



Descarbonização

A estratégia do
RS para reduzir
os impactos
ambientais no
planeta



GOVERNO
DO ESTADO
**RIO
GRANDE
DO SUL**
O futuro nos une.

Índice

Apresentação	05
RS comprometido com a agenda ambiental	08
Conexão direta com a descarbonização	10
Reconstrução e sustentabilidade	27
Antecipando projetos do futuro	34
Glossário	38



Apresentação

O Rio Grande do Sul reafirma o seu compromisso com o meio ambiente ao consolidar a criação da sua estratégia de descarbonização. A iniciativa surge após uma análise detalhada de mais de 90 projetos que compõem o portfólio de ações ambientais já implementadas pelo Estado. O levantamento confirmou não apenas a amplitude e a qualidade das iniciativas em curso, mas também o comprometimento com a resiliência climática e a sustentabilidade.



A estratégia de descarbonização é fundamentada no propósito de liderar, de forma justa e inclusiva, a transição energética no Brasil. Assim, reúne esforços para reduzir emissões de gases de efeito estufa, ampliar o uso de fontes de energia limpa e promover a adaptação e a resiliência climática, seguindo as metas globais de preservação ambiental. O planejamento para a descarbonização está alinhado ao Plano Rio Grande – programa do Governo para reconstruir o Rio Grande do Sul e torná-lo ainda mais forte e resiliente, preparado para o futuro – e ao Plano de Desenvolvimento Econômico, Inclusivo e Sustentável.



Ao estruturar esse caminho, o Estado fortalece sua posição estratégica no cenário nacional e internacional, demonstrando que políticas públicas eficazes podem combinar desenvolvimento econômico, preservação ambiental e justiça social. Dessa maneira, o Rio Grande do Sul não apenas contribui para os compromissos climáticos globais, mas também se posiciona como referência para outros Estados e países. Após uma catástrofe meteorológica, o RS renasce mais forte, resiliente e almejando um futuro sustentável.

RS comprometido com a agenda ambiental

Qualidade do **ar**

Pagamento
por Serviços
Ambientais (PSA)

Sistema de
Outorga de
Água

Trilhas de
longo curso

Capacitação
de agentes
de **educação
ambiental**

**Cadastro
Ambiental
Rural**

Planos de Ação
Territorial (**PAT**)

**Programa de
Voluntariado**

Segurança de
barragens e
emergências
climáticas

Conformidade
climática

Roadmap
Climático

Irrigação

Programa de
Educação
Ambiental
Colaborativo
(**Peac**)

Plano ABC+: agricultura de
baixa emissão de carbono

Zoneamento
da Silvicultura

SEMEAR

Monitoramento
de Gases de
Efeito Estufa

Estimagás

Plano Estadual de
Segurança Hídrica

Monitor da
estiagem

Política de
logística
reversa

**Melhores
Amigos**

MAIS DE
90
programas
e projetos
na área

Implementação de gestão integrada Cetas (Centros de Triagem de Animais Silvestres)

Sispet (Sistema de Gestão Pets)

Programa Campos do Sul

Plano Estadual de Transição Energética Justa

Balanco Energético Anual

Biogás RS

Diagnóstico e manutenção de estações hidrometeorológicas

Apoio à revisão dos Planos de Drenagem Urbana

Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas

Corredores ecológicos

GEF terrestre

(Projeto Estratégias de Conservação, Restauração e Manejo para a Biodiversidade da Caatinga, Pampa e Pantanal)

Política de Mineração

Sistema Estadual Unidades de Conservação

Plano de Desenvolvimento da Cadeia do Hidrogênio Verde no RS

Estudo, Avaliação e Desassoreamento de rios e córregos

Levantamento Batimétrico e Levantamento Topográfico

Programa Invasoras

Plano Estadual de Resíduos Sólidos

Sistema **LIVE** de espécies ameaçadas

Projeto RIOS

(Resiliência, Inovação e Obras para o Futuro do Rio Grande do Sul)

Implementação do Plano Estadual de Recursos Hídricos

Programa Estadual de Recuperação da Vegetação Nativa (**Proveg**)

Regularização de poços

Painel de Bacias hidrográficas

Plano Estadual de Saneamento

Planejamento de Contingência para Desastres Socioambientais

Painel de Licenciamento de Fontes Renováveis de Energia

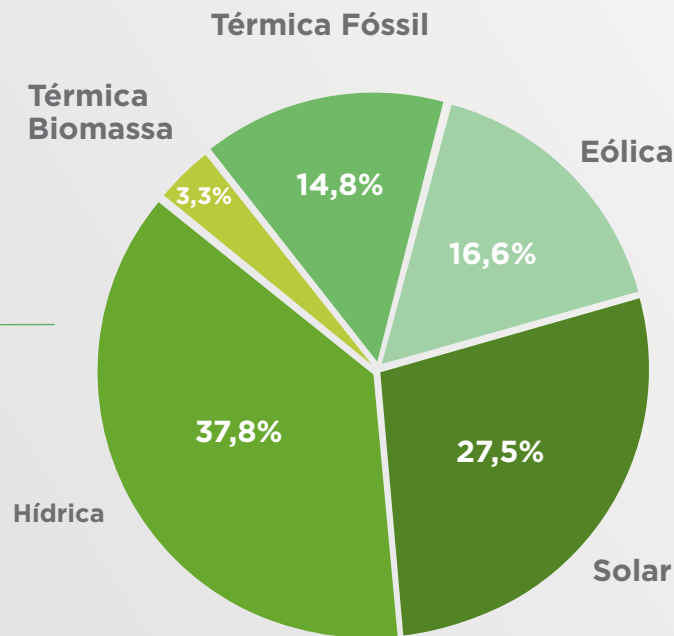
Energia Forte no Campo

Conexão direta com a descarbonização

Na carteira de projetos ambientais do Estado, consta uma série de iniciativas com conexão direta com a descarbonização, como:

Energias renováveis

O Rio Grande do Sul apresenta uma matriz de geração elétrica altamente renovável, segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). Com um total de 12,37 GW instalados, a energia hídrica representa 37,8% (4,66 GW); a solar, de rápido crescimento nos últimos anos, 27,5% (3,42 GW); a eólica, 16,6% (2,05 GW); a térmica fóssil (gás natural e carvão), 14,8% (1,83 GW); e a térmica a biomassa, 3,3% (0,41 GW).



