

Hubs de Hidrogênio Verde nos Portos e Polos Industriais

Local: Campus da Praia Vermelha da UFRJ.

Data: 18 de setembro de 2023 - 09.00 - 13.30 h

Painel II: Desafios e Perspectivas do Hub de H2V do Polo de Camaçari

Coordenação: Profa. Thereza Aquino

Cayo Moraes: Grupo EDP

Emilio Salgado Filho: Diretor do Copenor - Camaçari

José Luiz Almeida: Gerente Executivo da Área de Química do Senai Cimatec

Prof. Dr. Gerhard Ett

Professor Associado

Centro Universitário CIMATEC

Centro de Competência do Hidrogênio

SENAI CIMATEC

Education, Science, Technology
Innovation for the Ind

Pauta **SENAI CIMATEC**

- **CIMATEC**
- Energia
- Bahia
- A indústria de Camaçari
- Descarbonização

Gerhard Ett

Short biography



Expertise: Electrochemistry and materials

- Electrochemical processes: Hydrogen, Fuel Cells and Batteries. Materials: Surface Treatment and Composites. Thermochemical processes: Gasification and reformer

Education:

PhD Materials | Electrochemistry - USP (University of São Paulo) / IPEN in 1998;
Bachelor in Chemical Engineering (1991) - Mackenzie University (**TCC - Fertilizer**)
Bachelor in Chemistry (1991) - Mackenzie University (**TCC – Electrolisys H2**),
Aeronautical Mechanic (1988) - EMA (Aircraft Mechanic School). – **H2 ICE**
Gasification Specialist / H2 (1992) - TU Berkademie Freiberg | Germany – **H2**
Lithium Ion Battery Manufacturing Specialist (2018) - Fraunhofer Institute | Germany.
Specialist in Sustainable Aviation (2021) / H2 - Technische University Delft | Netherlands

Present:

Associate Professor | SENAI – CIMATC (2023) – Hydrogen Hub
Vice-president of VDI - Association of Engineers Brazil-Germany.
Member of the International Electrochemical Association – ISE
Board Chairman of ABH2 - **Brazilian Hydrogen Association**
Researcher / Professor at the Chemical Engineering Department of FEI – **on board Ethanol reformer**
Invited Professor: **USP, IPT, ABTS, Mauá, SENAI, SAE, AEA; – H2**

Past:

USP / IEA - Oscar Sala Chair Researcher - Artificial Intelligence (2021 / 2022)
IPT - Chief of Thermal Energy, Advisor to the President – **Hydrogen / Gasification**
Electrocell - Founding Director and Director - **Electrolysis**
Cascadura - Chemical Engineer in charge (1990 - 1995) - Technician 1985 - - **H2 Electrolysis**
ABNT - Coordinator of Special Committee on **Hydrogen (2005 - 2010)** ;
ABTS - Cultural Director of the Brazilian Association of Surface Finishing

Highlights:

88 products; 13 patents, 10 team awards: SAE 2001, CNI/FIESP 2004, ABTS, CNI 2004, WRI/FGV 2006, FINEP2009, IPT 2015, FRAUNHOFER 2022 - AICHE 2020 (co-orientation) and SAE/BALLARD 2020 - selected (co-orientation). 14 book chapters, finalist for the Jabuti award.



UFRJ - FC80kW (2010)

1990 - 2022



VIVO



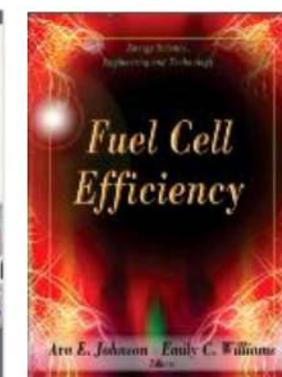
AES - FC50



LiB722kW (2020)



INT - FC5kW (2018)



Contact: g.ett@me.com | (11) 99292-7603 [linkedin.com/in/gerhard-ett](https://www.linkedin.com/in/gerhard-ett)

CIMATEC

SENAI CIMATEC Center of Technology and Innovation



- 4 buildings
- More than 35,000 m²
- Over US\$150 million of investment
- 44 competence areas
- 800 employee
- 1200 employee

SENAI CIMATEC | SERTÃO

Combined areas - 1,000 hectares



Region: Sertão

SENAI CIMATEC DIGITAL

BRIDGING HISTORY AND FUTURE.
EMPOWERING TOMORROW'S I

Training and attracting digital tal
creating local jobs, and contribu
to making Salvador a city that e
technology.

Developing new technology-bas
enterprises, primarily in the Hist
Center.



SENAI CIMATEC PARK



Sistema FIEB
SENAI CIMATEC
CIMATEC PARK
PARQUE INDUSTRIAL DO SERTÃO

- 11 warehouses + 9 under construction
- 4.000.000 m²
- US\$ 20 Million investment (1st phase)
- 10 Projects under implementation/negotiation
- 4 business models in the first phase

SENAI CIMATEC ECOSYSTEM CIMATEC MAR

Education, Science, Technology and Innovation for the Ocean Economy



- SOCIO-ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY CENTER FOR OCEANIC RESEARCH
- SUBMARINE ENGINEERING TESTING STATION
- PORT TECHNOLOGY CENTER OF EXCELLENCE FOR PORTS
- OCEAN ENERGIES
- BLUE

SENAI is one of the most important institutions in the country providing training for specialized workers for the industry.

It was appointed by the United Nations (UN) in 2014 as one of the most important institutions in the Southern Hemisphere

Maintained by the **Brazilian Confederation of Industry.**

SENAI CIMATEC

Founded in 2002, **SENAI CIMATEC** is one of Brazil's most advanced technology and innovation centers, with a particular focus on researching and developing solutions for various industries

