



GOVERNO DO RIO GRANDE DO NORTE

Secretaria do Planejamento
e das Finanças - SEPLAN



PROJETO RN SUSTENTÁVEL



GRUPO BANCO MUNDIAL

GOVERNANÇA
INOVADORA EM AÇÃO
ESTRATÉGIA

PLANO DE ENERGIA ELÉTRICA DO RN

Eixos Integrados
de Desenvolvimento



GOVERNO DO RIO GRANDE DO NORTE

Secretaria do Planejamento
e das Finanças - SEPLAN

**GOVERNANÇA
INOVADORA EM AÇÃO**

ESTRATÉGIA PLANO DE ENERGIA ELÉTRICA DO RN

Eixos Integrados de Desenvolvimento

Autores

Ricardo Cavalcanti Furtado
Flávia Gama Soares
Gustavo Maurício Filgueiras Nogueira

BIRD 8276-BR/Projeto RN Sustentável - Natal/Rio Grande do Norte, 2016

Este documento é fruto de uma ação estratégica do Governo do Estado do Rio Grande do Norte, financiada com recursos do acordo de empréstimo **BIRD 8276-BR/Projeto RN Sustentável**, cujo objetivo é apoiar a modernização da gestão do setor público, a fim de reforçar a eficiência e eficácia do orçamento central, finanças e processos de planejamento e gestão pública.

É permitida a reprodução total ou parcial do texto deste documento, desde que citada a fonte.

Catálogo na fonte

Biblioteca de Administração Pública da Escola de Governo do Rio Grande do Norte
Eliane Bezerra de Moraes CRB-15/493
Bibliotecária

F992p Furtado, Ricardo Cavalcanti.
Plano de energia elétrica do RN: eixos integrados de desenvolvimento. – / Ricardo Cavalcanti Furtado, Flávia Gama Soares, Gustavo Maurício Filgueiras Nogueira. – Natal: EGRN, 2017.
120f. : il.; 21x29,7cm. – (Série Governança Inovadora em Ação).

ISBN 978-85-63380-12-8

1. Energia Elétrica - Plano. I. Soares, Flávia Gama. II. Nogueira, Gustavo Maurício Filgueiras. III. Título.

SEPLAN/EG/RN

CDU 621.311(813.2)

GOVERNADOR DO ESTADO

Robinson Faria

VICE-GOVERNADOR DO ESTADO

Fábio Berckmans Veras Dantas

SECRETÁRIO DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DAS FINANÇAS

Gustavo Nogueira

SECRETