



# ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BIOINOVAÇÃO

FRENTE PARLAMENTAR DE TRANSIÇÃO  
ENERGÉTICA E HIDROGÊNIO VERDE  
CÂMARA DOS DEPUTADOS  
16/08/2023

SOBRE A ABBI

## QUEM SOMOS

A Associação Brasileira de Bioinovação (ABBI) é uma organização civil, sem fins lucrativos, apartidária, e de abrangência nacional que acredita no Brasil como potencial líder da bioeconomia avançada global. Representamos empresas e instituições de diversos setores da economia que investem em tecnologias inovadoras, baseadas em recursos biológicos e renováveis para criar produtos, processos ou modelos de negócios gerando benefícios sociais e ambientais coletivos.



# ASSOCIADAS

LÍDERES GLOBAIS DA BIOECONOMIA AVANÇADA

**amyris**

**BASF**  
We create chemistry

 **BIOTROP**  
Soluções em Tecnologia Biológica

**Braskem**

 **brf**

**CRODA**

 **DSM**  
BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.

 **DOW**

 **gfi**  
Brasil

 **Leaf**  
by Lesaffre

**iff**

**novozymes**

 **São Martinho**

  
**oxitec**

**raízen**

 **suzano**  
nós plantamos o futuro

  
**Unilever**

**DANNEMANN  
SIEMSEN**

**MATTOS FILHO** >  
Mattos Filho, Veiga Filho,  
Marrey Jr e O'Fogá Advogados

 **Nascimento  
& Mourão**  
advogados

 **RSB**

**SENAI**  
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial  
PELO FUTURO DO TRABALHO

 **NexantECA**



SOBRE A ABBI

## O QUE FAZEMOS

Representamos os interesses entre os setores que investem em bioinovação. Trabalhamos no engajamento, promovendo o diálogo entre os setores empresarial, acadêmico e do governo brasileiro, buscando, por meio da bioinovação, uma oportunidade real e imediata para o avanço econômico e social do Brasil.



**ABBI**  
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA  
DE BIOINOVAÇÃO



O FUTURO CHEGOU —

## BIOINOVAÇÃO

A bioinovação compreende qualquer tecnologia inovadora baseada em recursos biológicos e renováveis para o desenvolvimento de novos produtos, processos ou modelos de negócios que resultem em benefícios sociais e ambientais e desenvolvimento econômico sustentável. Dessa forma, a bioinovação pode ser aplicada aos mais variados setores, contribuindo para o desenvolvimento de novos produtos, de fontes energéticas alternativas e renováveis, de tecnologias e processos que permitam o uso eficiente e sustentável dos recursos naturais, que demandem menor consumo de energia e que estejam integrados a modelos de negócios baseados em fluxos circulares nas cadeias produtivas, contribuindo para a transição para uma economia de baixo carbono.

# ESTUDOS ABBI

## BIOECONOMIA E DESCARBONIZAÇÃO



Identificação das Oportunidades e o  
**Potencial do Impacto da Bioeconomia para a Descarbonização do Brasil**

Organizadora: ABBI



	BASE <sup>1</sup>	WB2 <sup>2</sup>	BIOECONOMY <sup>3</sup>
Degraded pasture	225 Million hectares	122 million hectares	116 million hectares
Alternative protein (cultivated meat)	0	0	2 million ton
Biochemical	180 kt	6,516 kt	14,741 kt
Biofuel	828 PJ	6,469 PJ	11,581 PJ (372 Mm <sup>3</sup> )
Revenues	US\$ 108 billions	US\$ 245 billions	US\$ 392 billions
Investment	-	US\$ 22 Billions	US\$ 45 billions
Accumulated CO2 emissions (2010-2050)	40 GtCO <sub>2</sub>	14 GtCO <sub>2</sub>	13 GtCO <sub>2</sub>

<sup>1</sup>Fossil raw materials represent 62% of primary energy

<sup>2</sup>Biomass as the main energy source (76% of primary energy)