Biogás e Biometano

O biogás e o biometano são energéticos renováveis produzidos a partir da decomposição de matéria orgânica – como resíduos da agropecuária e da agroindústria, restos de alimentos, esgoto sanitário e resíduos industriais. Atuam na transição ecológica de diferentes maneiras: como solução eficiente para passivos ambientais resultantes das atividades agropecuárias, de grande capacidade poluidora; no potencial econômico da transformação energética do resíduo como exemplo de economia circular; e na substituição de combustíveis fósseis, principalmente no caso do biometano.

No contexto do Rio Grande do Sul, além do manejo do passivo ambiental, a produção de biogás e biometano representa uma possibilidade de renda para o agricultor e um vetor para a fixação do produtor rural no campo. A produção de biometano tem grande potencial de descarbonização das atividades agropecuárias e de incremento da oferta de gás.



Foto: Luiz Chaves

Hidrogênio verde



O hidrogênio verde (H_2V) é definido como o hidrogênio produzido pela eletrólise da água, utilizando eletricidade gerada a partir de fontes de energia renováveis – como a solar, a eólica e a hidrelétrica. O processo de eletrólise separa as moléculas de água (H_2O) em hidrogênio (H_2) e oxigênio (O_2), por meio da aplicação de uma corrente elétrica. Assim, sua produção ocorre sem a emissão de carbono, o que leva especialistas a considerarem esse tipo de combustível uma chave para um mundo neutro em carbono.

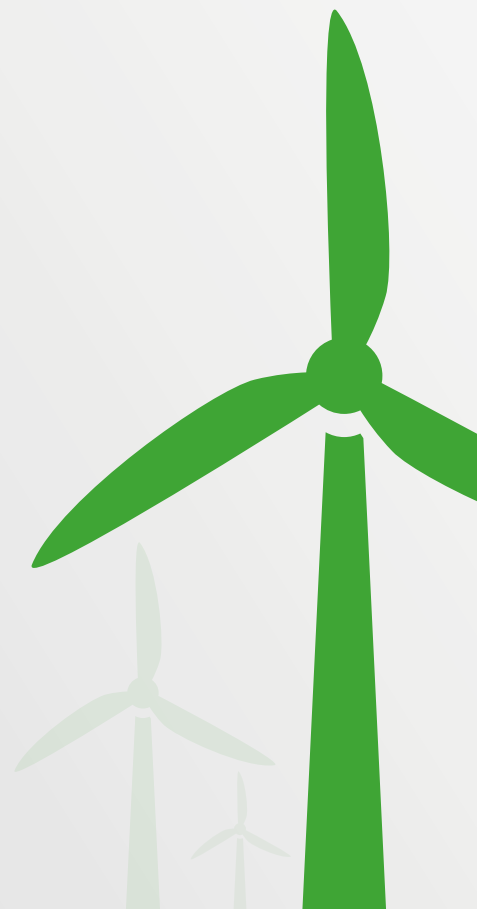
O Governo do Rio Grande do Sul lançou o Programa de Desenvolvimento da Cadeia Produtiva do Hidrogênio Verde (H₂V-RS), formalizado pelo Decreto Estadual nº 57.173/2023. Com a iniciativa, o Executivo apoia empreendimentos e propõe políticas públicas para o desenvolvimento da cadeia de H₂V no Estado. O programa é baseado no estudo da McKinsey & Company, o qual estabeleceu diretrizes para a criação de arranjos produtivos locais.

O H₂V-RS prioriza a concessão de incentivos fiscais, a criação de linhas de crédito, a capacitação da força de trabalho e a modernização da infraestrutura portuária, visando consolidar o Rio Grande do Sul como um polo relevante no setor.