www.senaicimatec.com.br



MAIN CAMPUS



40.000
People graduated
in 20 years



More than
ongoing PDI



1030
collaborators



US\$ 2
Million of
investment



44
areas of expertise

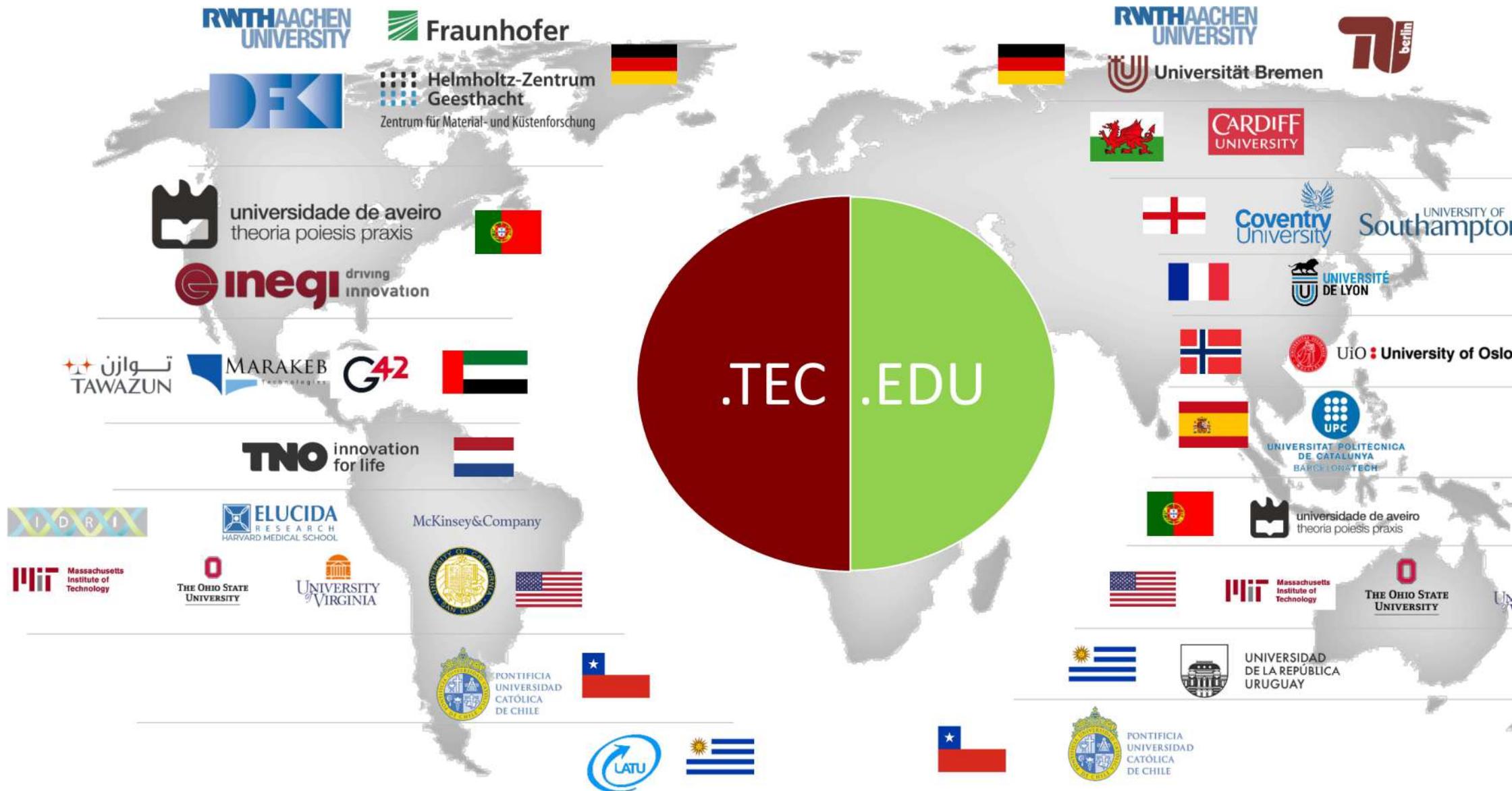
One Stop shop for the Industry

Area of activity

44 technological area

| | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|-------------------------------|---|---|
|  | Product Development |  | Datacenter |  | HPC Center |  | Software |
|  | Fabrication |  | Telecommunications & Networks |  | Computational Modeling |  | Health |
|  | Automation |  | Semi-anechoic Chamber |  | Oil & Gas |  | Robotics |
|  | Precision Mechanics |  | Chemistry |  | Environment |  | Microelectronics & Chip Design |
|  | Materials Science |  | Industrial Maintenance |  | Naval |  | Foot wear |
|  | Logistics |  | Automotive |  | Civil Construction |  | Metrology |
|  | Microelectronics Embedded Systems |  | Biotechnology |  | Food Beverages |  | Energy |
| | |  | Optical engineering | | | | |

Worldwide Collaboration Network



Master Plan SENAI CIMATEC

Sede Salvador



4 buildings



More than 35,000 m²



Over US\$150 million of investment



44 competence areas



800 employee





SENAI CIMATEC ECOSYSTEM

CIMATEC PARK



Open **Innovation** Ecosystem



4 million m2 in the **Industrial Complex of Camaçari**, Bahia



Dedicated Areas for pilot plants, certification and full-scale prototyping



MASTER PLAN

Ford – New Bulding

BRAVE Project - Shell

Additive Manufacturing

H2V- Project

Startup Building

Science Park

LDP – Petrobrás and Shell

Shell Nodes OD-OBN



SENAI CIMATEC ECOSYSTEM

LDP

Production Development
Laboratory

Environment to test
equipment and systems
under pre-salt conditions



300m depth well to simulate **real flow**

Open for Oil and Gas, Chemical, **Aerospace and A
Industries**

Subsea and **topside**

Vibration **Laboratory**

Certification and homologation of **offshore equi**



70
thousand

Avenida do Conhecimento – Science Park



FORD DEVELOPMENT AND TECHNOLOGY CENTER

Works in integration with **Ford's** global innovation ecosystem.
Exports engineering services to Ford's main markets around the world.

6 buildings

6 thousand m²



GH2 HUB

Green Hydrogen production,
storage and transportation

Pilot Scale

Evaluation of Different
Technologies in
GH2 Production

Jose Luis Goncalves de Almeida

Gerente Executivo

jose.almeida@fieb.org.br





SENAI CIMATEC ECOSYSTEM

CIMATEC SERTÃO

Brazilian Semi-Arid Development,
with Focus on global ESG project



SENAI CIMATEC ECOSYSTEM

BRAVE

Bioenergy Production
from Agave Plant



Sistema FIEB



SENAI
CIMATEC

SERTÃO

2022



BRAVE-Bio

Generation of Scientific and Technical Foundations for Use of Agave as Biomass Source

2023



BRAVE-Mec

BRAVE-Mec will focus on the development of planting and harvest mechanization over a course of 5 years.



BRAVE-Ind

BRAVE-Ind will develop technological pathways for the production of second-generation ethanol (E1G and E2G) over the course of 5 years.

SENAI CIMATEC ECOSYSTEM

CIMATEC MAR

Education, Science, Technology and Innovation
for the **Ocean Economy**



**SOCIO-ENVIRONMENTAL
SUSTAINABILITY**

CENTER FOR OCEANIC
RESEARCH



**SUBMARINE
ENGINEERING**

TESTING STATION



**PORT
TECHNOLOGY**

CENTER OF
EXCELLENCE FOR
PORTS



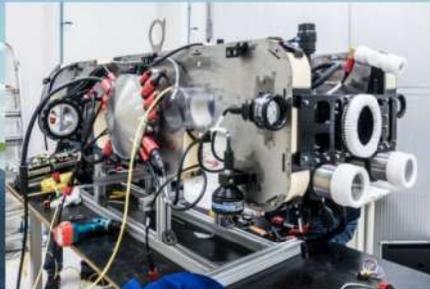
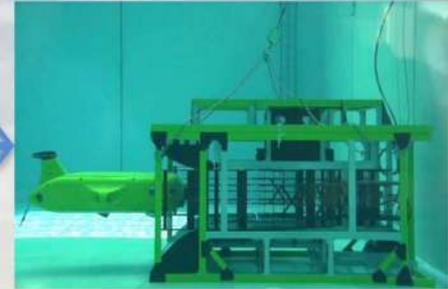
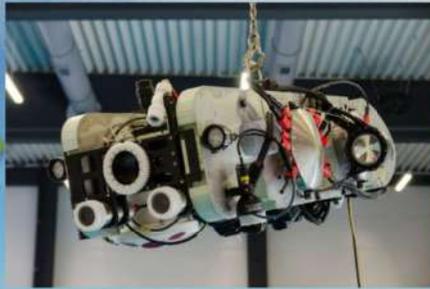
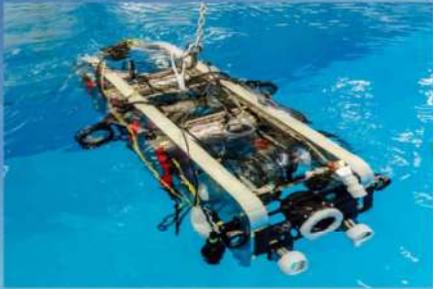
**OCEAN
ENERGIES**



BLUE AMAZON



**NAUTICAL
AND NAVAL
DEVELOPMENT**



CIMATEC MAR 2023

SENAI CIMATEC DIGITAL

BRIDGING HISTORY AND FUTURE.
EMPOWERING TOMORROW'S INNOVATORS

Training and attracting digital talent, creating local jobs, and contributing to **making Salvador a city that exports technology.**

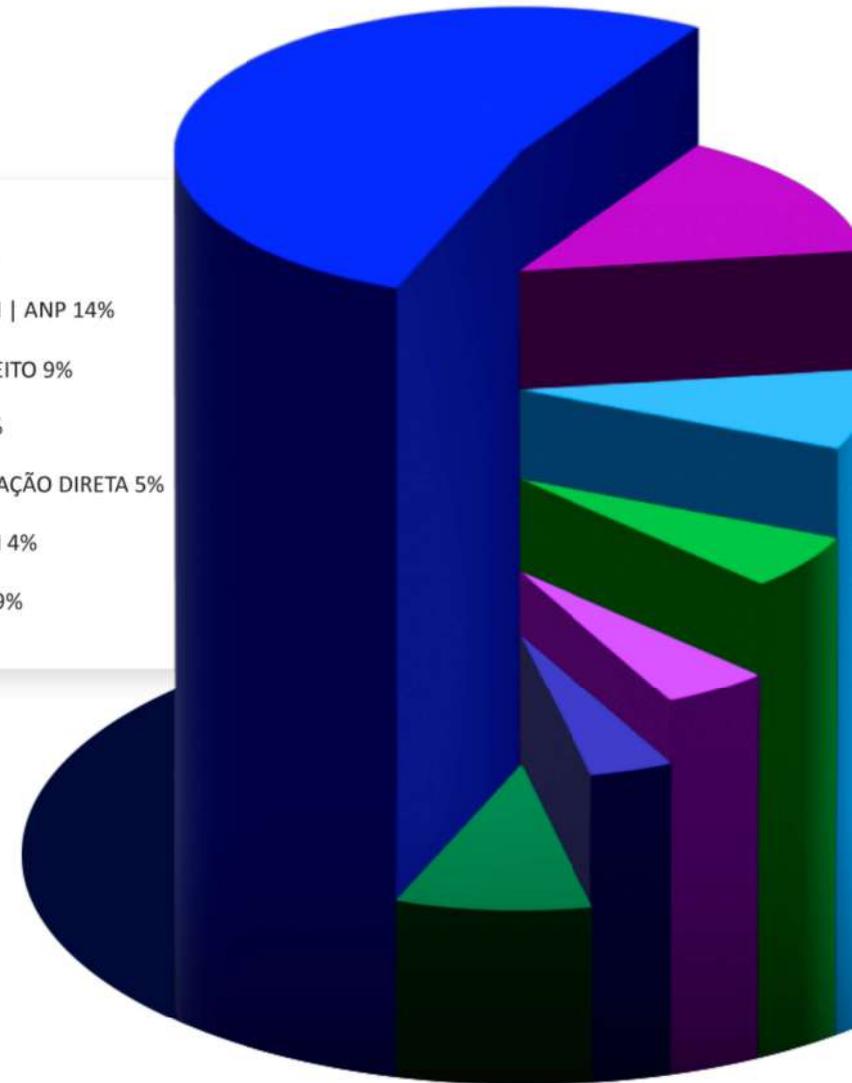
Developing new technology-based enterprises, primarily in the **Historic Center.**



PROJECT PORTFOLIO



110 ONGOING PROJECTS
R\$1,12 BILLION



HIGHER EDUCATION



UNDERGRADUATE STUDIES

With the patented methodology of Innovation Academic, the student has the opportunity to experience three career paths during graduation:

Entrepreneur, Researcher, and Technical-Manager.

