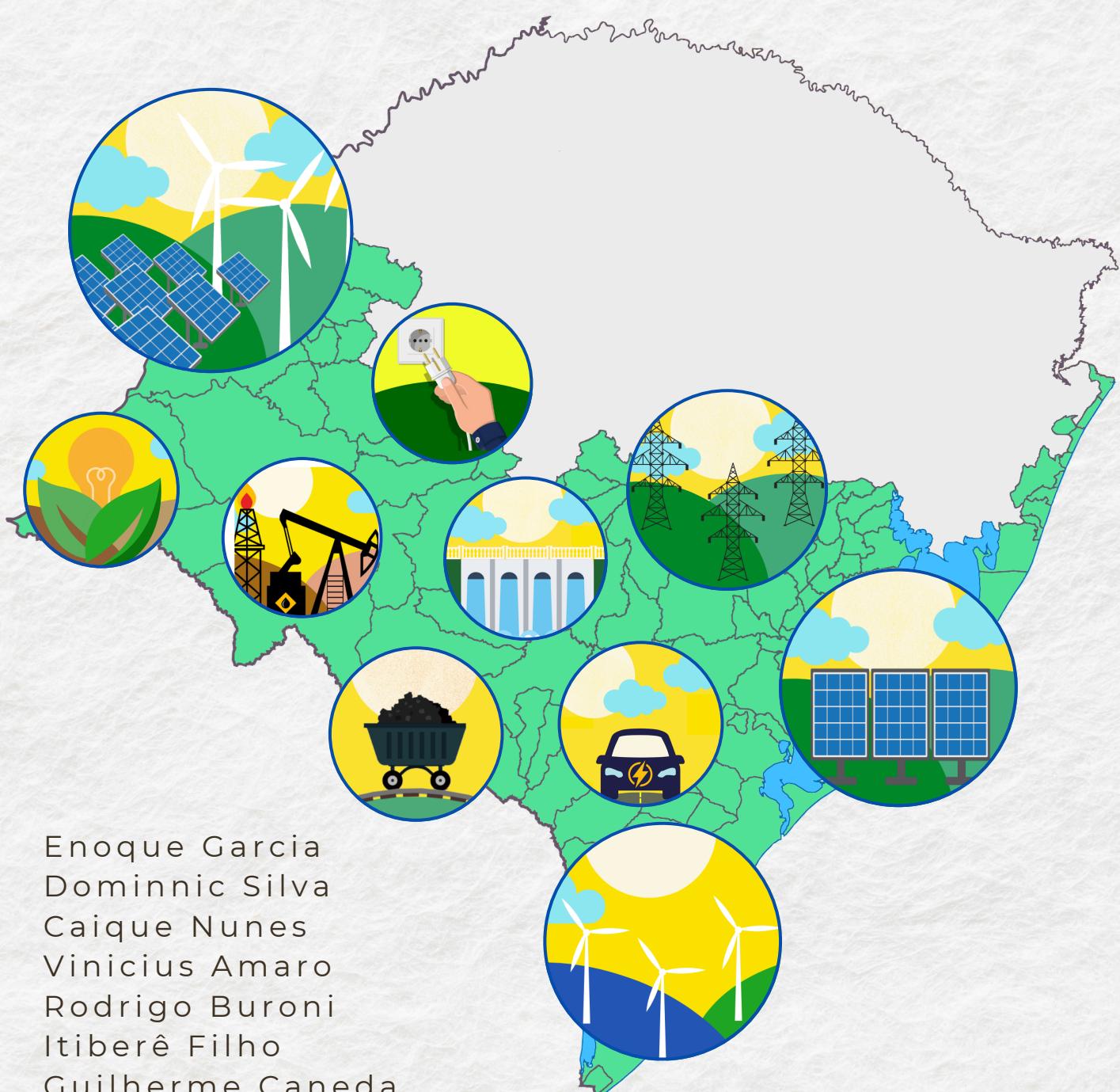


# BEMSPampa

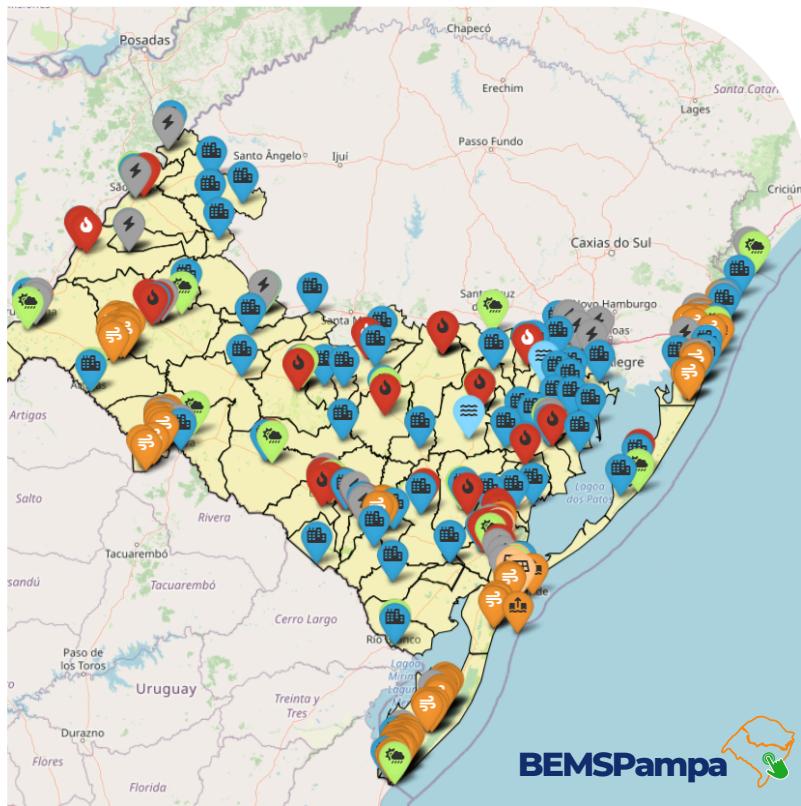
Balanço Energético da Metade Sul

Bioma Pampa no contexto da  
Transição Energética.



Enoque Garcia  
Dominic Silva  
Caique Nunes  
Vinicius Amaro  
Rodrigo Buroni  
Itiberê Filho  
Guilherme Caneda

E-BOOK PROJETO BEMSPAMPA



## SOBRE O PROJETO

O projeto BEMSPampa investiga os recursos energéticos do Bioma Pampa para levantamento de dados do potencial energético da região. Com a área de estudo definida como a mesorregião Metade Sul Rio Grandense, o objetivo final é desenvolver um Atlas Energético Regional que proporcione estudos acadêmicos e impulsione o empreendedorismo da região, além de contribuir para a transição energética justa, inclusiva e sustentável

Apoio:



# VISÃO GERAL

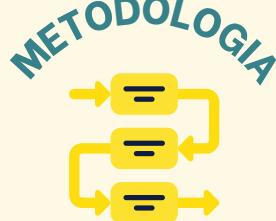
Atualmente, se observa uma lacuna na disponibilidade de informações gerais relativas à mesorregião Metade Sul Rio Grandense, ou ainda, se verifica a necessidade de atualização de dados (TILLMANN, MENEZES e FERNANDEZ, 2017; FEE, 2020).

Ações específicas como o projeto que cria a Região de Desenvolvimento Integrado (Ride) da Metade Sul do Rio Grande do Sul (SENADO, 2018) não têm avanços significativos. De parte de dados geoelétricos, atualmente, o acesso a informações carece de um trabalho de estruturação, sendo por meio do BEMSPampa se espera influenciar as iniciativas de filtros por zoneamento no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Estado do Rio Grande do Sul (SEMA, 2020), bem como os resultados do Censo Demográfico (IBGE, 2022).

Portanto, o projeto de pesquisa proposto visa investigar recursos do Bioma Pampa coincidente com a mesorregião Metade Sul Rio Grandense através de levantamento de informações geoelétricas a partir do desenvolvimento de estudo e pesquisa do potencial energético regional.



- Coletar dados eletroenergéticos;
- Usar divisão a nível municipal;
- Indicar os recursos energéticos existente e outorgados.



- Dimensionar a matriz geoenergética.
- Usar dados para prospectar balanço energético.
- Validar informações através de especialistas.

Esse mapeamento consiste em desenvolver e aplicar procedimentos metodológicos para cálculos da matriz energética considerando dados obtidos a partir da consulta a diferentes órgãos, de modo, que se contribua para transição energética regional, agregue conhecimento científico e divulgue informações consolidadas. Neste sentido as referências são obtidas através de consultas nas plataformas de pesquisa e interação com as diversas instituições envolvidas com o arcabouço energético.

### **Informações consolidadas sobre:**



- ✓ Produção, autoprodução e indicadores energéticos
- ✓ Consumo residencial e outras instalações
- ✓ Dependência externa de energia
- ✓ Resumo da oferta interna de energia
- ✓ Composição setorial do consumo de energéticos
- ✓ Recursos e reservas energéticas
- ✓ Balanço energético dos centros de transformação
- ✓ Potencial hidráulico, solar, eólico, carvão mineral, bioenergia, outros

- ✓ Consumo de Energia Elétrica;
- ✓ Empreendimentos:  
Hidráulico  
Eólico  
Solar  
Térmico
- ✓ Eletromobilidade
- ✓ Geração Distribuída
- ✓ Hidrogênio Verde
- ✓ Infraestrutura elétrica



# COMO FUNCIONA



PESQUISA E COLETA DE DADOS



PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÕES



RELATÓRIO DE INFORMAÇÕES AO USUÁRIO

Com a plataforma digital criada, o BEMSPampa reúne informações referentes ao setor eletroenergético da região, apresentando esses dados de forma interativa.



## POTENCIAL ELETROENERGÉTICO

Organizar as informações sobre recursos energéticos por mesorregião ampliando o acesso às informações sobre potencial energético;



## BALANÇO ENERGÉTICO DA MESOREGIÃO

Organizar as informações sobre recursos energéticos por mesorregião ampliando o acesso às informações sobre potencial energético;



## TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Relacionar a transição energética ao desenvolvimento regional e a busca por fontes de energias renováveis.

