

FIEC

SUMMIT 20
24

HIDROGÊNIO VERDE
GREEN HYDROGEN

FIEC IEL
SESI
SENAI
PELO FUTURO DA INDÚSTRIA

Aspectos Sociais para uma Transição Energética Justa na Economia do H2V

Autores do Estudo

Rosane Fukuoka; Daiane Elert; Davi Lopes

em colaboração com NIRAS Intl. Consulting

Coordenação NIRAS: Ceres Cavalcanti, José Zloccowick -

Team Leader NIRAS: Felipe Toro



Metodologia do Estudo

Fatores



Mercado de Trabalho



Política de Gênero, Inclusão e Diversidade



Uso da terra e da água



Aceitação Social



Movimentos Migratórios

Cadeia do H2

Geração de energia elétrica renovável



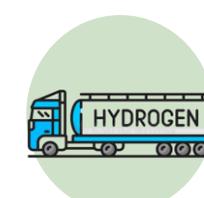
Produção de H2



Armazenamento de H2



Transporte de H2



Uso Final de H2

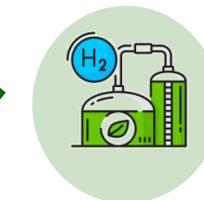
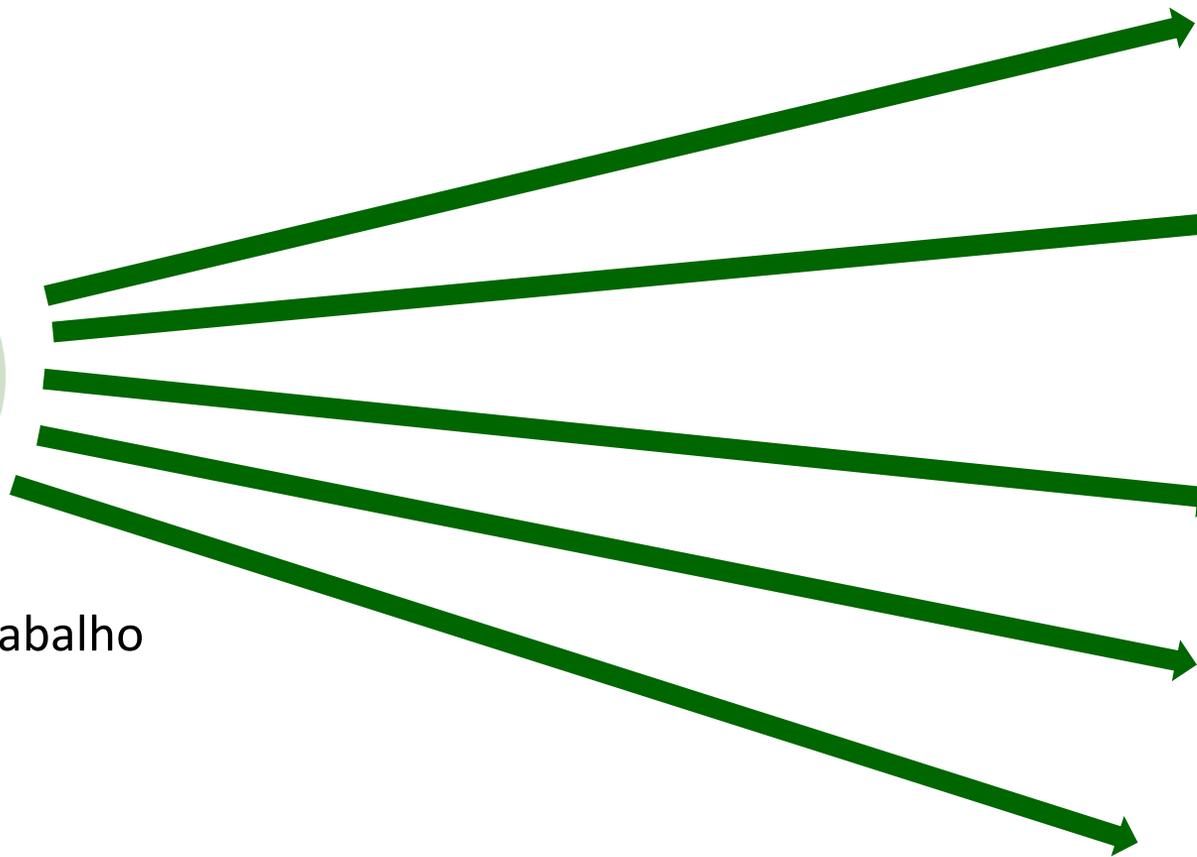


