

# A oportunidade do Hidrogênio Verde para o Rio Grande do Sul



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO GRANDE DO SUL**

O futuro nos une.

**Artur Lemos Jr.**

Secretário-chefe da Casa Civil

# 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



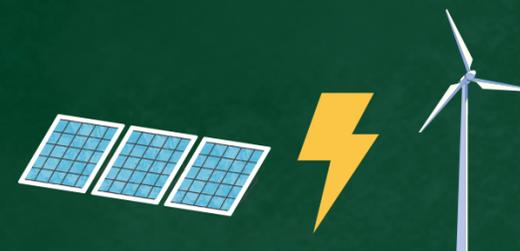
## Eficiência energética

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

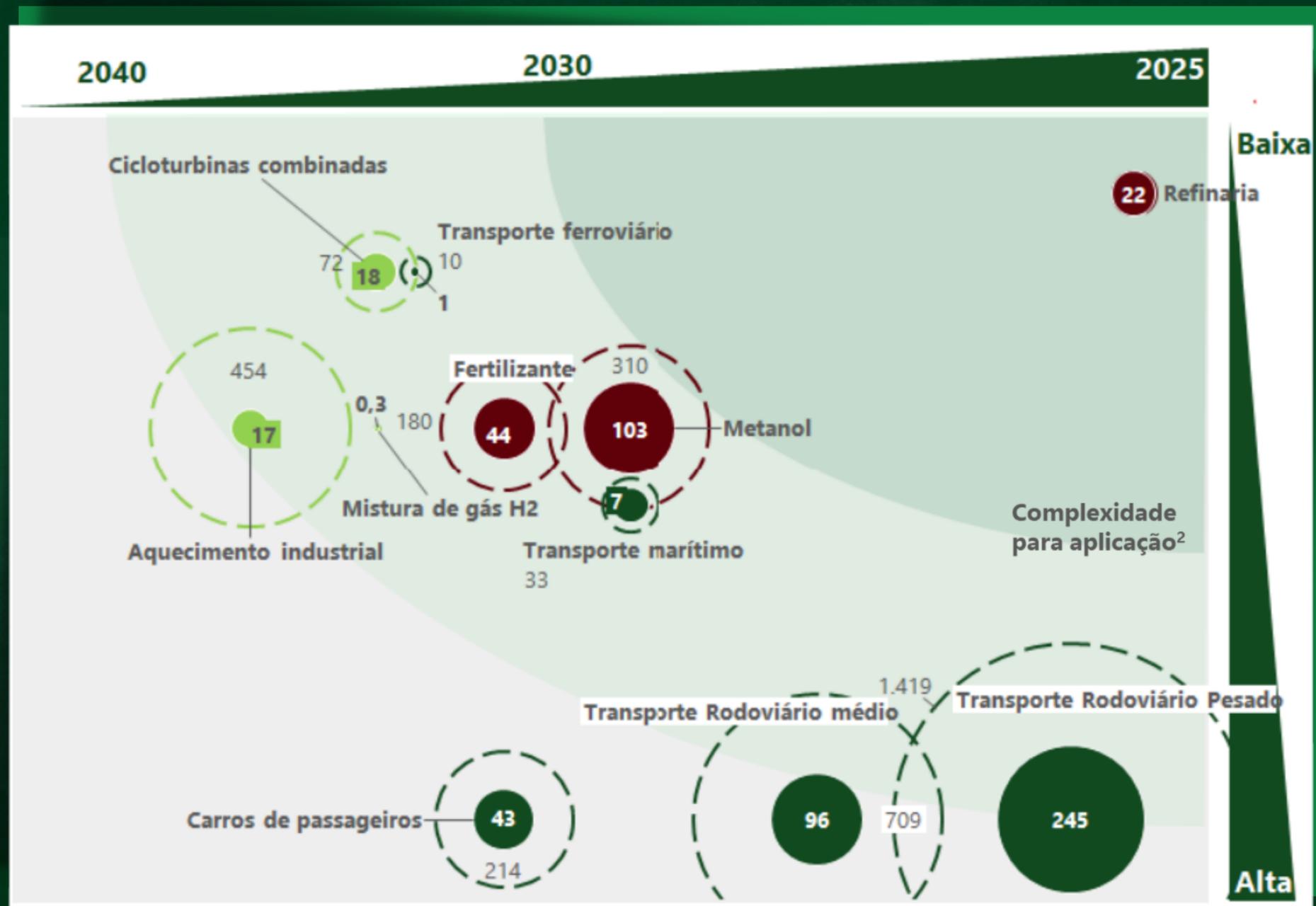
**O uso do H2V pode reduzir emissões em 3,5-8,4 MtCO2e em 2040, com maior impacto em transporte rodoviário**