# **ETAPAS**

---

- 1** Dados consolidados de produção, consumo, dependência externa de energia, a composição setorial do consumo de energéticos e o resumo da oferta interna de energia. Cada pesquisador realizará força-tarefa alinhada ao seu seguimento de pesquisa, conforme indicado na composição da equipe, inclusive prospecção de tecnologias para plataforma digital.
- 2** Consumo de Energia por Setor, consumo final de energia classificado por fonte primária e secundária, para cada setor da economia. Força-tarefa para consolidar informações obtidas e inserção em plataforma digital na forma de piloto.
- 3** Balanços energéticos dos centros de transformação, incluindo as suas perdas. Força-tarefa para validação das informações obtidas nessa etapa e nas anteriores com inclusão em plataforma digital.
- 4** Recursos e Reservas Energéticas, contempla os dados dos recursos e reservas das fontes primárias de energia. Força-tarefa para estruturação das informações.
- 5** Dados de produção das principais fontes de energia, o consumo residencial de eletricidade, instalações energéticas e reservas, potencial hidráulico, solar, eólico, carvão mineral, bioenergia, outros. Força-tarefa para organização dos dados em estrutura adequada às aplicações previstas.
- 6** Apresentação de informações e dados:  
(a)capacidade instalada de geração elétrica;  
(b)autoprodução de Eletricidade;  
(c)indicadores energéticos de produção, importação, exportação e consumo, por área energética;  
(d) análises energéticas com base na energia útil;  
(e)outros.  
Força-tarefa para disponibilização dos dados na forma web e divulgação.

# Energia Hídrica

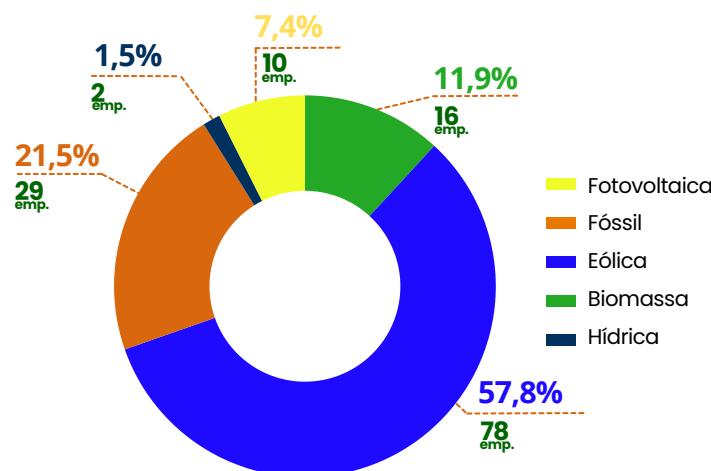
Explorando o Potencial Hídrico no Estado do Rio Grande do Sul



## INTRODUÇÃO

Este material foi elaborado para apresentar informações relevantes sobre a energia hídrica na mesoregião Sul, área de estudo do BEMSPampa. O infográfico destaca a participação da fonte na matriz elétrica da região, indicando a capacidade instalada e potencial hídrico. Esse documento tem o objetivo de instigar pesquisadores, empreendedores e afins de progredir com pesquisas e investimentos para acrecer os dados do estado e da região do BEMSPampa. Esse documento tem o objetivo de instigar pesquisadores, empreendedores e afins de progredir com pesquisas e investimentos para acrecer os dados do estado e da região do BEMSPampa.

MATRIZ ELÉTRICA DO BEMSPAMPA



Fonte: ANEEL

emp.: empreendimentos

EVOLUÇÃO DA COMPETITIVIDADE DA FONTE HÍDRICA NOS LEIÕES



Fonte: CCEE

EMPREENDIMENTOS EM OPERAÇÃO NO BEMSPAMPA E SUAS POTÊNCIAS

NOME	ÍNICO DE OP.	TIPO	MUNICÍPIO	SUB-BACIA	POTÊNCIA
Abranjo I	01/05/2014	CGH	Encruzilhada do Sul	Camaqua, Jacui, Lagoa dos Patos e outros	<b>4860 kW</b>
Morrinhos	24/11/2014	CGH	Barão do Triunfo - São Jerônimo	Camaqua, Jacui, Lagoa dos Patos e outros	<b>2250 kW</b>
Total:					<b>7.110 kW</b>

Fonte: ANEEL

# BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAMAQUÃ (BHRC) E SUAS CARACTERÍSTICAS

## Aproveitamento de rios e bacias para geração de energia elétrica é baixo na região sul do estado

Região do BEMSPampa, ao contrário da região norte do Rio Grande do Sul, tem baixa capacidade instalada com relação à fonte hídrica. Entretanto, o Rio Camaquã, que atravessa essa região, pode apresentar boa viabilidade para novos empreendimentos.



A BHRC, localizada na Região Hidrográfica das Bacias Litorâneas, possui área de 21.657 km<sup>2</sup>. O rio principal tem uma extensão aproximada de 430 km.



As atividades são majoritariamente rural, com desenvolvimento econômico e social atrelado ao agro, que enfrenta conflitos pelo uso d'água devido à relação entre demanda e disponibilidade hídrica

O rio Camaquã tem suas nascentes próximas às localidades de Dom Pedrito, Bagé, e Lavras do Sul, e desagua a leste, na Lagoa dos Patos, entre os municípios de São Lourenço do Sul e Camaquã



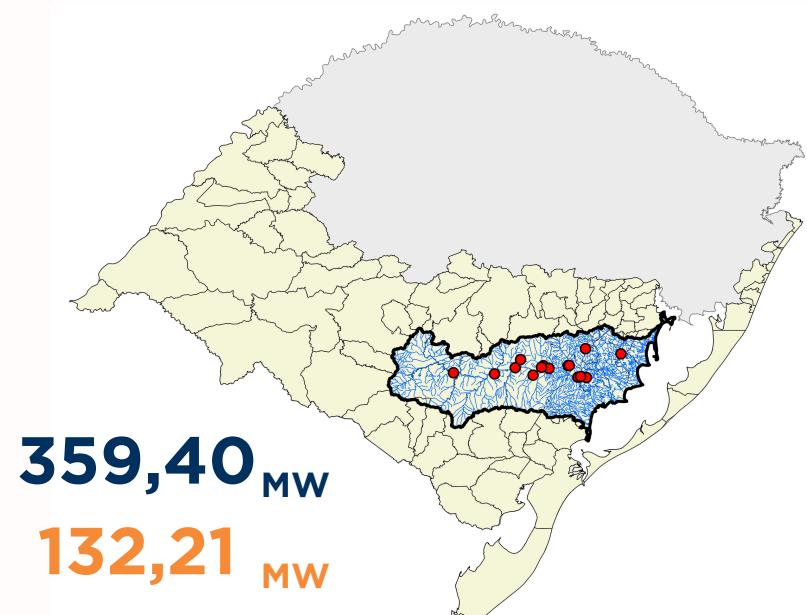
Fonte: SEMA

## POTENCIAL HÍDRICO DO BEMSPAMPA: BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAMAQUÃ

### % DOS MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DA BHRC

Município	% da área inserida na bacia	Qntd de Estações
Amaral Ferrador	100%	2
Arambaré	100%	
Arroio do Padre	48%	
Bagé	51%	2
Barão do Triunfo	23%	
Barra do Ribeiro	7%	
Caçapava do Sul	29%	
Cachoeira do Sul	1%	
Camaquã	100%	2
Canguçu	73%	
Cerro Grande do Sul	86%	2
Chuvisca	100%	1
Cristal	100%	
Dom Feliciano	71%	4
Dom Pedrito	6%	
Encruzilhada do Sul	60%	
Hulha Negra	13%	
Lavras do Sul	53%	
Pelotas	10%	
Pinheiro Machado	57%	1
Piratini	44%	
Santana da Boa Vista	78%	2
São Gabriel	0,1%	1
São Jerônimo	14%	
São Lourenço do Sul	100%	
Sentinela do Sul	68%	
Tapes	83%	
Turuçu	42%	

### BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAMAQUÃ (BHRC)



Rio Camaquã	Q 50%	Q 95%
<b>200,45</b>		<b>22,75</b>
<b>158,95</b>		<b>109,46</b>

Fonte: BEMSPampa

Fonte: SEMA

# Energia Fóssil

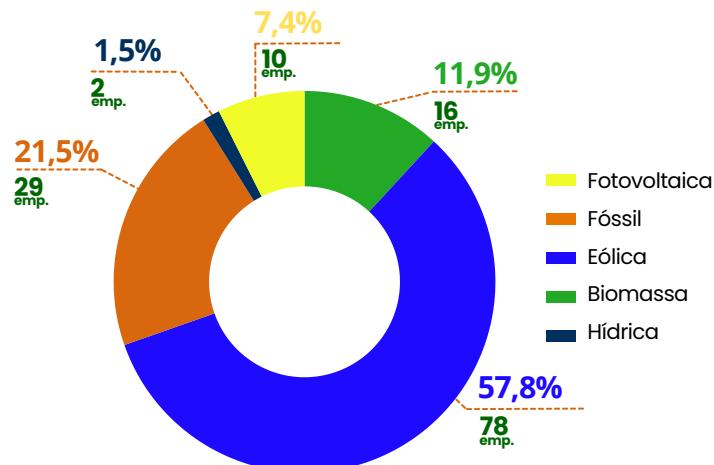
Explorando o Potencial Hídrico no Estado do Rio Grande do Sul



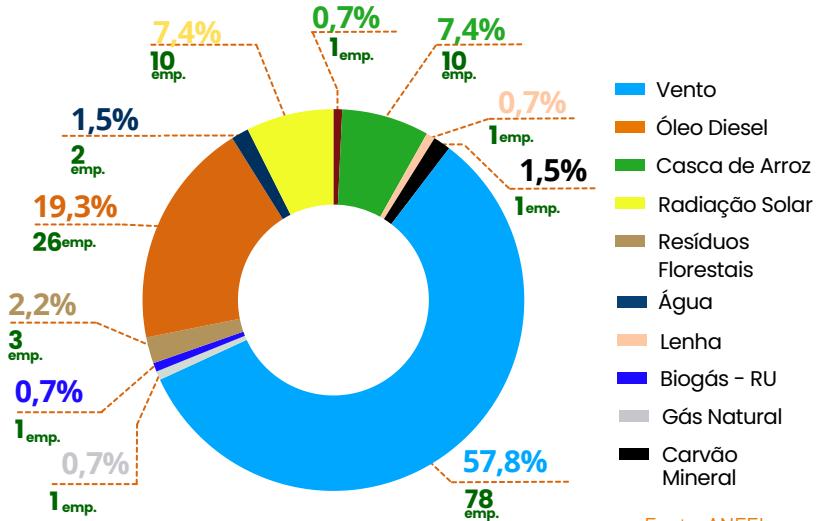
## INTRODUÇÃO

Este material foi elaborado para apresentar informações sobre a energia fóssil na mesoregião Sul, área de estudo do BEMSPampa. O infográfico destaca a participação da fonte na matriz elétrica da região, indicando sua participação na matriz elétrica e energética, além da capacidade e potência instalada por combustível. Esse documento tem o objetivo de instigar pesquisadores, empreendedores e afins de progredir com pesquisas e investimentos para acrecer os dados do estado e da região do BEMSPampa.