Metodologia do Estudo

Cadeia do H2



Mercado de Trabalho





Mercado de Trabalho

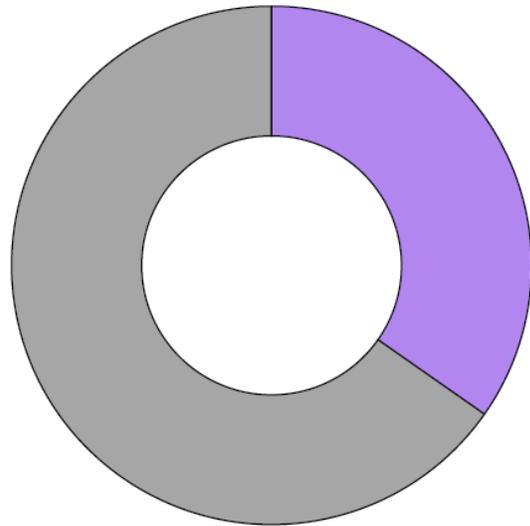
Oportunidades



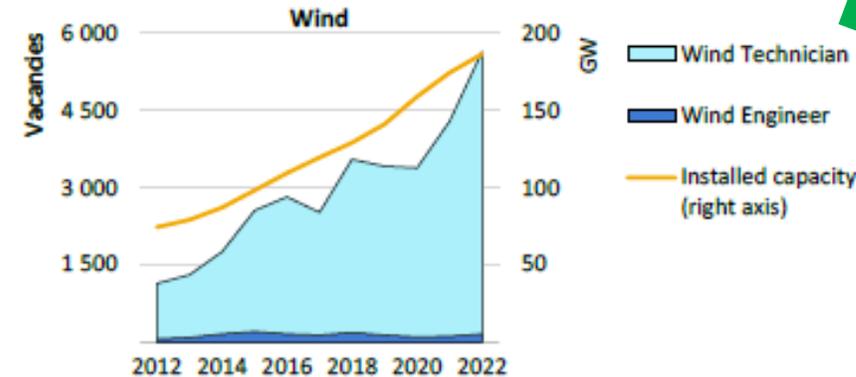
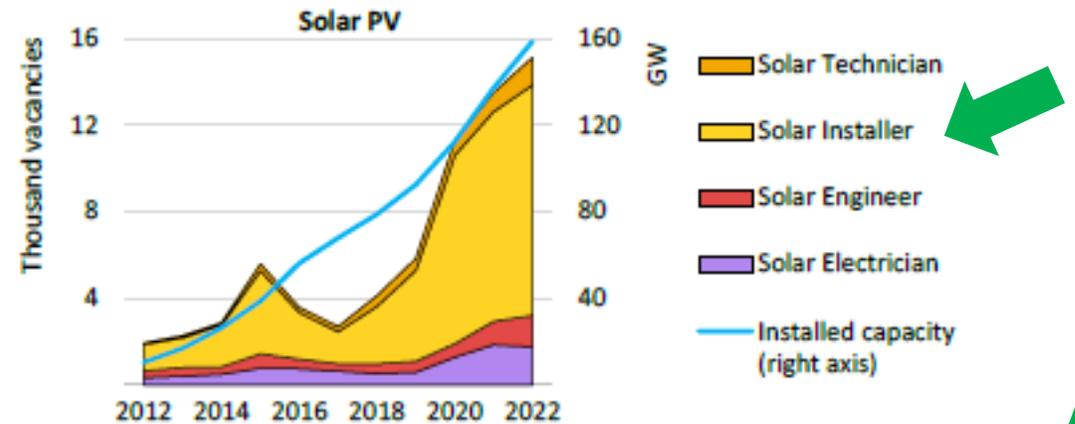
O maior número de empregos criados estão na fase de construção e implantação



Empregos em energia limpa por segmento da cadeia, 2022



- Construção
- Demais segmentos

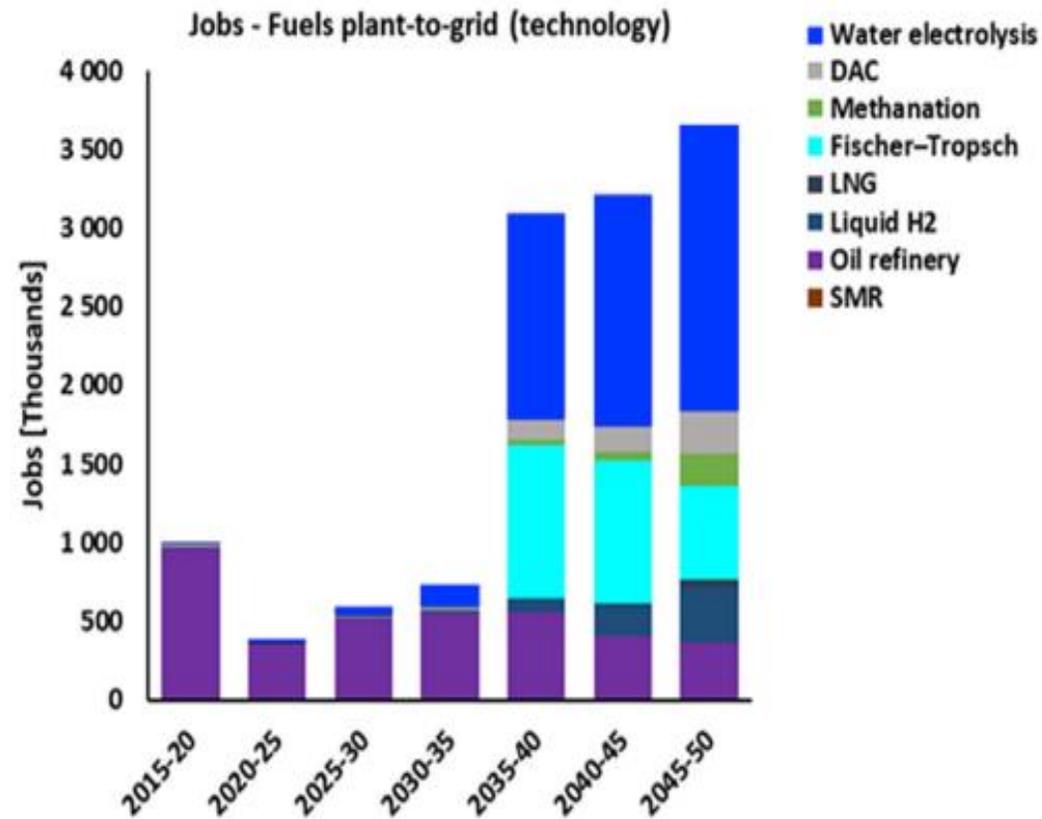


Fonte: IEA, 2023



Oportunidades

H2 verde, Gás Natural Sintético e combustíveis Fischer-Tropsch representarão 3,6 milhões de empregos em 2050



