CÂMARA MUNICIPAL DE VEREADORES
BANCADA DO PDT
São Francisco de Assis-RS

INDICAÇÃO 10 /2023

O vereador que este subscreve, vem respeitosamente à presença de Vossa Excelência, com base no Regimento Interno desta casa, realizar a seguinte indicação:

Que o Executivo Municipal manifeste interesse, junto ao governo do estado do Rio Grande do sul, as faculdades federais, estaduais e particulares, de sediar um dos polos de produção e consumo de Hidrogênio Verde. Recentemente o governo do Estado do Rio Grande do Sul realizou uma pesquisa onde aponta os 10 municípios com mais condições para geração e consumo de Hidrogênio Verde e o nosso município encontra-se entre os com maiores condições. Segue em anexo pesquisa realizada pelo Estado.

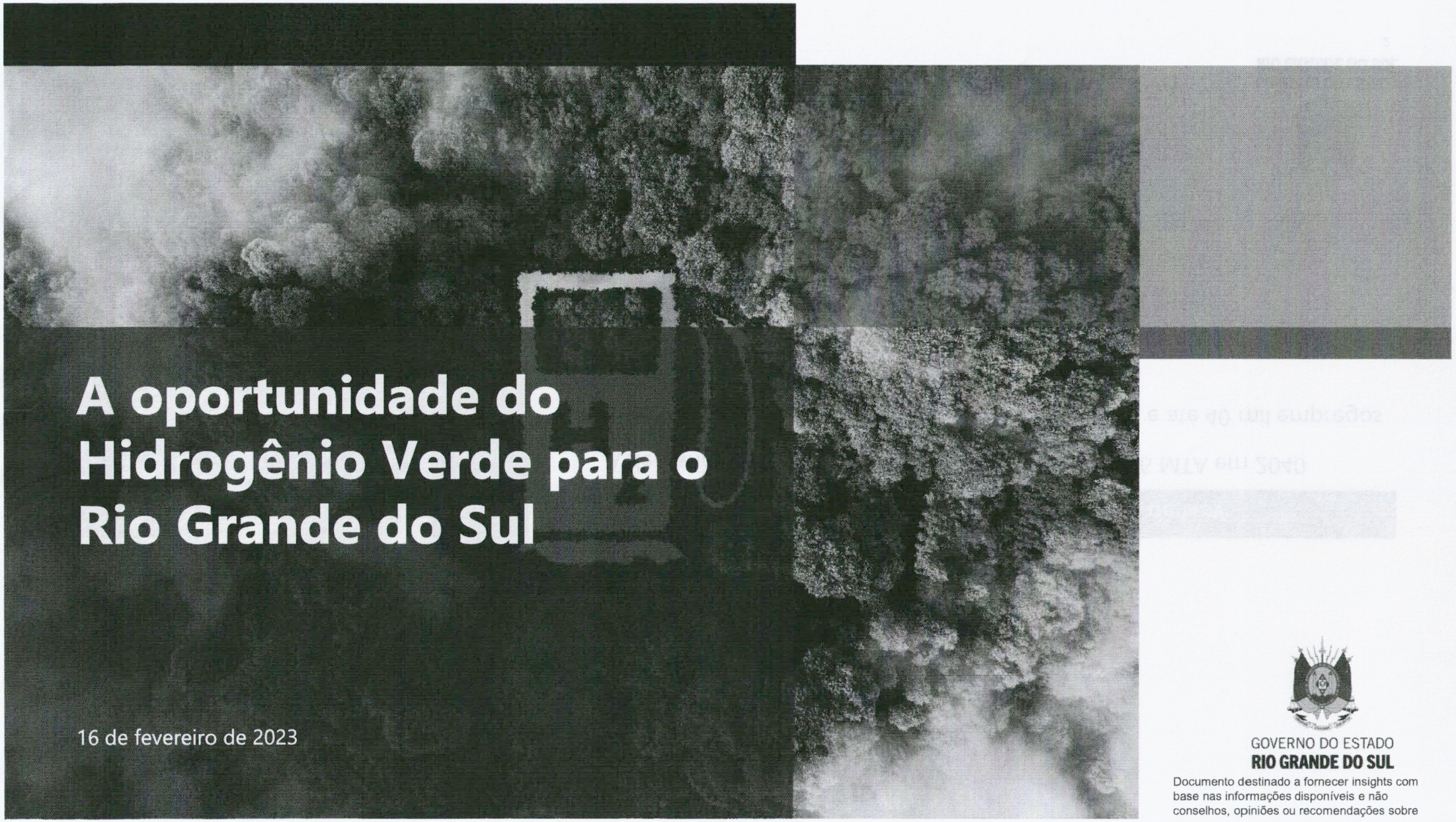
São Francisco de Assis, em 27 de fevereiro de 2023.

