

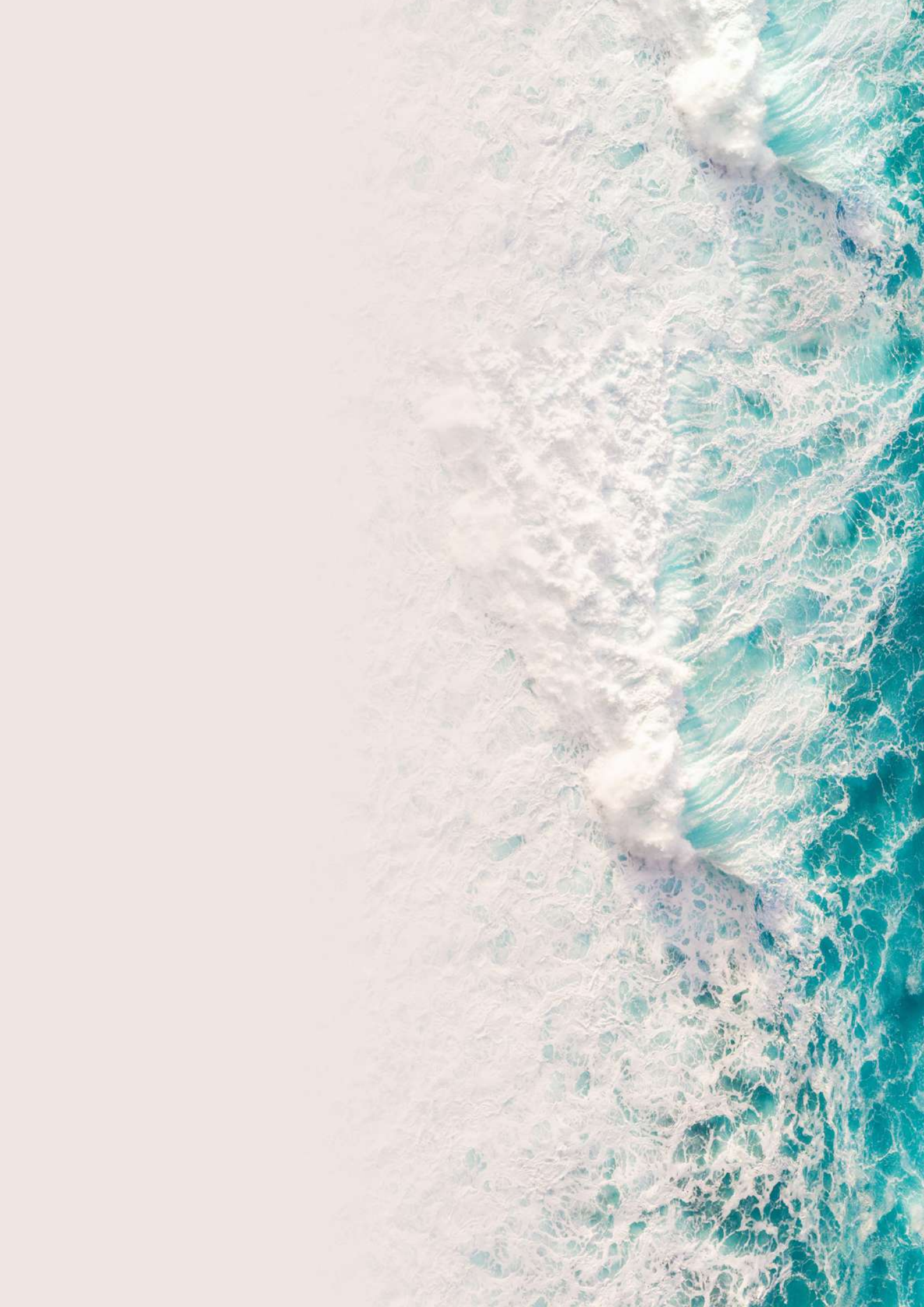
Energias Limpas

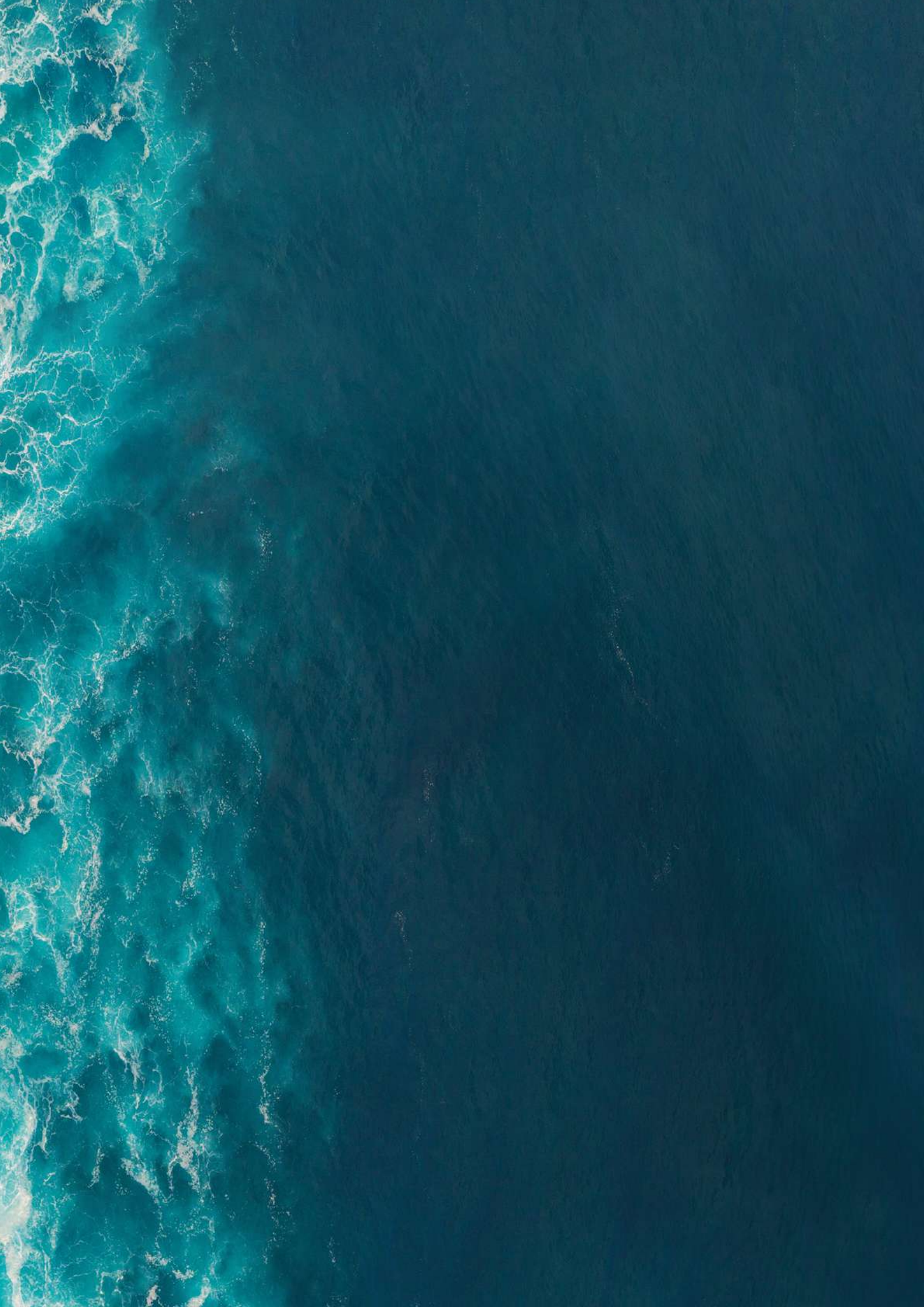
Estado do Rio de Janeiro

Secretaria de
Energia e Economia
do Mar



GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO





Governador do Estado do Rio de Janeiro

Cláudio Castro

Secretário de Estado de Energia e Economia do Mar

Cássio Coelho

Chefe de Gabinete

Erick Andrade Jr.

Assessor de Relações Federativas e Organismos Internacionais

Gabriel Loio

Subsecretário Técnico de Energia e Economia do Mar

Sérgio Chaves

Subsecretária Executiva de Energia e Economia do Mar

Mariana Mata

Subsecretário Adjunto de Energia

Sérgio Coelho

Superintendente de Energias Limpas

Maira Campos

Superintendente de Petróleo e Gás Natural

Hugo Aguiar

Superintendente de Energia Elétrica

Mário Badiola

Superintendente de Eficientização Energética e Iluminação Pública

Carolina Oliveira

Coordenador de Energia Nuclear

João Leal

Superintendente de Tecnologia da Informação e Comunicação

Felipe Bitar

Assessora da Subsecretaria Adjunta de Energia

Luiza Presta

Assessora de Comunicação

Simone Bloris

rj.gov.br/seenemar



Acesse o QR
code para a
versão digital
deste catálogo

Projeto gráfico e tradução
Energy Summit
www.energysummit.global



O trabalho aqui apresentado visa demonstrar as potencialidades do Estado do Rio de Janeiro e sua vocação natural para a geração de energias renováveis, como é o caso da geração solar, da eólica, do biogás, biometano e biomassa, e da nuclear.

A consolidação de investimentos em energias limpas possui esforços envidados pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro, por meio da Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar (SEENEMAR), considerando os aspectos relevantes do desenvolvimento regional socioeconômico, além da diversificação econômica e energética em vias de aumento da oferta e competitividade do nosso estado, abrangendo residências, comércios e indústrias.

Vale salientar que os trabalhos realizados aqui perpassam pela implementação de conceitos que abrangem os compromissos brasileiros assumidos internacionalmente, em especial a Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs) da Organização das Nações Unidas (ONU), em especial com as ODSs:



ODS 07

Energia Limpa e Acessível

Visa assegurar o acesso a fontes de energia acessíveis, confiáveis, sustentáveis e modernas para todos.



ODS 08

Trabalho Decente e Crescimento Econômico

Promove o crescimento econômico sustentável, o emprego pleno e produtivo, e o trabalho decente para todos.



ODS 09

Indústria, Inovação e Infraestrutura

Incentiva a construção de infraestruturas resilientes, a promoção da industrialização inclusiva e sustentável, e a fomentação da inovação.



ODS 11

Cidades e Comunidades Sustentáveis

Visa tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.



ODS 12

Consumo e Produção Responsáveis

Promove o consumo e a produção responsáveis, incluindo o uso eficiente de recursos naturais.



ODS 13

Ação Contra a Mudança Global do Clima

Trata da ação climática, incluindo medidas para combater as mudanças climáticas e seus impactos.

Objetivos

O principal objetivo deste trabalho é apresentar os potenciais do Estado do Rio de Janeiro para a atração de investimentos, promovendo um ambiente de negócios favorável, onde o empreendedor se sinta estimulado a permanecer, expandir suas atividades ou se estabelecer no estado.

A realização do Energy Summit 2025, com o propósito de reunir representantes do setor e divulgar essas potencialidades, está em consonância com as atribuições da Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar (SEENEMAR). A secretaria atua como elo entre o setor privado e os entes governamentais, promovendo uma articulação mais eficiente e menos burocrática.