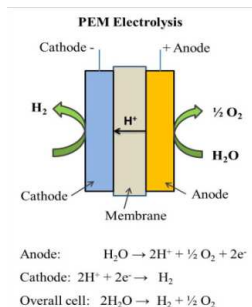
<sup>3</sup>Selected technologies included in projections from WB2



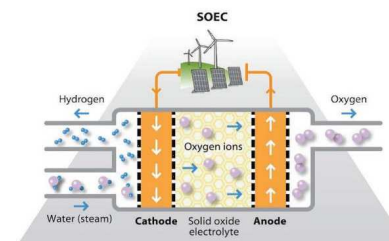
• Alta eficiência de conversão • Uso de eletrodos baratos • Uso potencial como célula de combustível



## ROTAS TECNOLÓGICAS



Solid Oxide Electrolysis Cells (SOECs)



**Maturidade tecnológica**

Alta

Alta

Baixa

Baixa

**Eficiência Processo**

87%

60%

70%

<80%

**Vantagens**

- Fácil Escalonamento
- Tecnologia consolidada
- Matéria prima distribuída
- Alta geração de emprego

- Compacta tecnologia
- Baixa complexidade
- Design tecnológico flexível

- Matéria prima distribuída
- Baixa pegada de carbono
- Alta geração de emprego

- Alta eficiência de conversão
- Eletrodos baratos
- célula de combustível

**Desvantagens**

- Infraestrutura necessária

- Infraestrutura necessária
- Necessidade de materiais raros como platina
- Sensível a impurezas

- Infraestrutura necessária
- Alto custo da matéria prima

- Infraestrutura necessária
- Alto custo da matéria prima

# H2 DE BAIXO CARBONO

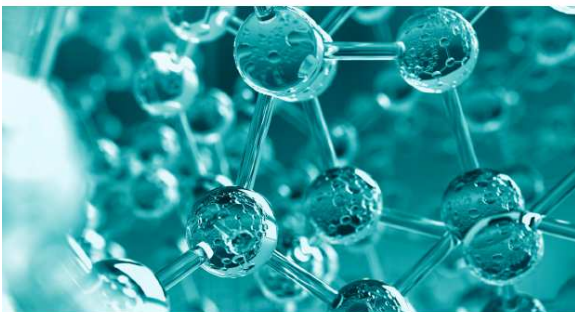
## ROTAS TECNOLÓGICAS E SUSTENTABILIDADE



McKinsey  
& Company

### Hidrogênio verde: uma oportunidade de geração de riqueza com sustentabilidade, para o Brasil e o mundo

Combustível e matéria-prima, o hidrogênio verde contribuirá para a descarbonização da matriz energética mundial e criará uma oportunidade de investimentos de USD 200 bi no país ao longo de 20 anos



© Thomson Reuters/Corbis Images

Quadro 1

Fundamentalmente, há quatro fontes principais de H<sub>2</sub>; Azul, Musgo e Verde são relevantes em uma economia de baixo carbono

	H <sub>2</sub> Cinza	H <sub>2</sub> Azul	H <sub>2</sub> Musgo	H <sub>2</sub> Verde
<b>Matéria-prima</b>	Gás natural	Gás natural	Biomassa ou biocombustível	Água
<b>Processo de produção</b>	Decompor <sup>1</sup> gás natural em H <sub>2</sub> e CO <sub>2</sub>	Semelhante ao Cinza, mas com sequestro e/ou armazenamento de CO <sub>2</sub>	Reforma catalítica <sup>3</sup> , gaseificação <sup>4</sup> ou digestão anaeróbica <sup>5</sup> com ou sem CCUS (captura, utilização e armazenamento de carbono)	Decompor água em H <sub>2</sub> e O <sub>2</sub> em um eletrolisador movido a energias renováveis
<b>Emissões de CO<sub>2</sub> kg de CO<sub>2</sub> / kg de H<sub>2</sub> produzido</b>	~10	~1-3 (mais CO <sub>2</sub> armazenado)	n.d.	~0 (pressupondo-se uma matriz elétrica sustentável <sup>2</sup> )

<sup>1</sup>Processo: remoção de enxofre, produção de gás de síntese via reforma de metano a vapor (SMR) ou reforma térmica automática (ATR), reação de conversão de CO, purificação. Espera-se que este último ofereça maior eficiência em combinação com CCS. Além disso, o hidrogênio Cinza também pode ser produzido a partir da gaseificação do carvão.