<b>Transporte Rodoviário</b>	2,7
<b>Carros de passageiros</b>	0,3
<b>Aquecimento industrial</b>	0,2
<b>Refinaria</b>	0,1
<b>Transporte marítimo</b>	0,1
<b>Cicloturbinas combinadas</b>	0,1
<b>Transporte ferroviário</b>	0,01
<b>Mistura de gás H2</b>	0
<b>Emissões evitadas no estado do RS</b>	3,5
<b>Metanol</b>	0,4
<b>Fertilizante</b>	0,4
<b>Exportação</b>	4,1

**~3,5 a 8,4 MtCO2e/ano em redução de emissões até 2040**



# A demanda máxima teórica de H<sub>2</sub>V no Rio Grande do Sul pode alcançar a 2,8 MTA em 2040



Demanda de H<sub>2</sub>V, mil toneladas por ano, 2040

$\Sigma = 0,6$  MTA

$\Sigma = 2,8$  MTA

A demanda real por H<sub>2</sub>V depende da taxa de adoção e da dinâmica de cada mercado.

As aplicações têm complexidade e competitividade distintas.

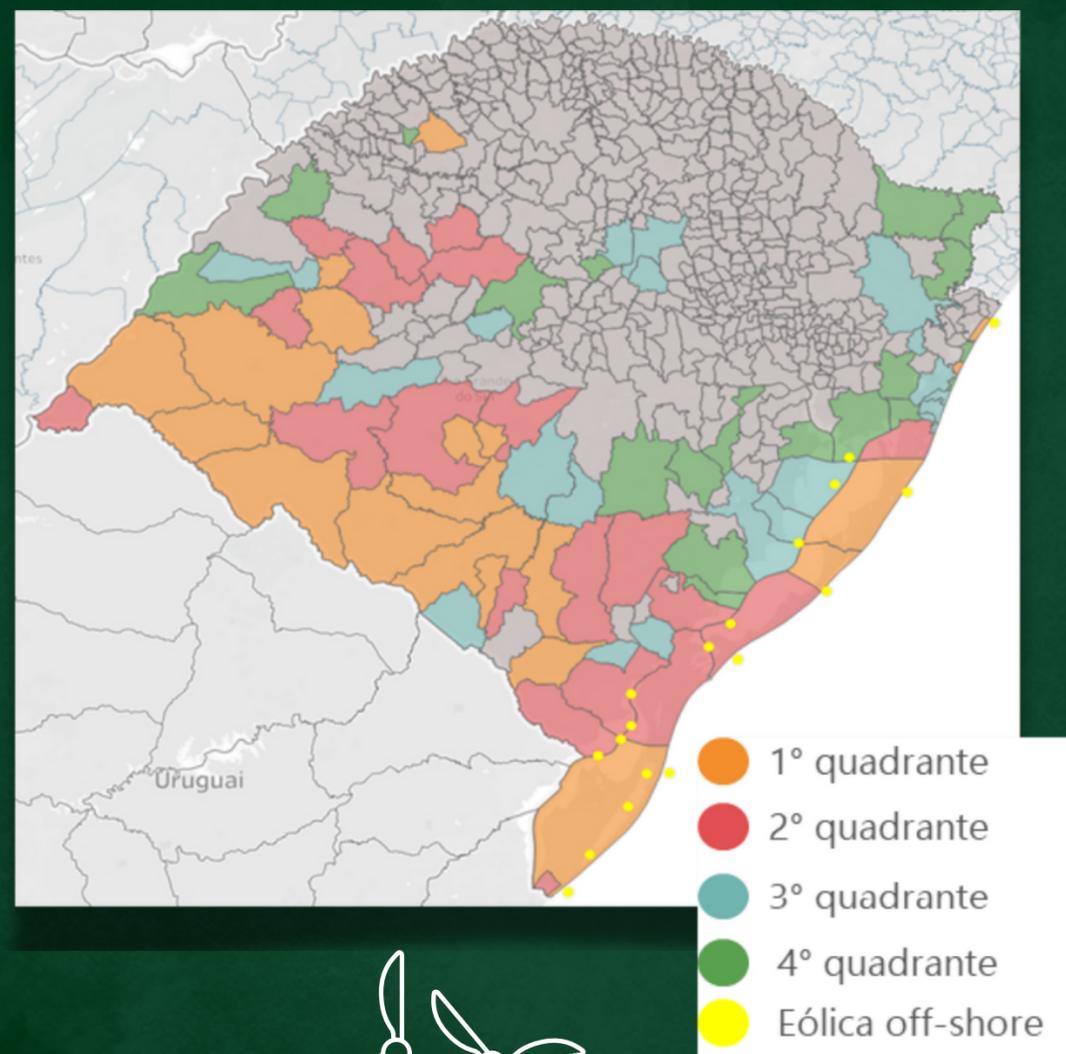


GOVERNO DO ESTADO  
**RIO GRANDE DO SUL**

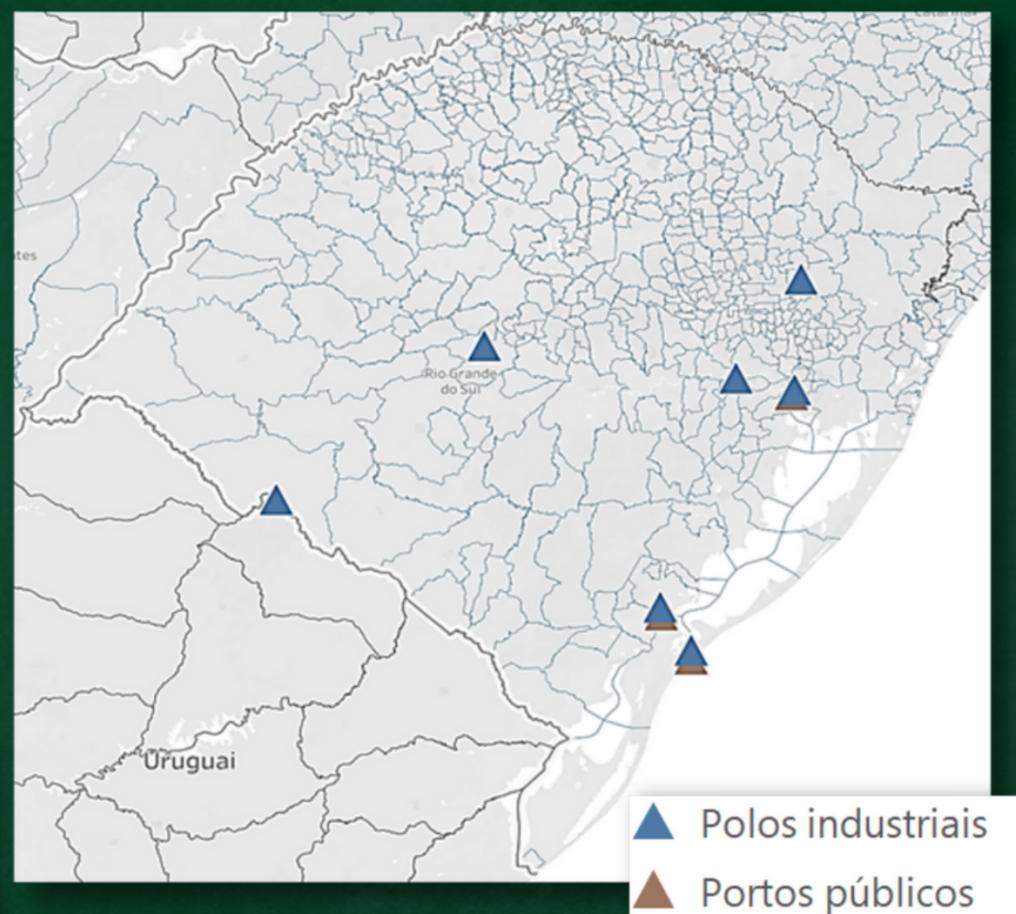
O futuro nos une.