ON-CAMPUS UNDERGRADUATE PROGRAM

- Architecture and Urbanism
- Computer Engineering
- Control and Automatic Engineering
- Electrical Engineering
- Mechanical Engineering
- Production Engineering
- Chemical Engineering
- Civil Engineering

ONLINE UNDERGRADUATE PROGRAM:

- Data Science and Artificial Intelligence

2023/2024

- Medicina Tecnológica
- Universidade SENAI CIMATEC

GRADUATE PROGRAMS

LATO SENSU

- Specializations
- Master Business Administration (MBA)
- Master Business Innovation (MBI)
- Master in Technology and Innovation (MTI)

STRICTO SENSU

Programs with CAPES scores from 4 to 6

- Industrial Management and Technology (Master's and Doctorate)
- Computational Modeling and Technology Industrial (Master and Doctorate)
- Sustainable Development (Master's)



MBI

PÓS CIMATEC

HIDROGÊNIO VERDE (NOVO)

SENAI CIMATEC
Center of Technology and Innovation

SENAI
CIMATEC

PELO

Professores
e da

GRADE CURRICULAR

| Módulo | CH | Eixos de Competências |
|--|----|----------------------------------|
| Mindset para Inovação | 30 | Eixo 1: WorkShop Executivo |
| Tecnologia de Processos Industriais. | 30 | Eixo 2: Competências da Área |
| Segurança de Processos e Impactos Ambientais | 30 | Eixo 2: Competências da Área |
| Transição Energética e Energias Renováveis | 30 | Eixo 3: Competências Específicas |
| Rotas de Produção de Hidrogênio Verde e os Principais Tipos de Eletrolisadores | 30 | Eixo 3: Competências Específicas |
| Armazenamento e Transporte do Hidrogênio Verde | 30 | Eixo 3: Competências Específicas |
| Princípios de Segurança, Legislação e Normas do Hidrogênio. | 30 | Eixo 3: Competências Específicas |
| Economia do Hidrogênio Verde | 30 | Eixo 3: Competências Específicas |
| Aplicações e Oportunidades para o Uso do Hidrogênio Verde | 30 | Eixo 3: Competências Específicas |
| CIMATEC <i>Experience</i> : Experiências de Aprendizagem | 90 | Experiências Eletivas |

A mais moderna tecnologia de

Carga Horária 360h

Vagas Disponíveis 50

Local Presencial (SENAI CIMATEC) o

Horário 19h às 21h30



H2BRASIL

Sistema FEE



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



https://www.senaicimatec.com.br/en/cursos_pos/mbi-em-hidrogenio-verde/#/objetivo-do-curso

Inscrição : podem ser realizadas até o final
Aulas: final de agosto

*Sustainable Low Carbon Strategy
for Bahia and Brazil*

The Roadmap of

SENAI CIMATEC

Sistema FIEB



PELO FUTURO DA INOVAÇÃO



Equipe CIMATEC

GH2 Atlas Project

The five dimensions of *Senai Cimatec Sustainable Decarbonization Strategy*

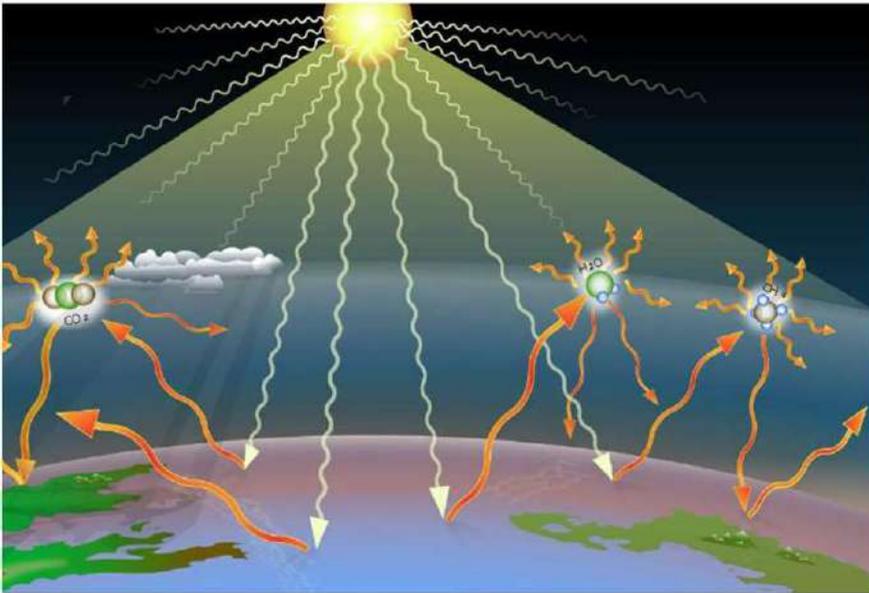
1. Bahia GH2 Chain Atlas; 
2. The Decarbonization of the Various Sectors of Bahia and Brazilian Industry;
3. GH2 Cluster at CIMATEC PARK;
4. GH2 Competence Center;  →
5. Master of Business Innovation (Lato Sensu - 360 hours) SENAI CIMATEC - GIZ.

Centro de competência em hidrogênio:

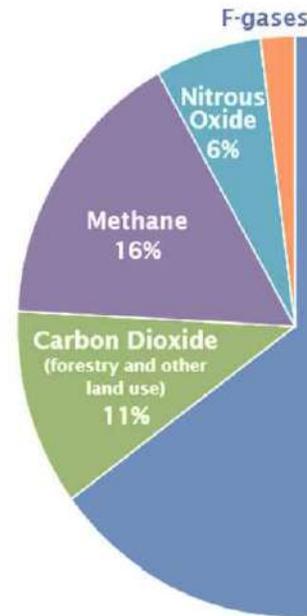
- Um equipe experiente com vivência prática de 30 anos em eletrólise industrial
- Experiência na Simulação de processos
- Experiência na montagem de eletrolisado
- Experiência na montagem de eletrolisado alcalinos de grande porte (30 anos).
- Experiência em Dimensionamento de plantas de eletrólise
- Operação de planta de eletrólise
- Apoio ao mercado
- Atlas de H2 da Bahia

Greenhouse Gases (GHG) in the atmosphere

Increased concentration of GHG increases Earth's temperature



- **Greenhouse gases (GHG)** absorb and reflect infrared radiation in the atmosphere
 - Increase of GHG concentration leads to temperature increase on Earth's surface
- **Greenhouse gases include more than only CO2:** there are ten primary GHGs from natural and industrial processes