<sup>2</sup>Na Austrália, produzir hidrogênio a partir de eletrolisadores que operam com eletricidade de rede levaria a uma intensidade de emissão de ~40 kg de CO<sub>2</sub> / kg de H<sub>2</sub>

<sup>3</sup>Também chamado de reforma de hidrogênio ou oxidação catalítica, é um método de produção de hidrogênio a partir de hidrocarbonetos; 4. Processos que transformam combustíveis sólidos ou líquidos em mistura combustível de gases, gerando CO e H<sub>2</sub>; 5. Degradação de compostos orgânicos em substâncias mais simples (p.ex.: CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub>), utilizando microrganismos anaeróbios

Fonte: linha de serviço de hidrogênio da McKinsey; pesquisa na imprensa



# H2 DE BAIXO CARBONO

## SETOR SUCROENERGÉTICO – CANA-DE-AÇÚCAR



### CANA DE AÇÚCAR

TABELA 1 - ÁREA, PRODUTIVIDADE E PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR

Região/UF	ÁREA (Em mil ha)			PRODUTIVIDADE (Em kg/ha)			PRODUÇÃO (Em mil t)		
	Safra 2022/23	Safra 2023/24	VAR. %	Safra 2022/23	Safra 2023/24	VAR. %	Safra 2022/23	Safra 2023/24	VAR. %
NORTE/NORDESTE	919,0	941,9	2,5	65.165	63.448	(2,6)	59.883,7	59.762,7	(0,2)
CENTRO-SUL	7.369,9	7.468,4	1,3	74.661	77.303	3,5	550.247,6	577.329,9	4,9
BRASIL	8.288,9	8.410,3	1,5	73.609	75.751	2,9	610.131,4	637.092,6	4,4

Fonte: Conab.

Nota: Estimativa em abril/2023.

TABELA 3 - ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO DE ETANOL TOTAL A PARTIR DA CANA-DE-AÇÚCAR - SAFRAS 2022/23 E 2023/24

Região/UF	Produção de etanol de cana-de-açúcar (em m3)						
	Safra 2022/23 (a)	Safra 2023/24 Lev. Anterior (b)	Safra 2023/24 Lev. Atual (c)	Variação		Variação	
				Absoluta (c-a)	% (c/a)	Absoluta (c-b)	% (c/b)
NORTE/NORDESTE	2.311.808,6	-	2.367.693,5	55.884,9	2,4	2.367.693,5	-
CENTRO-SUL	25.054.079,8	-	25.164.102,5	110.022,7	0,4	25.164.102,5	-
BRASIL	27.365.888,4	-	27.531.796,0	165.907,6	0,6	27.531.796,0	-

Fonte: Conab.

Nota: Estimativa em abril/2023.

# H2 DE BAIXO CARBONO

## SETOR SUCROENERGÉTICO: MILHO



TABELA 4 - ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DO MILHO - SAFRAS 2021/22 E 2022/23