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

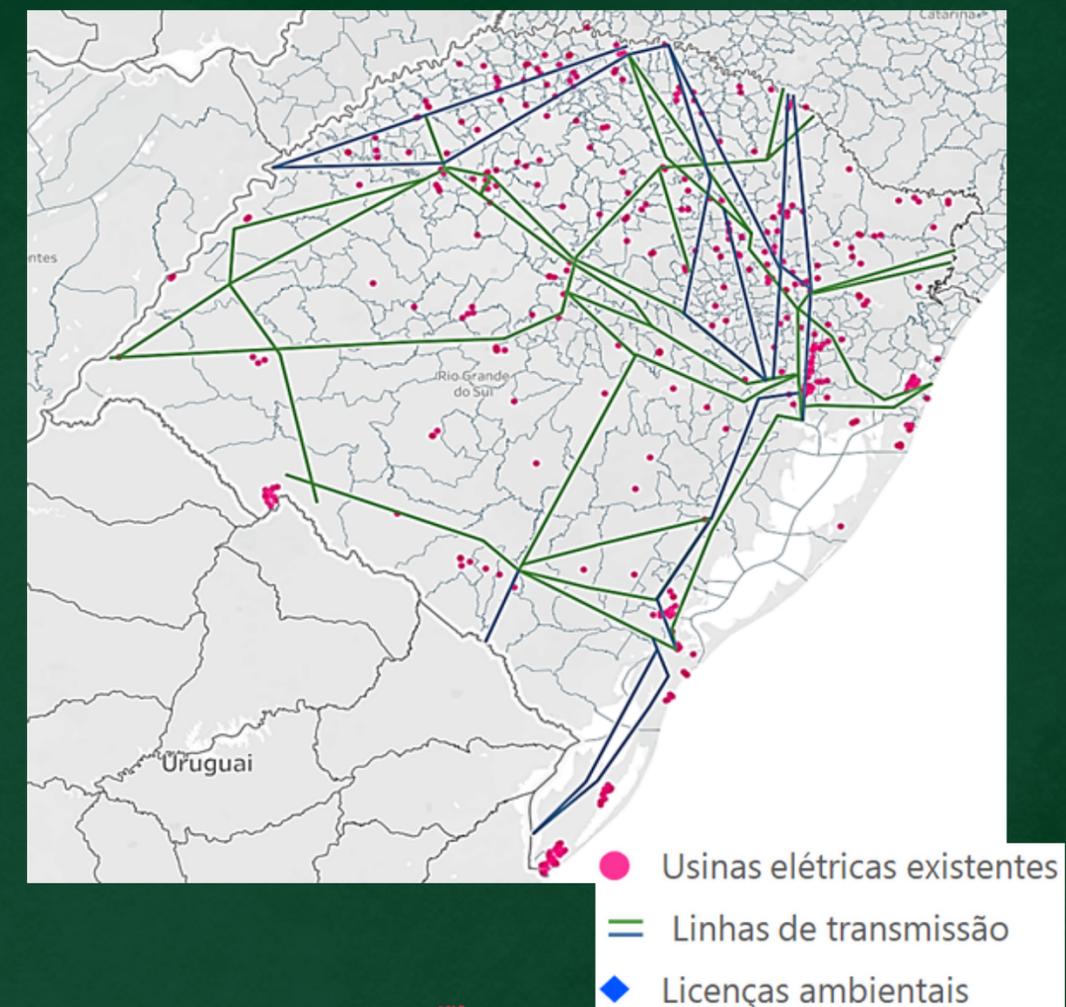