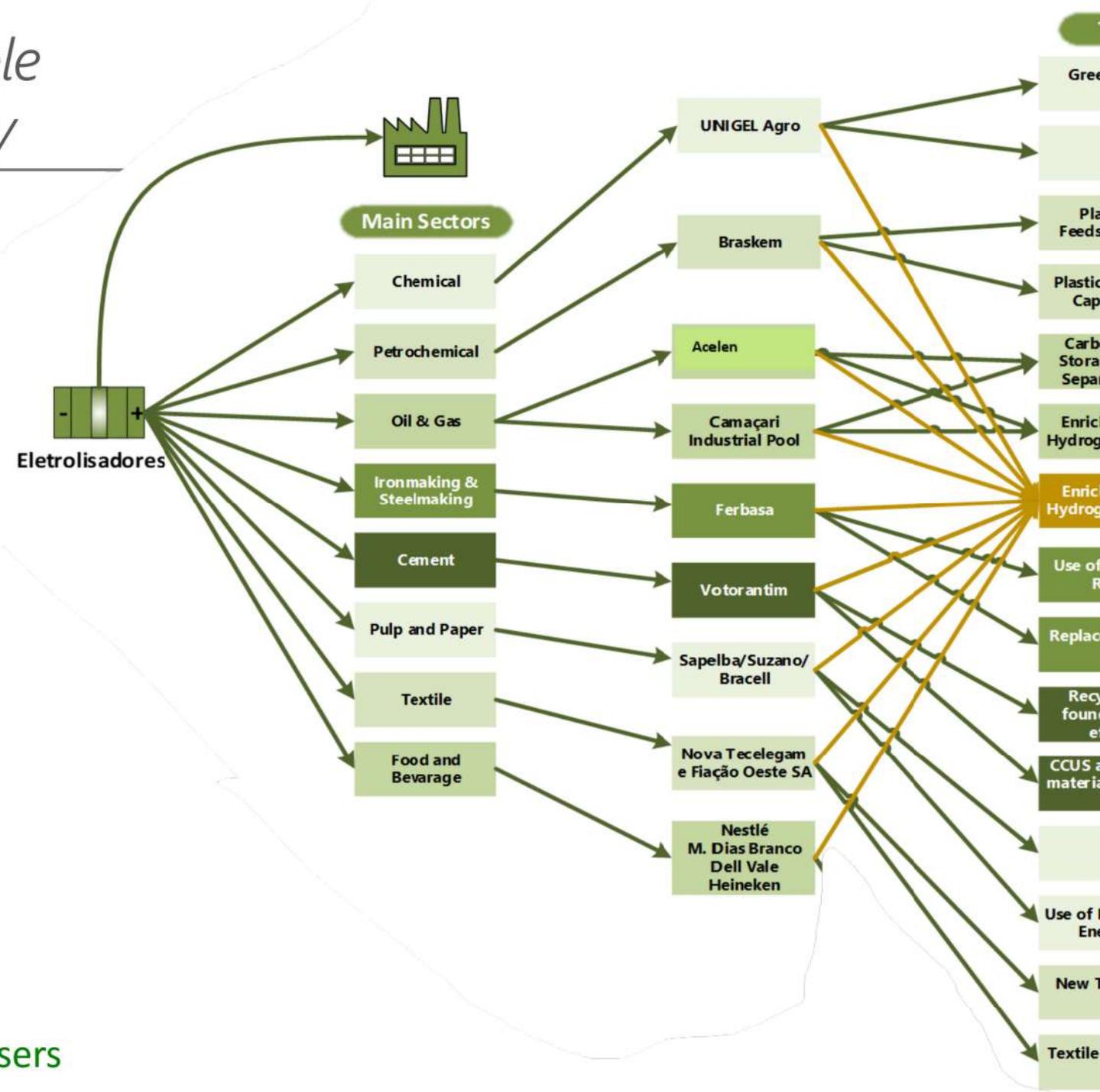


An overview of Greenhouse Gases

| Compound | Pre-industrial concentration (ppmv*) | Concentration in 2019 (ppmv) | Atmospheric lifetime (years) | Main human activity source | GWP |
|--|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|--|-------|
| Carbon dioxide (CO ₂) | 280 | 411 | variable | Fossil fuels, cement production, land use change | 1 |
| Methane (CH ₄) | 0.715 | 1.877 | 12 | Fossil fuels, rice paddies, waste dumps, livestock | 28 |
| Nitrous oxide (N ₂ O) | 0.27 | 0.332 | 121 | Fertilizers, combustion industrial processes | 298 |
| HFC 23 (CHF ₃) | 0 | 0.000024*** | 222 | Electronics, refrigerants | 14300 |
| HFC 134a (CF ₂ CH ₂ F) | 0 | 0.000062*** | 13 | Refrigerants | 1300 |
| HFC 152a (CH ₃ CHF ₂) | 0 | 0.0000064*** | 1.5 | Industrial processes | 120 |
| Perfluoromethane (CF ₄) | 0.00004 | 0.000079*** | 50,000 | Aluminum production | 6500 |
| Perfluoroethane (C ₂ F ₆) | 0 | 0.0000041*** | 10,000 | Aluminum production | 11700 |
| Sulphur hexafluoride (SF ₆) | 0 | 0.0000073*** | 3,200 | Electrical insulation | 23500 |

*ppmv = parts per million by volume, **GWP = 100-year global warming potential, ***Concentration in 2019. Water vapor not included in table, see bullet.

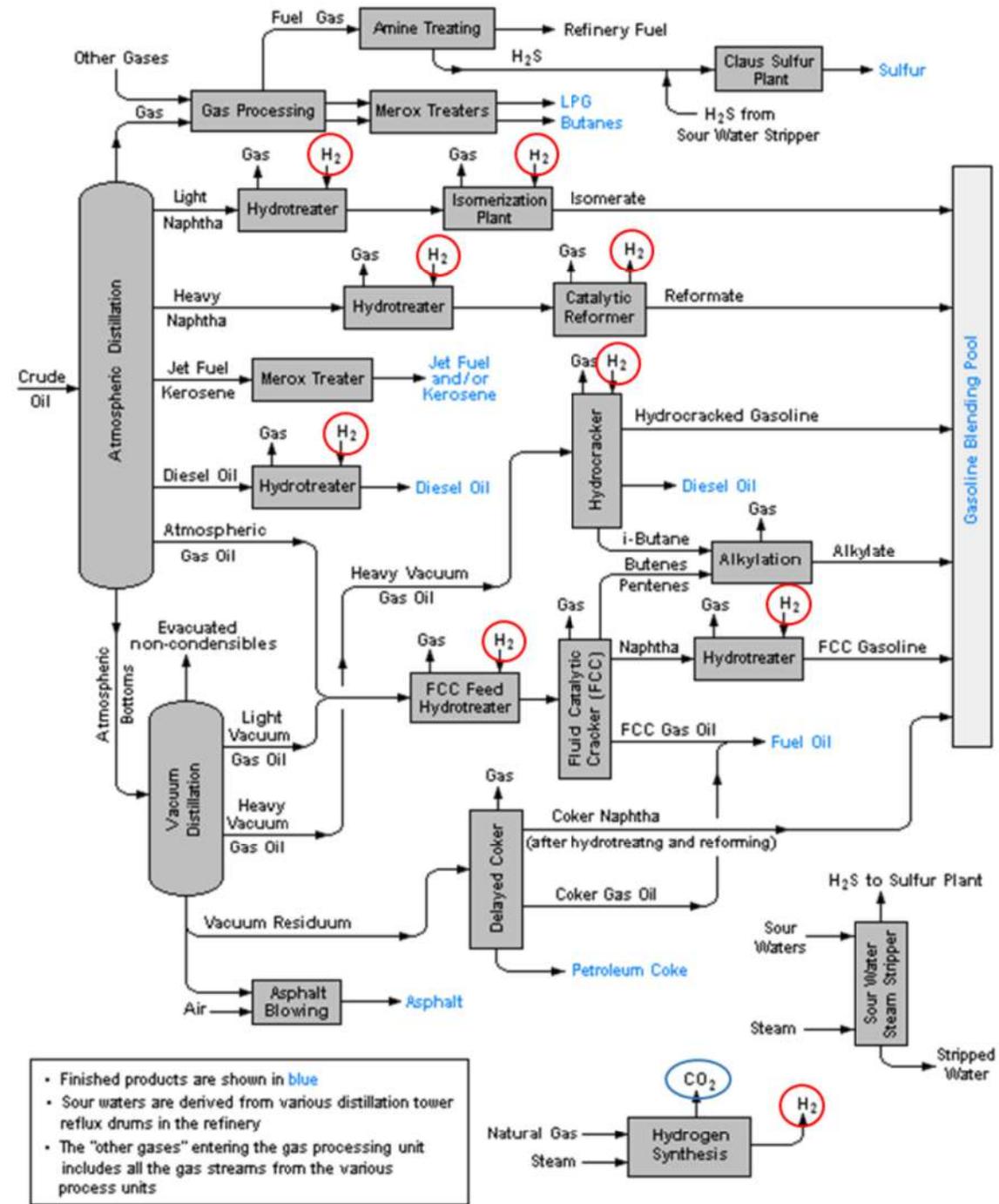
Senai Cimatec Sustainable Decarbonization Strategy



1 - CCUS – Blue Hydrogen
using supersonic separation

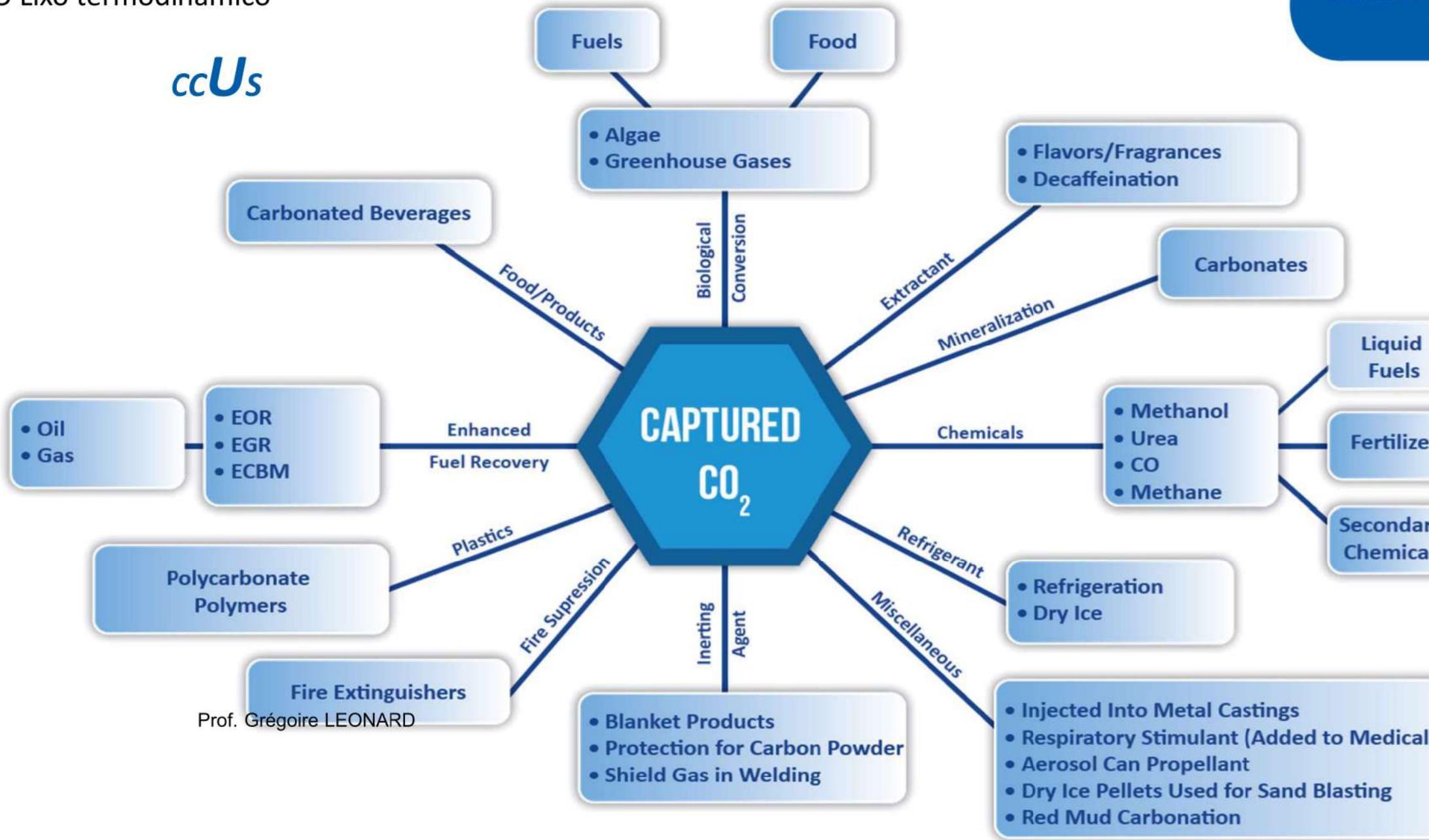
2 - GH2 – PEM or Alkaline Electrolysers

Senai Cimatic Sustainable Decarbonization Strategy



O que fazer com o CO2
O Lixo termodinamico

ccUs

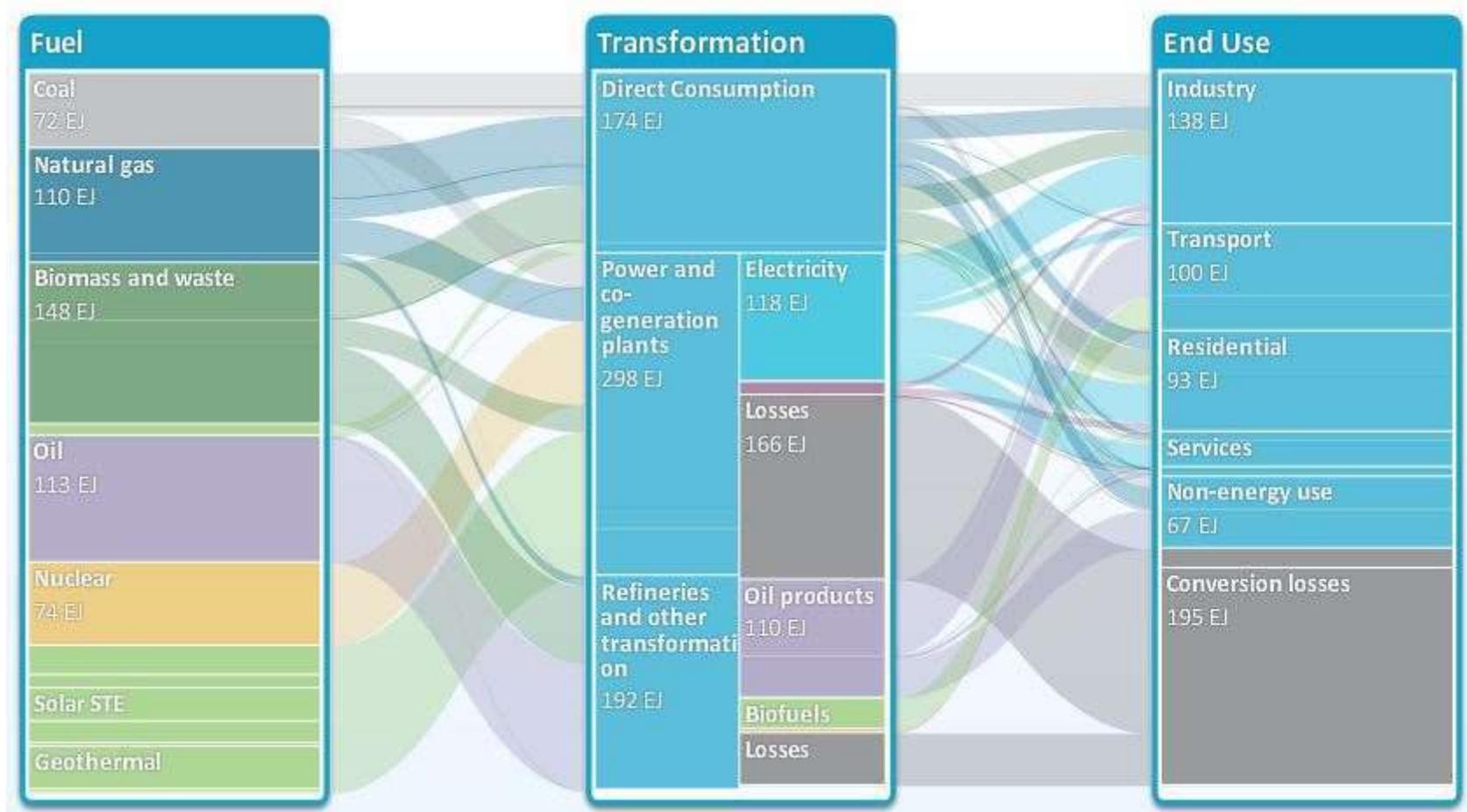


Prof. Grégoire LEONARD

Produção Mundial de Energia 2050

Qual a aposta?

EJ = exajoule, an SI unit of work or energy equal to 10^{18} joules.



Fonte; <http://www.iea.org/etp/explore/>

Descarbonizar também é melhorando a eficiência energética e o sequestro de CO2

A economia da Bahia é composta por :

- [agropecuária](#), R\$ 6,9 bilhões
- [indústria](#), R\$ 21,3 bilhões
- [serviços](#). R\$ 53,5 bilhões
- [mineração](#),
- [turismo](#)

Ano 1º trimestre de 2022, o PIB baiano totalizou R\$ 93,3 bilhões,

Bahia responde por 36% do produto interno bruto (PIB) da Região Nordeste do Brasil e mais da metade das exportações dessa região.

Dentre os [estados brasileiros](#) , conta com sexto maior PIB.

A Bahia oferece uma economia sólida e u
propício e sustentável para a inicia



Comércio Exte

(2020)