Ver. Franklin Pereira - Buiu
Bancada do PDT

Ver. Dilamar Salbego
Bancada do PDT

CÂMARA MUNICIPAL
PROTOCOLADO
Em 27/02/2023
Nº 2207 Fl. 04
Oficial Legislativo

Exmo Sr.
Vasco Carvalho
Presidente da Câmara Municipal

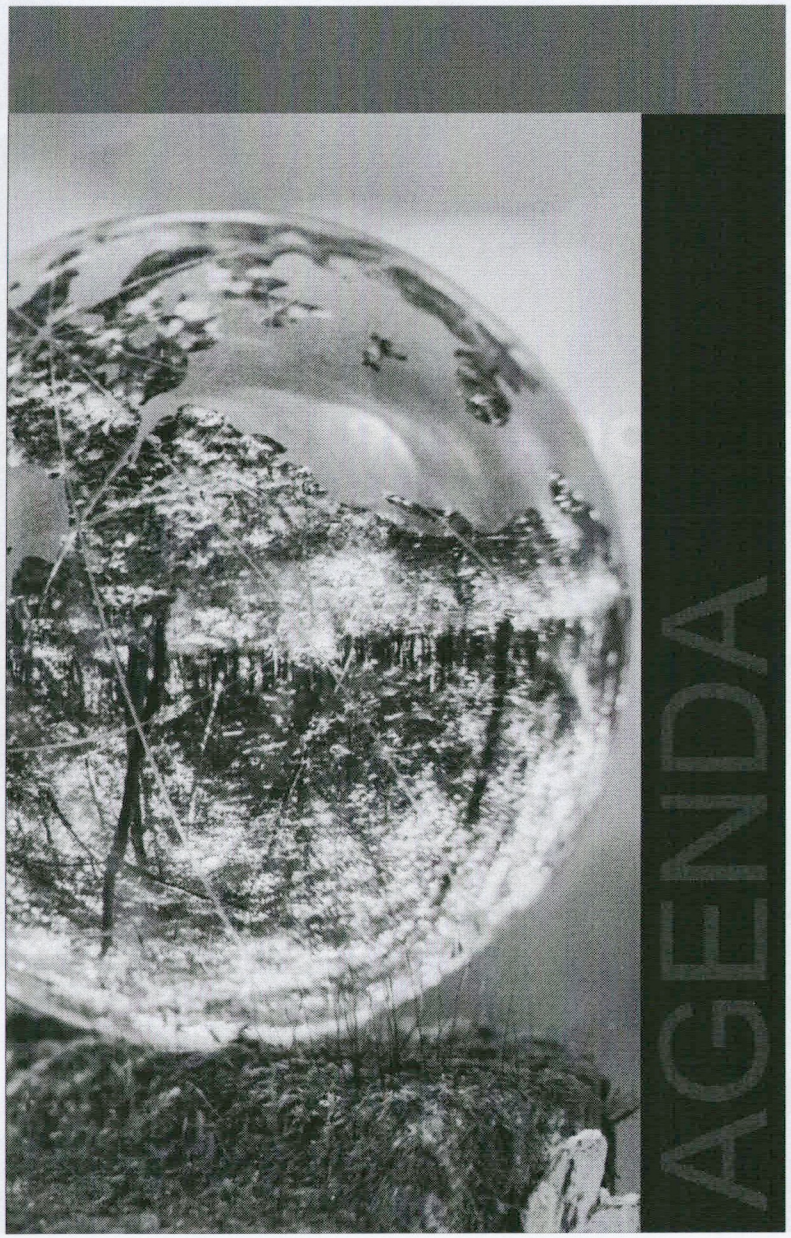


A oportunidade do Hidrogênio Verde para o Rio Grande do Sul

16 de fevereiro de 2023

GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

Documento destinado a fornecer insights com base nas informações disponíveis e não conselhos, opiniões ou recomendações sobre



AGENDA

O estado do RS pode ser competitivo na produção de H2V

A demanda interna de H2V no RS pode alcançar 0,6 MTA em 2040

Impacto potencial do H2V é de até R$ 60 bi no PIB e até 40 mil empregos acumulados até 2040

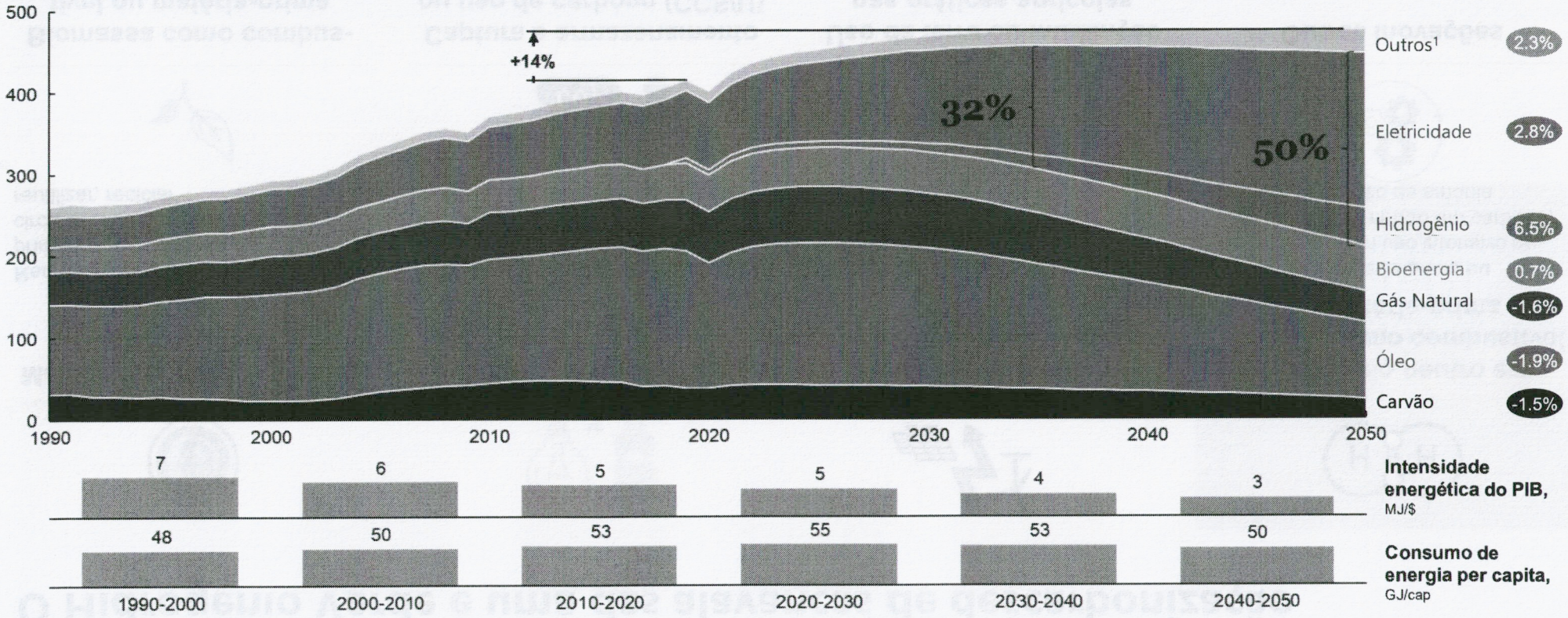
Do ponto de vista de emissões, o estado do RS poderá evitar até 8,4 Mt de CO_2e por ano até 2040

GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

Prevê-se que o mix global de energia mude rapidamente para energia e hidrogênio

Participação de eletricidade e hidrogênio no consumo final pode crescer para 32% até 2035 e 50% até 2050

Consumo final de energia por combustível, milhões TJ



1. Inclui calor e combustíveis sintéticos

Fonte: Modelo proprietário, análise anterior a Guerra da Ucrânia

O Hidrogênio Verde é uma das alavancas de descarbonização



Medidas de *demand-side* e circularidade

Reduzir a demanda por recursos primários aumentando a circularidade dos produtos, p.ex. reutilizar, reciclar



Biomassa como combustível ou matéria-prima

Substitua a matéria-prima ou combustível por biomassa ou biogás produzido de forma sustentável, p.ex. matéria-prima de base biológica na produção de químicos



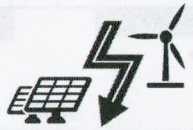
Eficiência energética

Diminuir a intensidade energética de equipamentos ou infraestruturas, p. ex. isolamento de edifícios ou melhorias de recuperação de calor



Captura e armazenamento ou uso de carbono (CCS/U)

Uso de tecnologia para captura do CO2 emitido em processos de segmento ou consumo de combustível para armazenamento (CCS) ou uso (CCU)



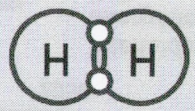
Eletrificação e energia neutra em carbono

Substituir o combustível fóssil por eletricidade renovável, p.ex. de parques eólicos e solares



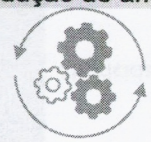
Uso da terra ou mudanças nas práticas agrícolas

Alterar o uso da terra ou práticas agrícolas para reduzir emissões líquidas, p.ex. através do reflorestamento (para emissões negativas) ou alterando alimentação do gado



Hidrogênio neutro em carbono como combustível ou matéria-prima

Substituir a matéria-prima ou combustível com uso intensivo de carbono por H2 neutro em carbono, p.ex. na produção de amônia