## Fatores de Capacidade



## Polos Demandantes Potenciais



## Infraestrutura Existente



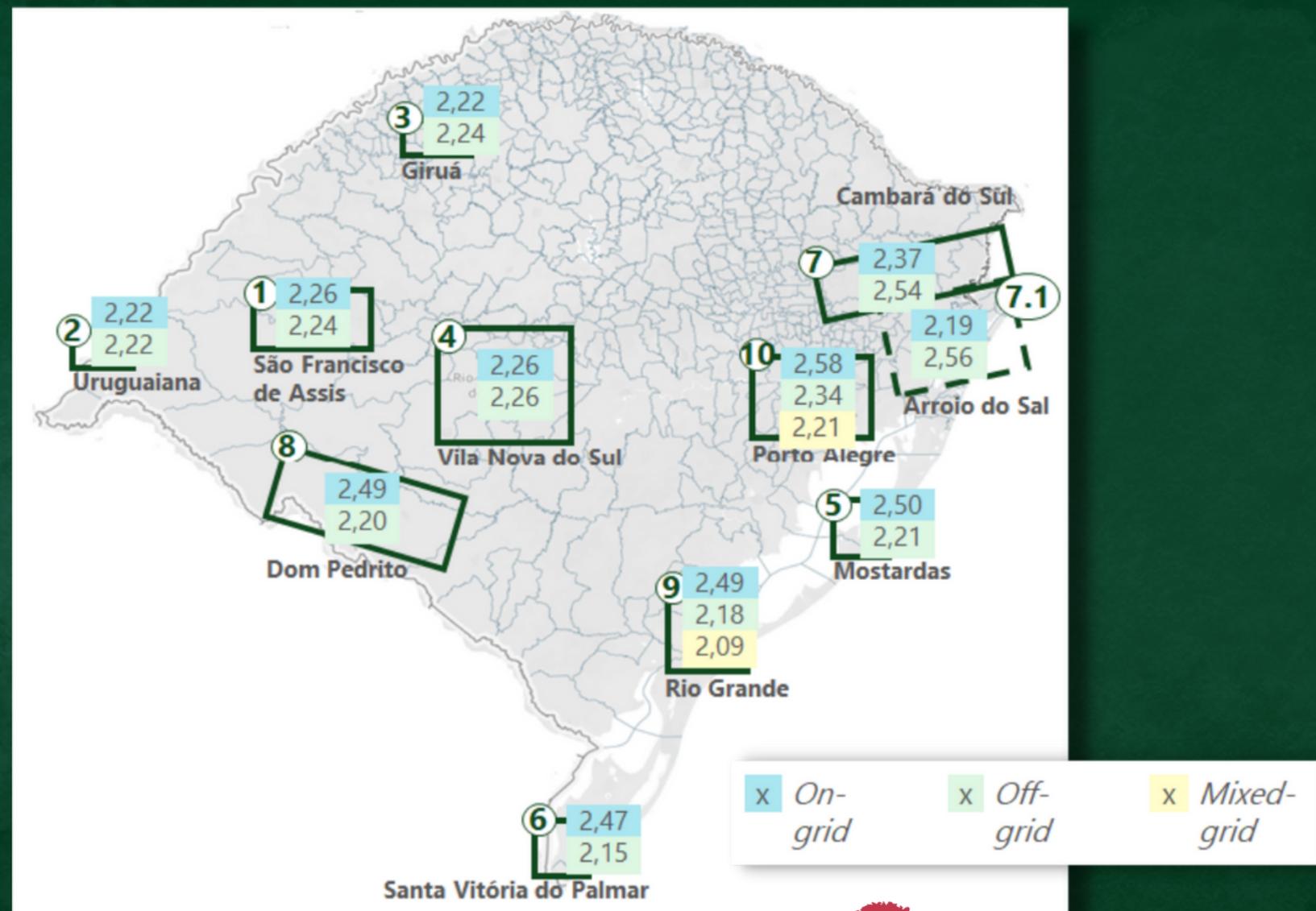
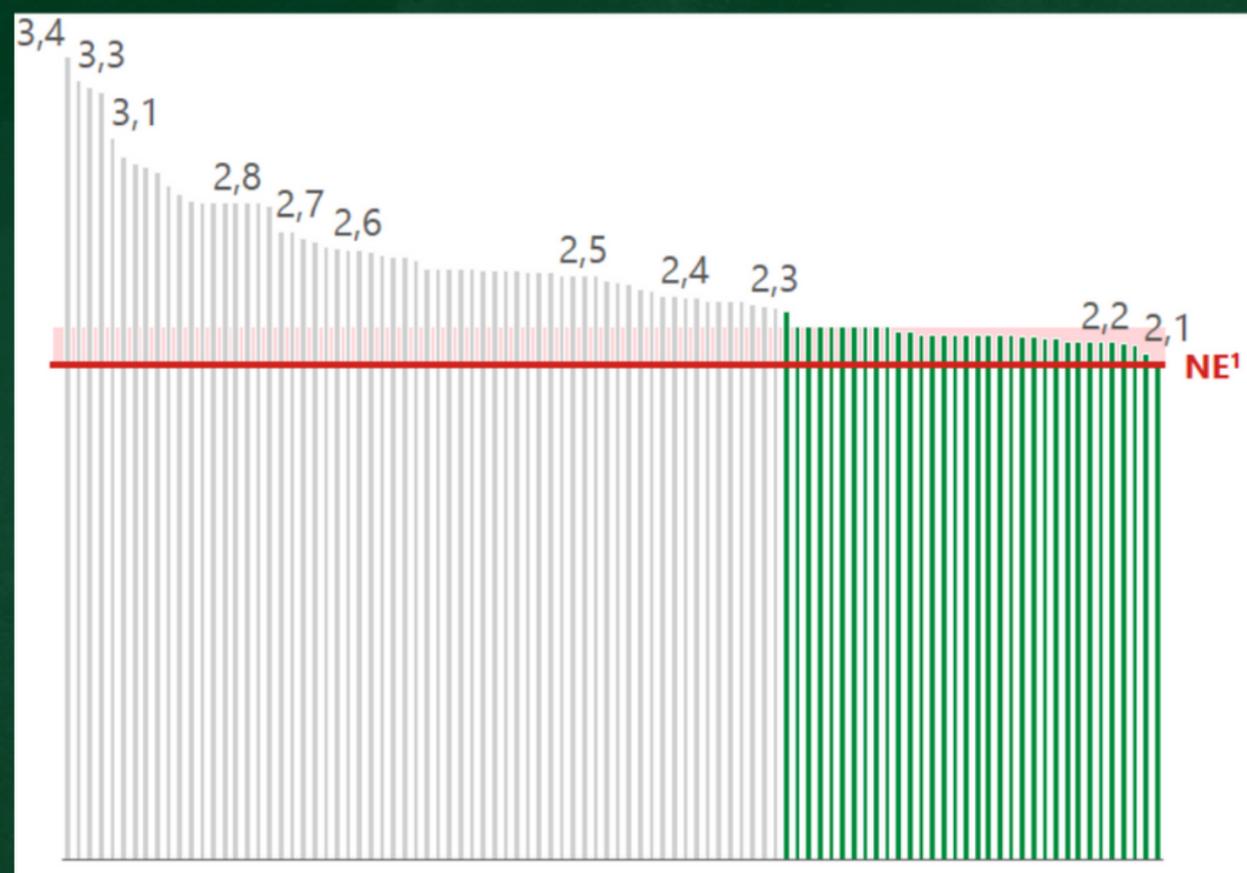
GOVERNO DO ESTADO  
**RIO GRANDE DO SUL**