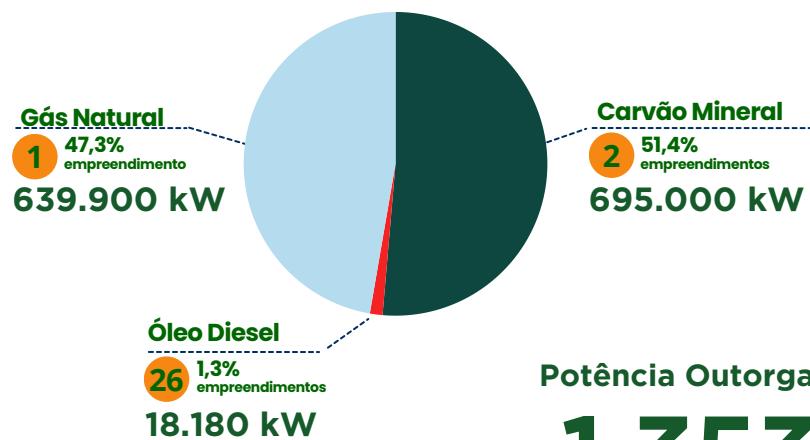
MATRIZ ELÉTRICA DO BEMSPAMPA



MATRIZ ENERGÉTICA DO BEMSPAMPA

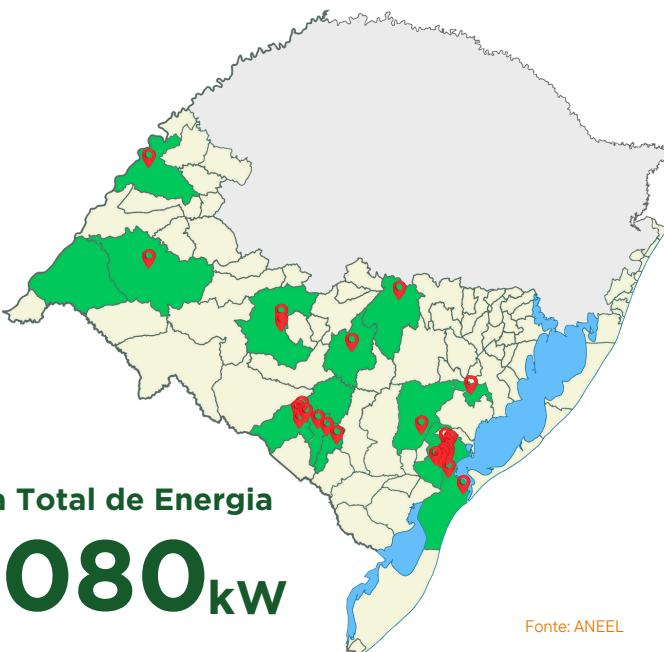


Potência Outorgada Total por Combustível



Potência Outorgada Total de Energia

**1.353.080 kW**



# Energia Solar

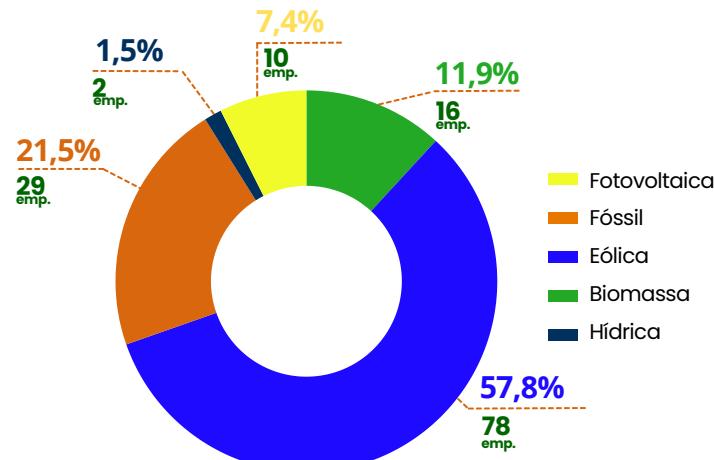
Explorando o Potencial Solar Fotovoltaico no Estado do Rio Grande do Sul



## INTRODUÇÃO

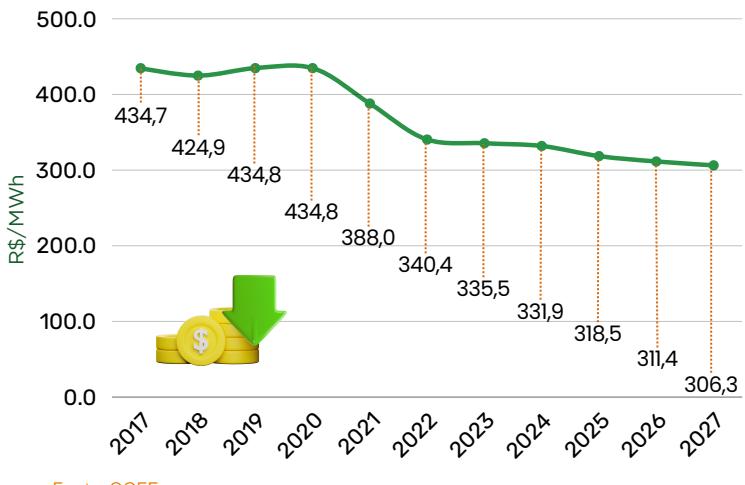
Elaborado para apresentar informações relevantes sobre a energia solar na mesoregião Sul, área de estudo do BEMSPampa, este infográfico destaca a participação da fonte na matriz elétrica da região, indicando a capacidade instalada e potencial solar. Fornece insights sobre o crescimento da geração distribuída, além de apontar sua contribuição para a Transição Energética. Esse documento tem o objetivo de instigar pesquisadores, empreendedores e afins de progredir com pesquisas e investimentos para acrecer os dados do estado e da região do BEMSPampa.

### MATRIZ ELÉTRICA DO BEMSPAMPA

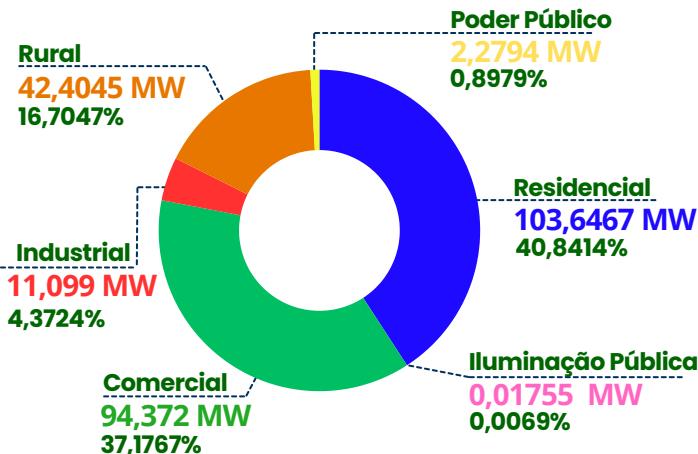


Fonte: ANEEL

### EVOLUÇÃO DA COMPETITIVIDADE DA FONTE SOLAR FOTOVOLTAICA NOS LEILÕES

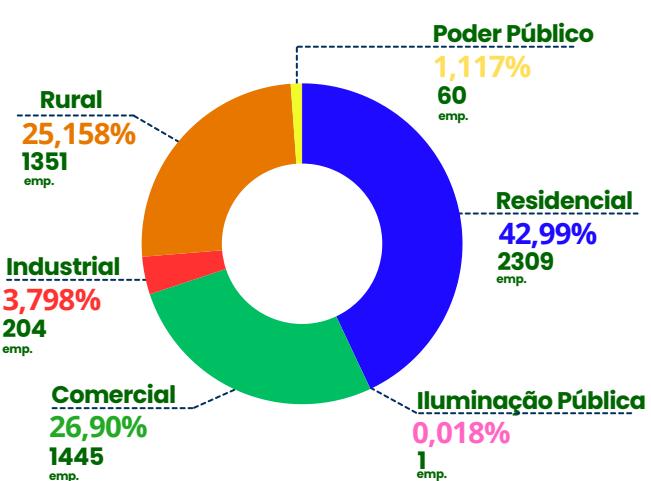


### POTÊNCIA INSTALADA POR CLASSE DE CONSUMO



Fonte: EPE (2022)

### QUANTIDADE DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA POR CLASSE DE CONSUMO



Fonte: EPE (2022)

## GERAÇÃO DISTRIBUÍDA FOTOVOLTAICA

**MICROGD**

GD < 75 kW



Potência Total Instalada

**196,14 MW**

Total de GDs

**5266**

Fonte: EPE (2022)

