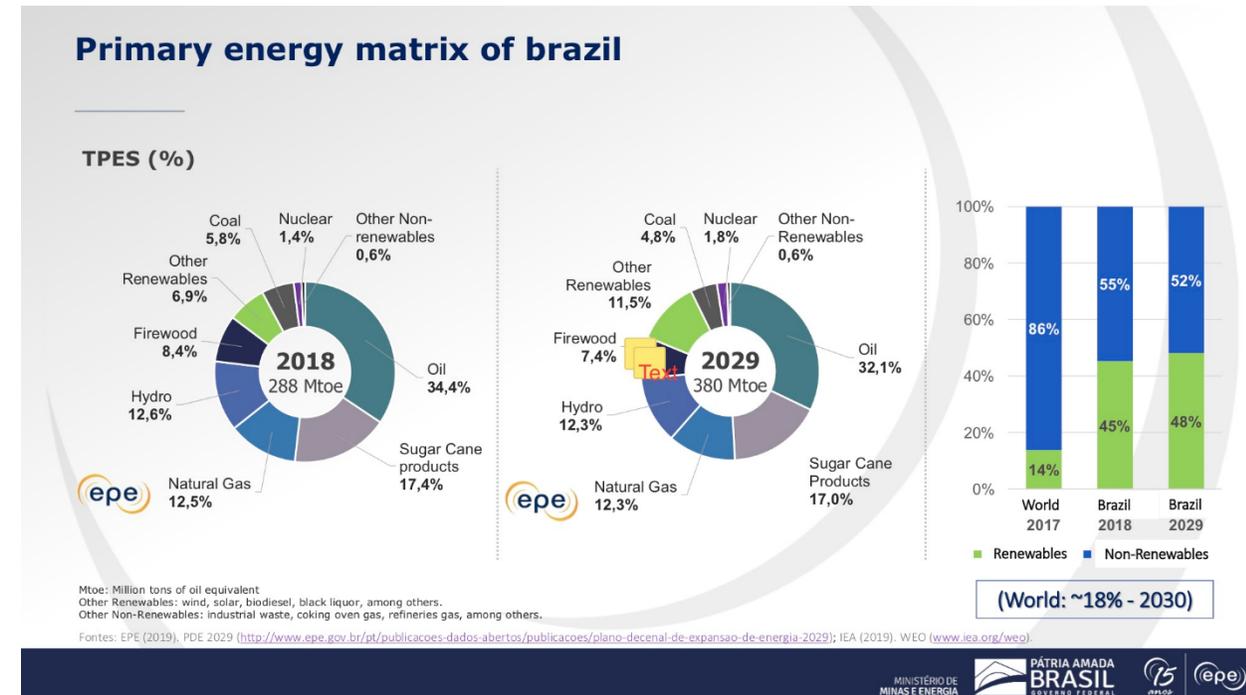
O Brasil encontra-se no Cenário dos Países de Economias em desenvolvimento e ricas em recursos naturais, destacando-se:

- Alto potencial para fontes de energia renováveis, como eólica ou solar;**
- Tem recursos minerais abundantes como metais raros que são úteis na transição energética;**
- Buscam a criação de uma estrutura para desenvolver métodos de produção sustentáveis;**
- Representam 9% da população global e 5% das emissões globais de CO2 e GEE.**

Matriz Energética Brasileira



Matriz Energética



Energias renováveis

Atlas de energias renováveis: facilitando tomada de decisão

Potencial de Geração fotovoltaica

643 GW (Total)



Potencial de Geração Eólica

ONSHORE 94 GW
OFFSHORE 117 GW



Potencial Híbrido

137 GW



Fonte: Atlas Solar, 2019.

“Suficiente para suprir em mais de duas vezes a demanda atual de energia elétrica do Brasil.”