Outras inovações

Processos inovadores, p.ex. processo de produção eletroquímica

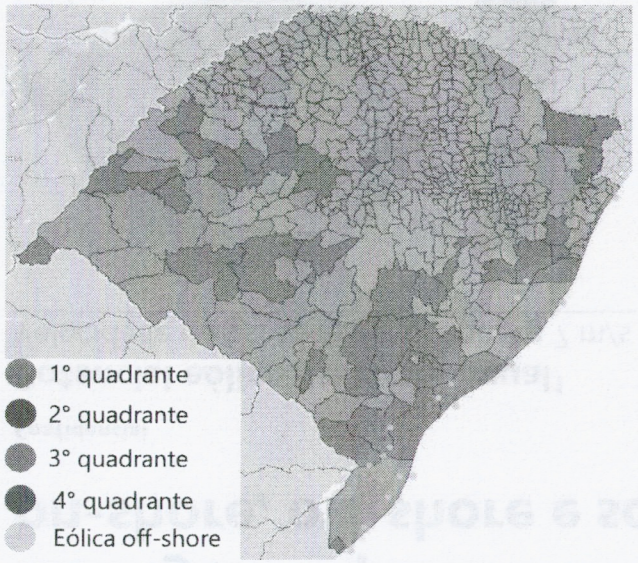
Mudança de matéria-prima de combustível não fóssil, p.ex. mudança na matéria-prima de cimento

A competitividade de custo de produção de H2V depende da competitividade da energia renovável, distância da demanda e infraestrutura

Confidencial

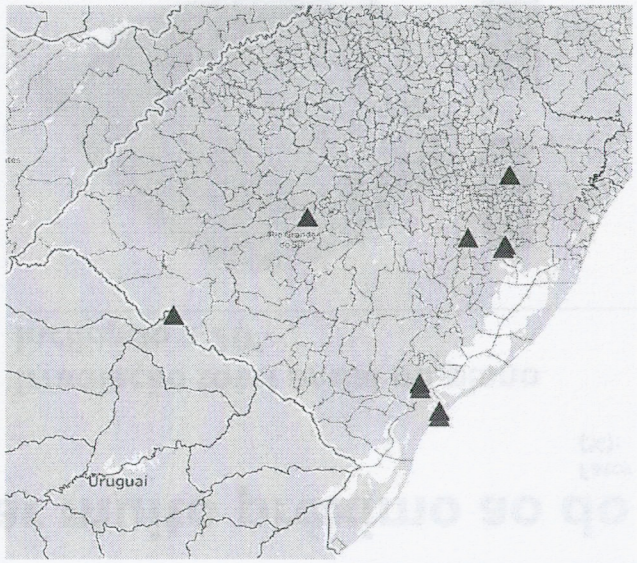
1. Fatores de capacidade

- Eólica on-shore
- Eólica off-shore
- Solar



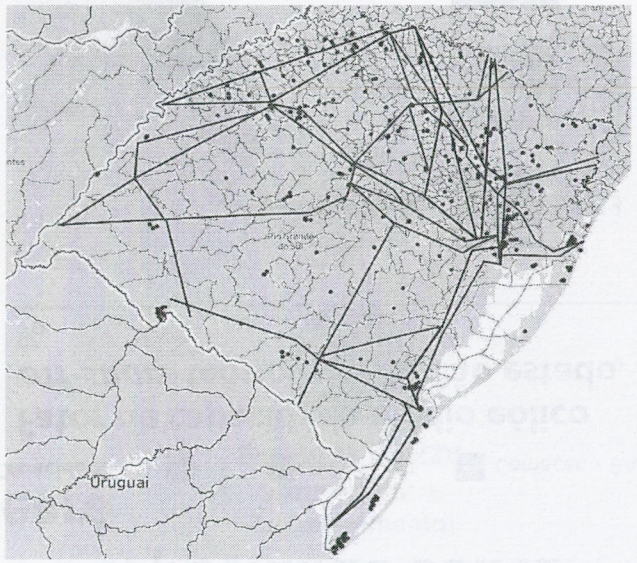
2. Polos demandantes potenciais

- Polos industriais
- Portos públicos



3. Infraestrutura existentes

- Usinas elétricas existentes
- Linhas de transmissão
- Licenças ambientais



Documento destinado a fornecer insights com base nas informações disponíveis e não conselhos, opiniões ou recomendações sobre políticas públicas.

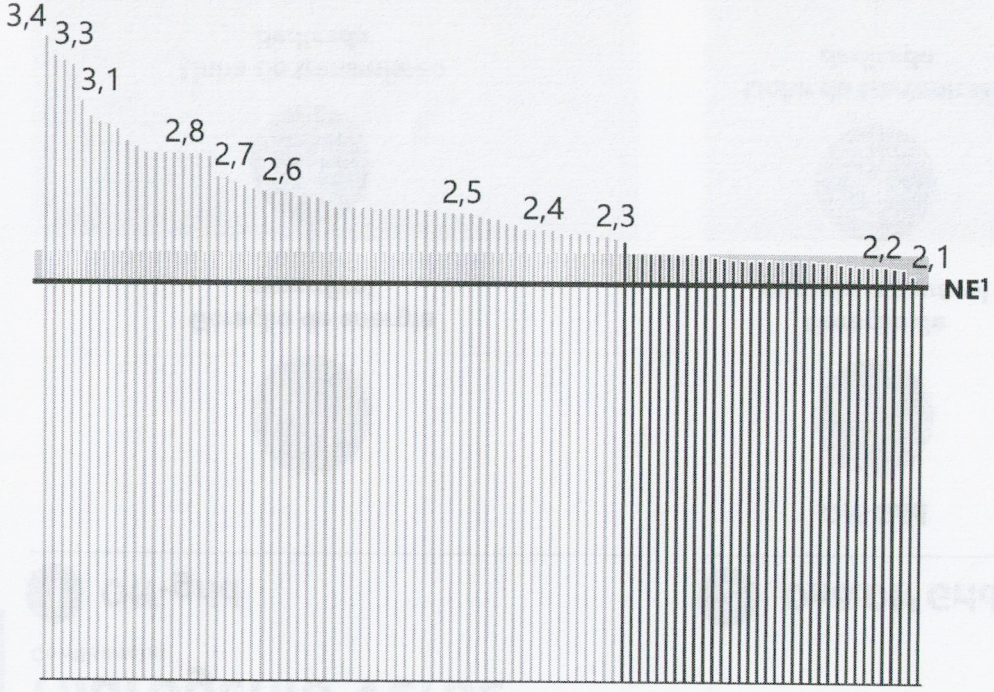
Os custos de produção do H2V no RS variam de 2,1 a 3,4 USD/kg, existem +30 configurações com custos até 10% maior que o NE