**MICROGD**

GD < 75 kW



Potência Total Instalada

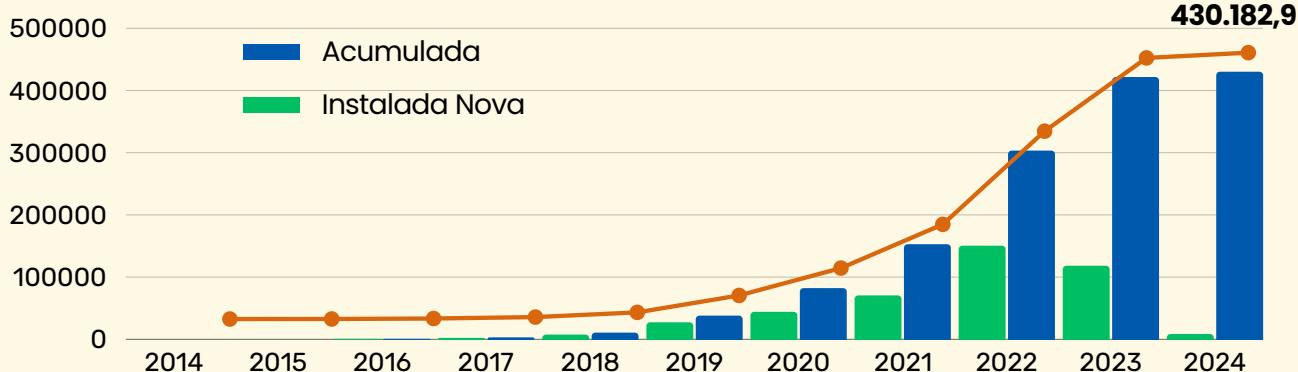
**196,14 MW**

Total de GDs

**5266**

Fonte: EPE (2022)

### EVOLUÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA



Fonte: ANEEL (16/02/2024)

### ENERGIA SOLAR E SEU PAPEL PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

**Dentre as várias fontes de energia renovável, a energia solar emerge como uma protagonista essencial na transição energética.**

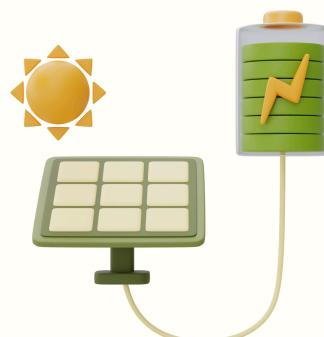
Fonte: WEG

Crucial para o avanço da transição energética, as fontes renováveis de geração de energia elétrica não emitem Gases de Efeito Estufa (GEE).

Com as inovações tecnológicas, a energia solar vem protagonizando um aumento exponencial na sua capacidade instalada. Além das vantagens ambientais, benefícios econômicos também contribuem para esse crescimento.



- ✓ Assegurar o acesso universal, confiável, moderno e a preços acessíveis a serviços de energia
- ✓ Aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global
- ✓ Dobrar a taxa global de melhoria da eficiência energética



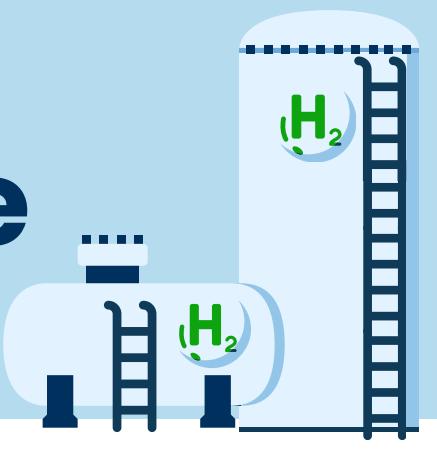
**Objetivo de Desenvolvimento Sustentável da ONU: O Brasil faz parte de acordos internacionais (com outros países) para combater as mudanças climáticas.**

Fonte: ENEL e RB|E

Fonte: EPE e ONU

# Hidrogênio Verde

Explorando o Hidrogênio Verde no Estado do Rio Grande do Sul



## INTRODUÇÃO

Este material foi elaborado para apresentar informações sobre as perspectivas do uso de hidrogênio verde (H<sub>2</sub>V) na mesoregião Sul, área de estudo do BEMSPampa. O infográfico destaca o processo de produção do H<sub>2</sub>V, fornecendo insights sobre os próximos passos para integração no Rio Grande do Sul. Além disso aponta sua contribuição para a Transição Energética, e os principais pontos de potencial para implementação. Esse documento tem o objetivo de instigar pesquisadores, empreendedores e afins de progredir com pesquisas e investimentos para acrescer os dados do estado e da região do BEMSPampa.

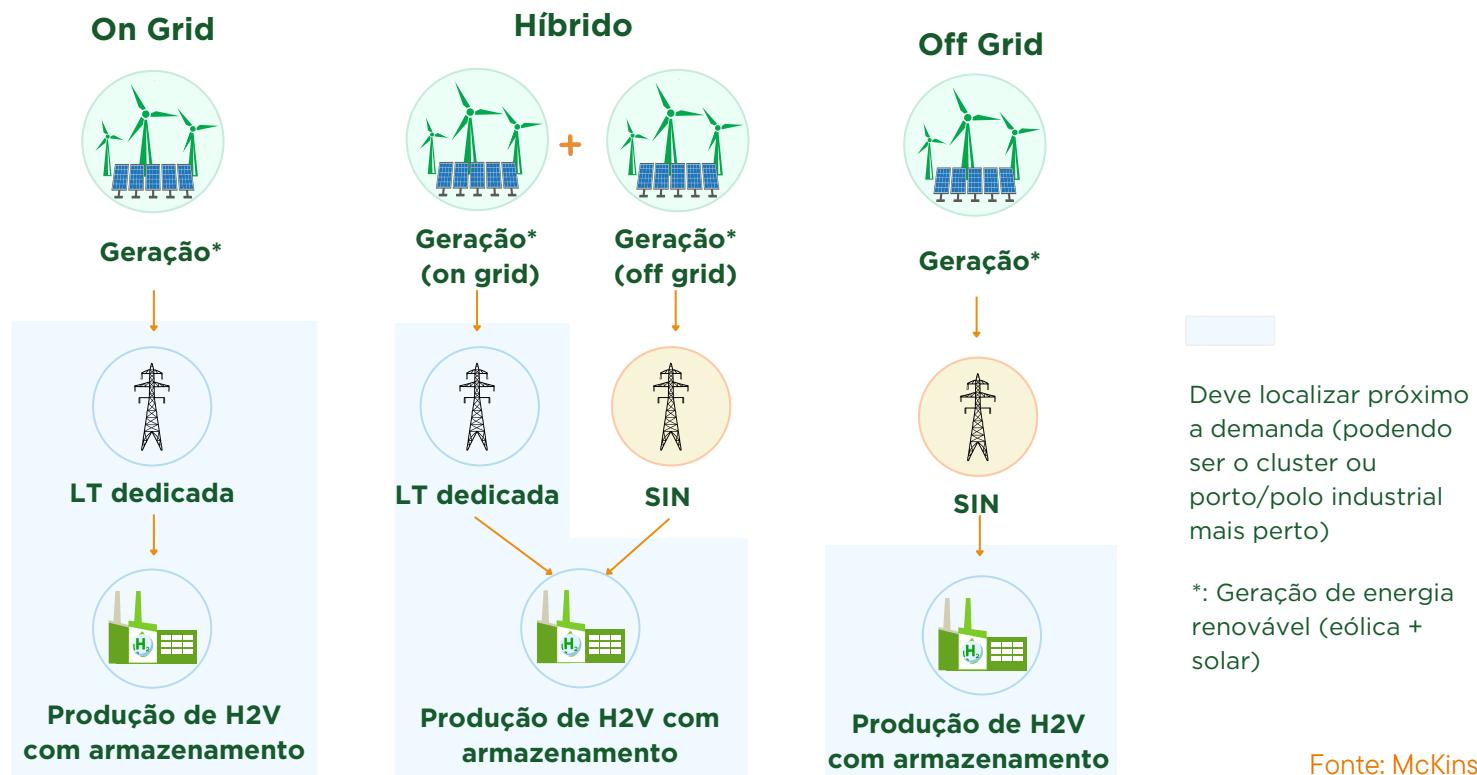
## PRODUÇÃO DE HIDROGÊNIO VERDE

Com o setor do hidrogênio de baixo carbono ganhando espaço após divulgação de planos estratégicos de vários governos devido a transição energética, o Rio Grande do Sul, com foco na região de estudo do BEMSPampa, não ficou de fora.



<b>Matéria-prima</b>	Água
<b>Produção</b>	Fontes: renováveis eólica e solar fotovoltaica Processo: eletrólise da água
<b>Emissões de CO<sub>2</sub></b>	“Carbon free”, sem emissões

Fonte: EPE

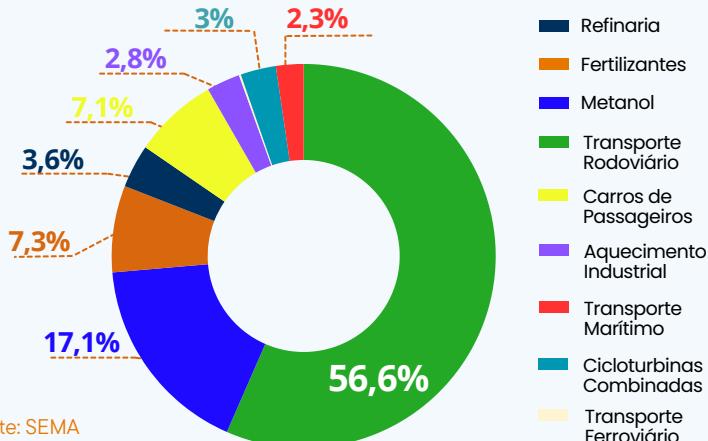


# POTENCIAL DO HIDROGÊNIO VERDE NO BEMSPAMPA

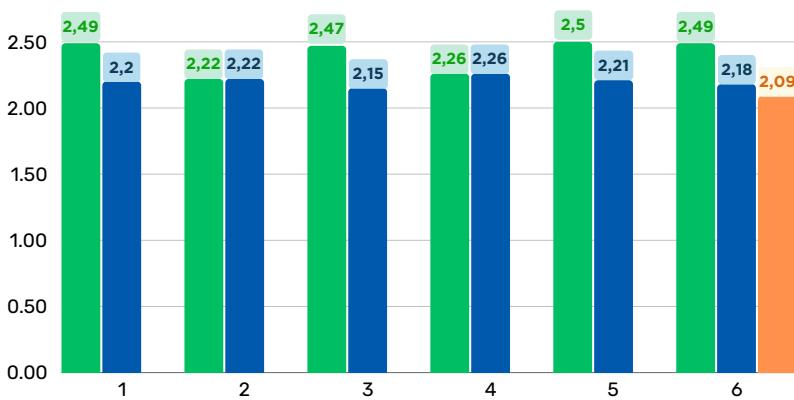
## Empresas que firmaram Memorandos de Entendimento