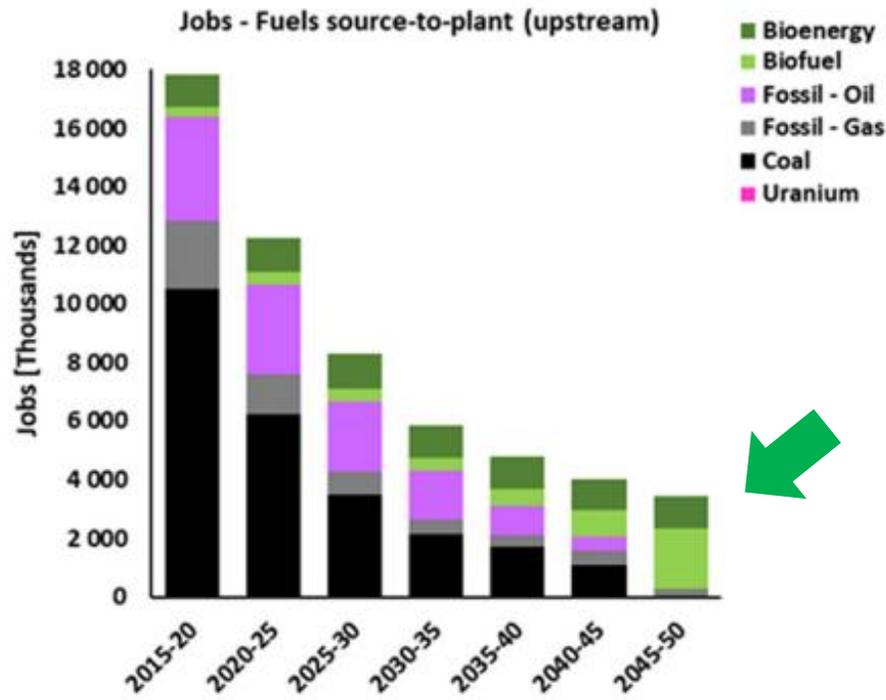
Fonte: Ram et al (2021)





Atenção

Redução significativa nos empregos ligados à extração de insumos para combustíveis fósseis em 2050.



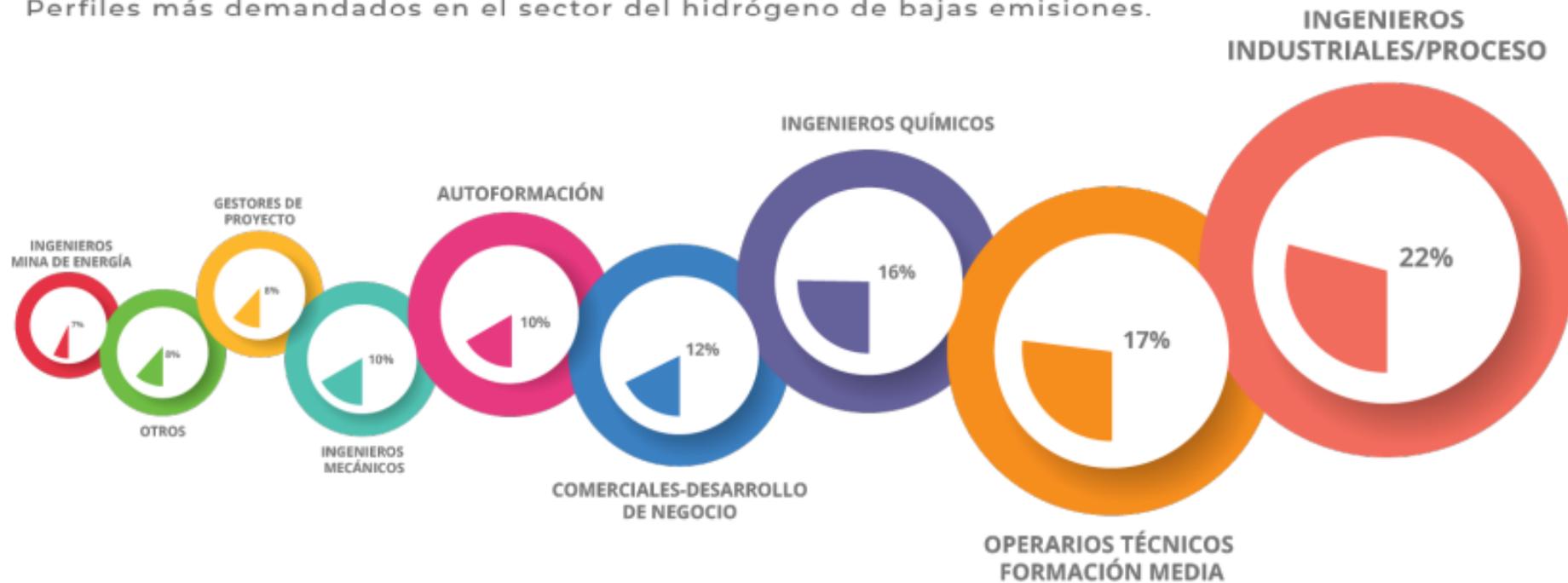
Fonte: Ram et al (2021)



Oportunidades

Os perfis mais demandados concentram-se nas áreas de Engenharia Industrial/Processo e Química e Técnica;

Perfiles más demandados en el sector del hidrógeno de bajas emisiones.