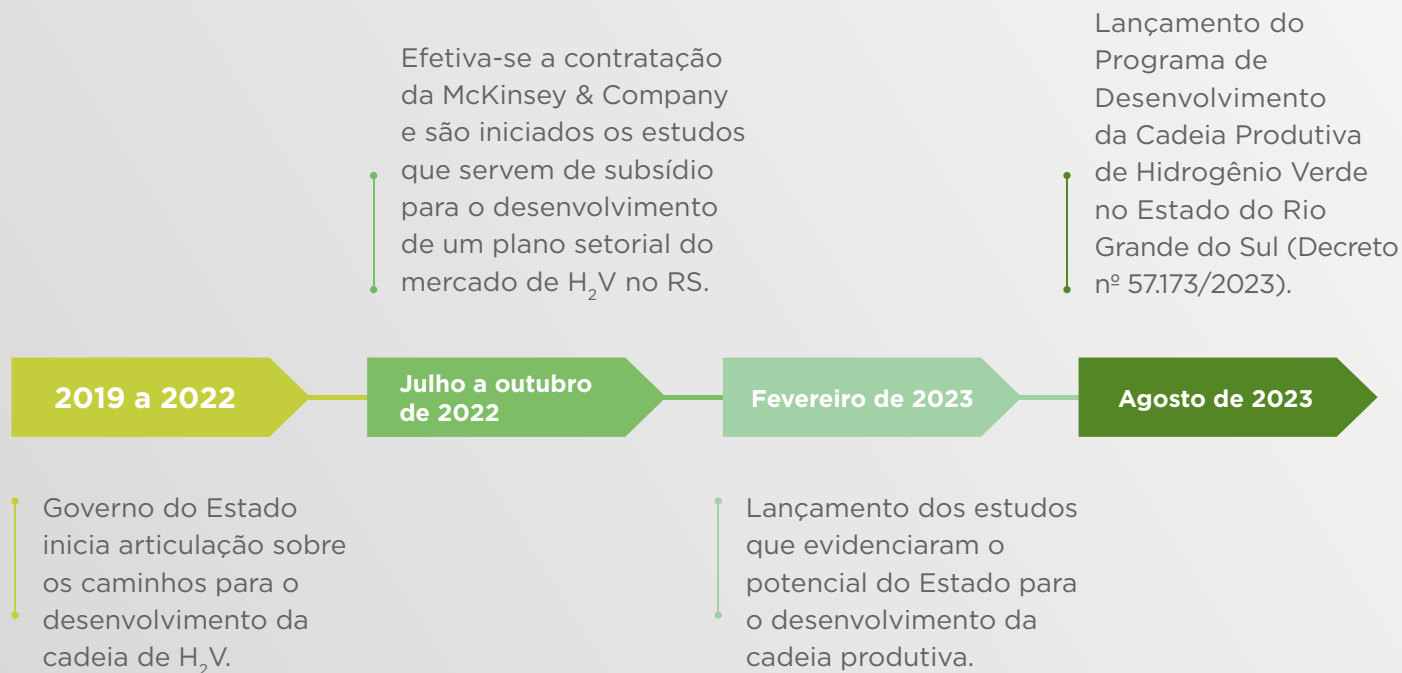
Principais objetivos

- Desenvolver a cadeia produtiva de H₂V no RS;
- auxiliar na transição energética em direção a uma economia de baixo carbono;
- apoiar a diversificação da matriz energética;
- fomentar a geração de trabalho, de emprego e de renda;
- promover a inovação tecnológica na cadeia produtiva regional;
- apoiar as cadeias produtivas estaduais para adoção das premissas de ESG (*Environmental, Social and Governance*, ou “ambiental, social e governança”, em português);



- mobilizar o ecossistema estadual de H₂V, promovendo o diálogo e a cooperação entre os diferentes atores nacionais e internacionais para auxiliar na viabilização e no desenvolvimento de empreendimentos do setor;
- atrair e promover investimentos para o desenvolvimento do mercado de H₂V no Estado;
- integrar o Programa às políticas públicas de energia, aos planos de desenvolvimento econômico e às políticas de inovação do Estado;
- promover e incentivar a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação (PD&I), assim como o desenvolvimento de produtos, serviços, processos e modelos de negócios inovadores em empresas brasileiras.

Linha do tempo



Lançamento de incentivos para projetos relacionados à cadeia produtiva do H₂V.

Revisão do decreto H₂V alinhado ao Plano de Desenvolvimento e à Lei Federal nº 14.948/24.

Elaboração da minuta do Projeto de Lei que prevê o Marco Estadual do H₂V para ser encaminhado à Assembleia Legislativa.

2023 e 2024

2024

Dezembro de 2024

2025

Instituição da Governança por meio dos comitês diretivos e da Coordenação Técnica/Secretaria Executiva.

Anúncio da aprovação de um projeto estratégico com o governo do Japão voltado para a formulação de um plano para a produção e o consumo de hidrogênio verde no RS.

Memorandos de Entendimento assinados:

- White Martins (dez/21)
- Enerfin (mar/22)
- Ocean Winds* (jun/22)
- Neoenergia (ago/22)
- Prefeitura de Rio Grande (fev/23)
- Green EN.IT e Ventos do Atlântico (mai/23)
- CMPC (set/23)
- Equinor e Portos RS* (set/23)
- CPFL Energia (set/23)
- Arpoador e Mitsubishi (ago/24)
- Begreen (set/24)
- Prefeitura de São José do Norte (out/24)
- Prefeitura São Francisco de Assis (out/24)
- Mingyang do Brasil (out/24)
- Shizen Energy (nov/24)
- Masterplan Japão (dez/24)
- Infravix (mar/25)

** Contempla geração eólica offshore (no mar).*



Masterplan

Como resultado da missão do Executivo gaúcho à Ásia, em novembro de 2024, o governo do Japão aprovou a elaboração de um *masterplan* para produção e consumo de hidrogênio verde no Rio Grande do Sul.

O projeto será executado pela consultoria ERM Japan, em parceria com o governo estadual, e integrará o programa japonês de cooperação com países do Sul Global, voltado à sustentabilidade e à descarbonização.

A opção pelo RS se baseia em seu forte potencial em energias renováveis e apoio governamental. O *masterplan* contribuirá para consolidar o Estado como referência em inovação energética na América Latina e fortalecer os laços econômicos entre Brasil e Japão.



Transição Energética Justa

O Plano de Transição Energética Justa para as Regiões Carboníferas do Rio Grande do Sul encontra-se em desenvolvimento pelo Estado. Foi motivado pelos compromissos de redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) com base nas atividades de mineração de carvão e geração termelétrica nas regiões carboníferas do Baixo Jacuí e da Campanha Gaúcha, em articulação com entes federativos, agentes setoriais e sociedade.

Os estudos contratados visam avaliar de forma isenta e isonômica os cenários particulares da cadeia carbonífera e seus impactos sociais, econômicos e ambientais, bem como as potencialidades das regiões diante da possibilidade de redução das atividades carboníferas em um futuro próximo.

Reposição florestal

As iniciativas do governo em prol da recuperação e preservação dos biomas, com foco nas Áreas de Proteção Permanente (APPs) e matas ciliares, representam um passo significativo para a descarbonização do Rio Grande do Sul. O investimento de R\$ 12,4 milhões em projetos técnicos de Reposição Florestal Obrigatória (RFO) em 2024 – o qual resultou na aprovação de 1.528 hectares para recuperação, via Plano de Recuperação de Áreas Degradadas ou Áreas Alteradas (Prad), e no plantio de 26.511 árvores por Reposição Florestal Obrigatória (RFO) – contribui diretamente para o sequestro de carbono da atmosfera. O crescimento dessas novas florestas e a restauração de áreas degradadas aumentam a capacidade do Estado de absorver dióxido de carbono (CO_2), um dos principais gases de efeito estufa, mitigando assim as mudanças climáticas e impulsionando a transição para uma economia de baixo carbono.