EMPRESA	FINALIDADE	LOCAL
✓ White Martins	H2V	Porto do Rio Grande
✓ Enerfin	Exportação - H2V	Porto do Rio Grande
✓ Neoenergia	Exportação - H2V	Porto do Rio Grande

## Cadeia de Demanda de H2V no RS



## Custo de produção do H2V no BEMSPampa em USD/kg



Legenda:

- On Grid
- Off Grid
- Híbrido

1 Dom Pedrito

2 Uruguaiana

3 Santa Vitória do Palmar

4 Vila Nova do Sul

5 Mostardas

6 Rio Grande



## Competitividade do H2V com outras fontes de energia renovável

A produção de H2V depende da competitividade da energia renovável, compromisso com agenda e diferenciais locais de demanda e infraestrutura. Portanto, para se tornar competitiva no mercado, necessita de:

Desenvolvimento de uma infraestrutura de produção, armazenamento, transporte e polos demandantes

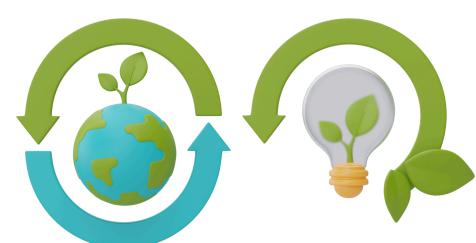
Alcançar os níveis de competitividade com outras fontes a partir da redução de seus custos

Normatização de condições de segurança e do desenho e regulação de mercado

## HIDROGÊNIO VERDE E SEU PAPEL PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

### H2V tem papel central em ajudar a neutralizar emissões de carbono até 2050 e contribuir com a redução do aquecimento global

Por sua versatilidade de uso e capacidade de armazenar energia, o hidrogênio é considerado um recurso com capacidade de promover o acoplamento entre os mercados de combustíveis, elétrico, industrial, entre outros.



# Energia Eólica

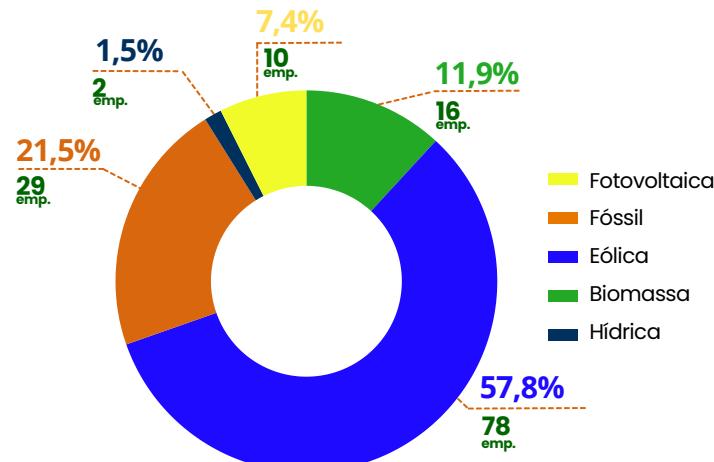
Explorando o Potencial Solar Fotovoltaico no Estado do Rio Grande do Sul



## INTRODUÇÃO

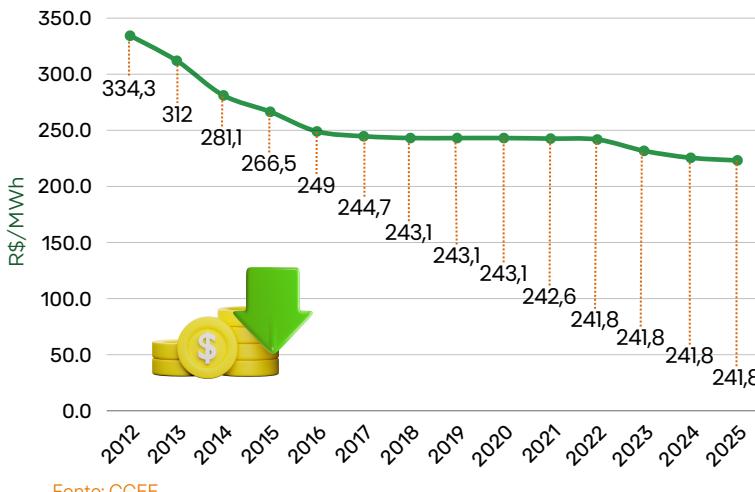
Este material foi elaborado para apresentar informações sobre a energia eólica na mesoregião Sul, área de estudo do BEMSPampa. O infográfico destaca a participação da fonte na matriz elétrica da região, indicando a capacidade instalada e potencial eólico. Fornece insights sobre o crescimento da energia eólica, além de apontar sua contribuição para a Transição Energética. Esse documento tem o objetivo de instigar pesquisadores, empreendedores e afins de progredir com pesquisas e investimentos para acrecer os dados do estado e da região do BEMSPampa.

### MATRIZ ELÉTRICA DO BEMSPAMPA

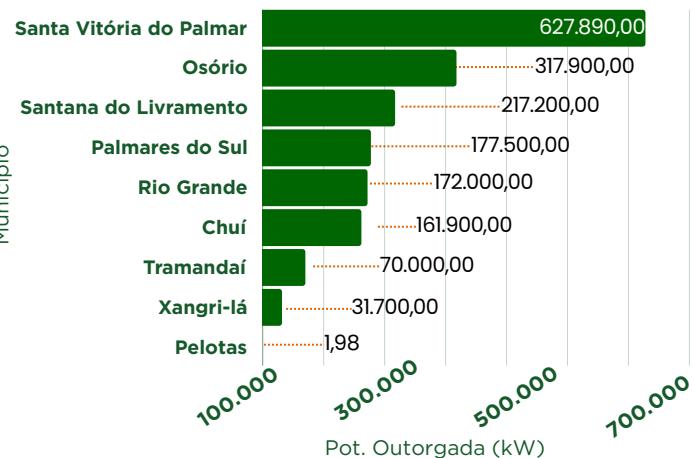


Fonte: ANEEL

### EVOLUÇÃO DA COMPETITIVIDADE DA FONTE SOLAR FOTOVOLTAICA NOS LEILÕES

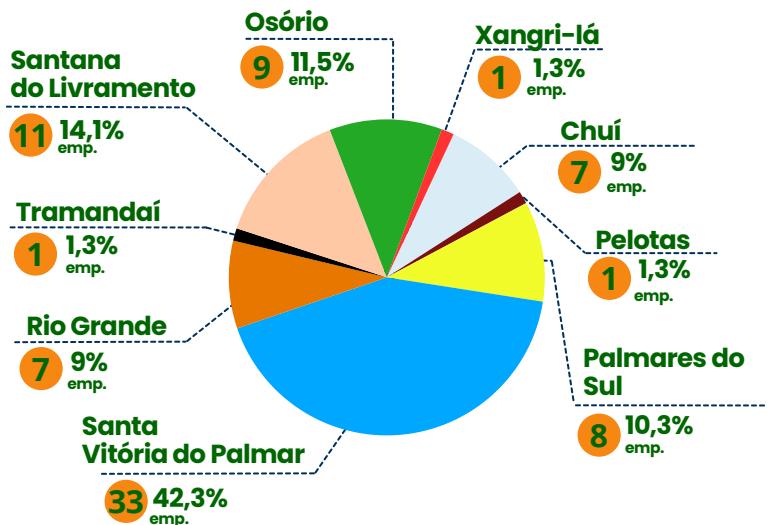


### POTÊNCIA OUTORGADA EM OPERAÇÃO POR MUNICÍPIO



Fonte: EPE (2022)

### QUANTIDADE DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA POR CLASSE DE CONSUMO



## POTÊNCIA OUTORGADA POR MUNICÍPIO E EMPREENDIMENTO

### EMPREENDIMENTOS EM OPERAÇÃO

Total de Empreendimentos      Potência Total Outorgada  
**78**                            **1,776 GW**

### EMPREENDIMENTOS EM CONSTRUÇÃO

Total de Empreendimentos      Potência Total Outorgada  
**3**                            **302 MW**

### EMPREENDIMENTOS CONSTRUÇÃO NÃO INICIADA

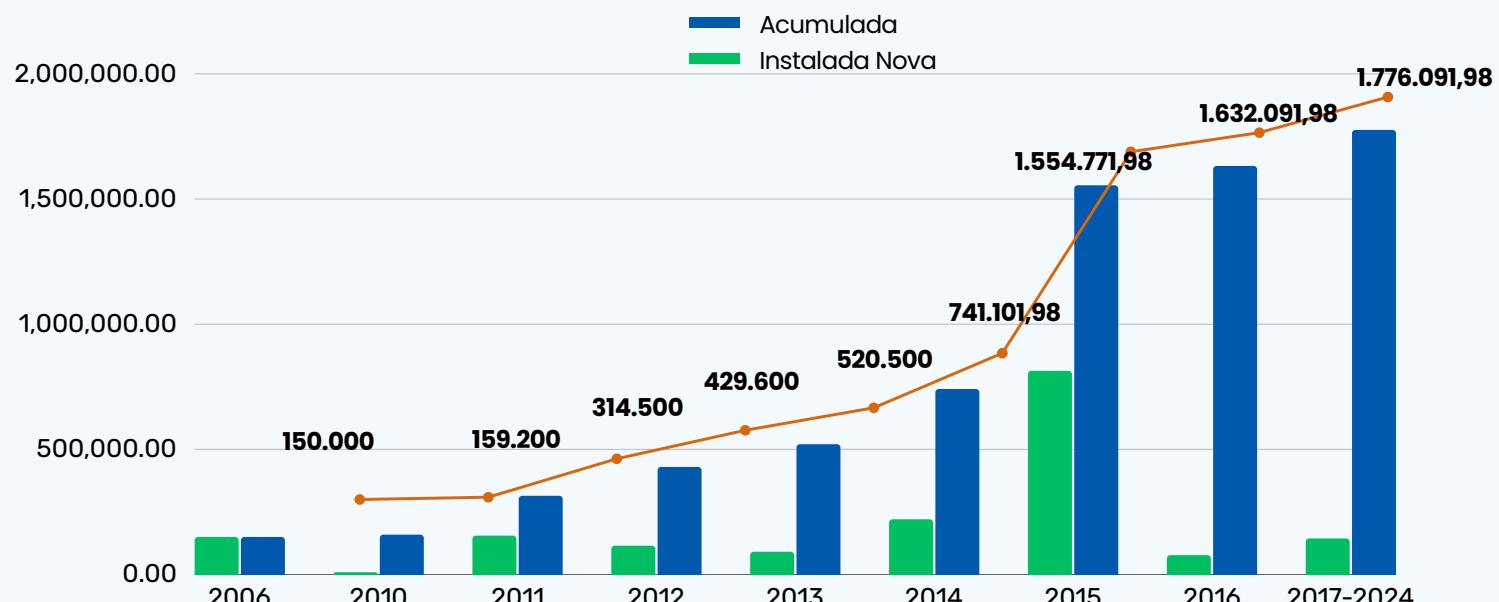
Total de Empreendimentos      Potência Total Outorgada  
**46**                            **1,8 GW**