Região/UF	Etanol Anidro ( Em mil l)				Etanol Hidratado ( Em mil l)				Etanol Total ( Em mil l)			
	Safra 2022/23	Safra 2023/24	Variação		Safra 2022/23	Safra 2023/24	Variação		Safra 2022/23	Safra 2023/24	Variação	
			Absoluta	%			Absoluta	%			Absoluta	%
<b>NORDESTE</b>	-	-	-	-	1,3	30,0	28,7	2.207,7	1,3	30,0	28,7	2.207,7
AL	-	-	-	-	1,3	30,0	28,7	2.207,7	1,3	30,0	28,7	2.207,7
<b>CENTRO-OESTE</b>	1.464.205,8	2.413.341,4	949.135,6	64,8	2.486.253,0	3.201.836,0	715.583,0	28,8	3.950.458,8	5.615.177,4	1.664.718,6	42,1
MT	1.301.230,0	1.600.000,0	298.770,0	23,0	1.898.770,0	2.600.000,0	701.230,0	36,9	3.200.000,0	4.200.000,0	1.000.000,0	31,3
MS	142.896,0	600.000,0	457.104,0	319,9	571.583,0	360.000,0	(211.583,0)	(37,0)	714.479,0	960.000,0	245.521,0	34,4
GO	20.079,8	213.341,4	193.261,6	962,5	15.900,0	241.836,0	225.936,0	1.421,0	35.979,8	455.177,4	419.197,6	1.165,1
<b>SUL</b>	14.135,0	24.657,0	10.522,0	74,4	7.226,0	-	(7.226,0)	(100,0)	21.361,0	24.657,0	3.296,0	15,4
PR	14.135,0	24.657,0	10.522,0	74,4	7.226,0	-	(7.226,0)	(100,0)	21.361,0	24.657,0	3.296,0	15,4
<b>NORTE/NORDESTE</b>	-	-	-	-	1,3	30,0	28,7	2.207,7	1,3	30,0	28,7	2.207,7
<b>CENTRO-SUL</b>	1.478.340,8	2.437.998,4	959.657,6	64,9	2.493.479,0	3.201.836,0	708.357,0	28,4	3.971.819,8	5.639.834,4	1.668.014,6	42,0
<b>BRASIL</b>	1.478.340,8	2.437.998,4	959.657,6	64,9	2.493.480,3	3.201.866,0	708.385,7	28,4	3.971.821,1	5.639.864,4	1.668.043,3	42,0

Fonte: Conab.

Nota: Estimativa em abril/2023.