US\$ 17.9 bln

exporta

48.3%

das exportaçõe

3.6%

das exportações



PIB (2

US\$ 6

6th eco



2013

Atlas Eólico Bahia

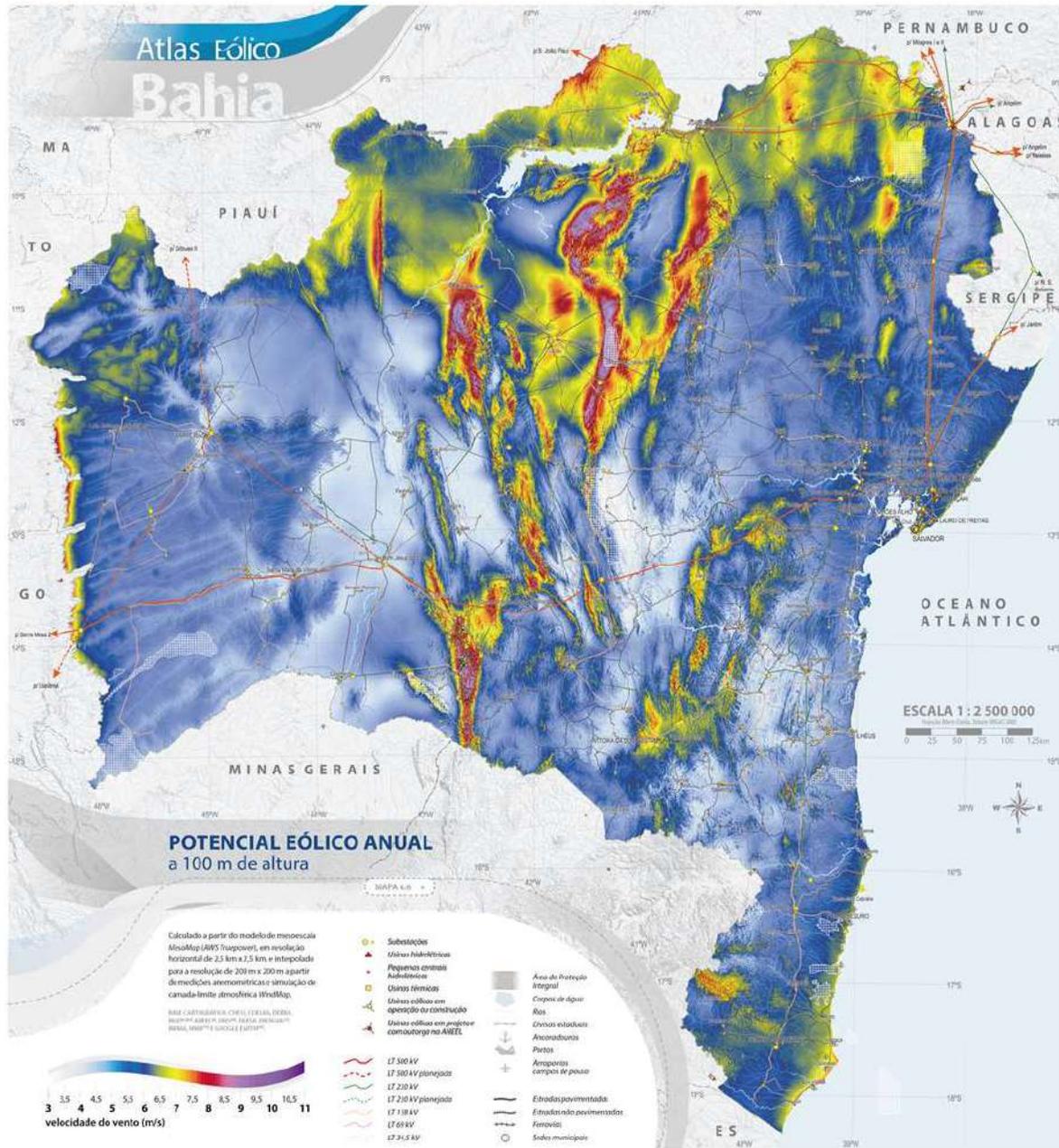
Processo Me

Adaptado de: Brower (2008)^[94]

WIND MAPS

ANALYSIS AND DIAGNOSTICS

Bahia's wind energy potential is world class



✓ The state's wind potential is 36 speeds greater than 7 m/s at 15 height.

Effective power density of considering the currently turbines in the market.

Actual average occupancy of total available for power gener



Source: Bahia

2018

Atlas Solar Bahia

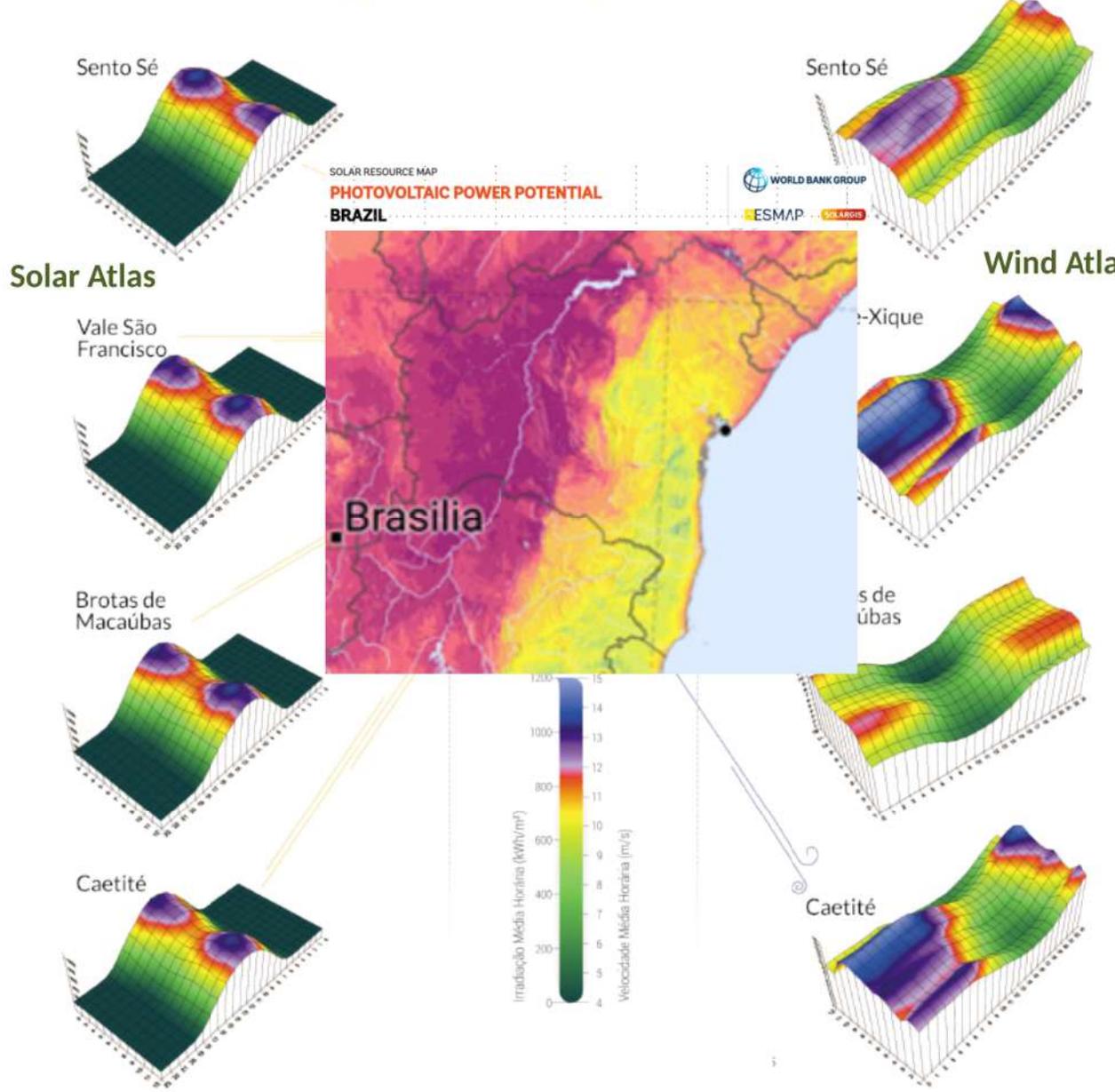


Apóio:

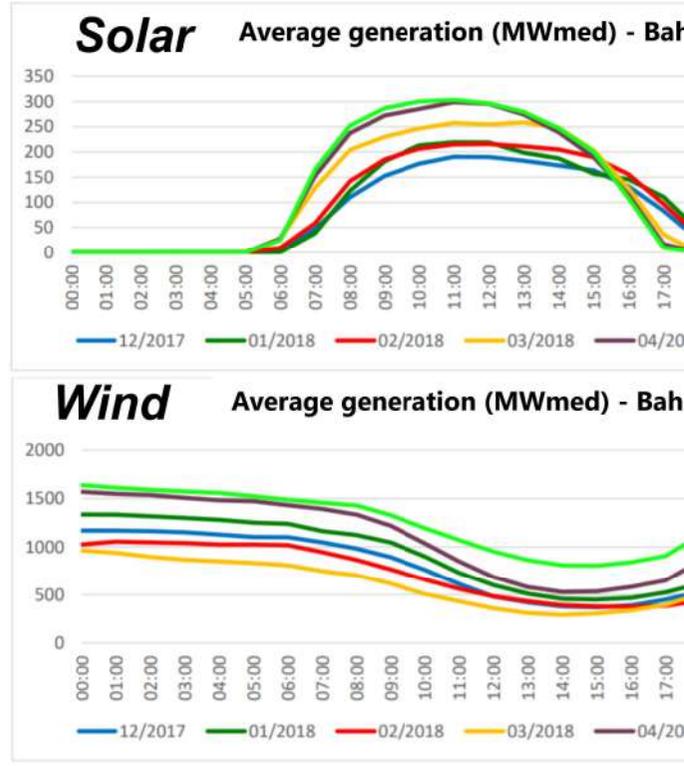


Untapped Solar & Wind will provide enough clean energy

Renewable Energy Sources are complementary and diversified



Bahia has the **best levels** of solar radiation above **2,200kWh/m²/year**. In the figure it is possible to notice the complementarity of sources.



Source: Bahia

ATLAS DE H2 (lançamento em outubro)

Main Indicators

2,046 GW

Potential for photovoltaic solar power generation

Considering the entire range of GHI and using 10% of the State's territorial area.