Ceará – Centro de Gravidade das Energias Renováveis

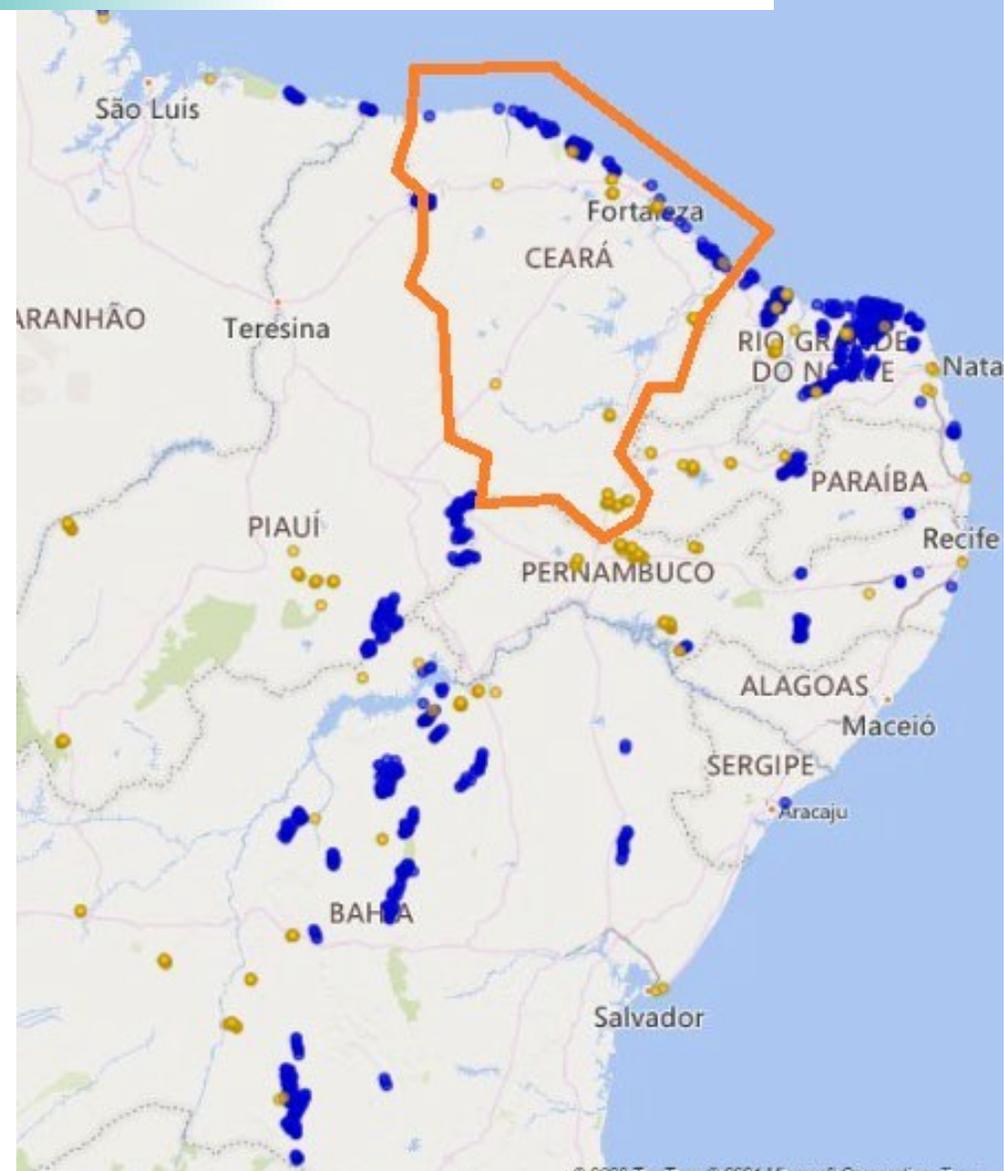


CÂMARA DE
COMÉRCIO E
INDÚSTRIA | BRASIL
PORTUGAL
CEARÁ

O Nordeste Brasileiro detém os maiores potenciais de energia eólica e solar