Diante do exposto, temos como prioridade a contínua evolução de políticas públicas, programas e projetos que estimulem o empreendedorismo e novos modelos de negócios, com foco no desenvolvimento econômico, na valorização das vocações regionais e no fortalecimento das cadeias produtivas em todo o Estado do Rio de Janeiro.



gabinete@seenemar.rj.gov.br



rj.gov.br/seenemar



Ouvidoria
www.rj.gov.br/ouverj



**ENERGY
SUMMIT**

Secretaria de
Energia e Economia
do Mar



**GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO**

Sumário

A SEENEMAR	6
Eólica Offshore	8
Potencial estadual para energia eólica offshore	8
Vantagens competitivas para eólica offshore	10
Ambiente regulatório específico em evolução	11
Solar	12
Panorama da energia solar pelo Estado do Rio de Janeiro	13
Potencial estadual para energia solar	14
Ambiente regulatório específico	15
Biogás e Biometano	16
Panorama do biogás e biometano pelo Estado do Rio de Janeiro	16
Potencial estadual para biogás e biometano	18
Sinergias e potenciais para o biogás e biometano	19
Nuclear, Hidrogênio e Hídrico estadual	22
Panorama da energia nuclear e hídrico estadual	22
Importância estratégica dos setores: nuclear, hidrogênio e hídrico	24
O futuro para os setores: nuclear, hidrogênio e hídrico	25

Secretaria de
Energia e Economia do Mar



GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO

A SEENEMAR

A Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar (SEENEMAR) foi a primeira secretaria estadual criada no Brasil dedicada a alavancar os setores de Energia e Economia do Mar, que são as vocações naturais do estado. A SEENEMAR está alinhada com a formulação de políticas públicas e com as diretrizes do Plano Estratégico de Desenvolvimento Econômico e Social do Estado do Rio de Janeiro (PEDES).



- Atração de serviços e outros investimentos do setor de petróleo, gás natural, energias e economia do mar
- Atuação junto ao Poder Legislativo Federal e Estadual
- Atuação junto aos Municípios
- Atuação junto às outras Secretarias de Estado para agilização de temas burocráticos, como conferência de celeridade para emissão de licenças ambientais, por exemplo
- Atuação junto aos Centros de Pesquisa e Inovação, buscando incorporação de novas tecnologias na economia fluminense
- Atuação junto às Concessionárias de Energia Elétrica e Gás Natural (Naturgy, Enel, Light e Energisa)
- Atuação junto ao Ministério de Minas e Energia; Ministério da Pesca e Aquicultura; Ministério de Portos e Aeroportos e Agências Reguladoras Federais, como Ibama, ANP e ANEEL

Eólica

38,66 GW

Em potenciais projetos pela costa fluminense

Fonte: IBAMA, 2025.

US\$ 96,65 bilhões

Em investimentos potenciais com base nos projetos

Fonte: IBAMA, 2025 e EPE, 2020.

50 anos

Em experiência offshore sinérgica ao setor eólico para CAPEX e OPEX

Proximidade

Proximidade da geração com a infraestrutura e o mercado consumidor

Descarbonização

Geração de energia sem emissões de gases de efeito estufa evitadas

Datacenters

Energia suficiente para atender às demandas dos data centers

Velocidade média de 7,93 m/s

dos ventos a 100m de altura e 30 km da costa

Cíclico e Constante

Regime de ventos uniformes ao longo do ano

636 km de litoral

Extensão total do litoral para ser aproveitado para eólica offshore



Neoindustrialização

Caminho para a
neoindustrialização via
H2V para indústria

Cadeia de Suprimento

Reindustrialização
por meio da atração
do setor suprimentos

Sinergias

Descarbonização
das unidades de
produção de petróleo

Potencial estadual para energia eólica offshore

Vantagens competitivas para eólica offshore

O Estado do Rio de Janeiro possui uma base sólida e consolidada para geração de energias, dispondo de uma infraestrutura de escoamento de energia que já atende, segundo a ANEEL, 2025, a maior base de geração termelétrica do país. São infraestruturas que foram pensadas para atender o país, considerando que o maior centro de carga e de consumo se encontra na Região Sudeste, sendo o segundo maior consumo de energia elétrica em âmbito nacional representado pelos consumidores fluminenses.

Outra grande vantagem competitiva para o setor eólico offshore se desenvolver pelo Estado do Rio de Janeiro se deve às experiências acumuladas ao longo de mais de 50 anos de atividades e serviços marítimos do setor de exploração e produção de petróleo e gás natural, que poderão ser direcionadas para atender ao setor de implementação, operação e manutenção de projetos eólicos em ambiente marítimo. Sendo assim, facilitando - tanto em termos de custos quanto operacionais -, o desenvolvimento acelerado de toda a potencialidade regional para o setor mencionado.

Vale salientar que existe tanto uma base sólida de consumidores atualmente quanto vislumbram-se possibilidades para o consumo dessa energia direcionada para o futuro, como é o caso da expansão de datacenters e servidores voltados para alimentar a expansão da Inteligência Artificial - estes ávidos por energia, e que podem utilizar a expansão da oferta pela eólica offshore como uma âncora ao seu consumo.

O caráter estratégico do setor eólico para o estado consiste na atração e manutenção de uma rede de serviços robusta, em âmbito estadual. Ainda que, no setor onshore, tenham sido verificados investimentos expressivos entre 2012 até o presente momento, o que impactou positivamente a economia dos municípios que abrigaram projetos, aumentando o PIB regional e o IDHM, segundo ABEEÓLICA, 2024. ■

Ambiente regulatório específico em evolução

Decreto Federal nº 10.946, de 2022 - Regulamenta a cessão de uso de espaços físicos e o aproveitamento dos recursos naturais em águas interiores de domínio da União, no mar territorial, na zona econômica exclusiva e na plataforma continental para a geração de energia elétrica a partir de empreendimento offshore.

Portaria da Secretaria de Patrimônio da União nº 5.629, de 2022 - Estabelece normas e procedimentos para a instrução de processos de cessão de espaços físicos em águas públicas e fixa parâmetros para o cálculo do preço público devido à União, como retribuição.

Lei Federal nº 15.097, de 2025 - Marco legal do aproveitamento de potencial energético offshore.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Associação Brasileira de Energia Eólica - ABEEÓLICA. **Arquivos ABEEólica - Infovento 35: Onshore**. 2024. Disponível em: <https://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2024/10/424_ABEEOLICA_INFOVENTO_ED35_Digital_V3.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2025.

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. **Capacidade Instalada por Estado**. Disponível em: <<https://dadosabertos.aneel.gov.br/dataset/siga-sistema-de-informacoes-de-geracao-da-aneel>>. Acesso em: 20 mai. 2025.

Empresa de Pesquisa Energética - EPE. **ROADMAP Eólica Offshore Brasil: Perspectivas e caminhos para a energia eólica marítima**, 2020. Disponível em: <<https://storymaps.arcgis.com/stories/85011a-3a5b5e4208abccf546cdd0de2f>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

Energy Sector Management Assistance Program - ESMAP. **The energy data platform**. 2025. Disponível em: <https://www.esmap.org/-energydata.info_page>. Acesso em: 21 mai. 2025.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. **Mapas de projetos em licenciamento - Complexos Eólicos Offshore**, 2025. Disponível em: <<https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/laf/consultas/mapas-de-projetos-em-licenciamento-complexos-eolicos-offshore>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. **96 Projetos de complexos eólicos offshore aguardam regulamentação**, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/noticias/2024/96-projetos-de-complexos-eolicos-offshore-aguardam-regulamentacao>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

International Renewable Energy Agency - IRENA. **Global Atlas for Renewable Energy**. 2025. Disponível em: <<http://irena.masdar.ac.ae/>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

Petrobras. **Petrobras apresenta projetos para se tornar maior desenvolvedora de eólica offshore do Brasil**. 2023. Disponível em: <<https://agencia.petrobras.com.br/w/negocio/petrobras-apresenta-projetos-para-se-tornar-maior-desenvolvedora-de-eolica-offshore-do-brasil>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

World Bank Group. **Global Wind Atlas**. 2025. Disponível em: <<https://globalwindatlas.info/en>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

World Bank Group. **Global Wind Atlas: Dataset**. 2025. Disponível em: <<https://globalwindatlas.info/en/about/dataset>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

Solar

**Panorama da
energia solar
pelo Estado do
Rio de Janeiro**

1,506 GW

Potência elétrica solar
estadual instalada

Fonte: Aneel, 2025.

R\$ 6,76 bilhões

Investidos no setor
desde 2012

Fonte: Aneel e ABSOLAR, 2025.

42.400

Empregos diretos e
indiretos desde 2012

Fonte: Aneel e ABSOLAR, 2025.

R\$ 2,1 bilhões

Gerados desde 2012 em
tributos governamentais

Fonte: Aneel e ABSOLAR, 2025.

1,79 milhões de ton

Em emissões de gases
de efeito estufa evitadas

Fonte: ABSOLAR, 2025.; e BNDES, 2023.

Competitividade

Dos projetos solares
frente às tarifas de
energia elétrica praticada

Potencial estadual para energia solar

O setor solar se desenvolveu pelo Estado do Rio de Janeiro com um apelo econômico intensificado após a aprovação e sanção da Lei Estadual nº 8.922, de 2020, que instituiu tratamento tributário especial, isentando de ICMS a geração de energia a partir de fontes solares fotovoltaicas.

A base desse apelo perpassa pelas tarifas de energia elétrica praticadas pelas concessionárias e pelas possibilidades de redução de custos, que poderiam chegar à tarifa mínima de disponibilidade para rede elétrica e, na prática, resultar em grandes economias para o setor residencial, comercial e industrial. Além disso, o payback do projeto é realizado em pouquíssimos anos para uma vida útil de projeto de 20 a 25 anos.

Aliado à questão econômica, as condições ambientais de insolação, as dimensões customizáveis dos projetos e o barateamento global dos insumos - que consiste em placas solares, molduras, painel controlador e entre outros -, permitiram o florescimento do setor em percentuais acima de 80%, aproximadamente, mesmo após a sanção da Lei Federal nº 14.300, de 2022 (em média nos últimos 5 anos).

O caráter estratégico do setor solar para o estado consiste na perpetuação da sua rede de serviços no âmbito estadual, visando a manutenção da expansão do potencial instalado e, a longo prazo, dos empregos de manutenção e reparo, aliando a competitividade ao efeito renda. ■

1.736,8 kWh/m²

Irradiação solar média pelo estado fluminense

Fonte: Global Solar Atlas, 2025.