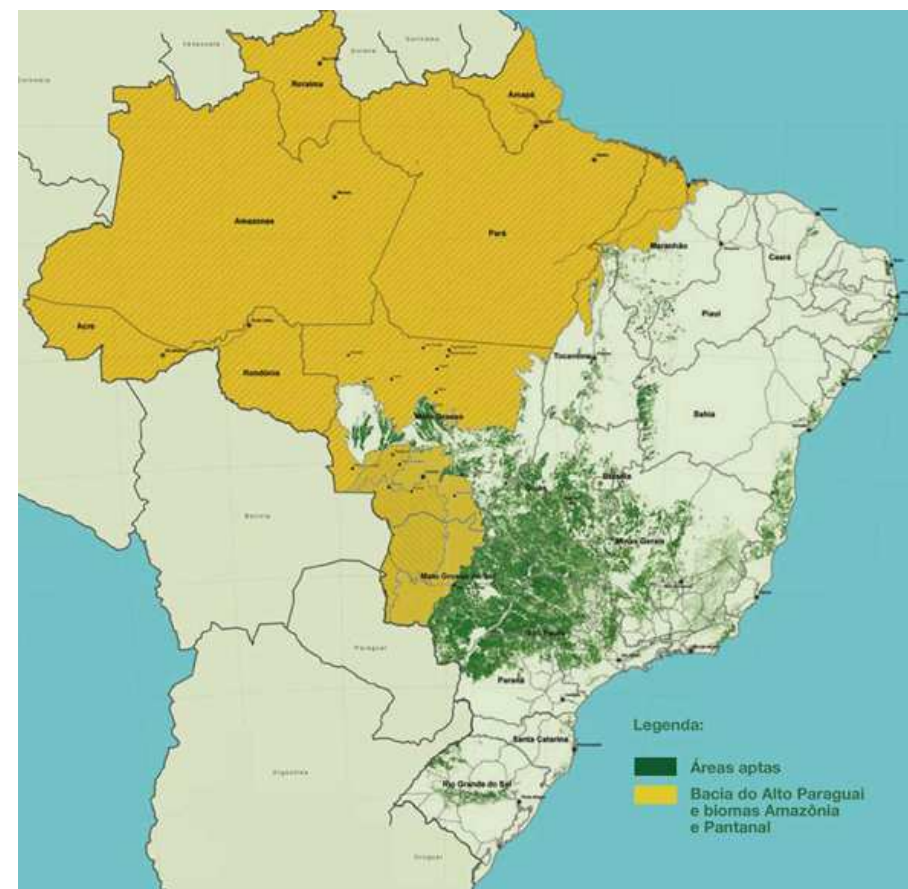
# H2 DE BAIXO CARBONO

## SETOR SUCROENERGÉTICO: POTENCIAL DE EXPANÇÃO

### Brasil

#### Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar

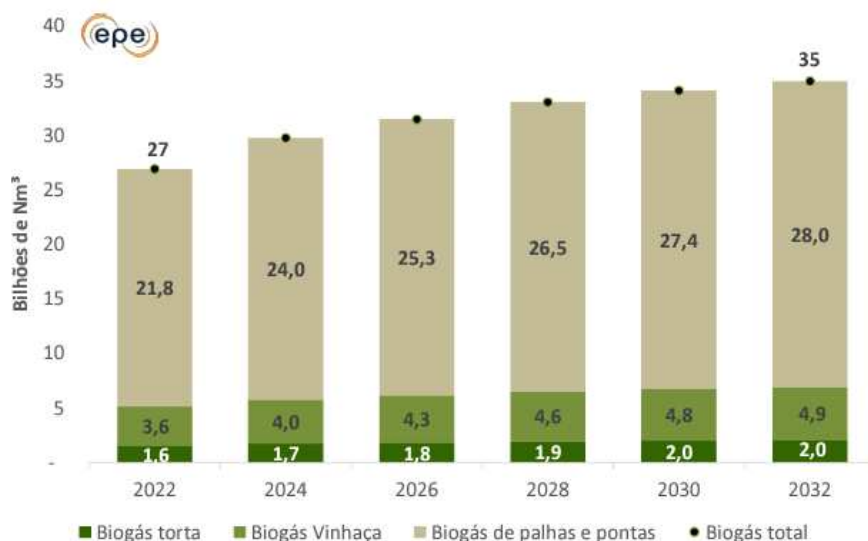
BRASIL	CLASSES DE APTIDÃO	ÁREAS APTAS POR TIPO DE USO DA TERRA POR CLASSE DE APTIDÃO (HA)				
		Ap	Ag	Ac	Ap + Ag	Ap + Ag + Ac
ÁREAS TOTAIS PARA O BRASIL	Alta (A)	11,3 milhões	600 mil	7,3 milhões	11,9 milhões	19,2 milhões
	Média (M)	22,8 milhões	2,01 milhões	16,3 milhões	24,8 milhões	41,2 milhões
	Baixa (B)	3,04 milhões	483 mil	731 mil	3,5 milhões	4,2 milhões
	A + M	34,1 milhões	2,6 milhões	23,7 milhões	36,7 milhões	60,4 milhões
	A + M + B	37,2 milhões	3,09 milhões	24,4 milhões	40,3 milhões	64,7 milhões



# H2 DE BAIXO CARBONO

## SETOR SUCROENERGÉTICO: BIOGÁS E BIOMASSA RESIDUAL

### Potencial de biogás com biomassa residual de cana-de-açúcar



Fonte: Elaboração EPE

- Ações governamentais: Novo Mercado de Gás; Marco legal da Micro e Minigeração Distribuída (MMGD) e do Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) (Lei nº 14.300/2022) e inclusão do biometano no REIDI.

- O potencial de biometano alcança 19,2 bilhões de Nm³ em 2032 (34,9 bilhões de Nm³ de biogás), com a destinação de toda vinhaça, torta de filtro e palhas e pontas.
- Potencial de exportação de energia elétrica a partir do biometano (vinhaça e torta de filtro) atinge 2,1 GWmédio no ano de 2032.