O futuro nos une.

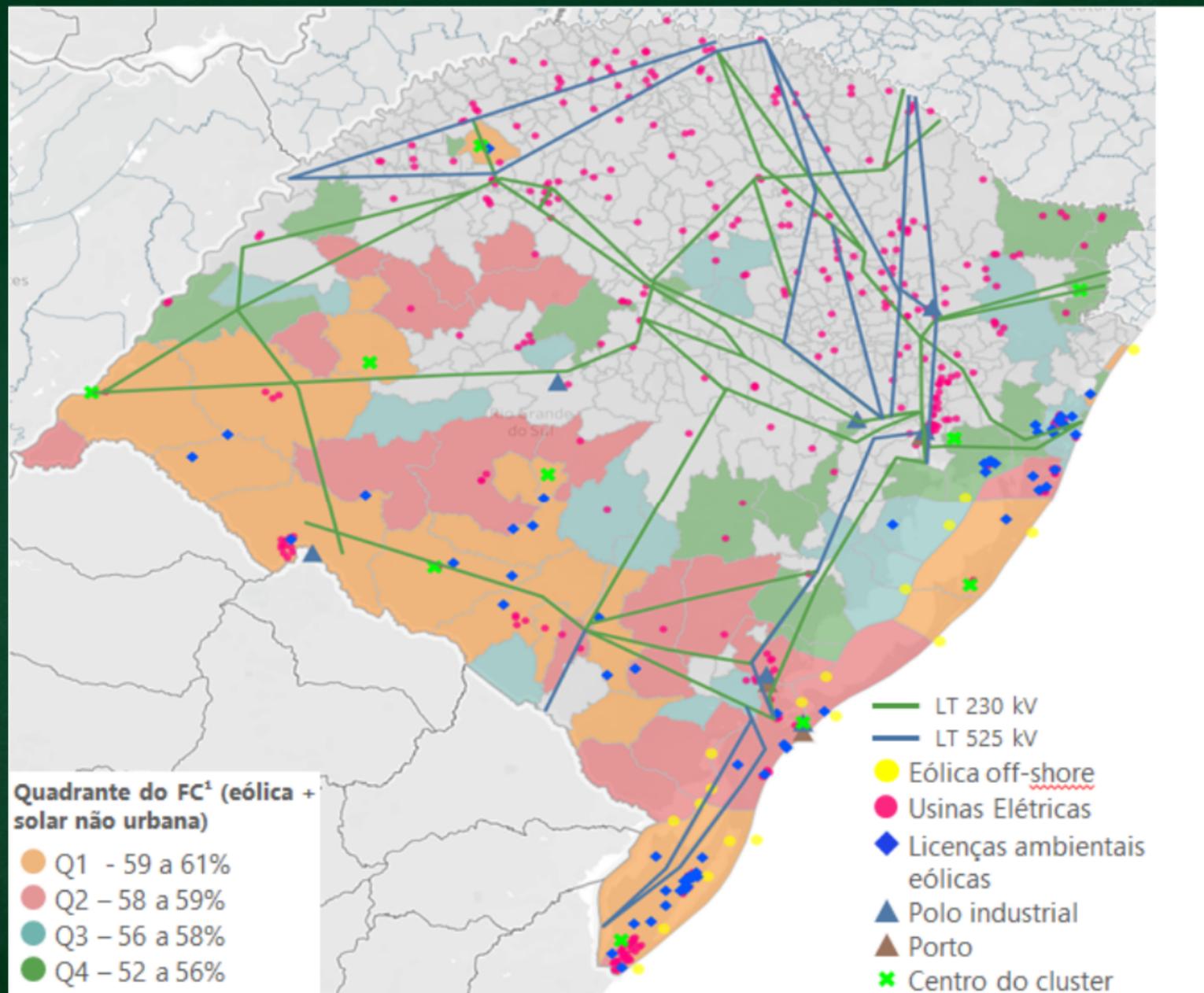
# Os custos de produção do H2V no RS variam de 2,1 a 3,4 USD/kg, existem +30 configurações com custos até 10% maior que o NE