Conformidade climática

O conjunto de ações de conformidade climática busca estruturar uma governança do clima multinível e transversal. Para isso, desenvolve estudos sobre mitigação e adaptação às mudanças climáticas, preparando o território para alcançar a resiliência de acordo com os cenários esperados no futuro.

Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)

O Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) envolve ações para remunerar quem presta serviços que beneficiam o meio ambiente, incentivando economicamente a restauração e a conservação de ambientes naturais e ecossistêmicos.



Inventário de emissões de gases de efeito estufa

A mensuração dos gases de efeito estufa que são emitidos no território considera todos os processos produtivos, as ações e as práticas cotidianas, com base nas características específicas locais.

Foto: Gustavo Mansur



Descarbonização de cadeias produtivas

O conjunto de ações para reduzir, mitigar e compensar as emissões de gases de efeito estufa nos processos produtivos tem o objetivo de neutralizar o balanço desses gases no território.

Fomento à pesquisa sobre o balanço de gases de efeito estufa nos campos e nas florestas

O projeto alocou recursos do Estado da ordem de R\$ 15 milhões, em um edital lançado em parceria com a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (Fapergs) em 2023. A iniciativa está financiando cinco grandes projetos de pesquisa, com duração de três anos, sobre o balanço de gases de efeito estufa em sistemas produtivos primários no território do RS.



Roadmap Climático

O Roadmap Climático é uma ferramenta de estruturação da governança climática multinível. Foi criado para realizar um amplo diagnóstico da situação dos municípios em relação aos impactos das mudanças do clima, das ações desenvolvidas em nível local e das potencialidades a serem fomentadas pelo Estado em todos os municípios do RS.



Foto: Aline Souza





Reconstrução e sustentabilidade

Plano Rio Grande

O Plano Rio Grande (Lei nº 16.134, de 24 de maio de 2024) é o programa de Estado para a reconstrução, adaptação e resiliência climática do Rio Grande do Sul, o qual propõe medidas para atenuar os impactos causados pelas enchentes que assolaram o território gaúcho em 2024.

Ao implementar essas ações, o Executivo gaúcho acelerou e organizou os processos e projetos de reconstrução do Estado. O Decreto nº 57.647 regulamentou o Plano Rio Grande e instituiu os respectivos Comitê Gestor, Conselho e Comitê Científico de Adaptação e Resiliência Climática, tratando também do Fundo do Plano Rio Grande (Funrigs).

O Comitê Gestor, com atribuições deliberativas, é coordenado pelo governador. A Secretaria da Reconstrução Gaúcha (Serg) funciona como órgão executivo do Plano Rio Grande, atuando de forma isolada ou conjunta com as demais pastas no cumprimento das deliberações do comitê.

Após o lançamento do plano, o comitê analisou os projetos estruturantes e seus três eixos originais: Emergencial, Reconstrução e Rio Grande do Sul do Futuro. A partir dessa análise, sugeriu mudanças que foram adotadas pelo governo:

- o eixo Reconstrução passou a se chamar Recuperação, deixando claro que reconstruir o Estado vai além das obras – envolve também ações sociais, ambientais e econômicas. Dessa maneira, “Reconstrução” passou a ser entendido como referência para todas as ações desenvolvidas no âmbito dos eixos do Plano Rio Grande;
- dois novos eixos foram incluídos: Governança e Diagnóstico, para reforçar a base técnica, informacional, de planejamento e a articulação entre os diferentes órgãos e setores.

Assim, a estrutura do Plano Rio Grande incorpora as iniciativas de resposta e restabelecimento implementadas no período Emergencial (durante e imediatamente após o evento) e, sob o escopo da Reconstrução, estão os eixos de: Governança, Diagnóstico, Preparação, Resiliência e Recuperação.

O Conselho do Plano Rio Grande é presidido pelo vice-governador e conta com um plenário composto por integrantes designados pelo governador. É assegurada a participação, na proporção mínima de 50% da composição, de representantes da sociedade. As Câmaras Temáticas avaliam a pertinência e a viabilidade técnica de demandas e sugestões propostas, com atuação nos seguintes eixos: assistência social, educação, habitação, segurança, infraestrutura, saúde, meio ambiente, economia e justiça e direitos humanos.

O Comitê Científico de Adaptação e Resiliência Climática do Plano Rio Grande, órgão colegiado com atribuições consultivas e propositivas acerca de aspectos técnicos, tecnológicos e científicos, é composto por especialistas e pesquisadores designados pelo governador.

O Funrigs é um fundo público especial de natureza orçamentária, financeira e contábil, com o propósito de segregar, centralizar e angariar recursos destinados para o enfrentamento das consequências sociais, econômicas e ambientais decorrentes dos eventos meteorológicos de 2023 e 2024. Os recursos são utilizados para planejamento, formulação, coordenação e execução de ações, projetos ou programas voltados para a implantação ou ampliação da resiliência climática.



As principais ações do Funrigs estarão direcionadas para:

- restabelecimento, recuperação, reconstrução ou construção de alternativas para infraestrutura logística e de mobilidade urbana e rural; infraestrutura dos serviços públicos, em especial dos essenciais à população (como saúde, educação e segurança); condições habitacionais, em especial à população carente diretamente atingida pelas enchentes;
- realocação de populações afetadas;
- resiliência climática, em especial por meio de infraestrutura e estratégias sociais, econômicas e tecnológicas para eliminação ou mitigação da vulnerabilidade climática;
- assistência às populações afetadas;
- promoção do desenvolvimento econômico-sustentável do Estado, por meio de investimentos estratégicos capazes de criar infraestrutura econômica e estimular o desenvolvimento de um ambiente propício ao fortalecimento e à implementação de cadeias produtivas, de modo a incentivar o aumento da produtividade da economia estadual, o desenvolvimento regional, a inovação e a sustentabilidade;
- equilíbrio das contas para enfrentamento da tragédia.