### EMPREENDIMENTOS EM ESTUDO

Total de Empreendimentos      Potência Total Outorgada  
**130**                            **5,95 GW**

Fonte: ANEEL

## EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA DA ENERGIA EÓLICA NO BEMSPAMPA



Fonte: ANEEL

## ENERGIA EÓLICA OFFSHORE NO BEMSPAMPA

### NÚMERO DE PROJETO OFFSHORE

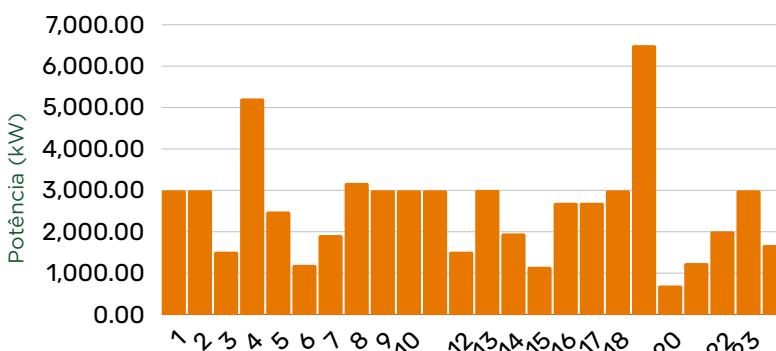
Total de Empreendimentos

**24**

Potência Total dos Projetos

**61.719,00 kW**

### POTÊNCIA POR PROJETO OFFSHORE



Fonte: ANEEL

# Bioenergia

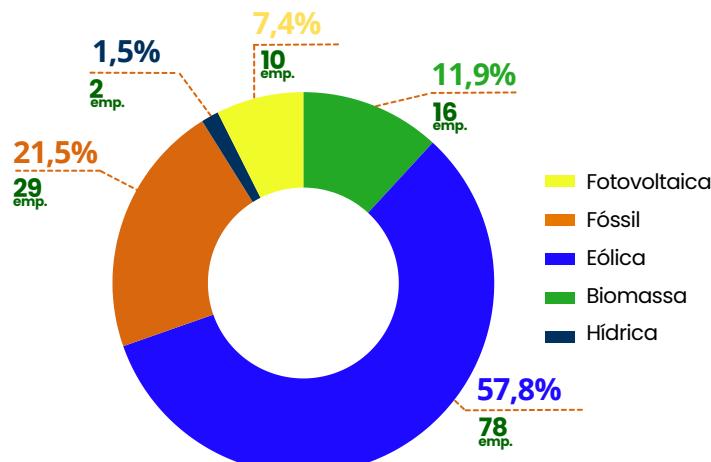


Explorando o Potencial Bioenergético no Estado do Rio Grande do Sul

## INTRODUÇÃO

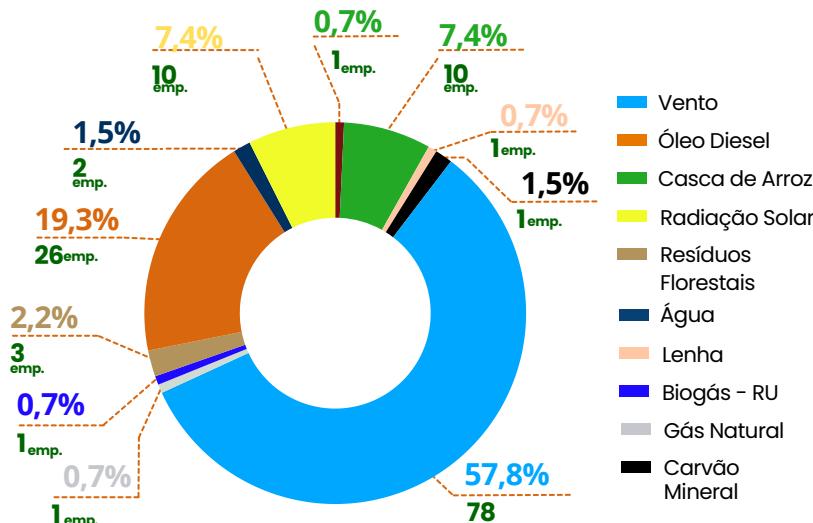
Este material foi elaborado para apresentar informações sobre a bioenergia na mesoregião Sul, área de estudo do BEMSPampa. O infográfico destaca a participação da biomassa na matriz elétrica e energética, destacando os combustíveis empregados na geração de energia, além dos empreendimentos e suas potências. Esse documento tem o objetivo de instigar pesquisadores, empreendedores e afins de progredir com pesquisas e investimentos para acrecer os dados do estado e da região do BEMSPampa.

### MATRIZ ELÉTRICA DO BEMSPAMPA



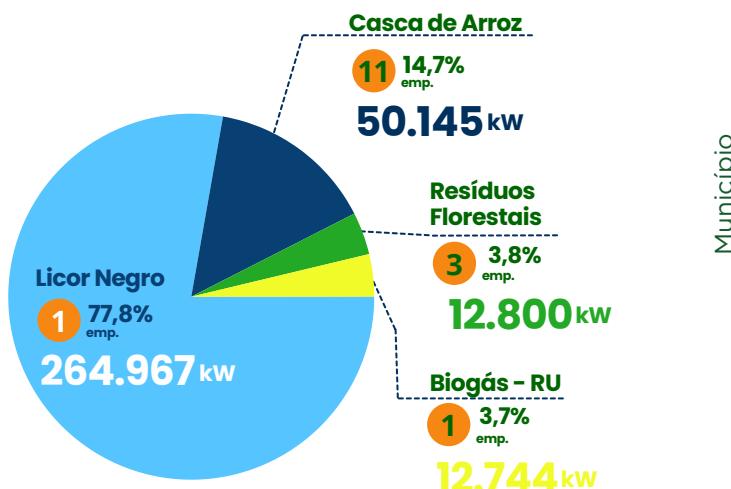
Fonte: ANEEL  
emp.: empreendimentos

### MATRIZ ENERGÉTICA DO BEMSPAMPA



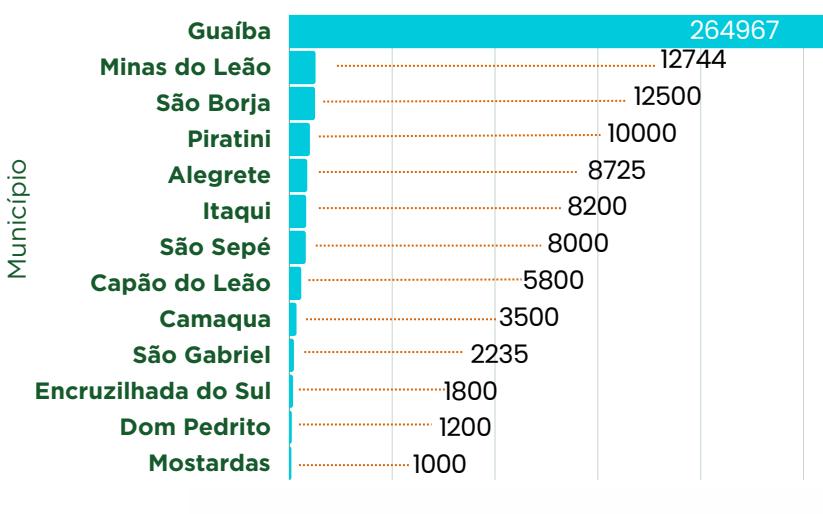
Fonte: ANEEL

### POTÊNCIA OUTORGADA EM OPERAÇÃO POR TIPO DE COMBUSTÍVEL



Fonte: ANEEL

### POTÊNCIA OUTORGADA EM OPERAÇÃO POR MUNICÍPIO



Pot. Outorgada (kW)

## TIPOS DE COMBUSTÍVEIS E APLICAÇÃO

### Combustível

### Definição

**Licor Negro**<sup>1</sup>

O **licor negro** é subproduto do processo Kraft de recuperação de celulose, que é obtido através do cozimento do cavaco com uso de químicos. O setor que produz a biomassa de origem florestal geralmente está envolvido na produção de energia a partir de diferentes fontes de biomassa, incluindo subprodutos como o "licor negro".

**Casca de Arroz**<sup>2</sup>

A **casca de arroz** é um resíduo agroindustrial, resultante do processo de beneficiamento do arroz. Quando o arroz é processado para remover o grão comestível, a camada externa, conhecida como casca, é separada. Esse subproduto pode ser utilizado como uma fonte sustentável de energia térmica e elétrica em caldeiras (energia térmica) e termelétricas (energia elétrica). Outro modo é pela cogeração, combinando as duas formas de energia.

**Resíduos Florestais**<sup>3</sup>

Os **resíduos florestais** são uma fonte valiosa de biomassa que consiste em materiais orgânicos deixados para trás após a colheita de madeira ou outros processos florestais. Esses resíduos incluem cascas de árvores, galhos, folhas e outros materiais lenhosos que podem ser coletados e utilizados para uma variedade de fins, incluindo a geração de energia renovável.