Não exaustivo

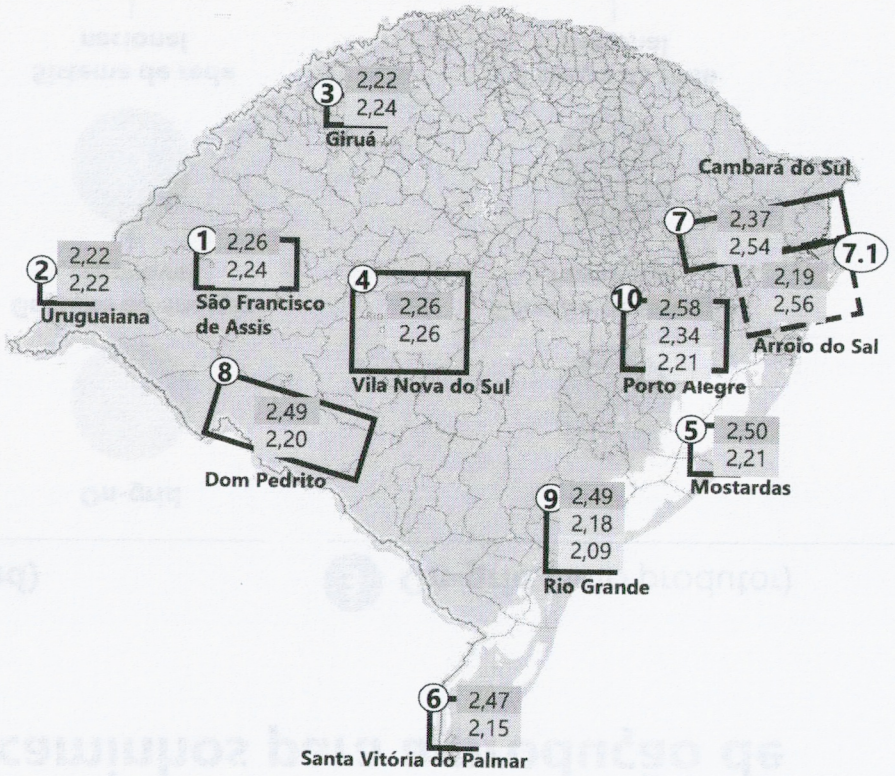
Confidencial

x *On-grid* x *Off-grid* x *Mixed-grid*

Custo nivelado de hidrogênio (LCOH+S) em 2030 – todas as configurações analisadas para o RS, USD/kg



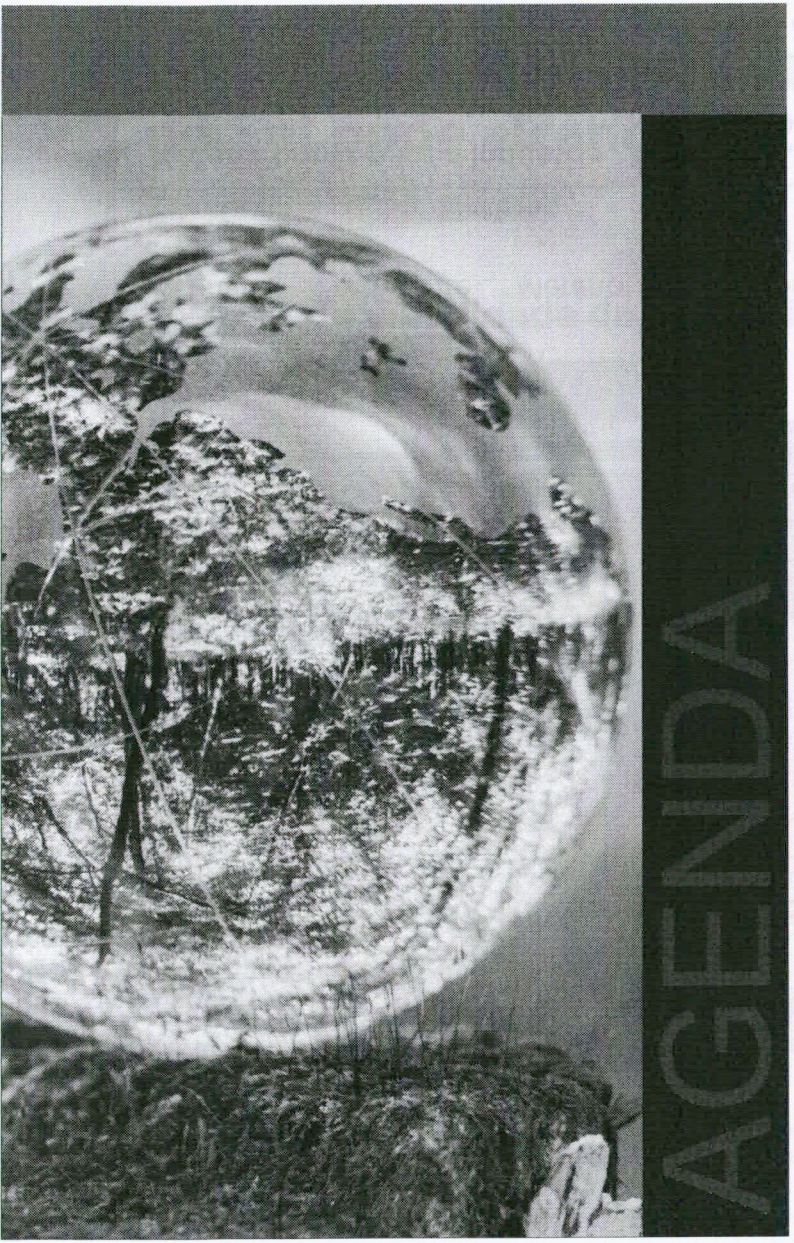
LCOH+S mínimos para cada *cluster* por cenários de produção, USD/kg



1. Configuração com menor LCOH com custo de setup entre os cenários On-grid e Off-grid

Fonte: Modelo proprietário

Documento destinado a fornecer insights com base nas informações disponíveis e não conselhos, opiniões ou recomendações sobre políticas públicas.