Hoje 88% da potência instaladas de Usinas Eólicas e Solares estão no Nordeste

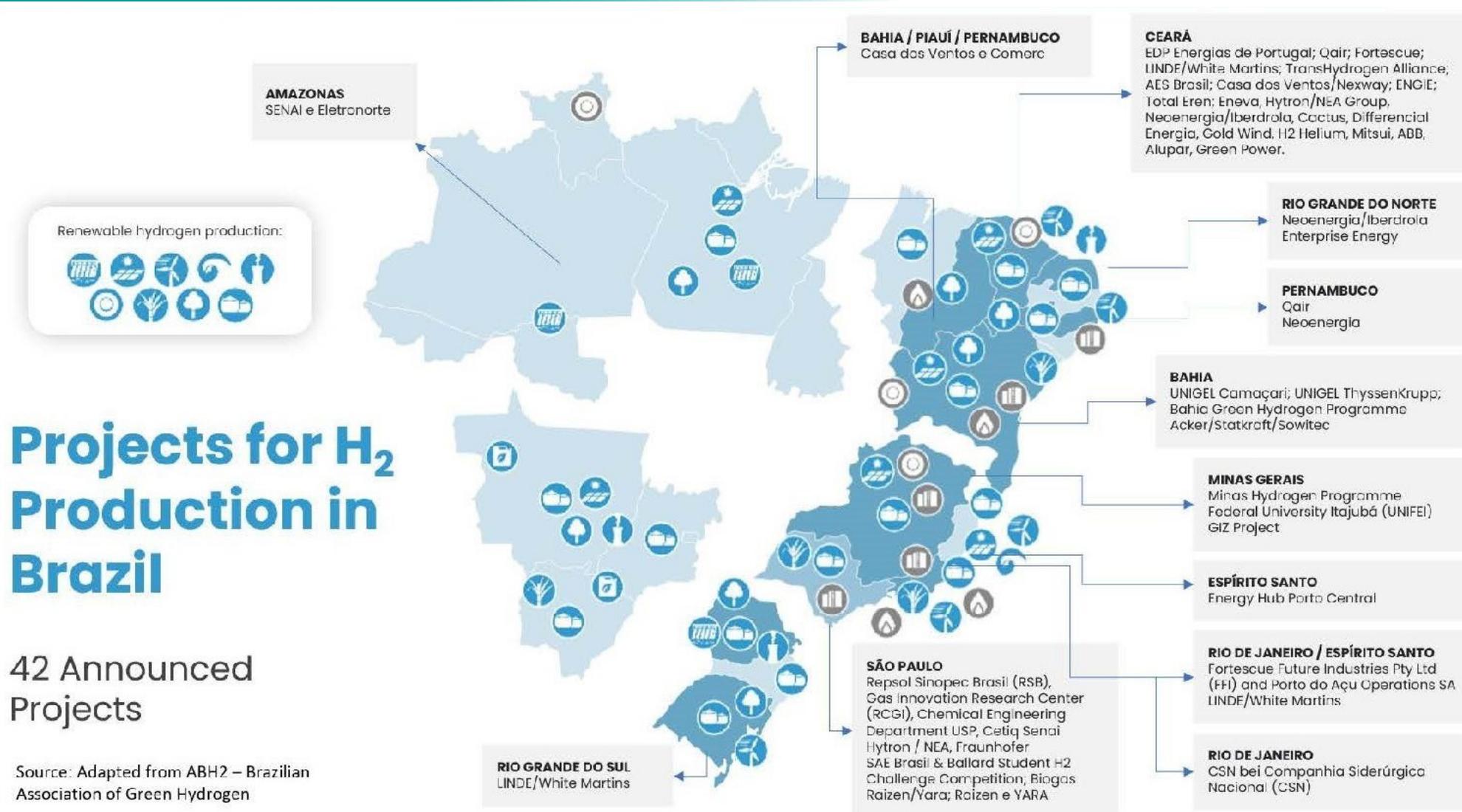
O Ceará se encontra em posição estratégica com relação a esse potencial.