Plano de Desenvolvimento Econômico, Inclusivo e Sustentável

Integrado ao Plano Rio Grande, o Plano de Desenvolvimento Econômico, Inclusivo e Sustentável, lançado pelo governo em outubro de 2024, aborda o futuro. Trata-se de um amplo estudo – desenvolvido em uma perspectiva sobre o estágio econômico atual do Rio Grande do Sul e sobre sua trajetória de crescimento nos últimos 20 anos –, cuja meta é traçar ações estratégicas a serem adotadas.

O plano está alicerçado em análises de indicadores socioeconômicos e de competitividade. A partir do levantamento, foram identificadas oportunidades, alavancas, iniciativas e ações que devem ser adotadas para melhorar a produtividade, elevar o Produto Interno Bruto (PIB) e consolidar o Estado como um polo de atração de investimentos.

Participaram de sua construção mais de 500 atores – entre empresários, organizações não governamentais, entidades, academia, lideranças governamentais e equipe técnica multidisciplinar do governo, sempre com o apoio da consultoria internacional McKinsey & Co. Durante seu desenvolvimento, ocorreram diferentes etapas: reuniões de construção, reuniões de validação, eventos, workshops e entrevistas individuais.

Os três pilares do plano são:

Econômico - analisa a trajetória de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) real no Estado a partir dos componentes e da produtividade da força de trabalho.

Inclusivo - analisa indicadores de renda e mercado de trabalho no RS, incluindo visão por região funcional para indicadores selecionados.

Sustentável - analisa oportunidades selecionadas de contexto ambiental do Estado e seu posicionamento em termos de resiliência climática.

Considerando a análise dos três pilares, setores de alavancagem e iniciativas desenhadas, foram estabelecidas cinco prioridades estratégicas, as quais irão atuar no desdobramento prático do plano com um potencial aproximado, para 2030, de taxa de crescimento do PIB de 3% ao ano, elevação do PIB *per capita* de 21% e aumento da produtividade do Estado de 20%.





IMPACTOS ESPERADOS ATÉ 2030

3% Crescimento do PIB/ano

21% Elevação do PIB *per capita*

20% Aumento da produtividade



Foto: Gregor Berno

Antecipando projetos do futuro

O objetivo da estratégia de descarbonização é posicionar o Rio Grande do Sul como expoente nacional em conservação ambiental, ampliando o uso de energias renováveis, reduzindo a emissão de carbono e destacando a resiliência do Estado diante das adversidades climáticas.

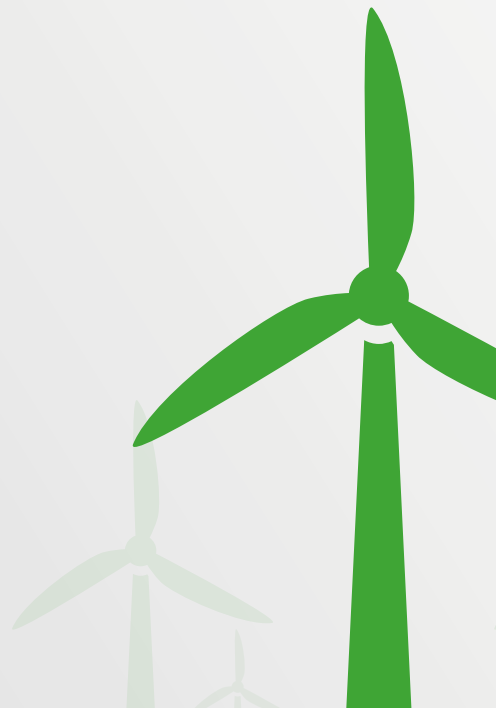
Eixos



Como alcançaremos nosso objetivo:

Criando um ambiente atrativo para a transformação energética do Estado

A partir de ações como incentivos para projetos de hidrogênio verde, isenção para empresas zero carbono, subsídios para consumidores que convergem a matriz energética, parcerias nacionais e internacionais e políticas de educação ambiental, a estratégia foi estruturada em 5 eixos: recursos naturais, ambiente de negócios, infraestrutura, capital humano e inovação. Com isso, o Estado traça uma rota inovadora e ambiciosa para reduzir a emissão de carbono na economia gaúcha.





Realização de editais de fomento ao Programa de Hidrogênio Verde

Financiamento de projetos que contribuam para viabilizar a produção, a transmissão, a armazenagem e o uso de H₂V.

Realização do Masterplan

Contribuição para consolidar o Estado como referência em inovação energética na América Latina.



Isonções para Empresas Zero Carbono

Incentivos fiscais para atrair e estimular negócios com impacto ambiental positivo.



Subsídios para Consumidores com Energia Limpa

Apoio econômico para quem opta por fontes renováveis ou converte sua matriz energética.



Parcerias Nacionais e Internacionais

Cooperação estratégica para acesso a tecnologias, investimentos e boas práticas.



Políticas de Educação Ambiental

Promoção de conhecimento e consciência coletiva sobre práticas sustentáveis.

Glossário



A

Adaptação – Implementação de ações para preparar comunidades e ecossistemas diante dos impactos das mudanças climáticas, promovendo segurança e bem-estar em meio aos novos desafios ambientais.

Antrópico – Resultado de atividades humanas. Usado para se referir às emissões de gases de efeito estufa decorrentes dessas práticas.

Atmosfera (troposfera/estratosfera) – O envelope gasoso que circunda a Terra. A atmosfera seca consiste quase inteiramente de nitrogênio (78%) e oxigênio (21%) com mais uma série de outros gases.

B

Biocombustíveis – Combustíveis líquidos e gasosos produzidos exclusivamente a partir de matéria-prima vegetal ou animal.

Biogás – Mistura gasosa resultante da decomposição da matéria orgânica, sem a presença de oxigênio.

Composto principalmente por metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2), pode ser utilizado diretamente para geração de energia.

Bioma – Agrupamento de ecossistemas de tipos de vegetação vizinhos que apresentam condições geográficas e climáticas semelhantes. No Brasil, existem seis biomas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal.

Biomassa – Material de origem biológica, incluindo material orgânico (vivo e morto) de cima e debaixo do solo.