AGENDA

O estado do RS pode ser competitivo na produção de H2V

A demanda interna de H2V no RS pode alcançar 0,6 MTA em 2040

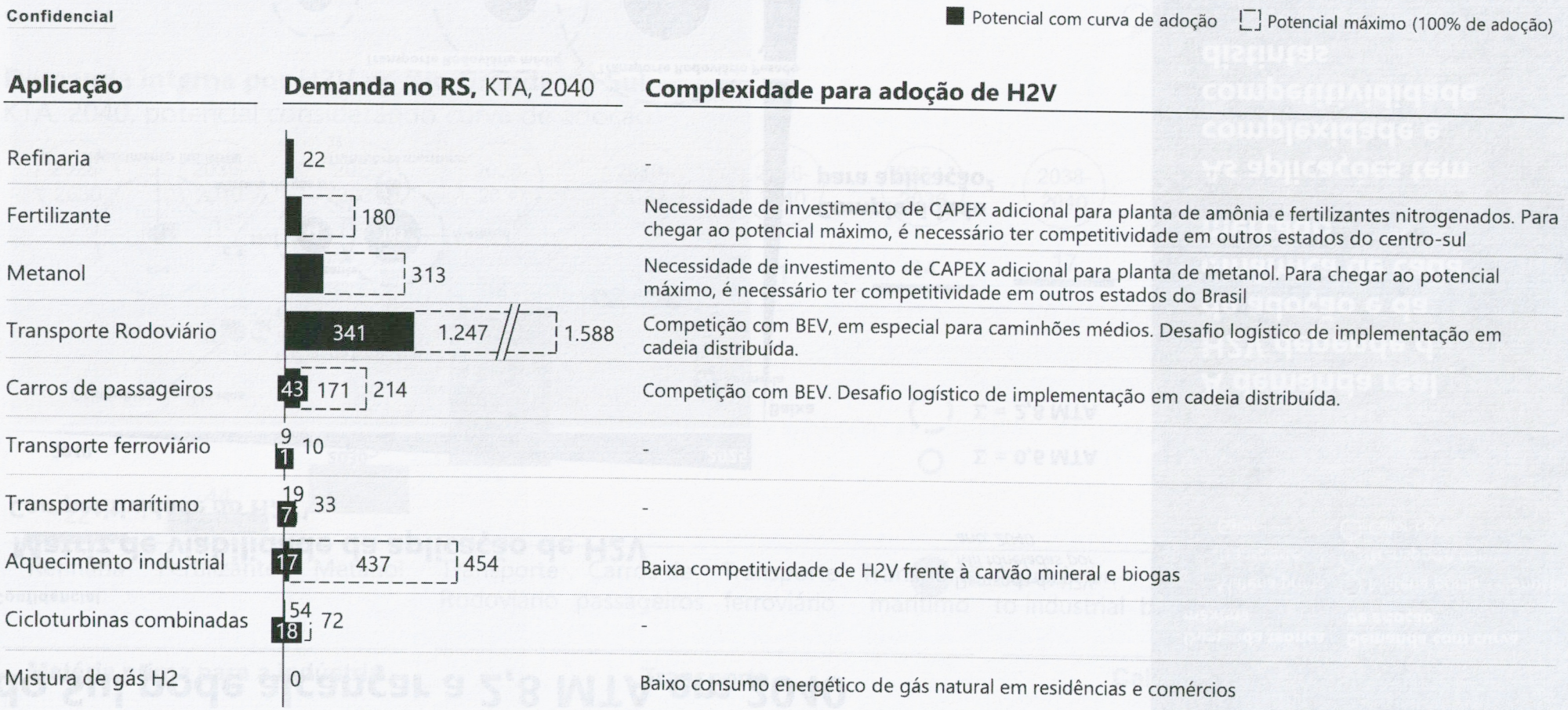
Impacto potencial do H2V é de até R$ 60 bi no PIB e até 40 mil empregos acumulados até 2040

Do ponto de vista de emissões, o estado do RS poderá evitar até 8,4 Mt de CO_2e por ano até 2040

GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

Para consolidar a demanda competitiviva e levá-la para um nível próximo do máximo, investimentos nas cadeias produtivas downstream e logística de H2 podem reduzir desafios e gargalos

Confidencial



Fonte: Modelo proprietário

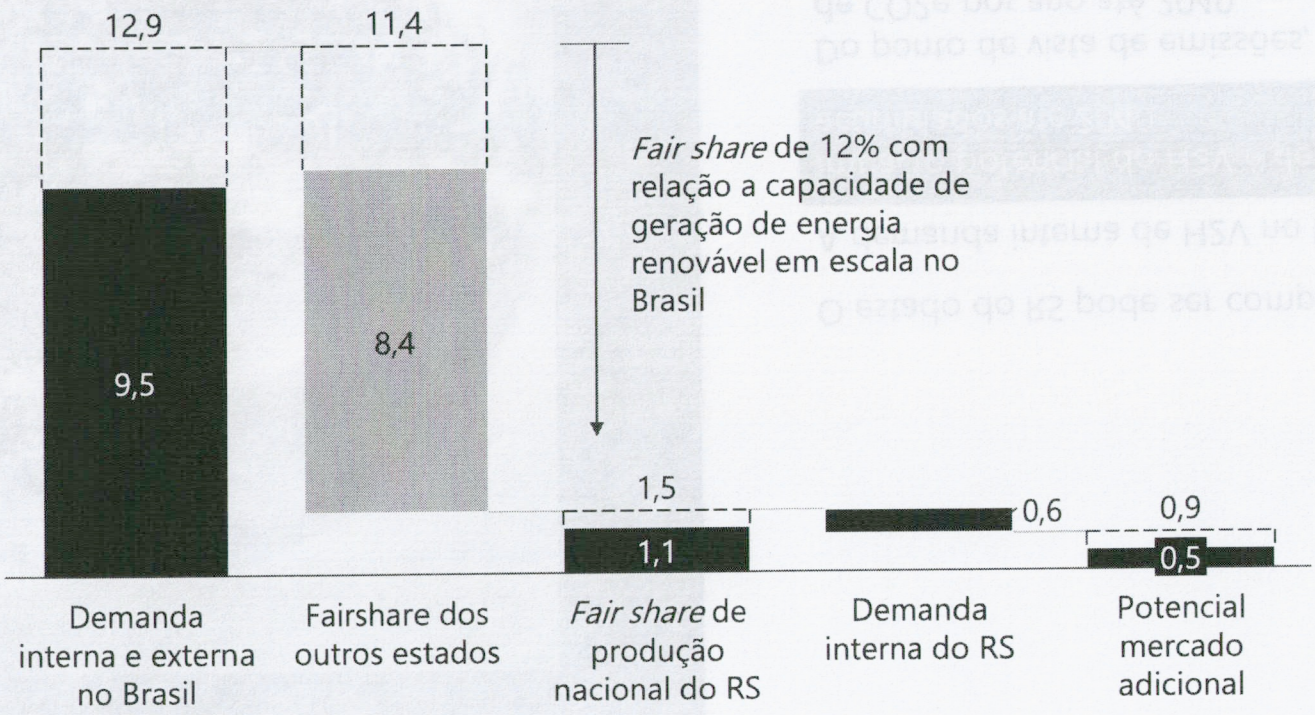
Documento destinado a fornecer insights com base nas informações disponíveis e não conselhos, opiniões ou recomendações sobre políticas públicas.