BRASIL – 42 Projetos de Hidrogênio já anunciados



CÂMARA DE
COMÉRCIO E
INDÚSTRIA | BRASIL
PORTUGAL
CEARÁ





ESTRATÉGIA E DESENVOLVIMENTO DO HIDROGÊNIO NO ESTADO DO CEARÁ

Julho, 2023



**Estado do Ceará:
o lugar para o
Hidrogênio Verde**

INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA



HUB PORTUÁRIO



**COMPLEXO INDUSTRIAL
E PORTUÁRIO DO PECÉM
EM PARCERIA COM O
PORTO DE ROTTERDAM.**

28 MILHÕES DE TONELADAS ANUAIS
DE CAPACIDADE DE MOVIMENTAÇÃO

**TERMINAL OFFSHORE
DE CLASSE MUNDIAL**

15,3 METROS DE CALADO NATURAL

10 BERÇOS DE ATRACAÇÃO

750 MIL TEUS (CONTÊINERES)/ANO
DE CAPACIDADE

BRASIL
PORTUGAL

INDÚSTRIA



HUB PORTUÁRIO

ZONA DE PROCESSAMENTO DE EXPORTAÇÃO DO CEARÁ

PRIMEIRA EM FUNCIONAMENTO NO BRASIL

6.182 MIL HECTARES

LIBERDADE CAMBIAL

TERRENOS A BAIXOS CUSTOS

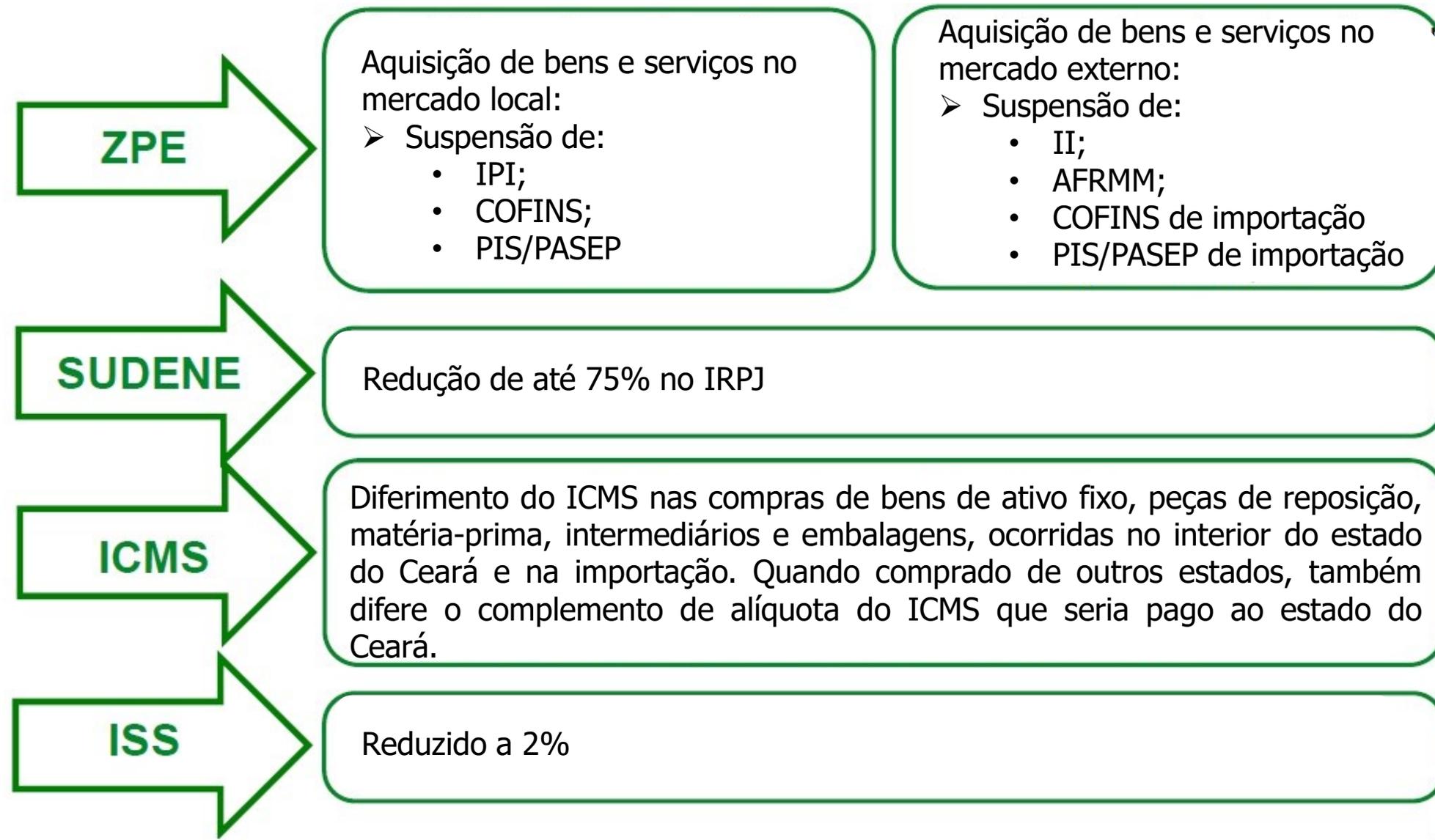
BENEFÍCIOS FISCAIS

20 ANOS DE SEGURANÇA JURÍDICA



CÂMARA DE
COMÉRCIO E
INDÚSTRIA
BRASIL
PORTUGAL
CEARÁ

BENEFÍCIOS FISCAIS DA ZPE



**HUB
AÉREO**

AEROPORTO INTERNACIONAL PINTO MARTINS

7,2 MILHÕES DE PASSAGEIROS/ANO (2019)