Sinônimo de economia

Especialmente para quem consome alta quantidade de energia elétrica

Customizável

Ao telhado e uso pela necessidade de quem pretende implementar

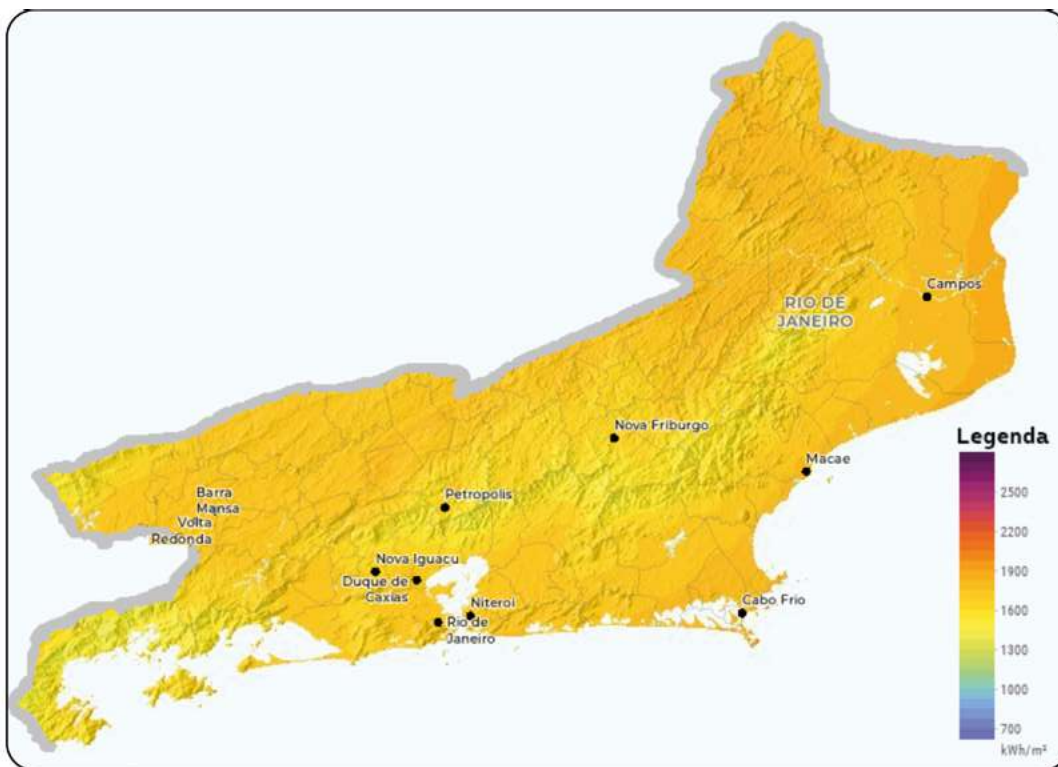


Figura 1
Irradiação solar média anual pelo Estado do Rio de Janeiro

Fonte: Global Solar Atlas, 2025.

Ambiente regulatório específico

Lei Estadual nº 8.922, de 2020 - Tratamento tributário especial isentando de ICMS a geração de energia a partir de fontes solares fotovoltaicas.

Resolução do Instituto Estadual do Ambiente (INEA) nº 198, de 2020 - Regulamenta o procedimento de controle ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica, por fonte solar fotovoltaica, com inovações em:

- Até 5MW de potência instalada: inexigibilidade de licenciamento ambiental, conforme inciso III do art. 3º.
- Entre 5MW e 10MW: licenciamento simplificado, conforme inciso II do art. 3º.

Decreto Estadual nº 46.890, de 2019 - Regulamenta o Sistema Estadual de Licenciamento e demais Procedimentos de Controle Ambiental - SELCA:

- Acima de 10 MW: licenciamento simplificado, conforme enquadramento estratégico do empreendimento a ser feito pelo Governador, conforme art. 15 e 16.

Lei Federal nº 14.300, de 2022 - Marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS).

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica - ABSOLAR. **Infográfico ABSOLAR: Energia Solar Fotovoltaica no Brasil**. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/wp-content/uploads/2025/04/infografico_abril-1-1086x1536.jpg>. Acesso em: 20 mai. 2025.

Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica - ABSOLAR. **Tabela de financiamento dinâmica**. Disponível em: <<https://www.absolar.org.br/mercado/financiamento-tabela-dinamica/>>. Acesso em: 20 mai. 2025.

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. **Ranking das tarifas**. 2025. Disponível em: <<https://portalrelatorios.aneel.gov.br/luznatarifa/rankingtarifas>>. Acesso em: 20 mai. 2025.

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES. **Emissões evitadas e removidas**. 2023. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/desenvolvimento-sustentavel/clima/emissoes-evitadas-e-removidas>>. Acesso em: 20 mai. 2025.

WORLD BANK GROUP. **Global Solar Atlas 2025 - Rio de Janeiro**. Disponível em: <<https://globalsolaratlas.info/>>. Acesso em: 20 mai. 2025.

Biogás e Biometano

220 mil m³/dia

Em potencial outorgado para produção de biometano

Fonte: ANP, 2025.

123,19 mil m³/dia

Em produção normal durante todo ano de 2024

Fonte: ANP, 2025.

Vasta Infraestrutura

2^a maior rede de gasodutos de distribuição do país

Fonte: EPE, 2025.

91,63 MW

Potência elétrica de biogás e biometano instalada

Fonte: ANEEL, 2025.

642 milhões de ton de CO₂

Evitados de emissão pelo uso do biogás e biometano

Fonte: GEF Biogás e ABIOGÁS, 2023.

449 mil m³/dia

Mapeados para construção e operação até 2032

Fonte: ABIOGÁS, 2024.

Panorama do biogás e biometano pelo Estado do Rio de Janeiro



Potencial estadual para biogás e biometano

A geração do biogás e biometano possui origem orgânica e pode ser originada de diversas fontes, sendo que, com maiores potenciais pelo Estado do Rio de Janeiro, destacam-se a origem de efluentes domésticos, resíduos sólidos urbanos e de refugos agrícolas.

A origem doméstica encontra enorme potencial perto das áreas densamente povoadas, como a Grande Rio, a região no entorno do Sul Fluminense, e o Norte Fluminense.

Em relação à origem por meio dos resíduos sólidos, é possível destacar regiões tão densamente povoadas quanto em regiões com grande concentração de indústrias - como é o caso das áreas supramencionadas e as regiões com ocorrência de distritos industriais.

Vale destacar o enorme potencial para as Regiões Serrana, Norte e Noroeste Fluminense no setor de aproveitamento de refugos agrícolas, considerando a vocação regional para a agricultura.

O caráter estratégico do setor de biogás e biometano para o estado consiste na atração e manutenção de uma rede de serviços robusta em âmbito estadual.

Por fim, o setor apresenta uma oportunidade para contribuir com os compromissos brasileiros assumidos em âmbito internacional - assim como todo setor de energias limpas -, e em alinhamento com a Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODSs) da Organização das Nações Unidas (ONU). ■

Potencial de produção de biometano

Saneamento

216,3 milhões de Nm³/ano

Produção agrícola

3,1 milhões Nm³/ano

Proteína animal*

201 milhões de Nm³/ano

*Especialmente, silvicultura

Sucroenergético

28,7 milhões Nm³/ano

Fonte: CIBiogás, 2023.

Sinergias e potenciais para o biogás e biometano

O biogás é um composto rico em metano e outros elementos baseados no carbono, que possuem sua utilidade principal como fonte de energia térmica e/ou elétrica, com exemplos bem sucedidos no Estado do Rio de Janeiro, como a Estação Alegria - sendo uma estação de tratamento de efluentes inaugurado pela Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro (Cedae) e que gera energia elétrica para consumo próprio.

Já o biometano é um gás natural de fato, mas de origem não fóssil. Ele pode servir como um produto intercambiável dentro das redes de distribuição e transporte, possuindo as mesmas atribuições do que o seu par de origem fóssil - sendo também considerado um bom negócio ao ser adotado para o processo de beneficiamento siderúrgico e para geração de energia.

Além do uso siderúrgico, podemos citar um projeto de sucesso implementado em âmbito governamental, como o teste bem sucedido de implementação de ônibus que utilizam o gás natural e biometano como fonte primária de energia. Falamos aqui do projeto “RJ Mobilidade Sustentável”, promovido pelo Departamento de Transportes Rodoviários do Estado do Rio de Janeiro (Detro-RJ), vinculado à Secretaria de Estado de Transporte e Mobilidade Urbana (Setram-RJ), e pela Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar (SEENEMAR).

Naturalmente, as utilidades elencadas - além de potencialidades adicionais -, encontram vasta regulamentação para estabelecer vigor e segurança jurídica ao setor de geração e produção de biometano, sendo as principais em:

- Resolução da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP, nº 16, de 2008 - Estabelece a especificação do gás natural, nacional ou importador, a ser comercializado em todo território nacional.
- Lei Estadual nº 6.361, de 2012 - Dispõe sobre a Política Estadual de Gás Natural Renovável, visando incentivar a produção e o consumo de Gás Natural Renovável - GNR, assim entendido o gás resultante do processo de purificação do biogás, oriundo de biodigestão anaeróbia de resíduos orgânicos.
- Lei Federal nº 14.134, de 2021 - Dispõe sobre as atividades relativas ao transporte de gás natural, de que trata o art. 177 da Constituição Federal, e sobre as atividades de escoamento, tratamento, processamento, estocagem subterrânea, acondicionamento, liquefação, regaseificação e comercialização de gás natural. Além da equiparação do biometano dentro da especificação mínima para gás natural, ao seu par de origem fóssil.
- Decreto Federal nº 10.712, de 2021 - Dispõe sobre a regulamentação da Lei Federal nº 14.134, de 2021.
- Resolução da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP, nº 886, de 2022 - Estabelece a especificação e as regras para aprovação do controle da qualidade do biometano oriundo de aterros sanitários e de estações de tratamento de esgoto destinado ao uso veicular e às instalações residenciais, industriais e comerciais, a ser comercializado no território nacional.
- Resolução da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP, nº 906, de 2022 - Dispõe sobre as especificações do biometano oriundo de produtos e resíduos orgânicos agrossilvopastoris e comerciais destinado ao uso veicular e às instalações residenciais e comerciais a ser comercializado em todo o território nacional.

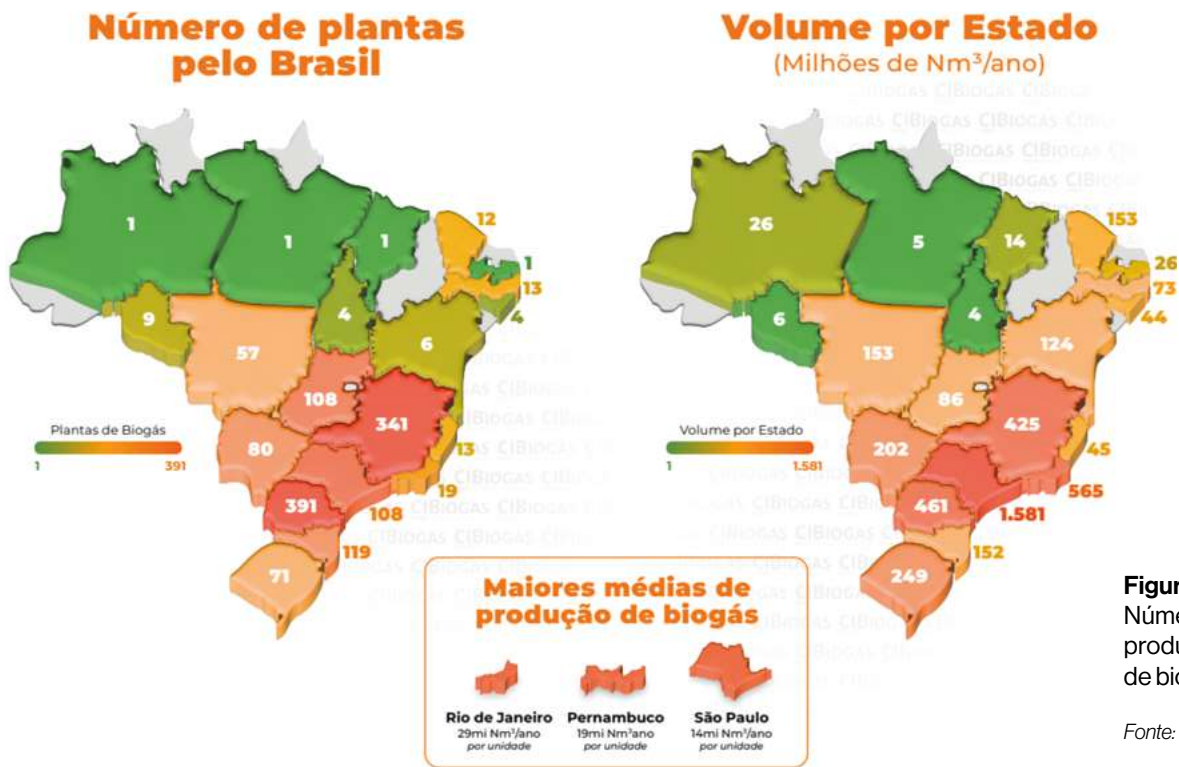


Figura 2
Número de plantas e produção, em volume, de biogás anual

Fonte: CIBiogás, 2023.