Biometano – Resultado do processo de purificação do biogás, concentrando seu teor de metano. O biometano pode ser utilizado nas mesmas aplicações do gás natural – como em veículos, na indústria e no setor residencial – e injetado na rede de distribuição de gás canalizado.

C

Captura e armazenamento de carbono – Processo para remover dióxido de carbono da atmosfera ou na saída de chaminés industriais e injetá-lo no subsolo visando ao seu armazenamento permanente em formações rochosas, que contêm pequenas aberturas ou poros. Também conhecido pela sigla em inglês, CCS (*Carbon Capture and Storage*).

Carbono negro – Particulado de absorção de radiação solar mais forte formado pela combustão incompleta de combustíveis fósseis, biocombustíveis e biomassa. A fuligem que sai de escapamentos e chaminés é basicamente composta por essas partículas.

Células de combustível – Dispositivos que convertem energia química do hidrogênio em energia elétrica, sem emissão de gases poluentes.

Certificação – Processo que garante a qualidade e a sustentabilidade do hidrogênio verde, verificando o uso de energia renovável na produção.

Clima – Média e variabilidade das variáveis meteorológicas ao longo de períodos extensos de tempo. As variáveis meteorológicas mais comuns são temperatura, umidade, pressão atmosférica, vento e precipitação. A Organização Meteorológica Mundial adotou o período de 30 anos como padrão.

CO₂ equivalente – Uma das principais unidades no campo da emergência climática. Converte para um único número o potencial de aquecimento global de cada gás de efeito estufa. Adotou-se como referência o dióxido de carbono, e os fatores de conversão são definidos e revisados periodicamente pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC).

Combustível fóssil – Refere-se à família dos carvões, óleos e gases que tiveram como origem a decomposição de plantas e animais. A formação desses compostos se deu ao longo de centenas de milhões de anos submetidos às elevadas pressões e temperaturas das profundidades geológicas do planeta. Não são renováveis na escala de tempo da civilização humana.

Concentração ppm / ppb – No campo climático, a concentração indica a quantidade de uma dada molécula ou composto químico em um determinado volume ou peso de ar, água, solo ou outro meio. Uma concentração de partes por milhão (ppm) de uma molécula indica a quantidade dessa molécula encontrada no dado meio. Analogamente, a concentração pode ser expressa como partes por bilhão (ppb). A concentração de CO₂ na atmosfera passou de 280 ppm no início da Revolução Industrial para mais de 420 ppm em 2021.

Conferência das Partes (COP) da UNFCCC – O órgão supremo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática (UNFCCC). Compreende mais de 180 nações que ratificaram a Convenção, a qual se reúne anualmente. A COP revisa os compromissos existentes em função do objetivo da UNFCCC, de novas descobertas científicas e da eficácia dos programas nacionais de mudança climática.

D

Descarbonização – Promoção da transição para uma economia de baixo carbono por meio da redução de emissões e do incentivo à captura de carbono em áreas produtivas e naturais.

Desmatamento – Retirada da vegetação de uma determinada área.

Dióxido de carbono (CO₂) – Principal responsável pelo aquecimento global. É formado em processos naturais como a respiração e a fotossíntese, mas também pela queima de combustíveis (fósseis ou não) e pelo desmatamento.

E

Efeito estufa – Parte da radiação solar que chega à superfície do planeta é refletida de volta para o espaço na forma de radiação infravermelha. Outra parte é

refletida diretamente pela atmosfera – por meio, por exemplo, de aerossóis. E parte da radiação é absorvida pela superfície dos continentes e oceanos que, por processos físicos, químicos e biológicos, acabam reemitindo mais radiação infravermelha. Na atmosfera, há moléculas que absorvem tal radiação, aquecendo a atmosfera – esse é o efeito estufa. Em uma situação de equilíbrio, o planeta reflete ou reemite toda a energia que recebe. O aumento da emissão antrópica de gases de efeito estufa está alterando esse balanço. Desde a Revolução Industrial, a atmosfera vem esquentando cada vez mais. A presença do CO₂ na atmosfera desde a criação do planeta foi crucial para o surgimento e a expansão da vida.

Eficiência energética – Usar menos energia para prover o mesmo serviço.

Eletrolise – A água (H₂O) é submetida a uma corrente elétrica, que quebra a molécula de água em hidrogênio (H₂) e oxigênio (O₂). A eletricidade utilizada para a eletrolise pode ser gerada a partir de fontes renováveis como a solar e a eólica, tornando o processo de produção de hidrogênio verde (H₂V) uma alternativa limpa e sustentável para a geração de energia.

Emergência climática – Enfatiza a urgência para se enfrentar as consequências do aquecimento global.

Energia renovável ou limpa – A energia produzida a partir de fontes perenes como o sol, ventos e marés ou renováveis, como a biomassa. Carvão e petróleo são

formados em escalas de centenas de milhões de anos e, portanto, não são considerados renováveis. Também chamada de fonte limpa.

Evento climático extremo – Refere-se a eventos climáticos como tempestades, inundações e secas de intensidade bastante acima do que se considera normal para a região.

F

Fator de emissão – Corresponde às emissões por unidade de uma atividade. Um exemplo comum é a geração de eletricidade. O fator de emissão de um sistema elétrico é a soma das emissões de todas as unidades geradoras dividida pela eletricidade gerada.

Fermentação entérica – O processo de digestão dos ruminantes libera metano na forma de arreto. O rebanho bovino nacional é de mais de 220 milhões de cabeças. Seu arreto responde por quase um terço das emissões de metano do Brasil e por quase um quinto do total das emissões do país.

Financiamento climático – É o financiamento que busca diminuir as emissões e aumentar os sumidouros de gases de efeito estufa. Visa também reduzir a vulnerabilidade e manter e aumentar a resiliência dos sistemas humanos e ecológicos diante dos impactos negativos da mudança climática (definição da UNFCCC).