24 BI m³/year

Surface water availability

Considering all RPGAs and subtracting the consumptive uses of water

366 GW

Potential for wind power generation

Considering wind speeds above 7.0 m/s at 150 meters height

45 BI m³/year

Underground water potential

Considering the exploitation potential of aquiferous regions

84 MMt

GH2 potential production

Considering a PEM electrolysis and all the potential for wind and solar photovoltaic generation in the State of Bahia. Approximate consumption of 1.3 Mm³/year of water, representing less than 2% of the State's total water available.

Total area of Bahia = 567,295 km²



Polo Petroquímico de Camaçari

Camaçari

- 2º PIB da BAHIA,
- 8º maior da Região Nordeste e o 38º maior do país),
- Estimado em 25,6 bilhões de reais (dados do IBGE), em 2020.
- 25% da arrecadação de impostos da BAHIA
- 90% da arrecadação de Camaçari e Dias D'Ávila

- **O Polo Industrial de Camaçari é o maior complexo industrial integrado do Hemisfério Sul.**
- **o Polo tem mais de 90 empresas**, nas áreas:
 - Químicas, petroquímicas e de outros ramos de atividade como indústrias de celulose solúvel, metalurgia do cobre, têxtil, fertilizantes, energia eólica, bebidas e serviços.
- **Desde 1978 atuando com sustentabilidade:**
 - A CETREL foi criada para coordenar as ações voltadas para o tratamento e disposição final dos efluentes, resíduos industriais e monitoramento ambiental.

A descarbonização de Camaçari

Início » Notícias » Indústria

Polo Industrial de Camaçari completa 45 anos no caminho da transição energética e desenvolvimento sustentável

28 junho 2023



Foto: Raul Golinelli GOVBA

O Polo gera para a Bahia, ao ano, a arrecadação de R\$ 3 bilhões em Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), e é responsável por mais de

O Governo da Bahia anunciou a requalificação do Polo Industrial de Camaçari.

- **Complexo Acrílico da Basf**, que realizou investimentos de R\$ 1,5 bilhão,
- **Unigel**, empresa que será pioneira no P na produção de Hidrogênio Verde (H₂V) em escala industrial.
- **Elekeiroz** lançou o projeto Reciclo de C
- **Braskem**, empresa que está empenhada em se tornar carbono neutro até 2050

ECONOMIA DO HIDROGÊNIO - MERCADO VERDE

Produtos químicos

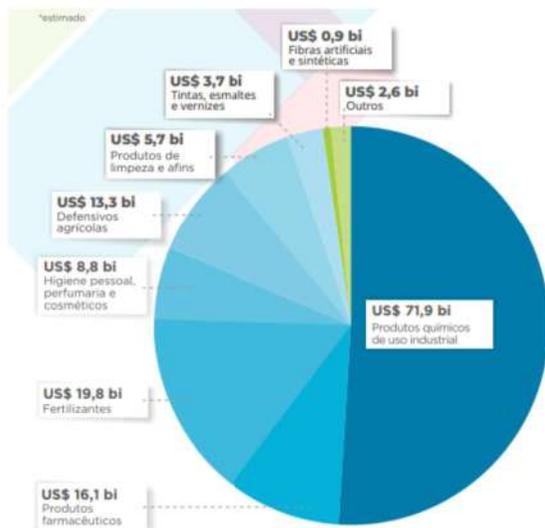
- Produtos farmacêuticos
- Fertilizantes
- Higiene pessoal, perfumaria e cosméticos
- Produtos de limpeza e afins
- Defensivos agrícolas
- Tintas, esmaltes e vernizes
- Fibras artificiais e sintéticas
- Outros

• A Indústria Química Brasileira e o hidrogênio

A INDÚSTRIA QUÍMICA BRASILEIRA

PARTICIPAÇÃO DA INDÚSTRIA QUÍMICA NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO

US\$ 187 BILHÕES



Várias aplicações para H₂



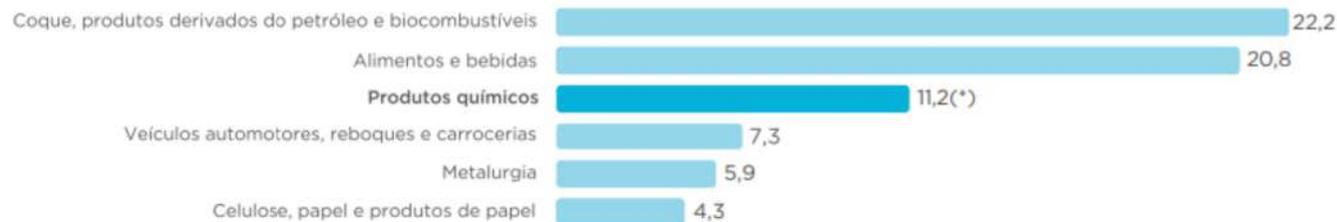
Produtos químicos em 2019: 3ª maior participação no PIB industrial

(*) Produtos químicos: inclusive farmoquímicos e farmacêuticos

Nota: De 1992 a 1994, a indústria química ocupou a 1ª posição; de 1995 a 2003, ficou em 2ª; de 2004 ficou em 2ª; de 2005 a 2007, em 3ª; de 2008 a 2013, em 4ª; em 2014 subiu novamente para o 3º; e permaneceu no 3º lugar de 2015 a 2019.

Coque, Produtos derivados de Petróleo e biocombustíveis

- PETROBRAS
- DISTRIBUIDORA S/A
- PETROBRAS TRANSPETRO
- PETROBRAS UN
- VIBRA ENERGIA S/A



Det

MERCADO#1: FERTILIZER PRODUCTION

Fertilizer market

Fertilizers delivered to the market (tons per product)

| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2022/2021 |
|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|-----------|
| Abril | 1.637.469 | 2.059.897 | 1.944.941 | 2.712.826 | 39,5% |
| Janeiro a Abril | 8.258.704 | 9.554.100 | 10.957.345 | 11.368.723 | 3,8% |
| Total do Ano | 36.238.381 | 40.564.138 | 45.855.071 | | |

National production of fertilizers (Ton per products)

| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2022/2021 |
|---------------------|------------------|------------------|------------------|-----------|-----------|
| Abril | 522.289 | 569.995 | 531.937 | 700.342 | 31,7% |
| Janeiro a Abril | 2.360.322 | 2.268.084 | 2.102.029 | 2.569.726 | 22,2% |
| Total do Ano | 7.182.751 | 6.516.205 | 7.210.335 | | |

National fertilizer imports (ton per products)

| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2022/2021 |
|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|-----------|
| Abril | 1.820.352 | 2.434.744 | 2.415.734 | 2.546.321 | 5,4% |
| Janeiro a Abril | 6.879.722 | 8.083.845 | 9.388.055 | 11.219.630 | 19,5% |
| Total do Ano | 29.578.620 | 32.872.543 | 39.258.338 | | |

Obs: Não inclui importações para uso não fertilizante

Fonte: Siacesp/MDIC

- ❖ Total annual fertilizer consumption in Brazil is **46Mt**.
- ❖ Being a country that the **GDP of food in Brazil** is the highest **US\$24Billion**.
- ❖ However **88% of the fertilizer is imported**, due to the cost. (a opportunity to start with H2V)
- ❖ It should have many incentives for its nationalization

World Gasification Plants for syngas pr



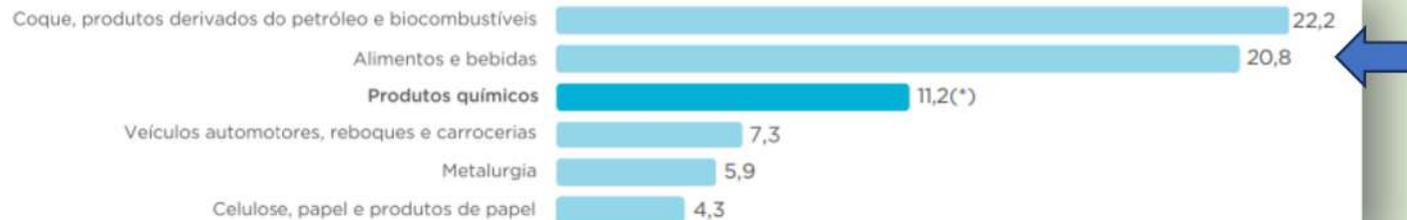
1,9t/d UREA Production

Araucária Plant
(Petrobrás / Paraná)



Alimentos e bebidas

- **AMBEV-COMPANHIA DE BEBIDAS DAS AMÉRICAS**



MERCADO#2: FOOD PROCESS

Food Market in Brasil

Sector income:

16,6%

*Fonte: IBGE/Sec. de Trabalho e Emprego/Min. da Economia

**Fonte: ABIA e Banco Central

Brasilian GDP

GDP



US\$ 5 Bi

H₂



Hydrogenation of oils and fats to raise the melting point. Widely used for production of margarine and shortening in the food industry, as well as production of soap and detergents.