Fonte: World Recruitment Energy, 2022



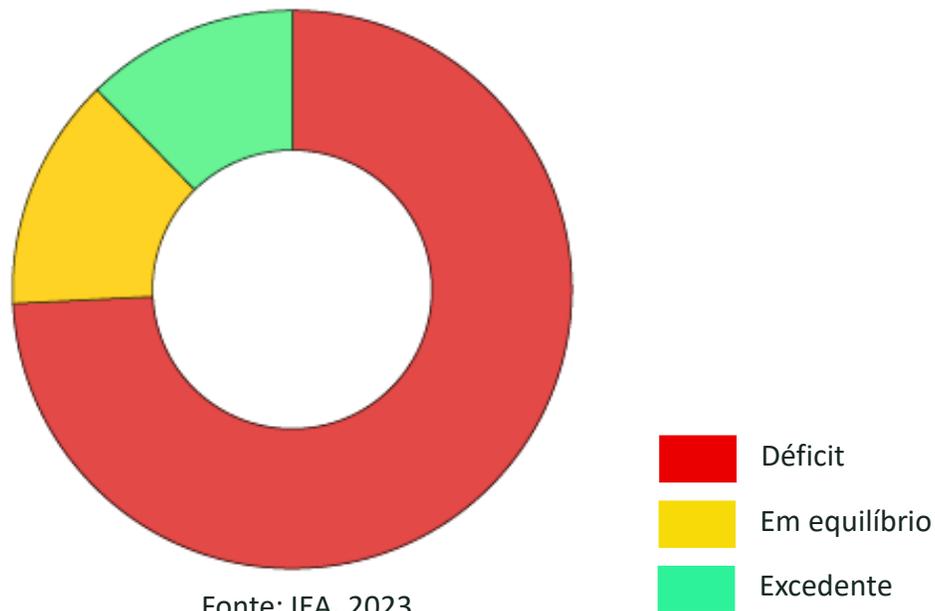


Atenção



Há escassez de profissionais para a fase de construção e implantação de plantas de energia limpa

Disponibilidade de profissionais da construção*, 2023



Fonte: IEA, 2023

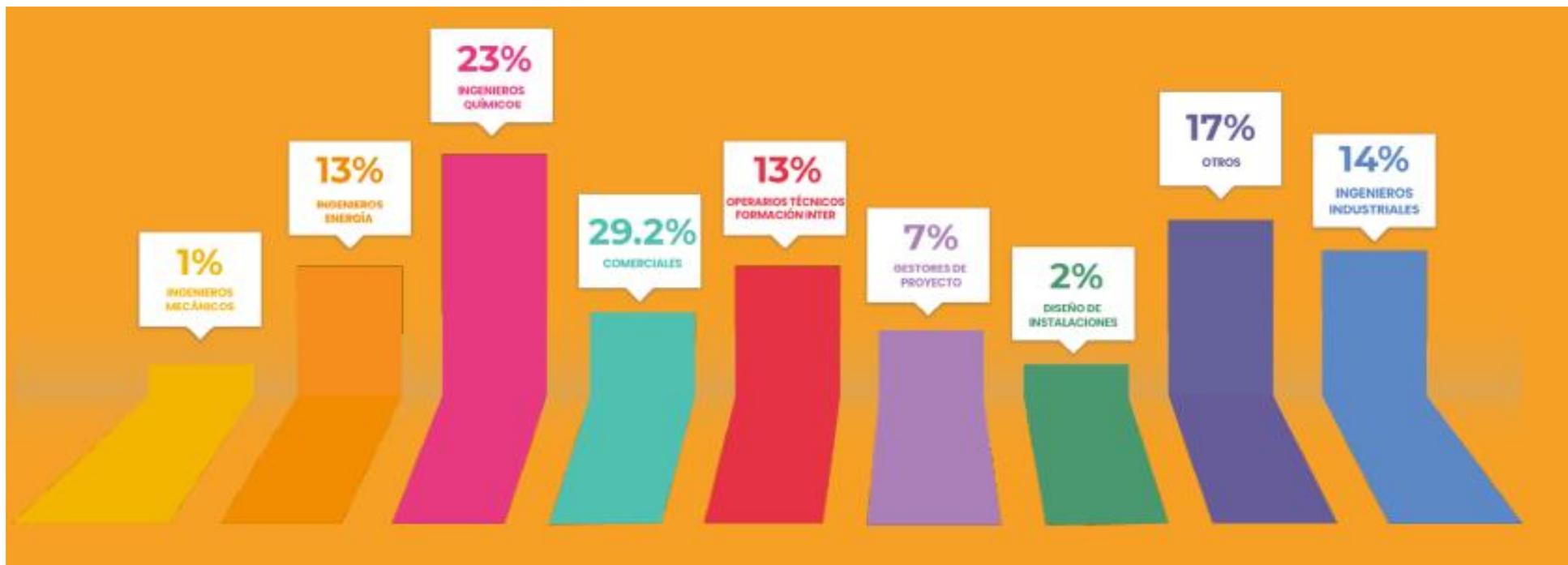
*os dados sobre a disponibilidade de mão de obra qualificada são extraídos de 89 mercados em África, Ásia-Pacífico, Europa, Médio Oriente, América Central e do Sul e América do Norte.



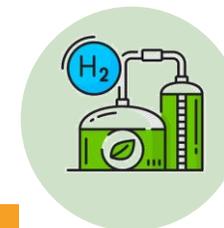
Atenção

Engenharias química e profissionais do setor comercial são os mais escassos.