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

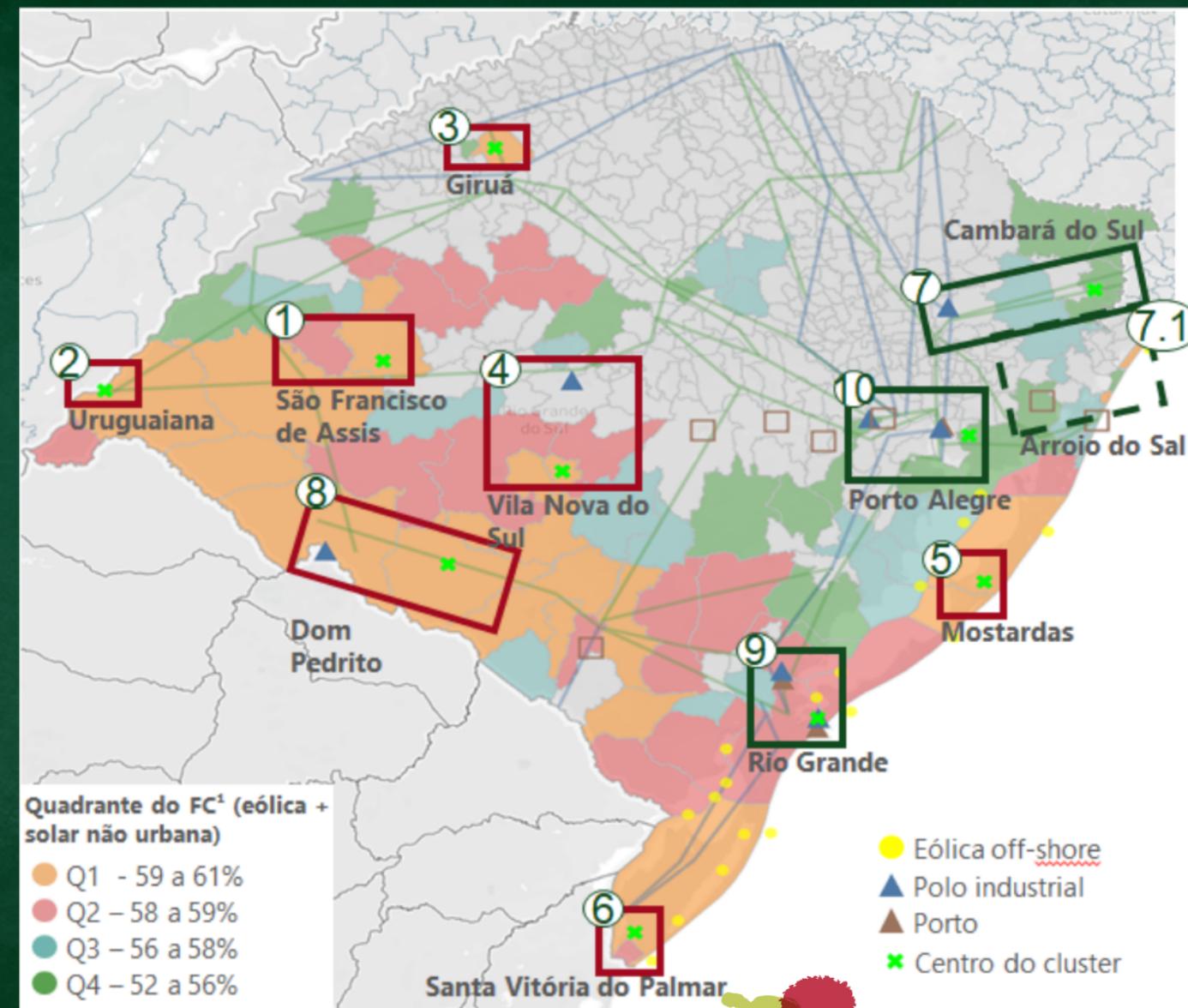
Custo nivelado de hidrogênio (LCOH+S) em 2030 – todas as configurações analisadas para o RS, USD/kg



# As localizações foram analisadas individualmente mas os municípios podem formar clusters de acordo com proximidade e semelhança de características



  Cluster com Fator de Capacidade no primeiro quadrante  
  Cluster com Fator de Capacidade entre o segundo e quarto quadrante



# Por que o Rio Grande do Sul?

Produção de Hidrogênio Verde depende da competitividade da energia renovável, compromisso com agenda e diferenciais locais de demanda e infraestrutura.



## DEMANDA

A economia do Rio Grande do Sul é altamente representativa em setores que podem se beneficiar do Hidrogênio Verde.



## LOGÍSTICA

Linhas de transmissão, portos públicos, capacidade de escoamento, sistema de transporte hidroviário cabotagem e longo curso.



## VIABILIDADE

Única matriz de produção no Brasil que contém estudo de viabilidade de produção e comercialização (McKinsey).



# Próximos Passos



# EXPECTATIVA ATÉ 2040



## INVESTIMENTOS

A expectativa é que o RS possa receber até R\$ 62 bi em investimentos gerados em prol de medidas direcionadas ao hidrogênio verde.



## GERAÇÃO DE EMPREGOS

Até 2040, a expectativa é de que as iniciativas e investimentos gerados em função do hidrogênio verde gerem até 41 mil empregos diretos e indiretos.



**OBRIGADO!**



Artur Lemos Jr.

**Secretário-chefe da Casa Civil**



GOVERNO DO ESTADO

**RIO GRANDE DO SUL**

O futuro nos une.