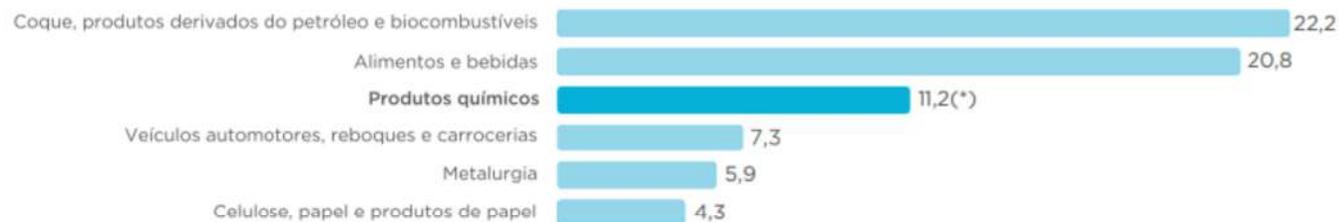
Responde por 16% das exportações totais brasileiras

16%

<https://abia.org.br/numeros-setor>

Produtos Químicos

- BASF S.A
- BAYER
- ACELEN
- BRASKEM PE-1
- BRASKEM PE-2
- BRASKEM PE-3
- BRASKEM PQ
- BRASKEM VINÍLICOS
- DOW BRASIL NORDESTE LTDA
- ELEKEIROZ S/A
- DETEN QUÍMICA S.A.
- OLEOQUÍMICA IND E COM DE PRODUTOS QUÍMICOS LTDA
- OXITENO NORDESTE S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO
- PEROXY
- PROQUIGEL QUIMICA (CANDEIAS)
- CIBRAFÉRTIL-CIA. BRASILEIRA DE FERTILIZANTES
- SULAMERICANA QUIMICA LTDA
- UNIGEL PLÁSTICOS
- VAMFERTIL VAMTEC
- SULFABRAS SULFATOS DO BRASIL
- EMCA-EMPRESA CARIOCA DE PRODUTOS QUÍMICOS S/A
- TRONOX PIGMENTOS DO BRASIL
- CBE - CIA BRASILEIRA DE ESTIRENO
- COPENOR-CIA. PETROQUÍMICA DO NORDESTE
- DAXOIL REFINO S/A



Veículos automotores, reboques e carrocerias

- BYD
- BRIDGESTONE DO BRASIL
- CONTINENTAL DO BRASIL
- SAINT GOBAIN DO BRASIL LTDA
- Centro de Desenvolvimento e Tecnologia da FORD – CIMATEC PARK



Empresas de Gases e Energia

- AIR LIQUIDE BRASIL LTDA
- AIR PRODUCTS
- BAHIA GÁS - COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA
- MESSER GASES LTDA
- WHITE MARTINS GASES INDUSTRIAIS DO NORDESTE (LINDE)
- CHESF - COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO
- ENGIE SOLUÇÕES DE OPERAÇÃO DE MANUTENÇÃO LTDA
- SÃO FRANCISCO ENERGIA - UTE APOENA
- SÃO FRANCISCO ENERGIA - UTE GUARANI
- SÃO FRANCISCO ENERGIA - UTE CURUMI
- SIEMENS GAMESA
- Windar Brasil
- UTE TERMOCAMAÇARI
- COMPANHIA ENERGÉTICA CANDEIAS - CEC



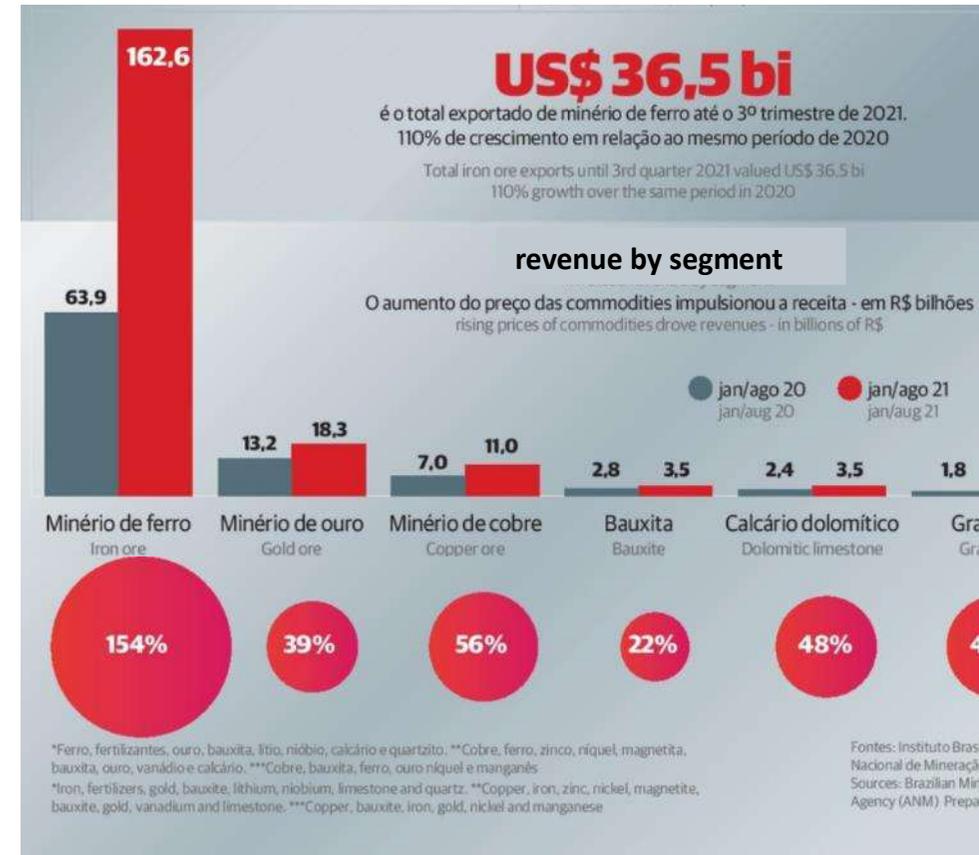
MERCADO#3: STEELMAKING PROCESSES



GDP

US\$ **36,5** bi market

DRI - Direct reduction of iron
50 kg of hydrogen for 1 ton of steel



Outros segmentos

(mas de igual importância)

- VOTORANTIM CIMENTOS NE
- ALL Efluentes
- CARBONOR S/A
- CDGN LOGÍSTICA
- CORTEVA AGRISCIENCE
- CS PORTO ARATU
- ELIANE NORDESTE
- REVESTIMENTOS CERÂMICOS LTDA
- FLOPAM DO BRASIL
- FORMITEX CAMAÇARI IND E COM LTDA
- FORTLEV NORDESTE
- IPC DO NORDESTE
- ITF CHEMICAL
- KNAUF DO BRASIL
- KORDSA BRASIL S/A
- LOCAR GUINDASTES E TRANSPORTES INTERMODAIS LTDA
- MGN GESTÃO E SERVIÇOS
- MONSERTEC ENGENHARIA LTDA
- NETLOG LOGÍSTICA E SERVIÇOS
- NEWSUL S/A
- SANSUY S.A. - INDÚSTRIA DE PLÁSTICOS
- SODECIA DA BAHIA
- TENENGE ENGENHARIA
- TIMAC AGRO IND E COM FERTILIZANTES LTDA
- TRONOX PIGMENTOS DO BRASIL
- ULTRACARGO LOGÍSTICA
- BIRLA CARBON
- BMD TÊXTEIS LTDA
- BRACELL
- BANCO SANTANDER S.A (Tercam)
- VOPAK BRASIL S/A
- TIGRE MATERIAIS E SOLUÇÕES PARA CONTRUÇÃO LTDA
- CETREL - EMPRESA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
- DISTRIBUIDORA DE ÁGUAS CAMAÇARI - DAC



Reflexões para descarbonizar

- 1. Mitigação das Mudanças Climáticas:** A principal razão para descarbonizar é combater as mudanças climáticas.
- 2. Atendimento a Metas e Regulamentações:** Muitos países e regiões estabeleceram metas para a redução das emissões de carbono como parte de seus compromissos para o Acordo de Paris e outros acordos climáticos. As indústrias precisam cumprir essas metas para evitar penalidades e atender às regulamentações ambientais.
- 3. Economia de Custos:** A descarbonização pode, em última instância, resultar em economia de custos para as indústrias.
- 4. Melhoria da Saúde Pública:** A redução das emissões de poluentes industriais, muitas vezes associados à queima de combustíveis fósseis, pode melhorar a qualidade do ar e a saúde pública.
- 5. Reputação e Sustentabilidade:** Empresas que lideram esforços de descarbonização geralmente gozam de uma melhor reputação junto aos consumidores, investidores e partes interessadas.
- 6. Inovação e Novas Oportunidades de Negócios:** A busca por soluções de descarbonização muitas vezes leva à inovação tecnológica.
- 7. Redução da Dependência de Combustíveis Fósseis:** A descarbonização reduz a dependência de combustíveis fósseis, que são recursos finitos e sujeitos a flutuações de preços. Isso



OBRIGADO

Próximos passos?