G

Gases de efeito estufa (GEE) – Todo gás que capta e reemite radiação infravermelha na atmosfera. São os principais: dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, ozônio, hexafluoreto de enxofre e algumas substâncias das famílias dos clorofluorcarbonos, hidrofluorcarbonos, hidroclorofluorcarbonos e perfluorcarbonos. O vapor d'água absorve uma quantidade importante de radiação. Em geral, não é citado por ter um tempo curto de persistência na atmosfera (dias) e sua emissão antrópica ser baixa. Em Portugal, usa-se a expressão gases com efeito de estufa – bem mais precisa do que a comumente empregada no Brasil.

Governança climática transversal e multinível

– Fortalecimento da integração entre governos, empresas e sociedade civil para enfrentar os desafios climáticos de forma articulada e coordenada em todos os níveis da gestão pública.

GW (gigawatt) – Um gigawatt (GW) é uma unidade de potência que representa 1 bilhão de watts, ou mil megawatts. É uma unidade muito grande, frequentemente usada para expressar a produção de usinas elétricas e outros sistemas de energia em larga escala.

H

Hidrogênio (H_2) – Gás com baixo peso molecular e grande capacidade de armazenar energia, maior que qualquer outro combustível conhecido.

Hidrogênio azul – Produzido a partir de gás natural. Similar ao cinza, mas com sequestro e/ou armazenamento de CO_2 .

Hidrogênio cinza – Produzido a partir de gás natural. Divide gás natural em H_2 e CO_2 .

Hidrogênio de baixa emissão de carbono – hidrogênio combustível ou insumo industrial coletado ou obtido a partir de fontes diversas de processo de produção e que possua emissão de Gases de Efeito Estufa - GEE, conforme análise do ciclo de vida, com valor inicial menor ou igual a $7 \text{ kgCO}_2\text{eq/kgH}_2$ (sete quilogramas de dióxido de carbono equivalente por quilograma de hidrogênio produzido).

Hidrogênio renovável – hidrogênio de baixa emissão de carbono, combustível ou insumo industrial coletado como hidrogênio natural ou obtido a partir de fontes renováveis, incluindo o hidrogênio produzido a partir de biomassa, etanol e outros biocombustíveis, bem como hidrogênio eletrolítico, produzido por eletrólise da água, usando energias renováveis, tais como solar, eólica, hidráulica, biomassa, etanol, biogás, biometano, gases de aterro, geotérmica e outras definidas pelo poder público.

Hidrogênio marrom ou preto – Produzido a partir de carvão mineral.

Hidrogênio musgo – Produzido a partir de biomassa ou biocombustíveis.

Hidrogênio verde – Hidrogênio produzido por eletrólise da água, utilizando fontes de energia renováveis, tais como solar, eólica, hidráulica, biomassa, etanol, biogás, biometano, gases de aterro, geotérmica e outras definidas pelo poder público, sem prejuízo de outras que venham a ser reconhecidas como renováveis.

I

Ilha de calor – Com a expansão das cidades, a construção de edifícios, estradas e outras infraestruturas substitui os terrenos abertos e a vegetação. As novas superfícies absorvem mais radiação solar, o que pode criar temperaturas mais altas em regiões dessas cidades.

Índice de calor – Combinação da temperatura e da umidade do ar. É uma variável mais importante do que a temperatura isoladamente para aferir o impacto sobre seres de sangue quente. A partir de um determinado limiar, cessa a transpiração e o corpo não tem como se livrar do calor produzido internamente.

IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) – O objetivo do IPCC é avaliar a produção científica e técnica relacionada à mudança climática.

Coordena o trabalho dos principais especialistas nesse assunto e em ciências ambientais, sociais e econômicas para a preparação de avaliações periódicas sobre as transformações do clima e suas consequências. O IPCC é visto como o órgão consultivo oficial dos governos em todo o mundo sobre o estado da ciência que trata da mudança climática. O padrão metodológico internacionalmente aceito para a realização de inventários nacionais de emissões de gases de efeito estufa é fruto do trabalho do IPCC. Foi agraciado com o Prêmio Nobel da Paz de 2007.

J

Justiça climática – O conceito surgiu a partir da percepção de que os impactos das mudanças climáticas atingem grupos sociais distintos de forma e intensidade diferentes e, portanto, a mitigação e a adaptação devem priorizar populações vulneráveis.

L

LULUCF (Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas) – O termo é usado para se referir às emissões das atividades da agricultura, da pecuária, da pesca e florestal. A expressão ‘mudança de uso da terra’ cobre o desmatamento e a degradação de florestas e de áreas de vegetação nativa. Também

engloba as emissões originadas em sistemas aquáticos, como os manguezais. No Brasil, o conjunto dessas emissões corresponde a mais de 75% do total.

M

Material particulado – São partículas muito pequenas presentes na atmosfera, como fuligem, poeira, vapores, névoas e aerossóis.

Metano (CH₄) – O mais simples dos hidrocarbonetos e o principal componente do gás natural. Seu potencial de aquecimento global é 28, definido no último relatório de avaliação do IPCC. Isso quer dizer que uma molécula de metano exerce um forçamento radiativo 28 vezes maior do que o dióxido de carbono ao longo de um período de 100 anos.

Mitigação – Intervenção humana que busca limitar as mudanças climáticas por meio da redução das emissões de gases de efeito estufa e do aumento da capacidade de absorção de carbono pelos ecossistemas.

Mudança climática – Genericamente, significa mudanças no sistema climático com duração maior do que décadas. No contexto atual, são as mudanças provocadas pelas atividades humanas que estão aumentando a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera e, assim, aquecendo-a.

MW (megawatt) – Um megawatt (MW) é uma unidade de potência que equivale a 1 milhão de watts (W), ou seja, 1 MW. É usada para expressar a potência de sistemas elétricos, como usinas de energia.

N

NDC – Sigla em inglês para a expressão “Contribuição Nacionalmente Determinada” (*Nationally Determined Contribution*). São os compromissos climáticos assumidos voluntariamente pelos países e submetidos à Convenção do Clima. Pelo acordado em Paris, as NDCs devem ser revisadas a cada cinco anos, aumentando a ambição climática. Desde a assinatura do Acordo de Paris, a soma dos compromissos assumidos nas NDCs faria a temperatura média global passar da meta de 2°C definida no acordo. O Brasil se comprometeu a reduzir em 37% as emissões até 2025 (tomando como base as emissões de 2005) e tentar diminuir em 43% até 2030.