Perfis mais escassos no setor de produção de hidrogênio de baixo carbono

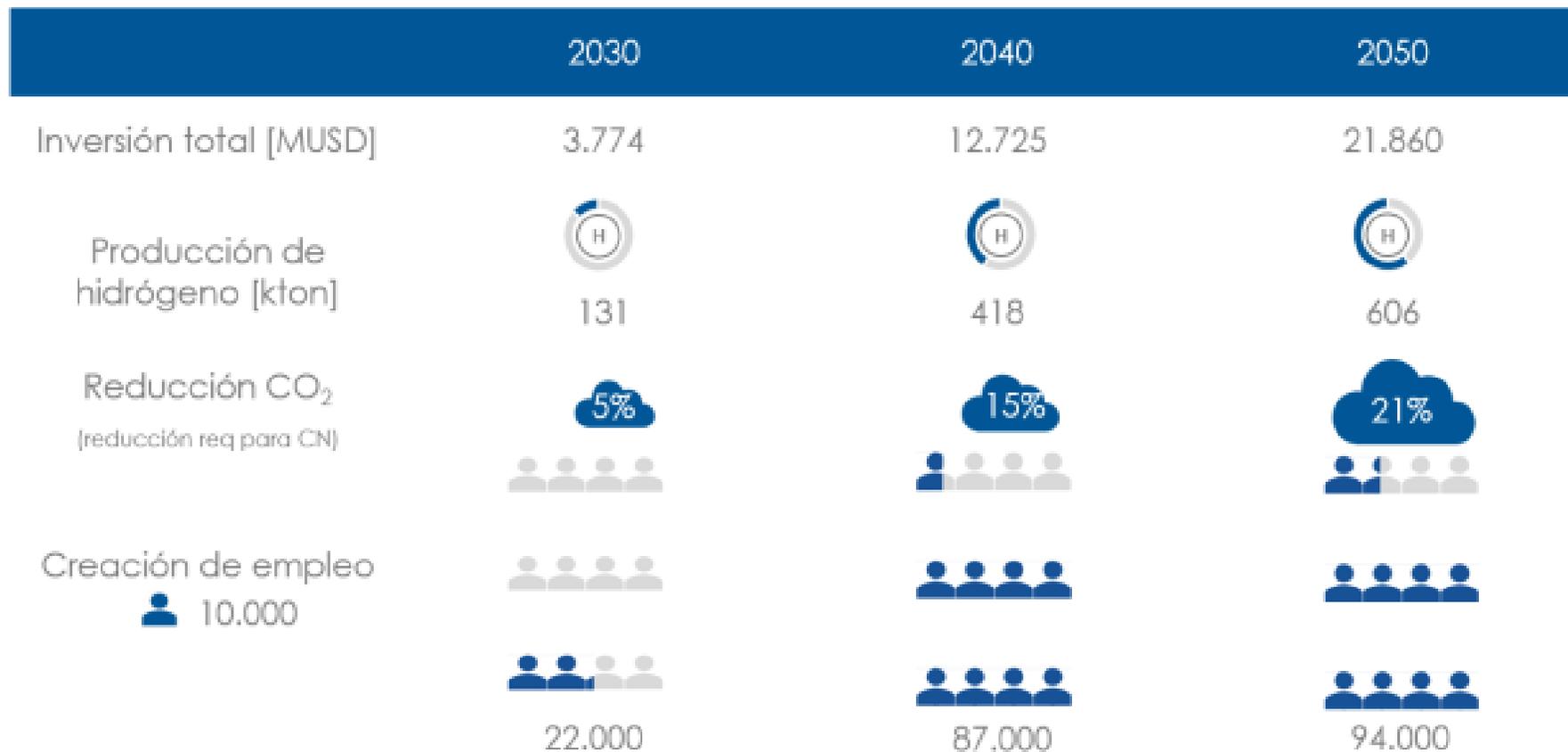


Fonte: World Recruitment Energy, 2022



Oportunidades

Empregos nas fases de construção, instalação e operação das plantas de hidrogênio.



Fonte: GIZ, CHILE (2020)



Oportunidades



- Mercado dominado pelas grandes empresas do setor de óleo e gás (área de distribuição e abastecimento) e de gases industriais (armazenamento e distribuição).

Oportunidade para trabalhadores dos setores de combustíveis fósseis se realocarem profissionalmente!



Oportunidades



- **Fertilizantes: Produção nacional** utilizando o H₂V representaria uma **mudança de paradigma**, podendo representar um **impacto positivo na geração de empregos** visto que atualmente o país importa a grande maioria do insumo utilizado.
- Nas **indústrias do aço, cimento, alimentos, papel e celulose e vidros**, a utilização do H₂V nos processos tende a gerar **empregos de nível de ensino superior para pesquisa e desenvolvimento de tecnologias**.





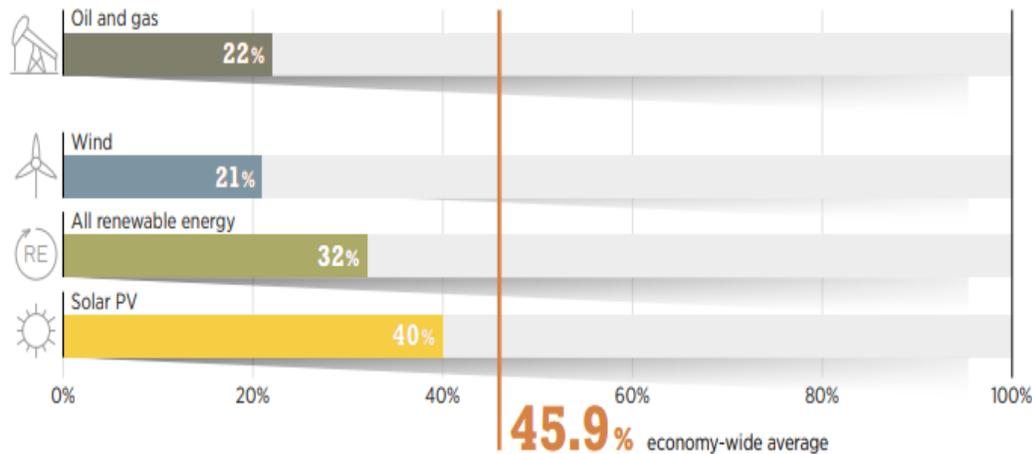
Políticas de Gênero, Inclusão e Diversidade

Contextualização

O setor de **energia limpa**, principalmente o de geração solar fotovoltaica, é um dos que **mais emprega mulheres** nas áreas relacionadas à **energia**.

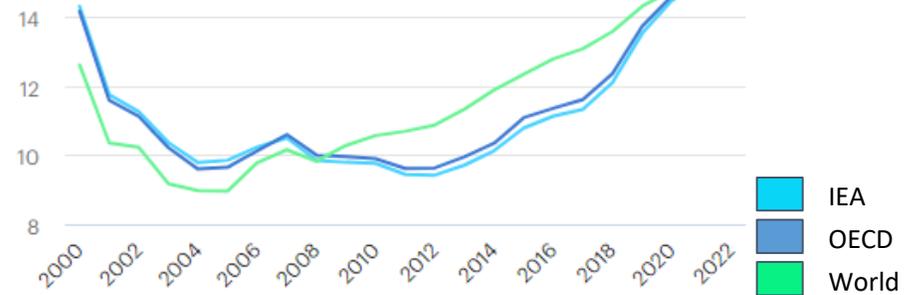


Participação Feminina (%)



Fonte: IRENA Solar PV Gender Perspective, 2022

Evolução da Participação Feminina em Cargos de Liderança (%) Setor de Energia



Fonte: IEA, 2022

* por grupos de países



Atenção

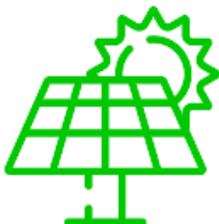


64% das profissionais já ouviram **comentários sexistas** e 49% já sofreram **discriminação** no ambiente de trabalho pelo fato de serem mulheres.