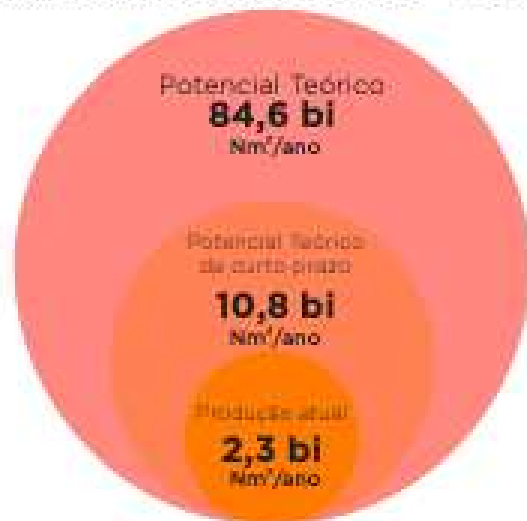
#### Análise de sensibilidade

- Caso sejam consideradas apenas as usinas mais saudáveis financeiramente, o potencial de **biometano** seria de **3,5 bilhões de Nm³ em 2032** (cerca de 9 bilhões de Nm³ de biogás).
- Considerando exclusivamente os insumos vinhaça e torta de filtro deste mesmo grupo, a produção de **biometano** seria de **1,8 bilhão** (3,3 bilhões de biogás), que poderia gerar 1,0 GWmédio.
- A produção de biometano da vinhaça e torta de filtro seria suficiente para suprir cerca de 20% da demanda de diesel A do setor agropecuário. Caso se considerem as palhas e pontas, o segmento seria autossuficiente.

# H2 DE BAIXO CARBONO

## BIOGÁS

Quantidade de biogás aproveitado energeticamente em comparação ao seu potencial de produção teórico - 2021. (Nm<sup>3</sup>/ano)



Crescimento do setor de biogás nos últimos 5 anos. (plantas em operação)