Vale salientar que a Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar (SEENEMAR), representando o Estado do Rio de Janeiro, se coloca à disposição para intermediar e alavancar os negócios tanto de biogás quanto de biometano, além de outras formas de energia. Sempre com o objetivo de tornar a implementação da forma mais rápida e menos burocrática possível, com o uso de dispositivos como o Decreto SELCA (Decreto Estadual nº 46.890, de 2019), enquadrando empreendimentos desta natureza como estratégicos, facilitando a aquisição de licenças ambientais e agilizando os efeitos positivos tanto para o empreendedor quanto para o Governo do Estado.

Aproveitamos para destacar tanto o volume quanto o número de plantas de produção de biogás do Estado do Rio de Janeiro, em comparação com outros estados brasileiros, com dados da CIBiogás, 2023. ■

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. **Sistema de Informações de Geração da ANEEL**. 2025. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojIjoiNGE3NjVmYjAtNDZkZC00MDY4LTliNTItMTVkJZTU4NWYzYzFmliwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjY-TctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOjR9>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. **Sistema de Informação de Geração Distribuída**. 2025. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojIjoiY2VmMmUwN2Q0YWFkIjoiNDZkZC00MDY4LTliNTItMTVkJZTU4NWYzYzFmliwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjY-TctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOjR9>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP. **Produtores de Biometano Registrados e em Operação - Produção Abril de 2025**. 2025. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojIjoiM2MwZWQ0ZC00MDY4LTliNTItMTVkJZTU4NWYzYzFmliwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjY-TctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOjR9>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

Associação Brasileira do Biogás - ABILOGÁS. **Panorama do biometano pelo Estado do Rio de Janeiro**, 2024.

Instituição de Ciência e Tecnologia com Inovação de Biogás - CIBiogás. **Panorama do Biogás 2023**. 2023. Disponível em: <https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms%2Ffiles%2F54738%-2F1716811508PANORAMA_DO_BIOGS_2023.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2025.

Empresa de Pesquisa Energética - EPE. **WEBMAP EPE interativo do sistema energético brasileiro**. 2025. Disponível em: <<https://gisepeprd2.epe.gov.br/WebMapEPE/>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

GEF Biogás; ABiogás. **Empregos e reduções de GEE na cadeia do Biogás**. 10º Fórum do Biogás, 2023. Disponível em: <<https://www.gefbiogas.org.br/impactosdobiogas.html>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

Nuclear, Hidrogênio e Hídrico

Panorama da energia nuclear e hídrica estadual

1,99 GW

Em potencial nuclear instalada

Fonte: ANEEL, 2025.

Único no Brasil

Único estado que possui projeto de geração nuclear

Fonte: ANEEL, 2025.

Segurança energética

Usinas nucleares são estáveis, confiáveis e sem variações sazonais

1,30 GW

Potência elétrica hídrica instalada no estado

Fonte: ANEEL, 2025.

Geração confiável

Representam geração de energia confiável e de base e multifunções além-energia

Sinergia com o Hidrogênio

Tanto a energia nuclear quanto a hídrica, inclusive em momentos críticos



Importância estratégica dos setores: nuclear, hidrogênio e hídrico

As Políticas Públicas são parte integrante importantíssima para o funcionamento e desenvolvimento destes setores, atendendo aos princípios da equidade, maximizando as potencialidades regionais e suprimindo os interesses socioeconômicos.

Por serem ferramentas que resultam em mudanças no comportamento da sociedade através de diretrizes que garantem a segurança jurídica para operar, especialmente no ambiente regulatório desafiador brasileiro, as Políticas Públicas são importantíssimas para que o empreendedor faça o planejamento de longo prazo tão necessário para o amadurecimento e a inovação tecnológica - que serve da mesma forma à cadeia Nuclear, do Hidrogênio e Hídrica.

Vale destacar que, no caso do Hidrogênio, a viabilização de investimentos de grande porte e a sua massificação dependem não apenas da existência de infraestrutura diretamente voltada ao empreendimento — como licenciamento ágil e um ambiente regulatório dinâmico —, mas também de projetos correlatos. Entre eles, destacam-se uma ampla rede de gasodutos para distribuição, a integração com a malha de transporte dos estados vizinhos e do mercado nacional, além de uma vocação industrial sinérgica, capaz de atuar como âncora de consumo do hidrogênio produzido.

Já o Setor Nuclear apresenta um caráter especial e estratégico para o Estado do Rio de Janeiro: é o único ente federativo que possui tanto geração nuclear quanto beneficiamento do combustível nuclear, concentrando atividades que, por lei, são consideradas estratégicas e de segurança nacional. Este setor também contribui para a atividade econômica ao fornecer energia elétrica com altíssimo índice de disponibilidade e sem interferências e sazonalidades que outras fontes de energia dispõem. Além disso, possuímos uma característica excepcional que pouquíssimos países dispõem: de exploração e refino da matéria-prima, produção de combustível nuclear e geração com mais de 25 anos de *know-how* na tecnologia.

Em tempo, o Estado do Rio de Janeiro possui um panorama significativo no setor de Energia Hídrica, com destaque para o Complexo Hidrelétrico de Lajes, que inclui as usinas Nilo Peçanha, Fontes Nova, Pereira Passos e a Pequena Central Hidrelétrica Paracambi. Essas usinas utilizam as águas dos rios Pirai, Paraíba do Sul e Guandu, sendo responsáveis por uma parte considerável da geração de energia elétrica fluminense.

O sistema supramencionado é operado pela Light, que também realiza a transposição de águas do Paraíba do Sul para o Guandu, aumentando a disponibilidade hídrica para abastecimento e geração de energia. Além disso, a Estação de Tratamento de Água do Guandu, localizada em Nova Iguaçu, na Baixada Fluminense, é a maior do mundo, com capacidade para produzir até 43 mil litros de água por segundo, atendendo grande parte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. ■

O futuro para os setores

Nuclear

O Estado do Rio de Janeiro concentra a geração nuclear do país, com as usinas de Angra 1 e 2 e, futuramente, com a Usina Nuclear de Angra 3, que, apesar dos desafios financeiros e administrativos, espera pela decisão de retomada pelo Poder Concedente Federal: o Ministério de Minas e Energia.

Vale salientar que a decisão pelo investimento poderá vir acompanhada de ensejos em aumento de produção de manufatura do combustível nuclear, podendo gerar mais empregos diretos, durante a fase de operação.

O futuro para os setores

Hidrogênio

O Hidrogênio concentra um potencial explorado circunstancialmente, e que pode ser expandido para se tornar o motor tanto para a geração de energia elétrica quanto para a indústria, como nos seguintes casos:

- Insumo químico e petroquímico, provedor de benefícios para a indústria, inclusive para o setor de petróleo e gás natural, com utilidade para produção de metanol; monitoramento de emissões atmosféricas; proteção de superfície metálica em indústria siderúrgica (inertização de superfície, atmosfera de proteção, desgaseificação para extrusão e outros); e redução direta de minérios.
- Insumo agroindustrial com utilidade para produção de amônia e fertilizantes primários; produção de fertilizantes secundários e terciários; e conservação de produtos primários (grãos, carnes, vegetais e outros).
- Insumo energético, em suas mais variadas formas, com utilidade para geração e cogeração de eletricidade e calor, conectada à malha nacional de energia ou não; veículos com tração/propulsão elétrica para mobilidade e transporte de carga com hidrogênio; armazenamento de energia; entre outros.

Em tempo, ressaltamos a iniciativa federal em tratar sobre o Hidrogênio ao criar o Programa Nacional do Hidrogênio (PNH₂), por meio da Lei Federal nº 14.948, de 2024, com metas específicas para alavancar a produção e o consumo do hidrogênio no país.

O futuro para os setores

Hídrico

O setor hídrico fluminense perpassa atualmente por um momento crucial de decisão no revamp de usinas existentes - sendo que a maioria possui projetos com idades médias de 50 anos, sendo este o caso, por exemplo, da Usina Hidrelétrica de Funil (55 anos). Além de outros projetos que chegam a 101 anos de existência e funcionamento, como é o caso da Usina Hidrelétrica de Ilha do Pombo - sendo uma das usinas do tipo mais antigas do Brasil.

Considerando o potencial já explorado, o foco atual está na otimização das usinas existentes e no desenvolvimento de tecnologias de armazenamento, como as hidrelétricas reversíveis, para melhorar a flexibilidade da matriz energética.

Aproveitamos o ensejo para reforçar o caráter de segurança energética que as usinas hidrelétricas desempenham, tanto a nível estadual quanto nacional, servindo de apoio multifunção para a geração de energia elétrica e para o consumo humano e animal, justificando o caráter estratégico do setor para o Governo do Estado.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. **Sistema de Informações de Geração da ANEEL**. 2025. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoieGE3NjVmYjAtNDkZC00MDY4LTliNTItMTVkZTU4NWY-zYzFmliwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOiR9>>. Acesso em: 21 mai. 2025.

LIGHT Energia. **Geração Hidrelétrica no Estado do Rio de Janeiro**. 2025. Disponível em: <<https://www.light.com.br/SitePages/page-geracao.aspx>>. Acesso em: 21 mai. 2025.



Clean Energy

State of Rio de Janeiro

Secretaria de
Energia e Economia
do Mar



GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO

Governor of the State of Rio de Janeiro

Cláudio Castro

Secretary of State for Energy and Ocean Economy

Cássio Coelho

Chief of Staff

Erick Andrade Jr.

Advisor for Federative Relations and International Organizations

Gabriel Loio

Technical Deputy Secretary of State for Energy and Ocean Economy

Sérgio Chaves

Executive Deputy Secretary of State for Energy and Ocean Economy

Mariana Mata

Deputy Assistant Secretary for Energy

Sérgio Coelho

Superintendent of Clean Energy

Maira Campos

Superintendent of Oil and Natural Gas

Hugo Aguiar

Superintendent of Electric Power

Mário Badiola

Superintendent of Energy Efficiency and Public Lighting

Carolina Oliveira

Nuclear Energy Coordinator

João Leal

Superintendent of Information and Communication Technology

Felipe Bitar

Advisor to the Deputy Assistant Secretary for Energy

Luiza Presta

Communication Advisor

Simone Bloris

Website: rj.gov.br/seenemar

Access the QR
code for the
digital version
of this catalog

Graphic design and translation
Energy Summit
www.energysummit.global



The work presented here aims to demonstrate the potential of the State of Rio de Janeiro and its natural vocation for generating renewable energy, such as solar, wind, biogas, bi-methane and biomass, and nuclear.

The consolidation of investments in clean energy is supported by efforts undertaken by the State Government of Rio de Janeiro, through the Energy and Ocean Economy State Secretariat (SEENEMAR), considering the relevant aspects of regional socioeconomic development, in addition to economic and energy diversification aimed at increasing the supply and competitiveness of our state, covering residences, businesses, and industries.

It is worth noting that the work carried out here involves the implementation of concepts that encompass the international commitments assumed by Brazil, especially the 2030 Agenda and the United Nations (UN) Sustainable Development Goals (SDGs), particularly the SDGs:



SDG 07

Affordable and Clean Energy

Ensure access to affordable, reliable, sustainable, and modern energy for all.