Fonte: Mesol, 2019

A média histórica, entre os anos de 2012 e 2019, é de **32% de participação das mulheres** no setor solar.

Fonte: C40 CITIES FINANCE FACILITY: Energia Solar no Brasil: quais são as barreiras e oportunidades para as profissionais mulheres no setor?



As mulheres tendem a ser **mais escolarizadas** do que os homens. Em 2019, 45,4% das mulheres atuando no setor possuíam ensino superior completo, contra 30,7% dos homens.

92,8% das mulheres cita haver **barreiras e desafios** para se inserir no setor e 94% citam dificuldades para **permanecer** na área.

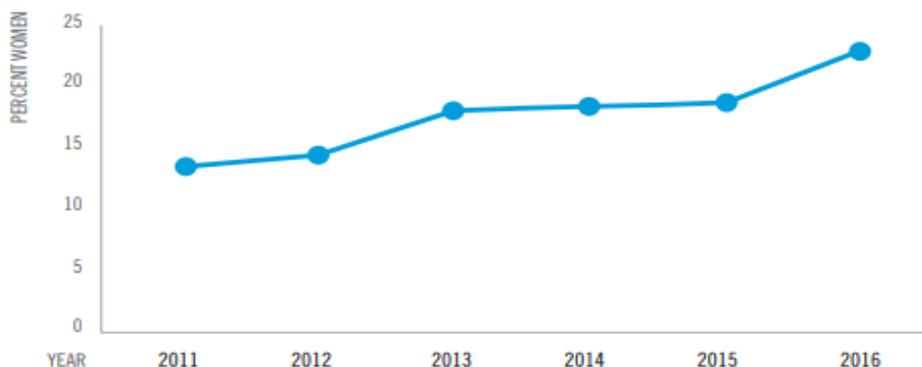
Fonte: CFF, 2021

Homens tendem a ganhar em média 31% a mais do que as mulheres, para mesmo nível de escolaridade, idade e tempo de emprego.



Oportunidades

- • • • • • • • • •
- ❖ 23% dos cargos de liderança são do gênero feminino
- ❖ Tendência de **aumento da participação feminina** nos últimos anos
- ❖ **Oportunidade para mulheres na engenharia química**



World Bank Group, 2019

Fornecimento de Água



- ❖ Somente 18% da força de trabalho é feminina
- ❖ 32% empresas pesquisadas não possuíam nenhuma mulher engenheira
- ❖ 12% não possuíam mulheres no cargo de gestão.



Oportunidades

Maior representatividade feminina: modalidade química

Participação de Homens e Mulheres por região e modalidade

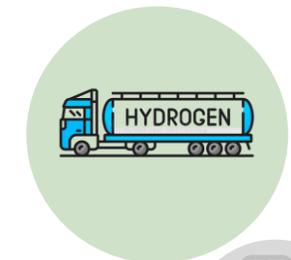
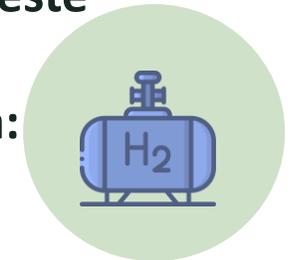
| Regiões | Sul | | | | Sudeste | | | | Centro-oeste | | | |
|------------------------|---------------|-----------|--------------|------------|---------------|-----------|---------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|
| | Homens | | Mulheres | | Homens | | Mulheres | | Homens | | Mulheres | |
| Modalidades | nº | (%) | nº | (%) | nº | (%) | nº | (%) | nº | (%) | nº | (%) |
| Construção Civil | 52411 | 74 | 18513 | 26 | 184320 | 76 | 58116 | 24 | 31399 | 73 | 11383 | 27 |
| Agronomia | 30572 | 82 | 6885 | 18 | 36974 | 81 | 8531 | 19 | 20290 | 77 | 5977 | 23 |
| Eletricista | 22163 | 94 | 1340 | 6 | 117291 | 93 | 9365 | 7 | 11234 | 91 | 1145 | 9 |
| Mecânica e metalúrgica | 25705 | 94 | 1737 | 6 | 121816 | 90 | 12898 | 10 | 5313 | 90 | 619 | 10 |
| Química | 3804 | 53 | 3337 | 47 | 13088 | 59 | 9089 | 41 | 395 | 38 | 638 | 62 |
| Geologia e Minas | 1873 | 75 | 629 | 25 | 7323 | 76 | 2321 | 24 | 1386 | 78 | 392 | 22 |
| Agrimensura | 1777 | 72 | 700 | 28 | 5907 | 78 | 1642 | 22 | 999 | 74 | 348 | 26 |
| TOTAL | 138305 | 81 | 33141 | 19% | 486719 | 83 | 101962 | 17 | 71016 | 78 | 20502 | 22 |

| Regiões | Nordeste | | | | Norte | | | |
|------------------------|---------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|
| | Homens | | Mulheres | | Homens | | Mulheres | |
| Modalidades | nº | (%) | nº | (%) | nº | (%) | nº | (%) |
| Construção Civil | 59468 | 77 | 18235 | 23 | 19279 | 72 | 7504 | 28 |
| Agronomia | 15348 | 79 | 4113 | 21 | 8185 | 63 | 4739 | 37 |
| Eletricista | 16689 | 89 | 2088 | 11 | 7495 | 88 | 1039 | 12 |
| Mecânica e metalúrgica | 15209 | 89 | 1955 | 11 | 5059 | 83 | 1003 | 17 |
| Química | 2635 | 61 | 1699 | 39 | 581 | 52 | 543 | 48 |
| Geologia e Minas | 2713 | 80 | 668 | 20 | 1051 | 68 | 493 | 32 |
| Agrimensura | 1703 | 73 | 628 | 27 | 463 | 67 | 229 | 33 |
| TOTAL | 113765 | 79 | 29386 | 21 | 42113 | 73 | 15550 | 27 |