**Biogás - RU**<sup>4</sup>

O **biogás** é um tipo de biocombustível produzido a partir da decomposição anaeróbica (sem oxigênio) de materiais orgânicos. No caso do Biogás - RU (resíduos sólidos urbanos), seu aproveitamento energético pode se dar por meio de duas tecnologias: aterros sanitários e biodigestores especializados

Fonte:

1. ISABELA EGGER JORGE. **ESTUDO SOBRE A EXTRAÇÃO DE LIGNINA DO LICOR NEGRO, SEU IMPACTO NO PROCESSO DE RECUPERAÇÃO E GERAÇÃO DE ENERGIA E SEU POTENCIAL USO EM NOVAS APLICAÇÕES.** 2018.
2. Flávio Dias Mayer, Ronaldo Hoffmann , Janis E. Ruppenthal. **Gestão Energética, Econômica e Ambiental do Resíduo Casca de Arroz em Pequenas e Médias Agroindústrias de Arroz.** 2006.
3. FRANCISCO LUIZ SANCHEZ SANTIAGO, MARCOS ANTONIO DE REZENDE. **APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS FLORESTAIS DE Eucalyptus spp NA INDÚSTRIA DE FABRICAÇÃO DE CELULOSE PARA GERAÇÃO DE ENERGIA TÉRMICA E ELÉTRICA.** 2014.
4. Cibiogás. **O que é Biogás: Guia Simplificado.** Mercuriopartners. **Biogás: produzindo a energia do futuro a partir do nosso próprio lixo**

# Carvão Mineral

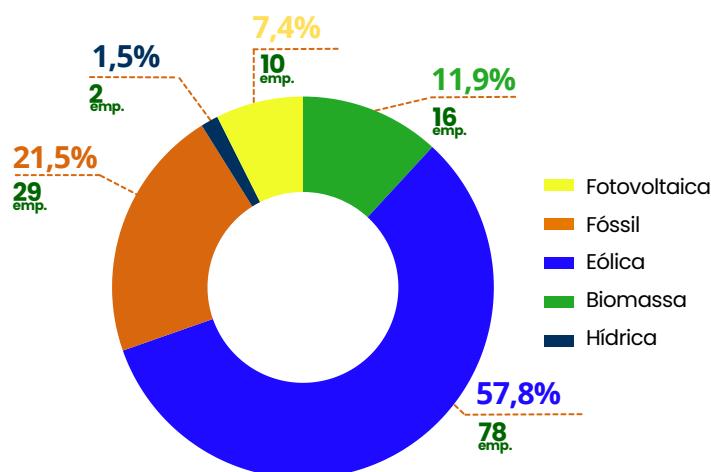
Explorando o Potencial Mineral no Estado do Rio Grande do Sul



## INTRODUÇÃO

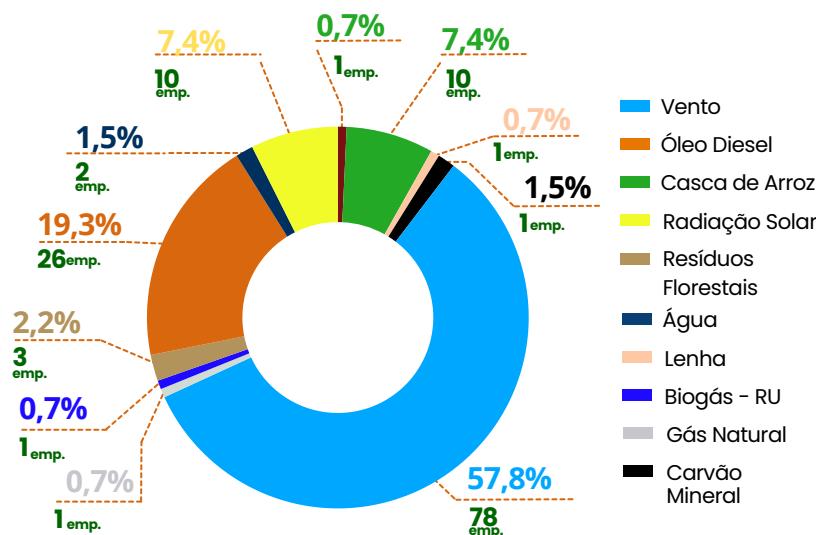
Este material foi elaborado para apresentar informações sobre as perspectivas do carvão mineral na mesoregião Sul, área de estudo do BEMSPampa. O infográfico destaca a participação do recurso na matriz elétrica e energética da região, indicando suas jazidas e reservas. Além disso apresenta as quantidades e valores comercializados do carvão mineral, ainda apontando sua inclusão na Transição Energética. Esse documento tem o objetivo de instigar pesquisadores, empreendedores e afins de progredir com pesquisas e investimentos para acrecer os dados do estado e da região do BEMSPampa.

### MATRIZ ELÉTRICA DO BEMSPAMPA



Fonte: ANEEL  
emp.: empreendimentos

### MATRIZ ENERGÉTICA DO BEMSPAMPA



Fonte: ANEEL

### EMPREENDIMENTOS EM OPERAÇÃO NO BEMSPAMPA E SUAS POTÊNCIAS

#### CANDIOTA III

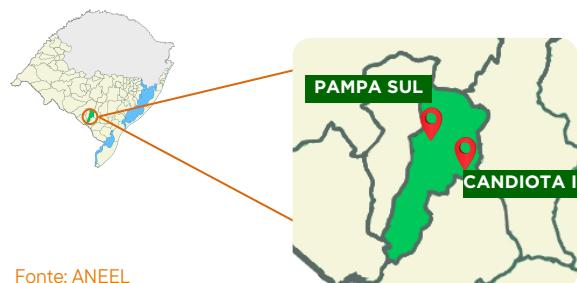
Fase	Em operação
Potência	<b>350.000,00 kW</b>
Origem	Fóssil - CM
Município	Candiota
Proprietário	Âmbar Uruguaiana Energia S.A.
CEG	UTE.CM.RS.029767-4
Entrada em operação	01/01/2011

#### PAMPA SUL

Fase	Em operação
Potência	<b>345.000,00 kW</b>
Origem	Fóssil - CM
Município	Candiota
Proprietário	Usina Termelétrica Pampa Sul S.A.
CEG	UTE.CM.RS.032282-2
Entrada em operação	28/06/2019

### Potência Total Outorgada (kW)

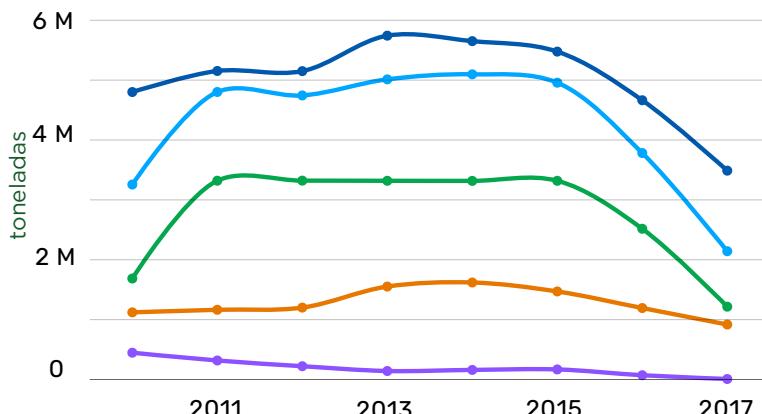
**695.000,00**



Fonte: ANEEL

## MERCADO DO CARVÃO MINERAL NA REGIÃO DO BEMSPAMPA

**Produção Bruta e Quantidade Comercializada do Carvão Mineral (t)\***

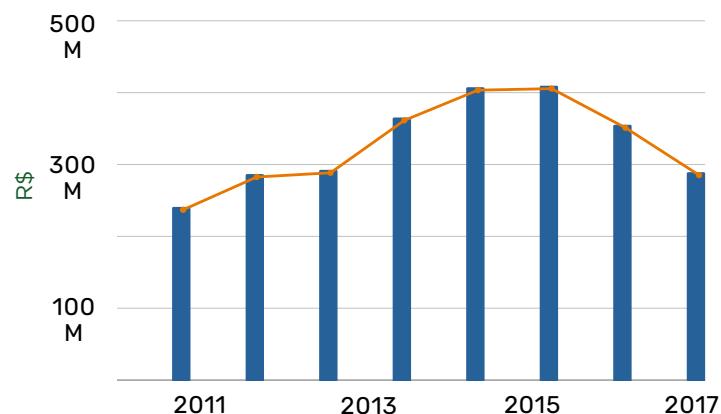


Legenda:

- Produzida Bruta Total
- Comercializada Candiota
- Comercializada Butiá
- Comercializada outros
- Comercializada Total

Fonte: AME - 2018

**Valor da Produção Comercializada do Carvão Mineral (R\$)\***



Legenda:

- Comercializada Total

Fonte: AME - 2018

### MUNICÍPIO

### RESERVA MEDIDA (t)

Candiota	1.755.940.438
Minas do Leão	663.284.694
Pedras Altas	303.899.000
Cachoeira do Sul	294.969.823
Hulha Negra	199.795.000
Butiá	123.441.695
Pantano Grande	39.289.000
Arroio dos Ratos	21.368.058
São Sepé	16.669.000
Xangri-lá	7.477.000
Pinheiro Machado	6.232.000
Capão da Canoa	5.513.000
Charqueadas	4.720.000
Imbé	5.513.000
Bagé	3.598.000
Encruzilhada do Sul	2.758.000
Caçapava do Sul	1.467.000
Tramandaí	837.000

### JAZIDAS



Fonte: AME - 2018

## POLO CARBOQUÍMICO E PAPEL NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Visto que o Carvão Mineral é um dos combustíveis fósseis que contribuem com a emissão dos Gases do Efeito Estufa, investimentos para desenvolver tecnologias que o insiram no plano da Transição Energética são necessários. Sendo assim, a gaseificação do carvão tem ganhado um espaço nesse contexto.