59,7 MIL VOOS/ANO (2019)

MAIS DE **300** MIL TURISTAS
ESTRANGEIROS (2019)

ADMINISTRADO PELA FRAPORT,
LÍDER GLOBAL NO SETOR

INTEGRADO À REDE ESTADUAL DE
AVIAÇÃO, COM **10** AEROPORTOS



BRASIL
POR
CASA

HUB TECNOLÓGICO

**16 CABOS SUBMARINOS
LIGANDO O CEARÁ COM O MUNDO**



CÂMARA DE
COMÉRCIO E
INDÚSTRIA

BRASIL
PORTUGAL
CEARÁ

HUB TECNOLÓGICO

CINTURÃO DIGITAL

14.500 KM DE FIBRA
ÓPTICA DE ALTA VELOCIDADE
(GOVERNO + PARCEIROS)

INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA

8.611,70 KM DE RODOVIAS
ESTADUAIS PAVIMENTADAS



MINISTÉRIO
DE TRANSPORTES
BRASIL
PORTUGAL

INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA

TRANSNORDESTINA

MAIOR OBRA LINEAR DO BRASIL

1.753 KM DE LINHA PRINCIPAL

CAPACIDADE: 30 MILHÕES TON/ANO



CÂMARA DE
COMÉRCIO E
INDÚSTRIA

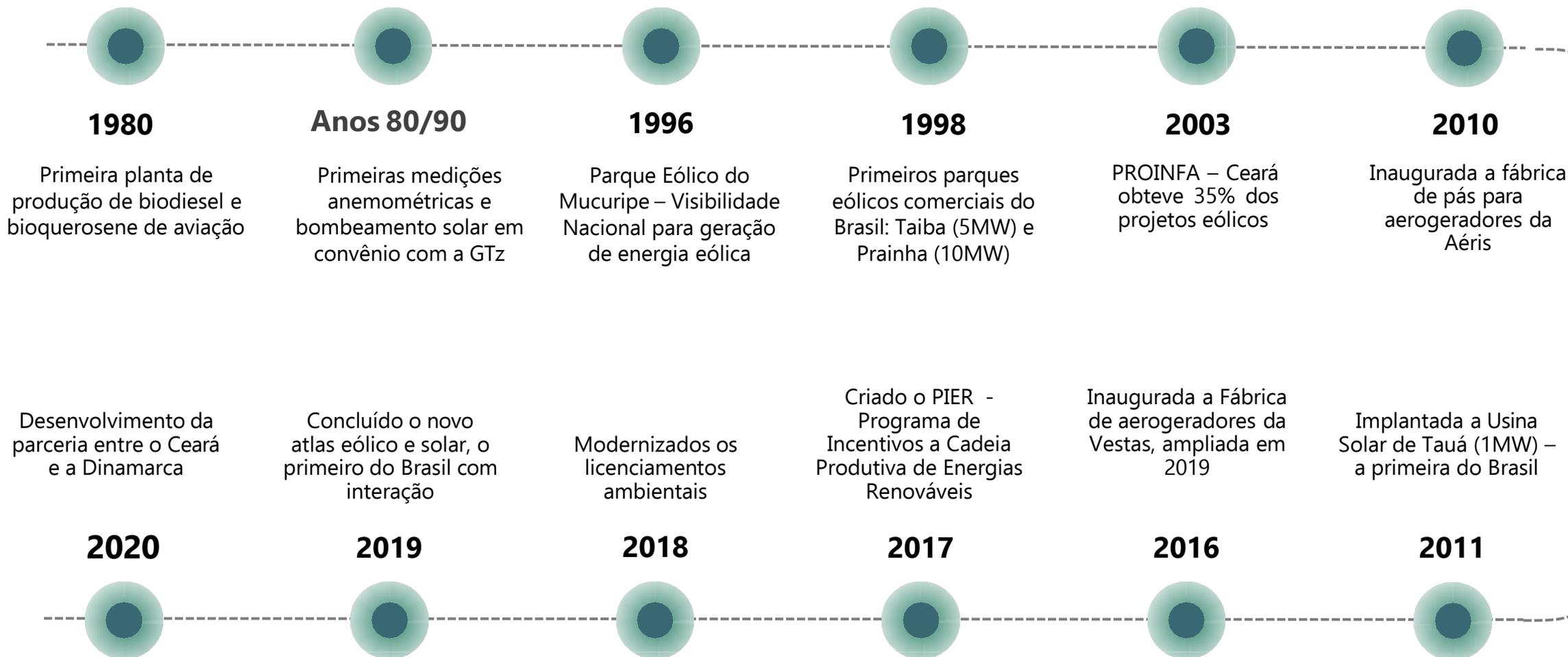
BRASIL
PORTUGAL
CEATA



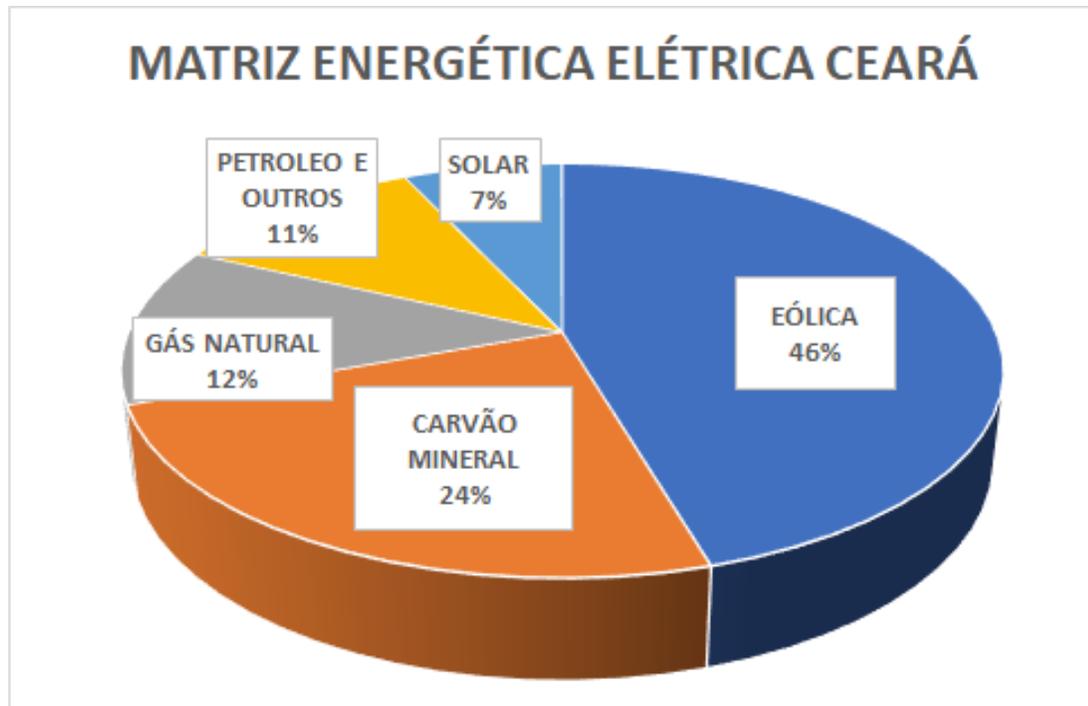
CÂMARA DE
COMÉRCIO E
INDÚSTRIA | **BRASIL
PORTUGAL
CEARÁ**

Energias Renováveis

Ceará é o Berço das Energias Renováveis no Brasil



Ceará - Matriz de Energia Elétrica



FONTE	POTÊNCIA (MW)	%
EÓLICA	2.055	45,5%
CARVÃO MINERAL	1.085	24,0%
GÁS NATURAL	562	12,4%
PETROLEO E OUTROS	504	11,2%
SOLAR	314	6,9%
HIDRELÉTRICA	1	0,0%
	4.521	

Matriz de Energia Elétrica predominantemente limpa, composta por 53% de Energias Renováveis

Fonte: ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico / FIEC (junho/2020)