❖ maior desigualdade: Sudeste

❖ menor presença feminina: modalidades eletrícista e mecânica e metalurgia



Fonte: Relatório Profissionais por Grupo (CONFEA,2022)



Uso da Terra e da Água

1. Uso da terra:

Geração Solar

Geração Eólica

Geração Biomassa

2. Uso da água

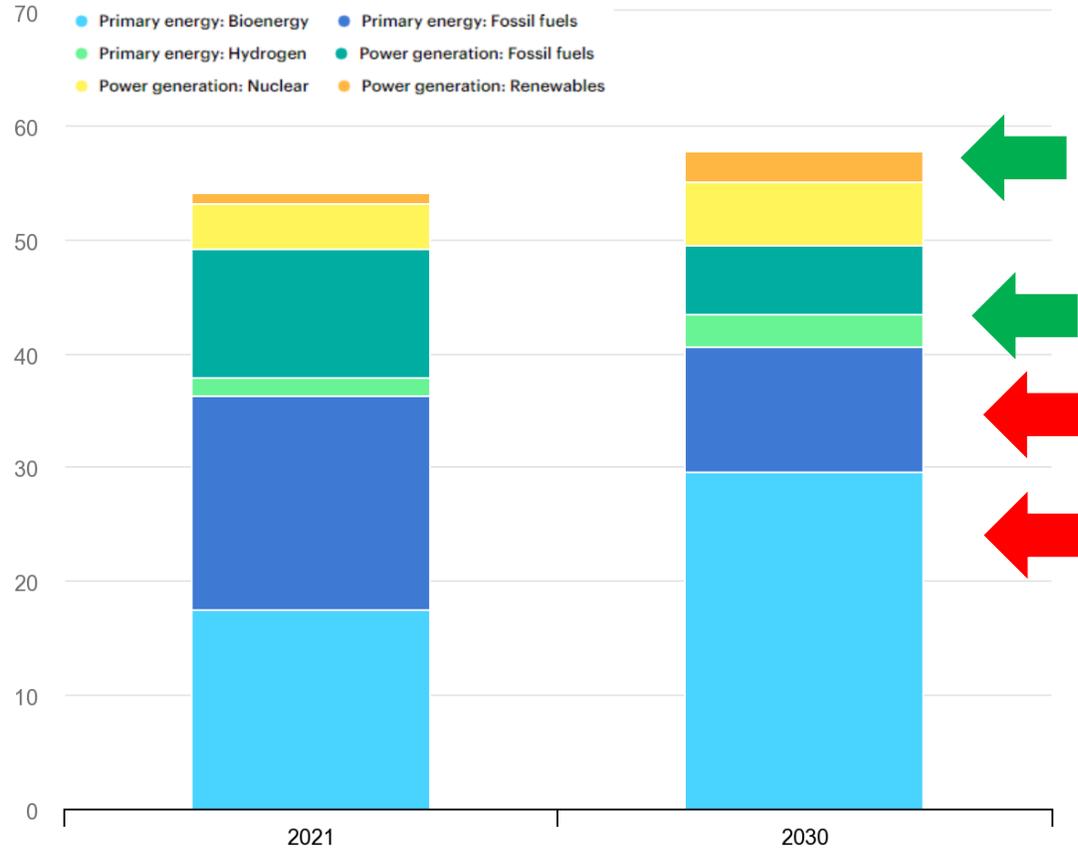
Geração Hidráulica

Eletrólise

Contextualização



Consumo global de água no setor de energia, por tipo de combustível



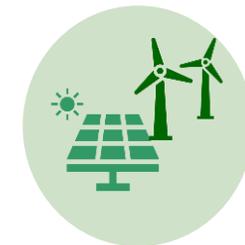
Fonte: IEA, 2022

- ❖ A produção de hidrogênio e geração de energia elétrica por renováveis são os tipos que menos consomem água em seu processo
- ❖ A produção de combustíveis fósseis e de biocombustíveis são os tipos que mais consomem água em seu processo



Oportunidades

- • • • • • • • • •
- ❖ A utilização da **biomassa**, de diferentes culturas, para geração de energia e/ou produção de H₂ Verde gera **renda local** e pode representar uma solução para o **descarte sustentável** destes insumos;
- ❖ O uso de **terras desertificadas e degradadas** para implantação de geração renovável, gera **renda local**;
- ❖ Aumento do **valor da terra** em virtude da implantação de plantas de geração de energia renovável e produção de H₂ Verde;
- ❖ Utilização da **água de reuso** para produção de H₂ Verde por meio de eletrólise, é uma estratégia para o **gerenciamento sustentável dos recursos hídricos**;





Atenção

- ❖ Necessidade de **planejamento urbano e rural** considerando os pontos de produção, armazenamento e transporte do H₂ Verde;
- ❖ Estabelecimento de **normas para armazenamento, transporte e uso** do H₂ Verde auxiliam na **redução do receio da sociedade** quanto à sua utilização;
- ❖ Utilização do H₂ Verde para **mobilidade** requer que fatores como **custo, autonomia e performance** sejam **equiparáveis** às alternativas atuais.