### Composição Prioritária do Gás Síntese

**CO** Monóxido de Carbono

**CO<sub>2</sub>** Dióxido de Carbono

**H<sub>2</sub>** Hidrogênio

**CH<sub>4</sub>** Gás Metano

Fonte: GPEC

## Polo Carboquímico do Rio Grande do Sul: Pilar da matriz energética e industrial do estado

COMPLEXO CARBOQUÍMICO DA CAMPANHA	
Aceguá	Hulha Negra
Bagé	Lavras do Sul
Caçapava do Sul	Pinheiro Machado
Candiota	Pedras Altas
Dom Pedrito	

COMPLEXO CARBOQUÍMICO DO BAIXO JACUÍ	
Arroio dos Ratos	General Câmara
Barão do Triunfo	Minas do Leão
Butiá	São Jerônimo
Charqueadas	Triunfo
Eldorado do Sul	

Destaca-se entre os princípios de estabelecimento do Polo o uso sustentável do carvão mineral, empregando as melhores e mais eficientes tecnologias disponíveis, adequadas ao nosso mineral, relativas à produtividade.

Fonte: LEI N° 15.047

### A gaseificação do carvão mineral é uma estratégia de aproveitamento desse mineral como uma alternativa de descarbonização

Anteriormente focado para geração de energia elétrica, o carvão mineral é introduzido com nova perspectiva de uso. Nesse contexto, a **carboquímica** tem alto potencial, empregando-o como matéria-prima na indústria para produtos químicos e geração de energia elétrica limpa.

**Syngas** é o produto da gaseificação, processo que consiste na conversão termoquímica de materiais orgânicos em combustível gasoso pela ação de calor e agentes gaseificantes.



Fonte: MME, SATC e GPEC

# Mobilidade Elétrica

Explorando a mobilidade elétrica no Estado do Rio Grande do Sul



## INTRODUÇÃO

Este material foi elaborado para apresentar informações sobre as perspectivas da implementação dos veículos elétricos na mesoregião Sul, área de estudo do BEMSPampa. O infográfico destaca os pontos de recarga já existentes, fornecendo insights sobre os próximos passos para integração no Rio Grande do Sul. Além disso aponta novas tecnologias e combinações que contribuem para a Transição Energética. Esse documento tem o objetivo de instigar pesquisadores, empreendedores e afins de progredir com pesquisas e investimentos para acrecer os dados do estado e da região do BEMSPampa.

## MOBILIDADE ELÉTRICA: CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS

**“ Surge como um catalisador para a criação de competências e de produtos e serviços. Isso pois exige-se o desenvolvimento contínuo das tecnologias e seus posteriores usos em outros setores. ”**

ABME



A mobilidade elétrica refere-se à aplicação e uso de veículos que são propulsionados por um ou mais motores elétricos, alimentados por baterias recarregáveis, células de combustível ou outras fontes de energia elétrica.

### Características

#### Tipo

Híbrido (HEV)  
Híbrido Plug-in (PHEV)  
Elétrico a Bateria (BEV)  
Célula Combustível H2 (FCEV)

#### **Tipos de baterias mais utilizadas**

Íon de Lítio (Li-Ion)  
Níquel Hidreto Metálico (NiMH)  
Chumbo Ácido  
Ultracapacitores

#### **Modos de Recarga**

Varia de acordo com a potência no ponto de recarga:  

- recarga lenta: até 2 -3kW, h, 8-14h
- recarga rápida: 22-50kW, 3-8h
- ultrarrápida: acima de 150kW, 80% da carga em 40min

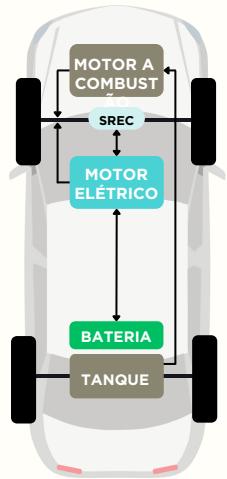


Fonte: AEA, ABME, UNIFG\*

\* SILVA, D. V. de S., SILVA, L. A. S. JUNIOR, V. J. da S. **Transição para Veículos Elétricos: Implicações e Desafios Energéticos**. Engenharia Mecânica da UNIFG. 2023.

## MOBILIDADE ELÉTRICA: TIPOS DE VEÍCULOS ELETRIFICADOS

### Híbrido (HEV)



#### Estrutura

Motor a combustão  
Motor elétrico  
Bateria

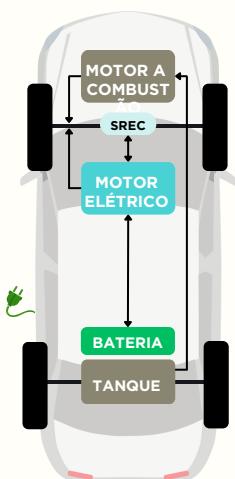
#### Função do Motor Elétrico

Auxiliar o motor a combustão;  
Fonte principal durante condução

#### Recarga da Bateria

Através do motor a combustão  
Energia cinética durante frenagem

### Híbrido Plug-in (PHEV)



#### Estrutura

Motor a combustão  
Motor elétrico  
Bateria maior

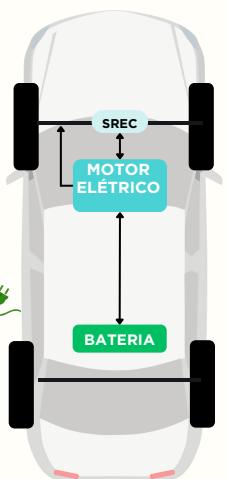
#### Função do Motor Elétrico

Auxiliar o motor a combustão;  
Fonte principal durante condução por mais tempo

#### Recarga da Bateria

Através do motor a combustão  
Energia cinética durante frenagem  
Plug (fonte de energia direta)

### Elétrico a Bateria (BEV)



#### Estrutura

Motor elétrico  
Bateria

#### Função do Motor Elétrico

Fonte principal durante condução

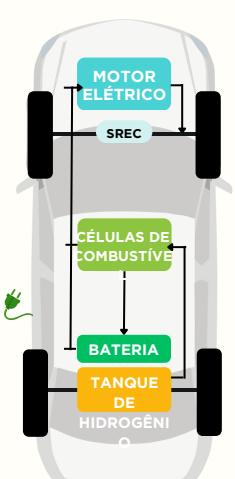
#### Recarga da Bateria

Plug (fonte de energia direta)

#### Emissões

Não emite gases poluentes

### Híbrido Plug-in (PHEV)



#### Estrutura

Motor elétrico  
Células de combustível  
Tanque de Hidrogênio  
Bateria

#### Células de Combustível

Hidrogênio + oxigênio para produção de energia

#### Recarga da Bateria

Através das células de combustível

#### Emissões

Não emite quando usa o motor elétrico

## PROJETO NO BEMSPAMPA

Legenda:

- BR 471
- BR 116
- BR 392
- BR 101
- Municípios



### Rota Elétrica Mercosul

#### Fomento

Programa P&D ANEEL

Interligar as rotas elétricas com:  
Países vizinhos:

Uruguai, Argentina e Paraguai  
Pontos importantes de:  
Santa Catarina e Paraná

#### Estratégia

Via de eletropostos de recarga rápida

#### Colaboradores

Financiada pela CEEE Grupo Equatorial

Universidade Federal de Santa Maria (UFMS)

#### Localização

Partindo da fronteira sul do país (Chuí) até o norte do estado.

Fonte: CEEE Grupo Equatorial e  
Plugshare

## ELETROMOBILIDADE E SEU PAPEL PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

### Mobilidade Elétrica tem papel fundamental na redução dos Gases do Efeito Estufa (GEE)

Conforme EPE (2019), no Brasil, o setor de transporte corresponde por 46,3 % das emissões totais de CO<sub>2</sub> e a demanda do setor tende a ser cada vez maior, a partir de uma retomada do crescimento econômico.

A eletrificação dos transportes é um dos caminhos para reduzir as emissões desse gás e outros poluentes relacionados à mobilidade. Abrange também diálogos revolucionários com a descarbonização de atividades econômicas, inovações tecnológicas e competências produtivas.



### A mobilidade elétrica é um dos pilares da transição energética, com fontes renováveis de energia.

Nem sempre a eletricidade é gerada por fontes renováveis. Existem diferentes formas de produzir eletricidade, e algumas delas ainda dependem de recursos não renováveis, como o carvão e o petróleo.

Por isso, focando na transição energética e nas metas da ONU com a ODS, utilizar energia renovável, como a geração fotovoltaica, pode ser uma grande oportunidade.



Fonte: AEA, ABME, NeoCharge

## MOBILIDADE ELÉTRICA NO BEMSPAMPA

### Pontos de Recarga por Município

Pelotas <b>12</b> ERV	Tramandaí <b>2</b> ERV	Pinheiro Machado <b>1</b> ERV	Eldorado do Sul <b>1</b> ERV
Xangri-lá <b>8</b> ERV	Cristal <b>2</b> ERV	Retinga Seca <b>1</b> ERV	São Sepé <b>1</b> ERV
Torres <b>7</b> ERV	Barra do Ribeiro <b>2</b> ERV	Arroio Grande <b>1</b> ERV	Imbé <b>1</b> ERV
Osório <b>6</b> ERV	Dom Pedrito <b>1</b> ERV	Canguçu <b>1</b> ERV	Jaguarão <b>1</b> ERV
Rio Grande <b>6</b> ERV	Candiota <b>1</b> ERV	Turuçu <b>1</b> ERV	
Capão da Canoa <b>4</b> ERV		Terra de areia <b>1</b> ERV	
Bagé <b>3</b> ERV			
Santa Vitória do Palmar <b>7</b> ERV			
Uruguaiana <b>2</b> ERV			
Alegrete <b>2</b> ERV			
Santana do Livramento <b>2</b> ERV			
Rosário do Sul <b>2</b> ERV			
Cachoeira do Sul <b>2</b> ERV			
Camaquã <b>2</b> ERV			



### Estação de Recarga de Veículo Elétrico

Estações de recarga são infraestrutura utilizados para o fornecimento de corrente alternada ou contínua ao veículo elétrico, destinadas a recarga deste. Essa infraestrutura pode ser:

- residencial,
- privada,
- pública
- e até com carregadores portáteis.

Conector mais comum:



**Tipo 2**



# **SOBRE O PROJETO**

O projeto BEMSPampa investiga os recursos energéticos do Bioma Pampa para levantamento de dados do potencial energético da região. Com a área de estudo definida como a mesorregião Metade Sul Rio Grandense, o objetivo final é desenvolver um Atlas Energético Regional que proporcione estudos acadêmicos e impulsionar o empreendedorismo da região, além de contribuir para a transição energética justa, inclusiva e sustentável



**ACESSO**