O RS poderia exportar 0,5-0,9 MTA de H2 para outros estados e países

Confidencial

Construção do potencial de exportações (outros estados e países) do RS

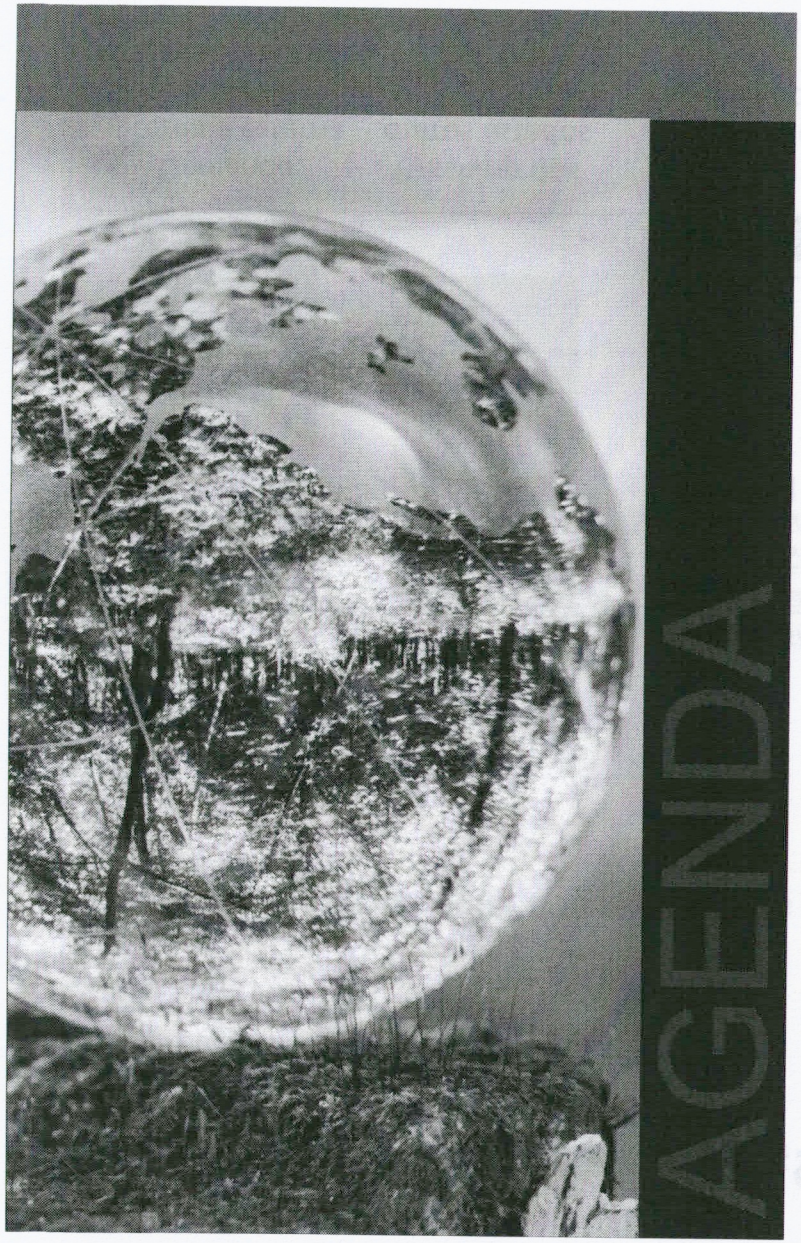
MTA, 2040



Fonte: Modelo proprietário

Documento destinado a fornecer insights com base nas informações disponíveis e não conselhos, opiniões ou recomendações sobre políticas públicas.

Aplicando o *share* do potencial de capacidade de geração de energia (12%) como *fair share* de produção de H2V no Brasil, o RS teria uma produção de 1,1-1,5 MTA de H2V



AGENDA

O estado do RS pode ser competitivo na produção de H2V

A demanda interna de H2V no RS pode alcançar 0,6 MTA em 2040

Impacto potencial do H2V é de até R$ 60 bi no PIB e até 40 mil empregos acumulados até 2040

Do ponto de vista de emissões, o estado do RS poderá evitar até 8,4 Mt de CO_2e por ano até 2040

GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

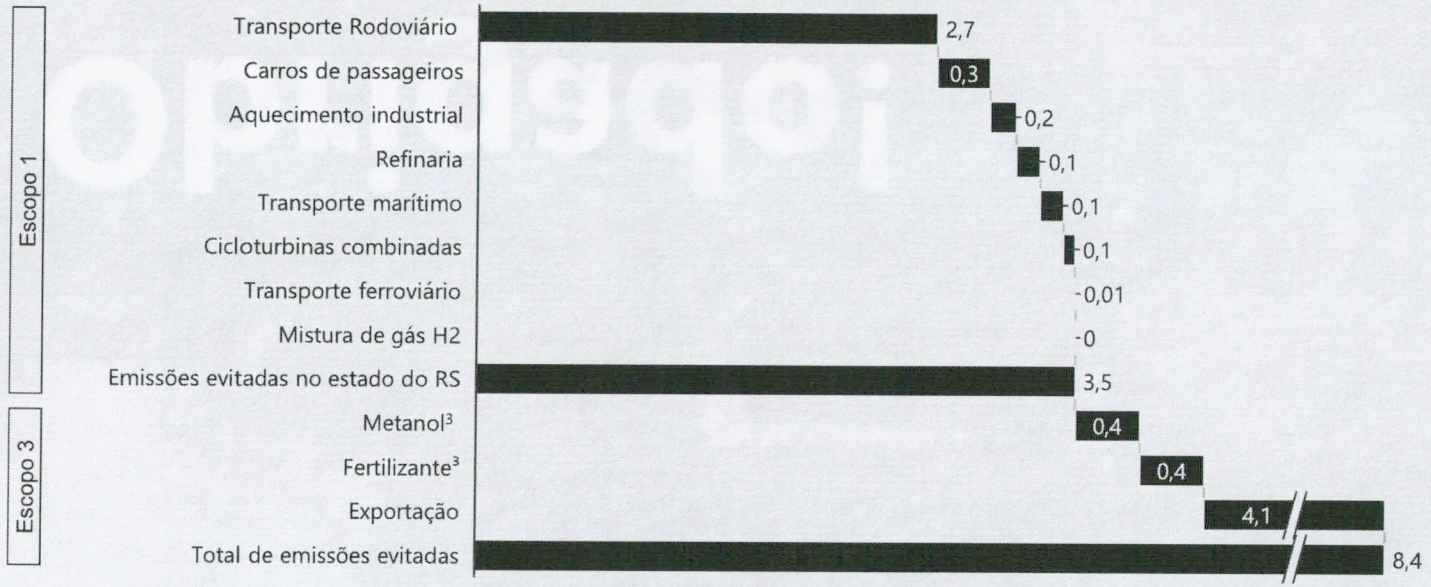
Documento destinado a fornecer insights com base nas informações disponíveis e não conselhos, opiniões ou recomendações sobre

O uso do H2V pode reduzir emissões em 3,5-8,4 MtCO2e em 2040, com maior impacto em transporte rodoviário

Cenário 3, considerando emissões escopos 1[1] e 3[1]

Detalhamento da redução de emissões no estado do RS por aplicação – cenário 3

2040, MtCO2e/ano GWP-AR5



1. Escopo 1: emissões liberadas resultado direto das operações dentro do estado; Escopo 3: emissões indiretas que ocorrem na cadeia de valor do estado
2. Considerando a substituição de produtos que utilização H2V, atualmente majoritariamente importados
3. Potencial de redução de emissões de 3,5 MtCO2e em 2040 vs. emissões totais de 84,3 MtCO2e RS em 2020 (de acordo com o Observatório do Clima utilizando a metodologia GWP-AR5)
4. Considerando a contribuição do RS para as reduções totais de emissões (8,4 MtCO2e em escopo 1 e 3) vs. as emissões totais do estado (84,3 MtCO2 em escopo 1)
5. Potencial de redução de emissões de 3,5 e 8,4 MtCO2e em 2040 vs. emissões de 20,2 MtCO2e em setores do RS onde o H2V é aplicável;
6. Considerando a contribuição do RS para as reduções totais de emissões (8,4 MtCO2e em escopo 1 e 3) vs. as emissões onde o H2V é aplicável no estado (20,2 MtCO2)
7. Setores aplicáveis incluem fertilizantes sintéticos na agropecuária, queima de combustíveis em transporte rodoviário, aéreo, ferroviário e hidroviário, produção de combustíveis em refinarias, aquecimento industrial, uso de combustíveis na agropecuária, consumo de combustíveis para processos industriais de cimento, ferro gusa e aço