Neutralidade climática (net-zero) – Em uma condição de neutralidade climática, ou de emissão líquida zero, a quantidade de gases de efeito estufa emitidos pela atividade humana é igual à remoção desses gases da atmosfera por outras atividades. O IPCC diz que, para limitar o aquecimento global em 1,5°C, o mundo teria de ser neutro climaticamente antes de 2050.

O

ODS – Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) formam uma agenda mundial composta por 17 objetivos e 169 metas a serem atingidos até 2030. Nessa agenda, estão previstas ações mundiais nas áreas de erradicação da pobreza; segurança alimentar; agricultura; saúde; educação; igualdade de gênero; redução das desigualdades; energia; água e saneamento; padrões sustentáveis de produção e de consumo; mudança do clima; cidades sustentáveis; proteção e uso sustentável dos oceanos e dos ecossistemas terrestres; crescimento econômico inclusivo; infraestrutura; e industrialização, entre outros.

P

Potencial de aquecimento global – Uma medida da energia total que um gás de efeito estufa absorve durante um determinado período de tempo (geralmente 100 anos), em comparação com o dióxido de carbono.

Pegada de carbono / Intensidade de carbono –

As emissões, diretas e indiretas, associadas a produtos, corporações e indivíduos. A pegada de carbono de um produto inclui todas as emissões associadas às matérias-primas, aos fatores de produção e ao uso e descarte.

R

Racismo ambiental – Qualquer política, prática ou direção que afeta ou prejudica diferentemente (de maneira pretendida ou não) indivíduos, grupos ou comunidades com base em raça ou cor.

Reflorestamento – Plantio de árvores em áreas que haviam sido florestas. No Brasil, é comum a associação do termo reflorestamento ao plantio de eucalipto e pinho, principalmente para as indústrias de papel e celulose e as siderúrgicas.

Refugiado climático – O deslocamento de populações fugindo dos impactos das mudanças climáticas. Há refugiados por conta de secas severas e prolongadas e aqueles cujos lares e lavouras foram tomados pela elevação do nível do mar.

Resíduo sólido urbano (sigla em inglês MSW, *Municipal Solid Waste*) – Resíduos sólidos residenciais, comerciais, institucionais e industriais não perigosos. No Brasil, geralmente parte desse material é enviada para aterros sanitários municipais, enquanto outra vai para lixões. A decomposição de parte da matéria orgânica enterrada gera metano que escapa para a atmosfera.

Resiliência – Fortalecimento de comunidades e ecossistemas para resistirem e se adaptarem aos impactos das mudanças climáticas, assegurando a continuidade das atividades humanas essenciais e a preservação dos sistemas naturais.

S

Sequestro / Remoção de carbono – O sequestro (ou remoção) de carbono biológico é o processo pelo qual árvores e plantas absorvem dióxido de carbono, liberam o oxigênio e armazenam o carbono. O sequestro geológico é uma etapa do processo de captura e armazenamento de carbono, e envolve a injeção de dióxido de carbono no subsolo, onde ele permanece permanentemente.

Serviços ambientais ou ecossistêmicos – Conjunto de serviços básicos providos pela natureza que possibilita a existência humana. São serviços essenciais para regulação e purificação das águas, ar limpo, mitigação de eventos extremos e, indiretamente, para a polinização de plantas e a formação de solos.

Soluções baseadas na natureza – Soluções para enfrentar o desafio de conter o aquecimento global utilizando sistemas naturais.

Sumidouro / Sorvedouro – Processo, atividade ou mecanismo que remove um gás de efeito estufa, um aerossol ou seus precursores da atmosfera.

T

Temperatura média global – Uma estimativa da média da temperatura da atmosfera próxima à da superfície terrestre. É uma média das temperaturas ao redor do mundo.

Tempo (meteorologia) – Condição atmosférica em um dado momento e local. É caracterizada em termos de vento, temperatura, umidade, pressão atmosférica, nebulosidade e precipitação. O clima pode ser entendido com uma média estatística do tempo por períodos de décadas.

Transição justa – Busca garantir que as políticas de mitigação das mudanças climáticas e a adaptação a elas sejam desenvolvidas e implementadas de modo equânime e sem deixar nenhuma pessoa desatendida. A transição justa aparece exatamente para reduzir os impactos dessa perda de postos de trabalho – seja pela requalificação ou pela indenização justa.

U

UNFCCC Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática – A sigla em inglês se refere à *United Nations Framework Convention on Climate Change*. Estabelece um arcabouço estruturado, organizando os esforços intergovernamentais para enfrentar o desafio colocado pela mudança climática. Parte-se do pressuposto de que o sistema climático é um recurso

compartilhado, e cuja estabilidade pode ser afetada por emissões antrópicas de gases de efeito estufa. Um total de 189 países a ratificou, de modo que a Convenção goza de uma adesão quase universal.

V

Vulnerabilidade – O grau em que um sistema suscetível ou incapaz de suportar os efeitos adversos da mudança climática, incluindo a variabilidade climática e os eventos extremos. A vulnerabilidade é uma função do caráter, da magnitude e da taxa de variação climática à qual um sistema está exposto; sua sensibilidade; e sua capacidade de adaptação e resiliência.

Conceitos e definições adaptados de:

IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) - <https://www.ipcc.ch/>

Brazil Climate Action Hub - <https://www.brazilclimatehub.org/>

Programa Nacional de Hidrogênio Verde - www.gov.br/mme

Política Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono - Lei Nº 14.948, de 2 de Agosto de 2024: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/l14948.htm



O plano é um só: **tornar o RS ainda mais forte**

planoriogrande.rs.gov.br



GOVERNO
DO ESTADO
**RIO
GRANDE
DO SUL**
O futuro nos une.