TOTAL DE PLANTAS CADASTRADAS NO BIOGÁSMAP EM 2021

811 plantas de BIOGÁS

755 plantas de BIOGÁS em operação

+102 novas plantas em 2021

+16%\* NOVAS PLANTAS

2,3 bi Nm<sup>3</sup>/ano em operação de BIOGÁS

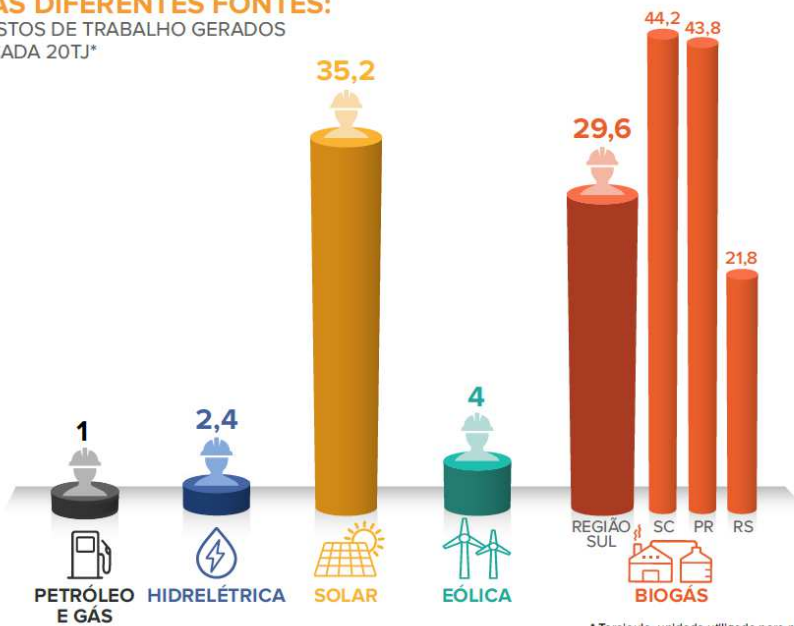
+209 mi Nm<sup>3</sup>/ano em 2021

+10%\* VOLUME DE BIOGÁS

# H2 DE BAIXO CARBONO

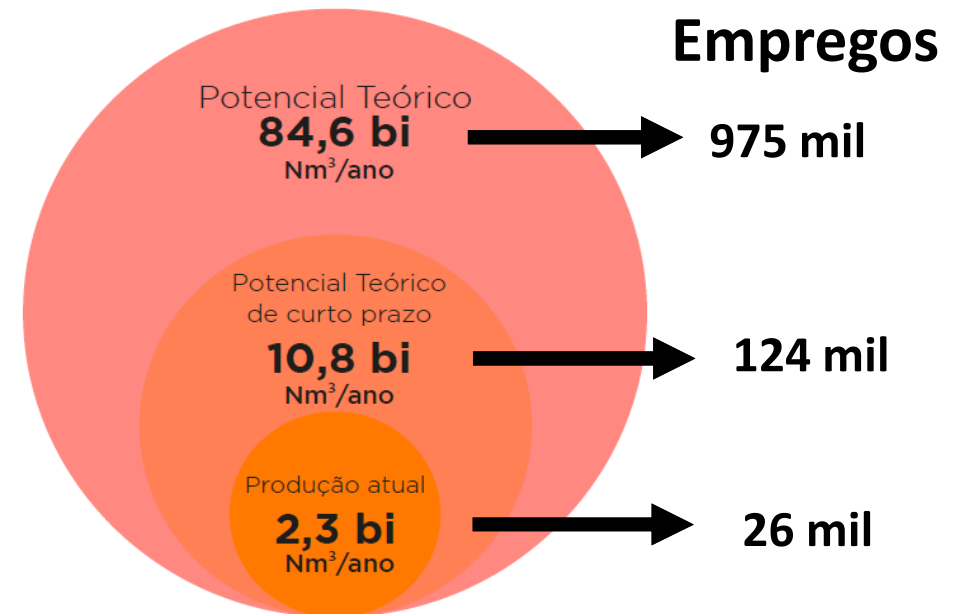
## GERAÇÃO DE EMPREGO

### GERAÇÃO DE EMPREGOS NAS DIFERENTES FONTES: POSTOS DE TRABALHO GERADOS A CADA 20TJ\*



\* Terajoule, unidade utilizada para medir energia.

## BIOGÁS



# H2 DE BAIXO CARBONO

PONTOS DEFENDIDOS PELA ABBI



**01**

**FOCO NO HIDROGÊNIO DE BAIXO CARBONO**

- Considerar diferentes rotas tecnológicas
- Não limitar a fonte de matéria prima;
- Valorizar as fontes renováveis e de menor pegada de carbono

**02**

**TRANSVERSALIDADE DA BIOECONOMIA**

- Hidrogênio de baixo carbono pode ser obtido de recursos biológicos (cana-de-açúcar, milho, outras biomassas)
- Necessário considera-lo nas políticas de desenvolvimento da bioeconomia;

**03**

**MARCO REGULATÓRIO**

- Criar de Marco Regulatório adequado e que valorize as vocações nacionais;
- Definir: diretrizes, agentes envolvidos e respectivas competências, políticas de fomento e estímulo à adoção, P&D. entre outros outros;

**04**

**DISTRIBUIÇÃO**

- Criar infraestrutura adequada às diferentes rotas de produção
- Definir competências e regras (agente regulador) para a distribuição

**05**

**FOMENTO**

- Fomento à Inovação
- Criação de linhas de financiamento específicas e adequadas ao nível de maturidade e recursos necessários ao Desenvolvimento tecnológico e escalonamento

**06**

**INTEGRAÇÃO COM OUTRAS INICIATIVAS**

- Mercado Regulado de Carbono
- RenovaBio
- Combustível do Futuro
- Rota 2030, etc...

**OBRIGADO**

**Tiago Quintela Giuliani**

*Assessor de Sustentabilidade, Descarbonização e Novas  
Tecnologias*

*61 981033434*

*tiago.giuliani@abbi.orb.br*