Aceitação Social

Foco na visão da sociedade e das comunidades afetadas diretamente

Oportunidades

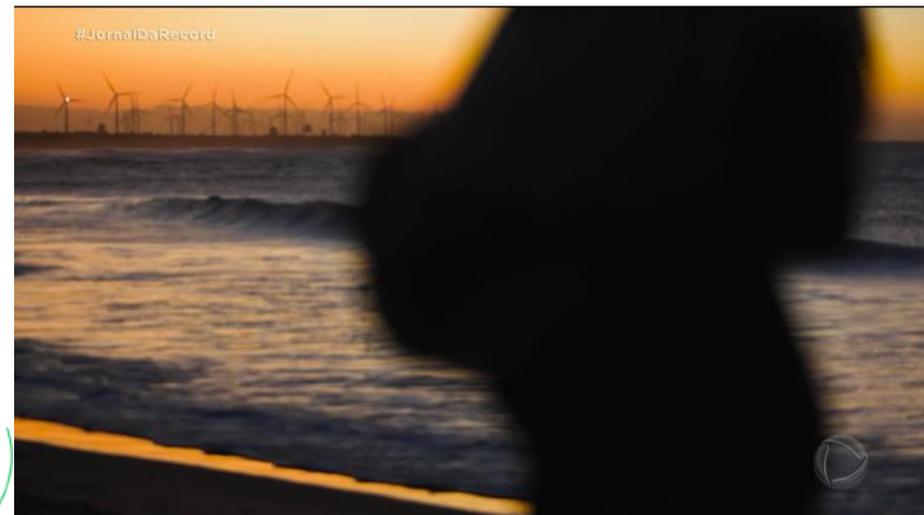
- • • • • • • • • •
- ❖ **Geração de emprego e renda**, principalmente na **fase de construção** das plantas, para as comunidades locais;
- ❖ Aumento da **arrecadação de impostos** sobre serviços durante a fase de construção;
- ❖ Aumento do **empreendedorismo** nas comunidades locais;
- ❖ **Melhoria das vias de acesso**, em virtude da construção destas por parte das empresas proprietárias dos empreendimentos;
- ❖ **Melhoria dos serviços básicos** de saúde e educação;
- ❖ A produção do hidrogênio com captura e armazenamento de CO₂ é bem vista pela sociedade, uma vez que é uma alternativa que pode ser inserida nos processos existentes e não teriam impactos atrelados a implantação de usinas renováveis.





Atenção

- • • • • • • • • •
- ❖ **Redução da atividade econômica após a fase de construção** das plantas, afeta negativamente a comunidade local;
- ❖ Instalação de grandes plantas de geração renovável **afetam direito de ir e vir** das comunidades locais, incluindo em alguns casos o acesso à água;
- ❖ O fruto do relacionamento de trabalhadores temporários da etapa de construção com mulheres das comunidades locais, tem criado uma geração de crianças (**filhos do vento**) que são abandonadas com as mães após a conclusão da obra.



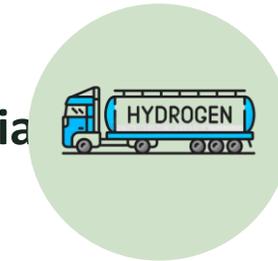
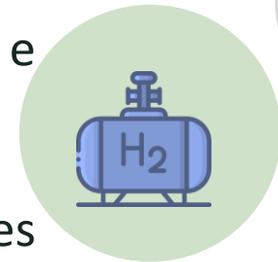
Oportunidades

- • • • • • • • • •
- ❖ **Diversificação das fontes de energia** pode melhorar a segurança energética do país;
- ❖ **Mitigação da intermitência** das fontes renováveis (solar e eólica);
- ❖ Introdução de um novo insumo energético pode gerar **competitividade** e diminuição dos preços dos combustíveis.
- ❖ Promoção do **desenvolvimento de um setor industrial mais sustentável** em regiões onde o custo de produção de H₂ é mais baixo.
- ❖ Apoio a projetos de P&D **desenvolvem a academia e a produção de tecnologia nacional.**



Atenção

- ❖ Necessidade de **aumentar o conhecimento da sociedade sobre o H₂** e de apoio das autoridades governamentais para diminuir o receio de impactos negativos gerados e aumentar a aceitação do H₂.



Movimentos Migratórios



- ❖ **Migração de retorno** decorrente de mais oportunidades de emprego na região Nordeste.
- ❖ **Retenção da população residente.**
- ❖ **Aumento da migração** nas fases de construção, gerando um movimento itinerante.





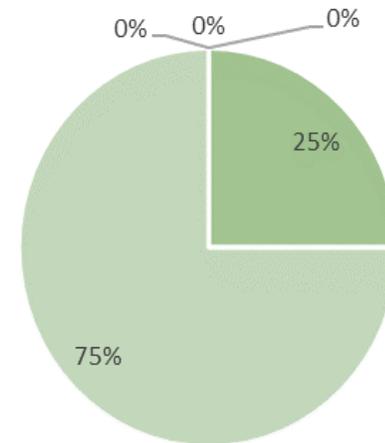
Entrevistas

Caracterização dos Entrevistados



- ❖ Entidades Governamentais
- ❖ Indústria
- ❖ Sociedade Civil
- ❖ Associações
- ❖ Comunidades Locais

De um modo geral, na sua visão quais são os efeitos positivos ou negativos para a sociedade com a inclusão do H2 verde na matriz energética?



■ Muito negativo ■ Negativo ■ Indiferente ■ Positivo ■ Muito positivo



Oportunidades



- ❖ **Políticas de gênero, inclusão e diversidade já existem nas empresas da cadeia do H₂V** e o incentivo ao crescimento desse setor contribuirá para a disseminação dessas políticas.
- ❖ Vislumbra-se um **impacto positivo na geração de empregos** em toda a cadeia.
- ❖ O **investimento no desenvolvimento tecnológico** e, na sequência, da produção de tecnologia nacional poderia viabilizar redução nos custos de eletrolisadores e dessalinizadores.
- ❖ **Movimentos migratórios poderiam ser evitados por meio de capacitação dos moradores das regiões** com maior potencial de produção do H₂V



Muito Obrigada pela Atenção!

Daiane Elert

delert@mitsidi.com

(22)99201-0553