SDG 08

Decent Work and Economic Growth

Promote sustained, inclusive, and sustainable economic growth, full and productive employment, and decent work for all.



SDG 09

Industry, Innovation, and Infrastructure

Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization, and foster innovation.



SDG 11

Sustainable Cities and Communities

Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient, and sustainable.



SDG 12

Responsible Consumption and Production

Ensure sustainable consumption and production patterns.



SDG 13

Climate Action

Take urgent action to combat climate change and its impacts.

Objectives

The primary objective of this initiative is to present the State of Rio de Janeiro's investment potential and to underscore its legal and regulatory stability, fostering an environment where entrepreneurs feel confident to remain, expand, or establish operations in the state.

The holding of the Energy Summit 2025, with the purpose of bringing together representatives of the sector and promoting these potentialities, is in line with the responsibilities of the Energy and Ocean Economy State Secretariat (SEENEMAR). The Secretariat acts as a link between the private sector and government entities, promoting more efficient and less bureaucratic coordination.

In view of the above, our priority is the continuous development of public policies, programs, and projects that encourage entrepreneurship and new business models, with a focus on economic development, the appreciation of regional vocations, and the strengthening of production chains throughout the State of Rio de Janeiro.



gabinete@seenemar.rj.gov.br



rj.gov.br/seenemar



Public Inquiries Office
www.rj.gov.br/ouverj



**ENERGY
SUMMIT**

Secretaria de
Energia e Economia
do Mar



**GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO**

Contents

SEENEMAR	32
Wind	34
Offshore Wind Energy Potential in the State of Rio de Janeiro	34
Competitive Advantages for Offshore Wind	36
Evolving Regulatory Framework for Offshore Wind	37
Solar	38
Overview of Solar Energy in the State of Rio de Janeiro	39
Solar Energy Potential in the State of Rio de Janeiro	40
Specific Regulatory Environment	41
Biogas and Biomethane	42
Overview of Biogas and Biomethane in the State of Rio de Janeiro	42
Biogas and Biomethane Potential in the State of Rio de Janeiro	44
Synergies and Opportunities for Biogas and Biomethane	45
Nuclear, Hydrogen, and Hydropower	48
Overview of Nuclear and Hydropower in the State of Rio de Janeiro	48
Strategic Importance of the Nuclear, Hydrogen, and Hydropower Sectors	50
The Future of the Nuclear, Hydrogen, and Hydropower Sectors	51

Secretaria de
Energia e Economia do Mar



GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO

SEENEMAR

The Energy and Ocean Economy State Secretariat (SEENEMAR) was the first state-level secretariat in Brazil established specifically to foster the Energy and Ocean Economy sectors—areas considered natural strengths of the state. SEENEMAR operates in alignment with public policy development and the guidelines of the Strategic Plan for Economic and Social Development of the State of Rio de Janeiro (PEDES).



- Attraction of services and new investments across the oil, natural gas, energy, and ocean economy sectors
- Engagement with both Federal and State Legislative branches
- Coordination with municipal governments
- Work with other State Secretariats to streamline bureaucratic matters, such as ensuring speed in the issuance of environmental licenses, for example
- Partnerships with research and innovation centers to encourage the adoption of new technologies in the state economy
- Engagement with electricity and natural gas concessionaires (Naturgy, Enel, Light, and Energisa)
- Engagement with the Ministry of Mines and Energy, the Ministry of Fisheries and Aquaculture, the Ministry of Ports and Airports, and federal regulatory agencies such as IBAMA, ANP, and ANEEL

Wind

38.66 GW

In potential offshore wind projects along the coast of Rio de Janeiro

Source: IBAMA, 2025

US\$ 96.65 billion

In potential investments based on project estimates

Source: IBAMA, 2025 & EPE, 2020

50 years of experience

Offshore operations expertise leveraged for CAPEX and OPEX efficiency

Load Center

Close proximity to major energy demand centers

Decarbonization

Energy generation with zero greenhouse gas emissions

Cost Competitiveness

Offshore wind competitiveness relative to current electricity tariffs

Average Wind Speed of 7.93 m/s

Measured at 100 meters above sea level, 30 km offshore

Source: Global Wind Atlas, 2025

Stable and Consistent

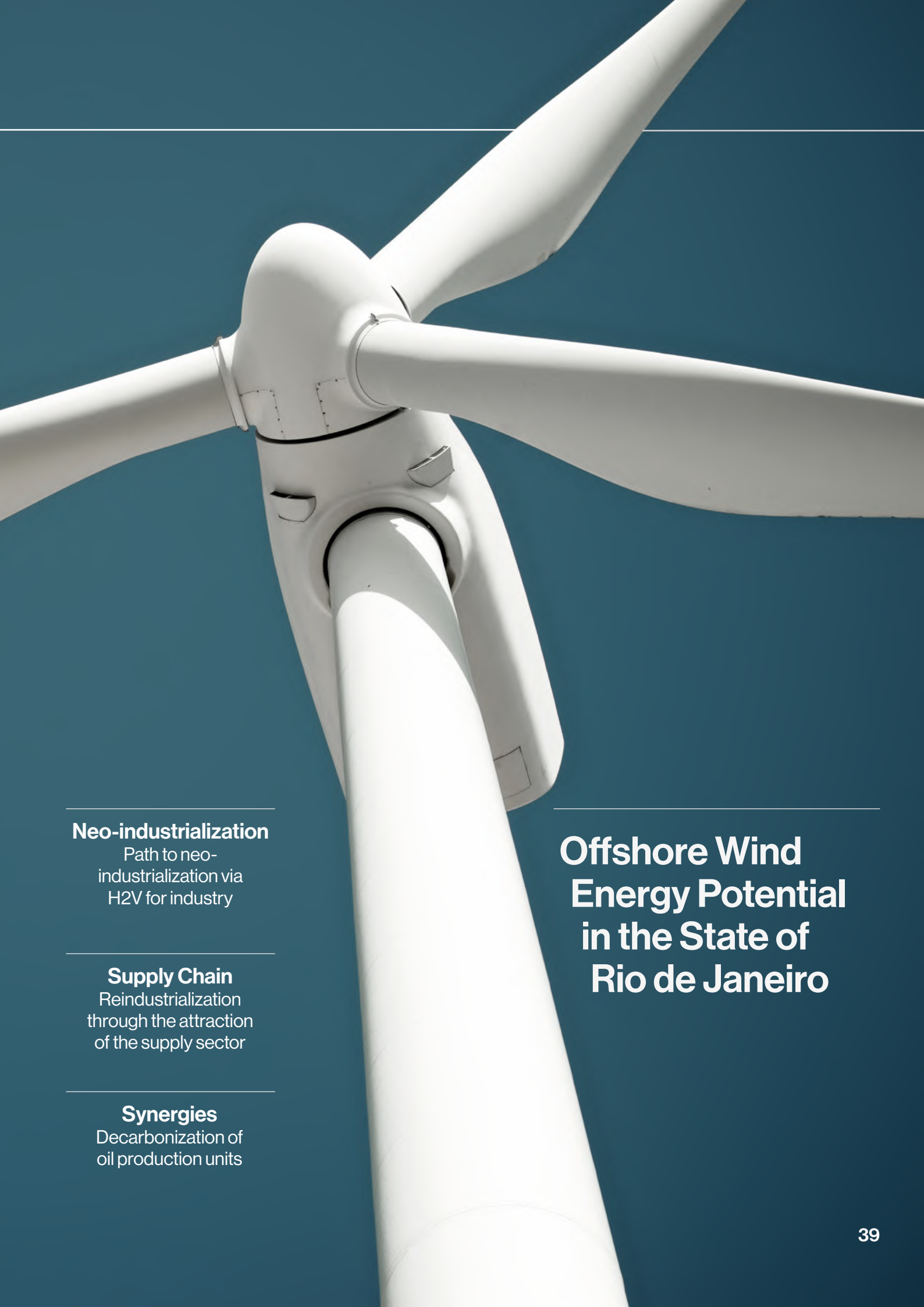
Regime de ventos uniformes ao longo do ano

Source: ESMAP, 2025

636 km of Coastline

Total coastal stretch available for offshore wind energy development

Source: Global Wind Atlas, 2025



Neo-industrialization

Path to neo-industrialization via H2V for industry

Supply Chain

Reindustrialization through the attraction of the supply sector

Synergies

Decarbonization of oil production units

Offshore Wind Energy Potential in the State of Rio de Janeiro

Competitive Advantages for Offshore Wind Energy

The State of Rio de Janeiro has a solid and well-established foundation for energy generation, supported by a transmission infrastructure that, according to ANEEL (2025), already serves the largest thermoelectric generation base in the country. These systems were designed to meet national demand, especially given that the Southeast region is home to Brazil's largest load and consumption center—with the state of Rio de Janeiro accounting for the second-highest electricity consumption in the nation.

Another major competitive advantage for offshore wind development in Rio de Janeiro is the state's accumulated expertise—more than 50 years of maritime operations and services linked to oil and gas exploration and production. This industrial know-how can now be redirected to support the installation, operation, and maintenance of offshore wind projects. As a result, both cost and operational efficiency are improved, enabling faster deployment of the region's full wind energy potential.

It is worth noting that there is both a solid current consumer base and future possibilities for the consumption of this energy, such as the expansion of data centers and servers aimed at supporting the growth of Artificial Intelligence—sectors that are highly energy-intensive and may rely on the offshore wind supply expansion as a consumption anchor.

The strategic importance of the wind energy sector in the state lies in attracting and sustaining a strong network of services. It's worth noting that in the onshore segment, significant investments have been made since 2012, with a positive economic impact. Municipalities hosting wind projects have recorded increases in regional GDP and improvements in their Human Development Index (HDI), according to ABEEólica (2024). ■

Evolving Regulatory Environment for Offshore Wind

Federal Decree No. 10,946 of 2022 – Regulates the assignment of physical space and the use of natural resources in federally controlled inland waters, territorial sea, exclusive economic zone (EEZ), and continental shelf for the purpose of generating electricity from offshore projects.

Regulation No. 5,629 of 2022, issued by the Secretariat of Federal Heritage (SPU) – Establishes rules and procedures for processing the assignment of public water areas and defines parameters for calculating the public compensation fee owed to the federal government.

Federal Law No. 15,097 of 2025 – Establishes the legal framework for the utilization of offshore energy resources.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Brazilian Wind Energy Association (ABEEólica). **ABEEólica Files – Infovento 35: Onshore, 2024.** Available at: https://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2024/10/424_ABEEOLICA_INFOVENTO_ED35_Digital_V3.pdf. Accessed on: May 21, 2025.

National Electric Energy Agency (ANEEL). **Installed Capacity by State.** Available at: <https://dadosabertos.aneel.gov.br/dataset/siga-sistema-de-informacoes-de-geracao-da-aneel>. Accessed on: May 20, 2025.

Energy Research Company (EPE). **Offshore Wind Roadmap Brazil: Perspectives and Pathways for Marine Wind Energy, 2020.** Available at: <https://storymaps.arcgis.com/stories/85011a3a5b5e4208abccf546c-dd0de2f>. Accessed on: May 21, 2025.

Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP). **The Energy Data Platform, 2025.** Available at: https://www.esmap.org/-energydata.info_page. Accessed on: May 21, 2025.

Brazilian Institute of Environment and Renewable Natural Resources (IBAMA). **Maps of Projects Under Licensing – Offshore Wind Complexes, 2025.** Available at: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/laf/consultas/mapas-de-projetos-em-licenciamento-complexos-eolicos-offshore>. Accessed on: May 21, 2025.