ENERGIAS RENOVÁVEIS

EÓLICA

CAPACIDADE INSTALADA:
99 EMPREENDIMENTOS = 2.506 MW

CAPACIDADE CONTRATADA:
13 EMPREENDIMENTOS = 374,9 MW

OFFSHORE
11 PARQUES EM
LICENCIAMENTO IBAMA = 26.940 MW



CÂMARA DE
COMÉRCIO E
INDÚSTRIA

BRASIL
PORTUGAL

ENERGIAS RENOVÁVEIS

SOLAR

CAPACIDADE INSTALADA:
21 EMPREENDIMENTOS = **499,9 MW**

CAPACIDADE CONTRATADA:
74 EMPREENDIMENTOS = **2.687,70 MW**



Lançamento do Hub de Hidrogênio Verde do Ceará



- Foi instituído um grupo de trabalho multidisciplinar (fevereiro/2021, por proposta da FIEC) que tem como objetivo a coordenação das ações dentro do Estado para a implantação de um HUB de Hidrogênio Verde no Ceará;
- O Grupo de Trabalho é composto pelas entidades abaixo:
 - **Governo do Estado do Ceará;**
 - **Federação das Indústrias do Estado do Ceará – FIEC**
 - **Universidade Federal do Ceará – UFC; e,**
 - **Complexo Industrial e Portuário do Pecém – CIPP**
- Cada entidade se compromete a direcionar suas potencialidades para o alcance do objetivo e, este Grupo de Trabalho estabelece a governança da iniciativa dentro do Estado.

HIDROGÊNIO VERDE

PRODUÇÃO DE H₂ NO CEARÁ:
CAPACIDADE ESTIMADA EM 30.000 MW
ATÉ 2050

ACORDOS COM OS PRINCIPAIS PLAYERS MUNDIAIS,
COM 30 CARTAS DE INTENÇÃO JÁ ASSINADAS

PLANTA-PILOTO DA 1ª USINA NO BRASIL PREVISTA
PARA OPERAR EM 2022



CÂMARA DE
COMÉRCIO E
INDÚSTRIA | BRASIL
PORTUGAL
CEARÁ



HUB de Hidrogênio Verde no Ceará



Empresas com dimensionamentos já anunciados

Empresa	País	Potência (GW)	Investimento previsto US\$ (bilhões)
Fortescue	Austrália	2,00	6,00
Qair	França	2,24	6,95
Casa dos Ventos/Comerc	Brasil	2,40	7,00
Energix	Australia	3,40	5,40
AES Brasil	Estados Unidos	1,00	2,00
Transhydrogen	Países Baixos	3,00	2,00
ENGIE	França	0,10	0,30
EDP	Portugal	1,25 MW	0,05
Total		14,1	29,70

US\$ 29,7 bilhões de investimentos anunciados e 30 MoUs assinados

	Empresa	País
Até 2022	Hytron	Alemanha
	Linde/W. Martins	Alemanha
	Cactus Energia	Brasil
	Alupar	Brasil
	Diferencial	Brasil
	Eneva	Brasil
	H2 Green	Brasil
	H2 Helium	Brasil
	Nexway	Brasil
	Goldwind	China
	NEOENERGIA	Espanha
	HDF Energy	França
	Total Eren	França
	Enel Green Power	Itália
	Mitsui/Caetano Bus	Japão
2023	ABB Automation	Suíça
	Mingyang	China
	Powerchina	China
	Gansu Science and Technology	China
	Platform Zero	Holanda
	Green Hydrogen Corridor	Holanda
Voltália	França	

EDP produz sua primeira molécula de hidrogênio verde no Ceará



Projeto piloto no Complexo Termelétrico do Pecém (UTE PECÉM), cujo lançamento oficial ocorreu em janeiro de 2023.

A planta conta com uma usina solar com capacidade de 3 MW e um módulo eletrolisador com capacidade de produzir 250 Nm³/h do gás.

O objetivo da planta-piloto será verificar impactos da injeção do gás, em escala experimental, na co-queima com óleo diesel e carvão mineral, atuando como incremento da eficiência energética da combustão nas caldeiras da UTE PECÉM.

Com investimento de R\$ 42 milhões, a unidade é a primeira do estado e a primeira do grupo EDP, que está investindo na tecnologia de H₂V como parte da sua estratégia de transição energética (descarbonização no processo da usina).

Até 2025, o grupo planeja investir cerca de R\$ 18,2 bilhões no país, sendo R\$ 5,7 bilhões em energia solar.