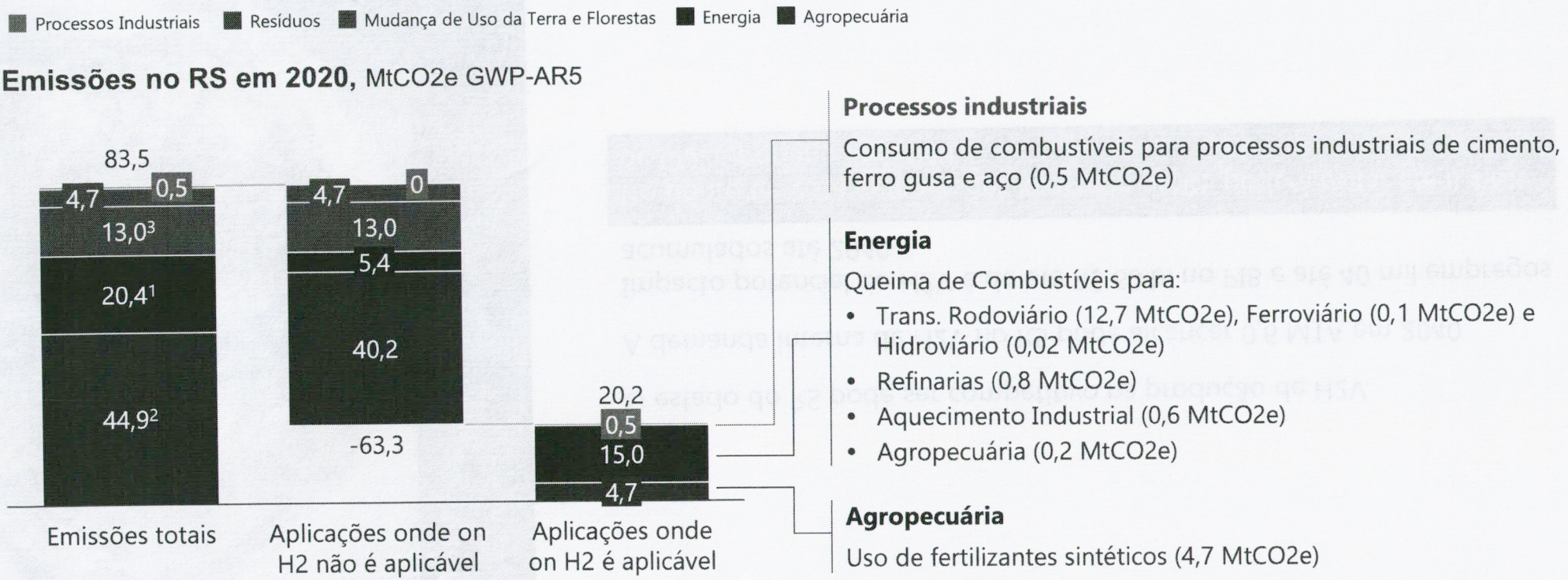
Fonte: Observatório do Clima

~3,5 a 8,4
MtCO2e/ano
em redução de emissões de escopo 1[1] e 3[1], até 2040

~4%[3] a 9%[4]
do total das emissões escopo 1[1] atuais do estado do RS[3]

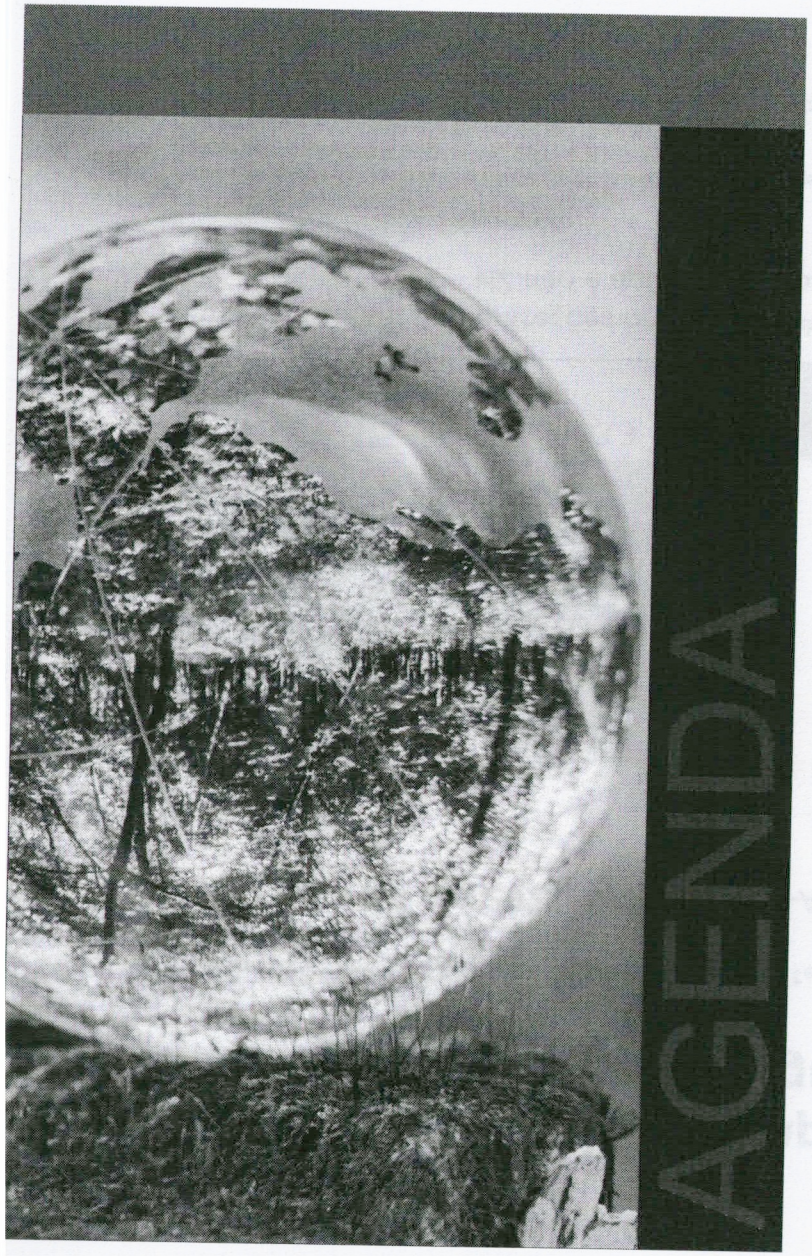
~17%[5] a 38%[6]
das emissões escopo 1[1] atuais dos setores do RS onde o H2V é aplicável[7]