IBAMA. **96 Offshore Wind Complex Projects Awaiting Regulation, 2024.** Available at: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/noticias/2024/96-projetos-de-complexos-eolicos-offshore-aguardam-regulamentacao>. Accessed on: May 21, 2025.

International Renewable Energy Agency (IRENA). **Global Atlas for Renewable Energy, 2025.** Available at: <http://irena.masdar.ac.ae/>. Accessed on: May 21, 2025.

Petrobras. **Petrobras Presents Projects to Become the Largest Offshore Wind Developer in Brazil, 2023.** Available at: <https://agencia.petrobras.com.br/w/negocio/petrobras-apresenta-projetos-para-se-tornar-maior-desenvolvedora-de-eolica-offshore-do-brasil>. Accessed on: May 21, 2025.

World Bank Group. **Global Wind Atlas, 2025.** Available at: <https://globalwindatlas.info/en>. Accessed on: May 21, 2025.

World Bank Group. **Global Wind Atlas: Dataset, 2025.** Available at: <https://globalwindatlas.info/en/about/dataset>. Accessed on: May 21, 2025.

Solar

Overview of Solar Energy in the State of Rio de Janeiro

1.506 GW

Total installed solar capacity statewide

Source: ANEEL, 2025

R\$ 6.76 billion

Invested in the sector since 2012

Source: ANEEL and ABSOLAR, 2025

42,400

Direct and indirect jobs generated since 2012

Source: ANEEL and ABSOLAR, 2025

R\$ 2.1 billion

Public tax revenues generated since 2012

Source: ANEEL and ABSOLAR, 2025

1.79 million tons

Greenhouse gas emissions avoided

Source: ABSOLAR, 2025; and BNDES, 2023

Competitiveness

Solar project costs compared to prevailing electricity rates

Solar Energy Potential in the State of Rio de Janeiro

The solar energy sector in the State of Rio de Janeiro gained significant momentum following the approval and enactment of State Law No. 8,922 of 2020, which established a special tax regime exempting ICMS (state VAT) on energy generation from photovoltaic solar sources.

This momentum is largely driven by the electricity tariffs applied by utility companies and the potential for cost reduction—potentially reaching the minimum grid availability rate—which, in practice, translates into substantial savings for residential, commercial, and industrial users. Moreover, project payback is achieved in just a few years, despite a project lifespan of 20 to 25 years.

In addition to these economic factors, favorable solar irradiation conditions, customizable project dimensions, and a global drop in component costs—including solar panels, frames, and control units—have enabled the sector to thrive, with growth exceeding 80% on average over the past five years, even after the enactment of Federal Law No. 14,300 of 2022.

The strategic relevance of the solar sector for the state lies in its sustained service network across the territory, aimed at maintaining the expansion of installed capacity while, in the long term, ensuring job creation in maintenance and repair—combining competitiveness with income generation. ■

1,736.8 kWh/m²

Average solar irradiation across the State of Rio de Janeiro

Source: Global Solar Atlas, 2025

Customizable

Adaptable to rooftops and tailored to user-specific energy needs

Synonymous with Savings

Especially for consumers with high electricity consumption

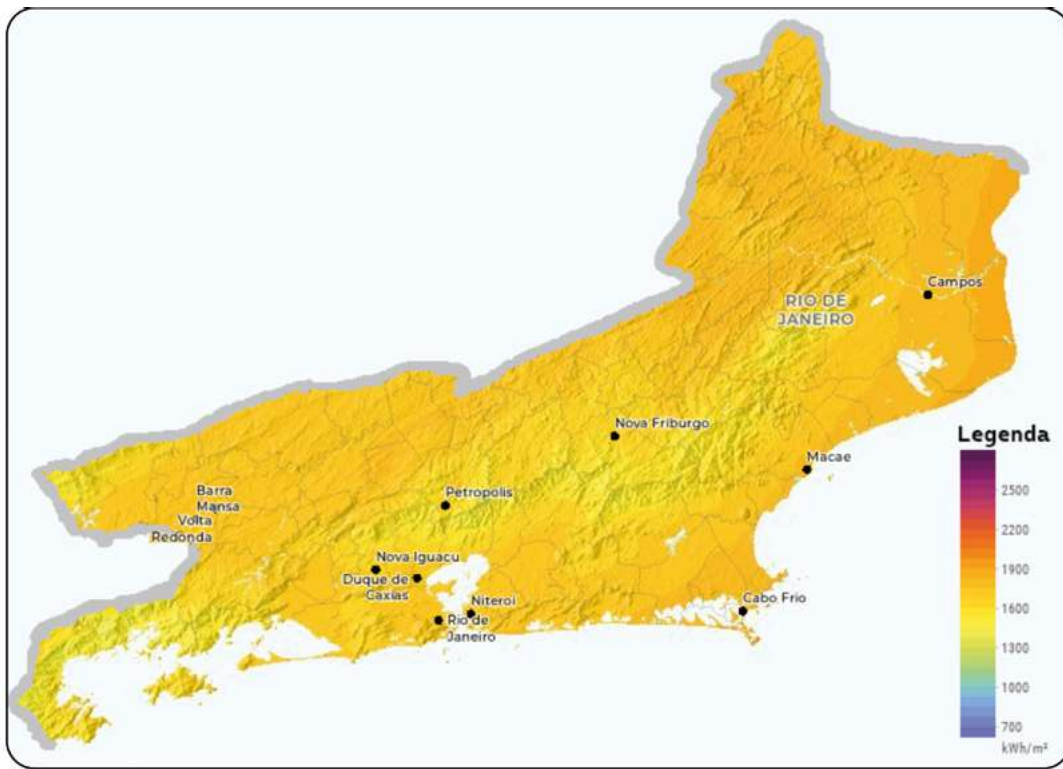


Figure 1
Average Annual
Solar Irradiation Map
across the State of
Rio de Janeiro

Source: *Global
Solar Atlas, 2025*

Specific Regulatory Environment

State Law No. 8,922 of 2020 – Establishes a special tax regime exempting ICMS (state VAT) on electricity generated from photovoltaic solar sources.

Resolution No. 198 of 2020 by the State Institute for the Environment (INEA) – Regulates environmental control procedures for solar energy generation projects, introducing innovations such as:

- Projects up to 5 MW of installed capacity: Exempt from environmental licensing, in accordance with item III of Article 3.
- Projects between 5 MW and 10 MW: Subject to simplified licensing, as provided in item II of Article 3.

State Decree No. 46,890 of 2019 – Regulates the State System for Licensing and other Environmental Control Procedures (SELCA):

- Projects above 10 MW: Subject to simplified licensing, contingent upon strategic classification of the project, as determined by the Governor under Articles 15 and 16.

Federal Law No. 14,300 of 2022 – Establishes the legal framework for micro and mini distributed generation, the Electric Energy Compensation System (SCEE), and the Social Renewable Energy Program (PERS).

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Brazilian Photovoltaic Solar Energy Association (ABSOLAR). **Infographic: Solar Photovoltaic Energy in Brazil**. Available at: https://www.absolar.org.br/wp-content/uploads/2025/04/infografico_abril-1-1086x1536.jpg. Accessed on: May 20, 2025.

ABSOLAR. **Dynamic Financing Table**. Available at: <https://www.absolar.org.br/mercado/financiamento-tabela-dinamica/>. Accessed on: May 20, 2025.

National Electric Energy Agency (ANEEL). **Electricity Tariff Ranking – 2025**. Available at: <https://portal-relatorios.aneel.gov.br/luznatarifa/rankingtarifas>. Accessed on: May 20, 2025.

Brazilian Development Bank (BNDES). **Avoided and Removed Emissions – 2023**. Available at: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/desenvolvimento-sustentavel/clima/emissoes-evitadas-e-removidas>. Accessed on: May 20, 2025.

World Bank Group. **Global Solar Atlas 2025 – Rio de Janeiro**. Available at: <https://globalsolaratlas.info/>. Accessed on: May 20, 2025.

Biogas e Biomethane

220 thousand m³/day

Granted production potential for biomethane

Source: ANP, 2025

123.19 thousand m³/day

Regular production volume maintained throughout 2024

Source: ANP, 2025

Extensive Infrastructure

2nd largest gas distribution pipeline network in Brazil

Source: EPE, 2025

91.63 MW

Installed electric capacity from biogas and biomethane

Source: ANEEL, 2025

642 million tons of CO₂

Emissions avoided through the use of biogas and biomethane

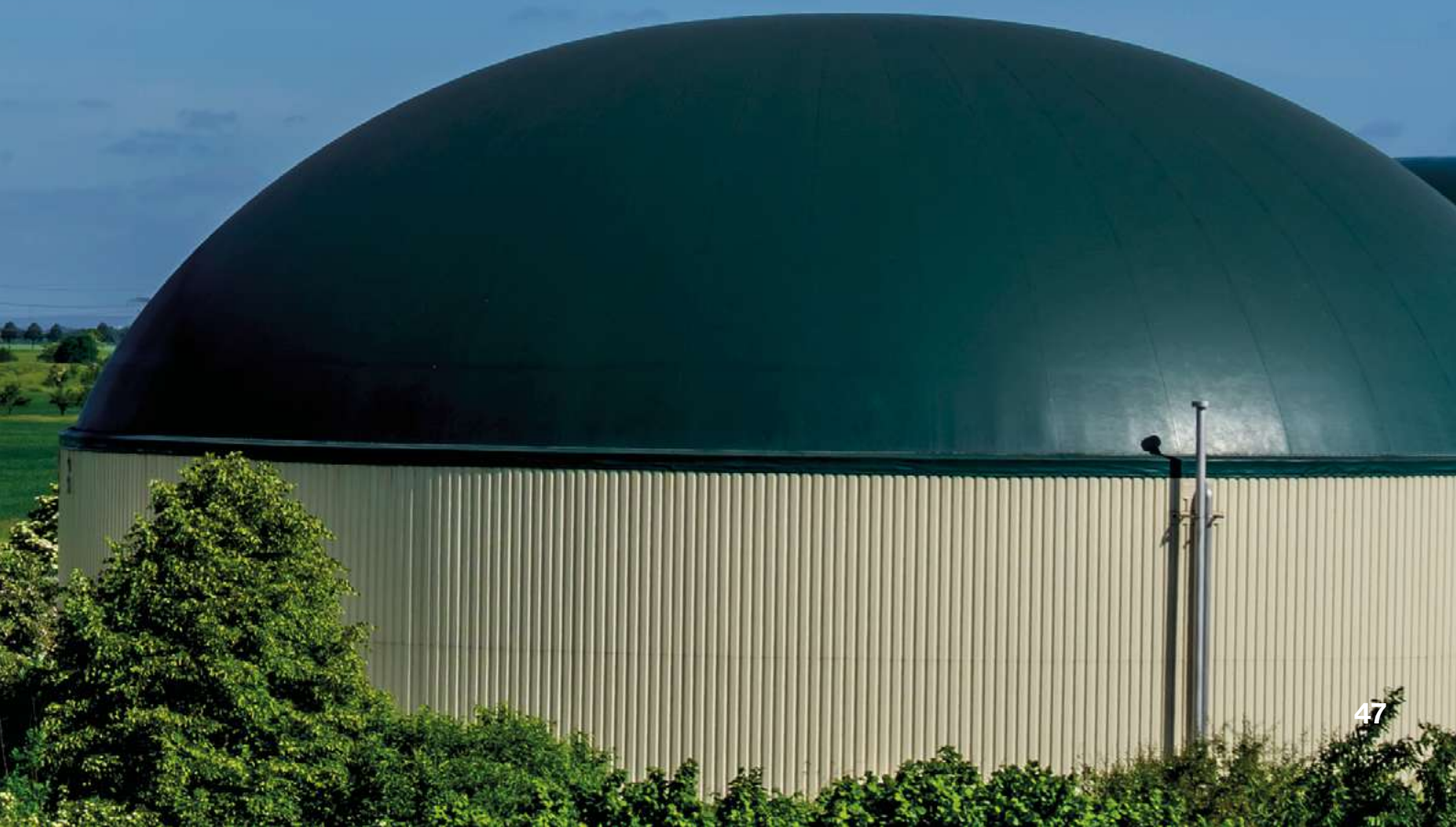
Source: GEF Biogás & ABIOGÁS, 2023

449 thousand m³/day

Production volume mapped for implementation by 2032

Source: ABIOGÁS, 2024

Overview of Biogas and Biomethane in the State of Rio de Janeiro



Biogas and Biomethane Potential in the State of Rio de Janeiro

The generation of biogas and biomethane has an organic origin and can be derived from various sources, with the greatest potential in the State of Rio de Janeiro coming from domestic effluents, urban solid waste, and agricultural residues. Domestic sources have enormous potential near densely populated areas, such as Greater Rio, the surrounding region of Southern Fluminense, and Northern Fluminense.