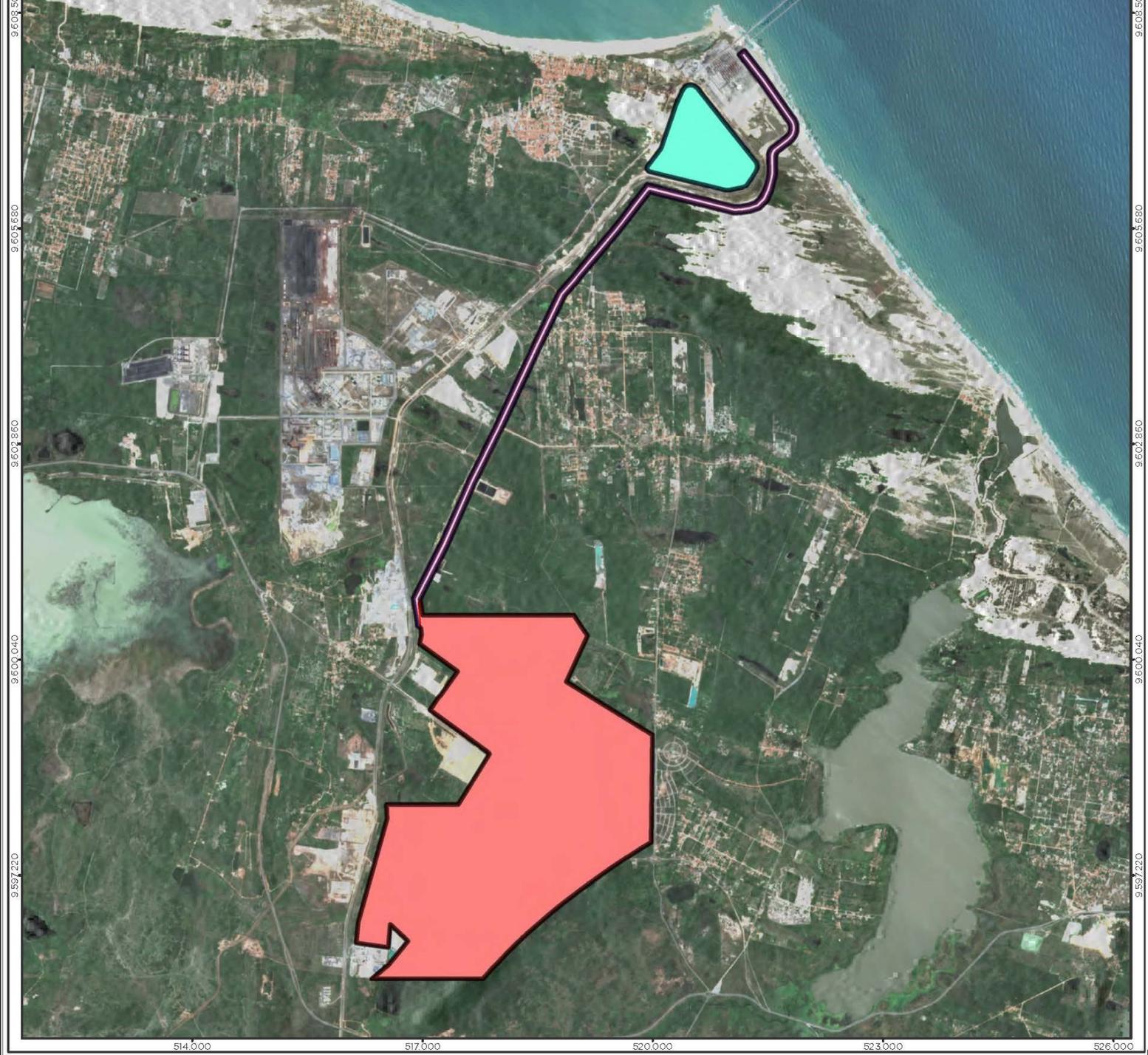
Escreva uma descrição para seu mapa.



Google Earth

Image © 2022 Maxar Technologies
© 2022 Google
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

9 km

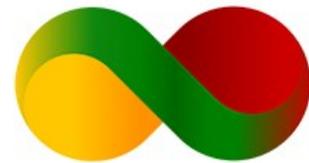




Desafios e Oportunidades

- ✓ Financiamento
- ✓ Regulação
- ✓ Certificações
- ✓ Descarbonização da Indústria
- ✓ Internalização de novas tecnologias
- ✓ Integração de Cadeias de Produção
- ✓ Treinamento

“...uma estratégia regional integrada é recomendada para políticas domésticas, planejamento e condições regulatórias, legais e financeiras adequadas para estimular a nova tecnologia.”



CÂMARA DE
COMÉRCIO E
INDÚSTRIA

**BRASIL
PORTUGAL**
CEARÁ

OBRIGADO !