Os setores em que o H2V é aplicável correspondem a ~25% do total das emissões do RS e são originadas na Agropecuária, Energia e Processos Industriais



1. A base de dados da Observatório do Clima apresentou valores atípicos de consumo de Coque de Petróleo para produção de cimento entre os anos de 2008 a 2016. Dessa forma, os dados foram normalizados de acordo com o ano (2008 a 2010, 1%; 2011 a 2015, 10%; 2016; 25%)
2. Não considera a Variação dos Estoques de Carbono no Solo
3. Considerando somente Alterações de Uso do Solo e Resíduos Florestais. Não considera Remoção em Áreas Protegidas, Remoção por Mudança de Uso da Terra e Remoção por Vegetação Secundária, que totalizam – 14,9 MtCO2e GWP-AR5

Fonte: Observatório do Clima Brasil



O estado do RS pode ser competitivo na produção de H2V

A demanda interna de H2V no RS pode alcançar 0,6 MTA em 2040

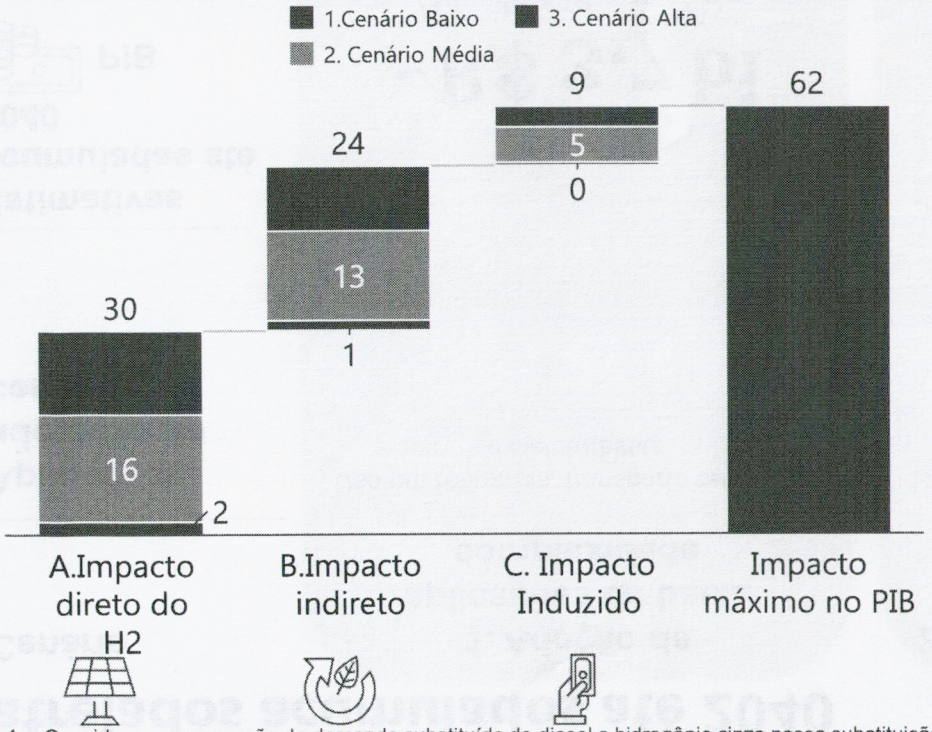
Impacto potencial do H2V é de até R$ 60 bi no PIB e até 40 mil empregos acumulados até 2040

Do ponto de vista de emissões, o estado do RS poderá evitar até 8,4 Mt de CO_2e por ano até 2040

GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

O impacto máximo do H2V em PIB no RS até 2040 é de R$ 62 bi...

Impacto máximo acumulado no PIB do RS até 2040
R$ Bilhões



1. Considerou-se proporção da demanda substituída do diesel e hidrogênio cinza nessa substituição
2. Considerou-se elementos de alta tecnologia de eletrolisadores, turbinas eólicas e paineis solares como importados (não produzidos no RS)

Nota: Montantes a preços de 2022 em reais sem taxa de desconto, considerando cambio médio de 2022 segundo IPEA de USD/BRL de 5,1. Dada existência de fatores atrelados ao dólar, a volatilidade do cambio pode afetar dimensão dos valores a longo prazo

...incluindo elementos de captura direta de H2V, indireta e induzida

A. Impacto direto de H2

Os impactos diretos são o **custo da Construção** (p.ex., o investimento em construção e equipamentos) e a **mudança esperada na receita das operações expandidas** que agregam valor a economia. Custos **iniciais com importação de equipamentos[2] com insumos** foram retirados desse valor

B. Impacto indireto

As contribuições **indiretas medem os impactos nas diferentes cadeias de suprimentos a partir dos impactos diretos** . Esse impacto traduz o efeito na cadeia de fornecedores das demais cadeias produtivas não envolvidas diretamente com H2V

C. Impacto induzido

Impacto econômico causado por **funcionários que a partir da cadeia gastam seus salários na economia**, proporcionando mais renda e criando mais empregos. Esse impacto é o mais passível de variação a longo prazo dada incipiência da cadeia de H2

Para calcular esses impactos, foram considerados também os efeitos substituição e localização, em que no primeiro contabiliza-se o acréscimo das contribuições do H2 e retira-se o valor agregado dos equivalentes fósseis que H2 substituiu[1] e no segundo acrescenta-se possível efeito na economia de produzir localmente e não mais importar metanol e fertilizantes

Os 3 principais cenários de adoção do H2V refletem possíveis proporções do impacto no PIB de até 60 bilhões de reais e até 40 mil empregos atrelados acumulados até 2040

Cenário	1. Adoção de aplicações de baixa complexidade	2. Adoção de aplicações de baixa e média complexidade	3.Adoção de aplicações de baixa, média e alta complexidade
Aplicações adotadas no cenário	Uso em refinarias, transporte ferroviário e cicloturbinas	Uso em refinarias, transporte rodoviário e cicloturbinas Uso em fertilizante, metanol, aquecimento industrial,transporte marítimo, mistura de gás	Uso em refinarias, transporte rodoviário e cicloturbinas Uso em fertilizante, metanol, aquecimento industrial,transporte marítimo, mistura de gás Uso em transporte rodoviário e carro de passageiro
Estimativas acumuladas até 2040 **PIB**	**~R$ 3,7 bi** *(1% do PIB anual do RS de 2021)*	**~R$ 33,6 bi** *(6% do PIB anual do RS de 2021)*	**~R$ 62 bi** *(11% do PIB anual do RS de 2021)*
Empregos	**~2 mil**	**~25 mil**	**~41 mil**

Nota: Montantes a preços de 2022 em reais sem taxa de desconto, considerando cambio médio de 2022 segundo IPEA de USD/BRL de 5,1.
Dada existência de fatores atrelados ao dólar, a volatilidade do cambio pode afetar dimensão dos valores a longo prazo
Fonte: FIPE/DEE, tabelas insumo/produto OECD, IBGE/SIDRA, CAGED