Regarding sources from solid waste, it is worth highlighting both densely populated regions and areas with a high concentration of industries—such as the aforementioned areas and regions with industrial districts.

It is also worth noting the enormous potential of the Serrana, Northern, and Northwestern Fluminense regions in the use of agricultural residues, given the regional vocation for agriculture.

The strategic role of the biogas and biomethane sector for the state lies in attracting and maintaining a robust service network at the state level.

Finally, the sector presents an opportunity to contribute to Brazil's internationally assumed commitments—just like the entire clean energy sector—and in alignment with the 2030 Agenda and the United Nations (UN) Sustainable Development Goals (SDGs). ■

Biomethane production potential

Sanitation

216.3 million Nm³/year

Agricultural Production

3.1 million Nm³/year

Animal Protein*

201 million Nm³/year

*Especially from forestry-related residues

Sugar-Energy Sector

28.7 million Nm³/year

Source: CIBiogás, 2023

Synergies and Potentials for Biogas and Biomethane

Biogas is a compound rich in methane and other carbon-based elements, primarily used as a source of thermal and/or electrical energy, with successful examples in the State of Rio de Janeiro, such as the Alegria Station—an effluent treatment facility inaugurated by the State Water and Sewage Company of Rio de Janeiro (Cedae), which generates electricity for its own consumption.

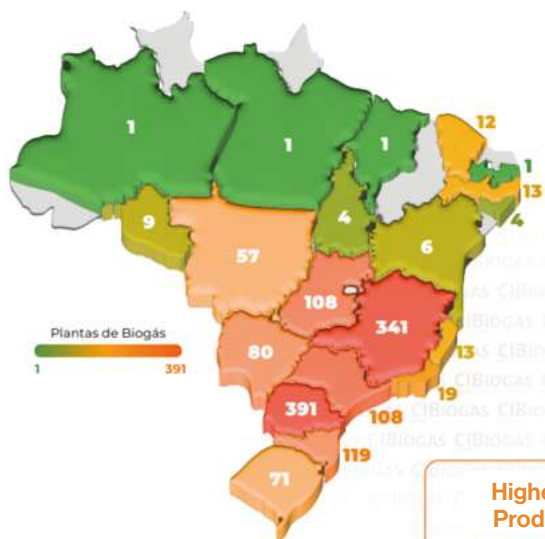
Biomethane, on the other hand, is indeed a natural gas, but of non-fossil origin. It can serve as an interchangeable product within distribution and transportation networks, possessing the same attributes as its fossil-based counterpart. It is also considered a sound business option when adopted for steel processing and energy generation.

In addition to its use in the steel industry, a successful government-implemented project can be cited: the pilot implementation of buses powered by natural gas and biomethane as their primary energy source. This refers to the “RJ Sustainable Mobility” project, promoted by the Road Transport Department of the State of Rio de Janeiro (Detro-RJ), under the State Secretariat for Transport and Urban Mobility (Setram-RJ), and the Energy and Ocean Economy State Secretariat (SEENEMAR).

Naturally, all of these applications—as well as other future possibilities—are supported by a solid regulatory framework that ensures legal certainty and operational stability for the biogas and biomethane sector. Key regulations include:

- Resolution No. 16/2008 of the National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP) – Establishes the technical specifications for natural gas, whether produced domestically or imported, to be commercialized nationwide.
- State Law No. 6,361 of 2012 – Establishes the State Policy for Renewable Natural Gas (RNG), with the goal of promoting the production and consumption of RNG, defined as gas obtained from the purification of biogas produced through the anaerobic digestion of organic waste.
- Federal Law No. 14,134 of 2021 – Regulates activities related to the transportation of natural gas, as provided for in Article 177 of the Federal Constitution, including the collection, treatment, processing, underground storage, packaging, liquefaction, regasification, and commercialization of natural gas. It also recognizes biomethane—when meeting the required specifications—as equivalent to fossil-based natural gas.
- Federal Decree No. 10,712 of 2021 – Regulates the implementation of Federal Law No. 14,134/2021, providing legal and procedural guidance for activities involving natural gas and biomethane.
- Resolution No. 886/2022 of the National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP) – Defines the specifications and quality control standards for biomethane produced from sanitary landfills and wastewater treatment plants, for use in vehicles as well as in residential, industrial, and commercial facilities throughout the national territory.
- Resolution No. 906/2022 of the National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP) – Establishes technical specifications for biomethane produced from agroforestry and commercial organic waste and residues, for vehicular use and for residential and commercial installations across Brazil.

Number of plants across Brazil



Production volume by state (million Nm³/year)

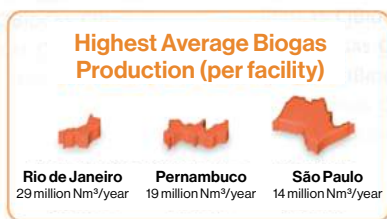
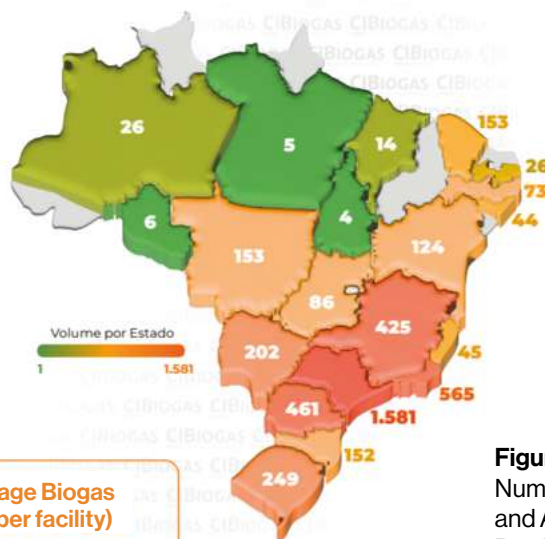


Figure 2
Number of Plants and Annual Biogas Production Volume

Source: CIBiogás, 2023

It is worth noting that the Energy and Ocean Economy State Secretariat (SEENEMAR), representing the State of Rio de Janeiro, makes itself available to intermediate and boost business initiatives related to both biogas and biomethane, as well as other forms of energy. Always with the goal of ensuring the fastest and least bureaucratic implementation possible, through mechanisms such as the SELCA Decree (State Decree No. 46,890 of 2019), which classifies such projects as strategic, thereby facilitating the acquisition of environmental licenses and accelerating positive outcomes for both entrepreneurs and the State Government.

We also take this opportunity to highlight both the volume and the number of biogas production plants in the State of Rio de Janeiro, in comparison with other Brazilian states, based on data from CIBiogás, 2023. ■

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- National Electric Energy Agency (ANEEL). **ANEEL Generation Information System**. 2025. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNGE3NjVmYjAtNDZkZC00MDY4LTliNTItMTVvKzTU4NWYzYzFmliwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYjYtNDZkZmI0MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOiR9>. Accessed on: May 21, 2025.
- ANEEL. **Distributed Generation Information System**. 2025. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiY2VmMmUwNjQwZDZmOWI4LWVjYjYtNDZkZmI0MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOiR9>. Accessed on: May 21, 2025.
- National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP). **Registered and Operating Biomethane Producers – April 2025 Production**. 2025. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiM2MwZWQ0ZjAtYTRjNy00MwUyLTthiYzgtYjI4Y2JmMjA3YzNhliwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYjYtNDZkZmI0MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOiR9>
- CIBiogás. **Biogas Innovation Science and Technology Institute (CIBiogás). Biogas Outlook 2023**. https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms%2Ffiles%2F54738%2F1716811508PANORAMA_DO_BIOGS_2023.pdf. Accessed on: May 21, 2025.
- Energy Research Company (EPE). **Interactive WEBMAP of the Brazilian Energy System**. 2025. <https://gisepeprd2.epe.gov.br/WebMapEPE/>. Accessed on: May 21, 2025.
- GEF Biogás; ABiogás. **Jobs and GHG Reductions in the Biogas Chain**. 10th Biogas Forum, 2023. <https://www.gefbiogas.org.br/impactosdobiogas.html>. Accessed on: May 21, 2025.

Nuclear, Hydrogen and Hydropower

Overview of Nuclear and Hydropower in the State of Rio de Janeiro

1.99 GW

Installed nuclear
generation capacity

Source: ANEEL, 2025

One of a Kind in Brazil

The only state with a nuclear
power generation facility

Source: ANEEL, 2025

Energy Security

Nuclear power plants are stable,
reliable, and unaffected by
seasonal fluctuations

Source: ANEEL, 2025

1.30 GW

Installed hydropower
capacity in the state

Source: ANEEL, 2025

Reliable Generation

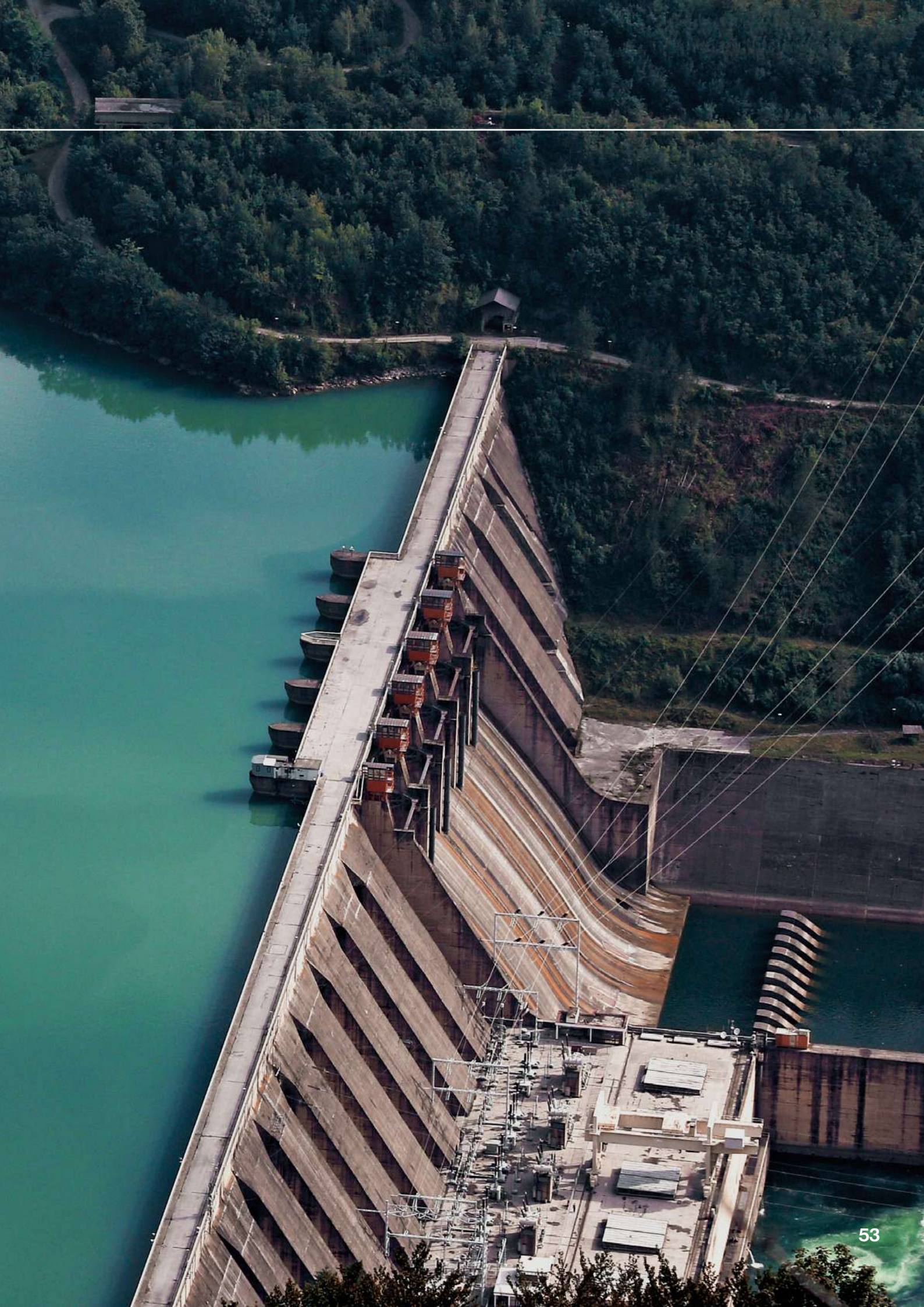
Represents a stable, base-
load, and multifunctional
energy source

Source: ANEEL, 2025

Hydrogen Synergy

Both nuclear and hydropower
support hydrogen production—
even under critical conditions

Source: ANEEL, 2025



Strategic Importance of the Nuclear, Hydrogen, and Hydropower Sectors

Public policies are an essential component for the functioning and development of these sectors, upholding the principles of equity, maximizing regional potential, and addressing socioeconomic interests.

As tools that lead to changes in societal behavior through guidelines that ensure legal certainty—especially within Brazil’s challenging regulatory environment—public policies are vital for enabling long-term planning by entrepreneurs, which is crucial for both technological advancement and sectoral maturity. This applies equally to the Nuclear, Hydrogen, and Hydropower chains.

It is worth noting that, in the case of Hydrogen, the viability of large-scale investments and their massification depend not only on the existence of infrastructure directly focused on the project — such as agile licensing and a dynamic regulatory environment — but also on related projects. Among these, the most important are a broad network of gas pipelines for distribution, integration with the transportation network of neighboring states and the national market, in addition to a synergistic industrial vocation, capable of acting as an anchor for the consumption of the hydrogen produced.

The nuclear sector, in turn, holds a unique and strategic position for the State of Rio de Janeiro: it is the only federative unit in Brazil with both nuclear power generation and nuclear fuel processing capabilities, concentrating activities that are, by law, considered strategic and related to national security. This sector also contributes to the economy by supplying electricity with an exceptionally high availability rate and without the seasonal fluctuations experienced by other energy sources. Moreover, it possesses a rare and exceptional attribute found in very few countries: the ability to explore and refine raw materials, produce nuclear fuel, and generate nuclear energy, backed by more than 25 years of technological know-how.

It is worth noting that the State of Rio de Janeiro has a significant presence in the hydropower sector, with particular emphasis on the Lajes Hydroelectric Complex, which includes the Nilo Peçanha, Fontes Nova, Pereira Passos plants, and the Paracambi Small Hydroelectric Plant. These facilities use water from the Pirai, Paraíba do Sul, and Guandu rivers and are responsible for a considerable share of the state's electricity generation.

The aforementioned system is operated by Light, which also carries out water transfer from the Paraíba do Sul River to the Guandu River, increasing water availability for both supply and energy generation. Furthermore, the Guandu Water Treatment Plant, located in Nova Iguaçu in the Baixada Fluminense region, is the largest in the world, with the capacity to produce up to 43,000 liters of water per second, supplying a large portion of the Rio de Janeiro Metropolitan Region. ■

The Future of the Sectors

Nuclear

The State of Rio de Janeiro is home to the country's nuclear power generation, with the Angra 1 and 2 plants and, in the future, the Angra 3 Nuclear Power Plant, which—despite financial and administrative challenges—is awaiting a decision from the Federal Granting Authority: the Ministry of Mines and Energy.

It is worth noting that the investment decision may be accompanied by opportunities to increase the production of nuclear fuel, potentially generating more direct jobs during the operational phase.

The Future of the Sectors

Hydrogen

Hydrogen currently represents a selectively explored resource with the potential to be scaled into a major driver for both electricity generation and industrial development. Its applications span across several key sectors:

- Chemical and petrochemical feedstock, offering strategic advantages to industry—including the oil and gas sector. Applications include methanol production, atmospheric emissions monitoring, metal surface protection in the steel industry (such as surface inerting, protective atmospheres, degassing for extrusion), and direct ore reduction.
- Agro-industrial input, with uses in the production of ammonia and primary fertilizers, as well as in the development of secondary and tertiary fertilizers, and in the preservation of primary goods such as grains, meats, vegetables, and other perishables.
- Energy input, in its various forms, including power and heat generation, cogeneration (whether grid-connected or off-grid), hydrogen-powered electric vehicles for mobility and cargo transport, energy storage, and sector coupling (cross-sector integration).

It is also worth highlighting the federal initiative to accelerate the hydrogen agenda through the creation of the National Hydrogen Program (PNH₂), established by Federal Law No. 14,948 of 2024, which defines specific targets for boosting hydrogen production and consumption nationwide.

The Future of the Sectors

Hydropower

The hydropower sector in the State of Rio de Janeiro is currently at a crucial decision-making juncture regarding the revamp of existing plants—most of which have project lifespans averaging 50 years, such as the Funil Hydroelectric Plant (55 years). Other projects have been in operation for as long as 101 years, as is the case of the Ilha do Pombo Hydroelectric Plant—one of the oldest of its kind in Brazil.

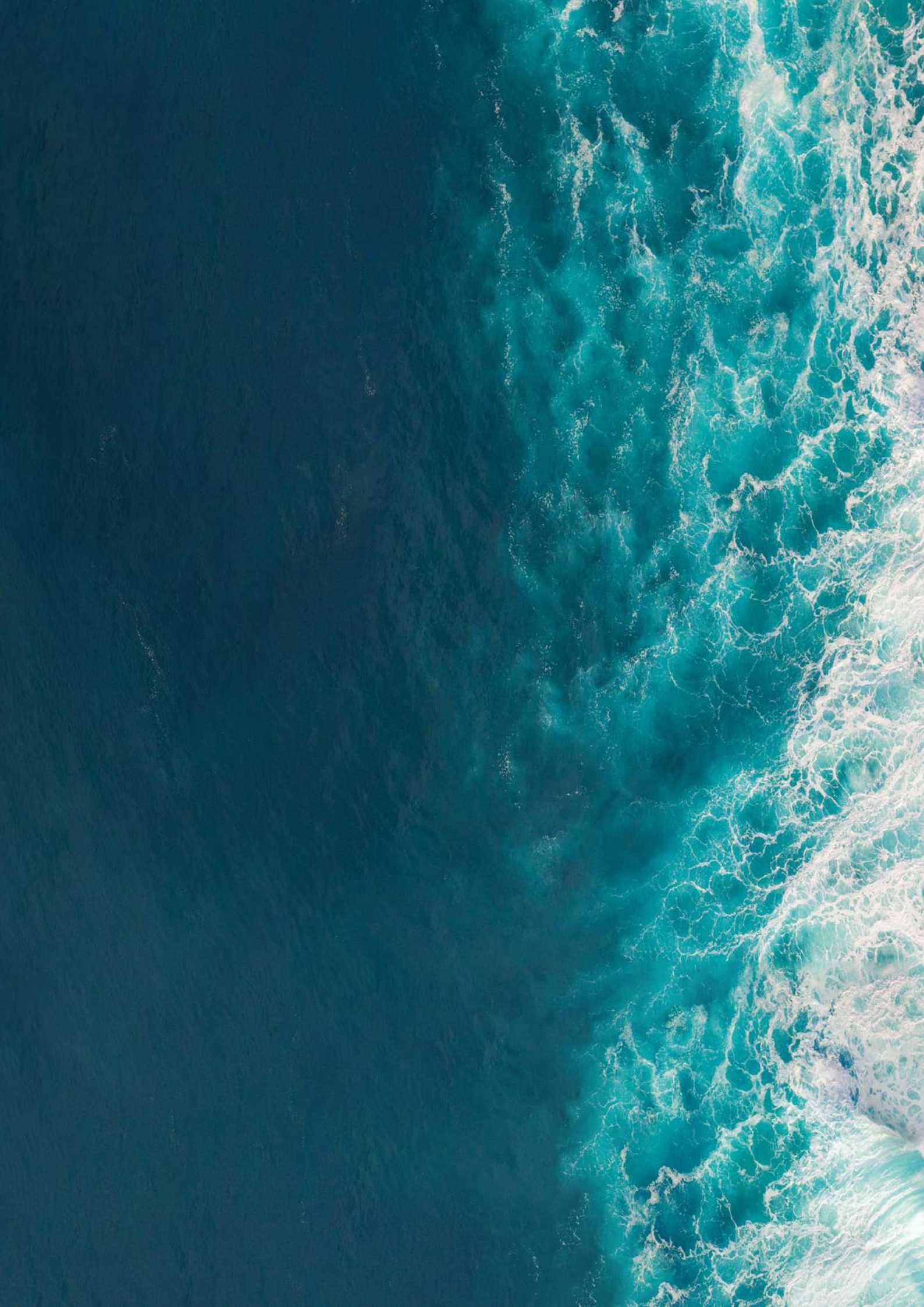
Given the already exploited potential, the current focus lies in optimizing existing plants and developing storage technologies, such as pumped-storage hydroelectric systems, to improve the flexibility of the energy matrix.

We take this opportunity to reinforce the role of hydroelectric plants in ensuring energy security, both at the state and national levels. These plants provide multifunctional support—not only for electricity generation but also for human and animal water consumption—underscoring the strategic importance of the sector for the State Government.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

National Electric Energy Agency (ANEEL). **ANEEL Generation Information System**. 2025. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNGE3NjVmYjAtNDkZC00MDY4LTliNTItMTVhZTU4NWYzYzFmIiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOiR9>. Accessed on: May 21, 2025.

LIGHT Energia. **Hydropower Generation in the State of Rio de Janeiro**. 2025. <https://www.light.com.br/SitePages/page-geracao.aspx>. Accessed on: May 21, 2025.







Acesse o QR code para a versão digital deste catálogo

 @seenemarrj

 Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar



Secretaria de
Energia e Economia
do Mar



GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO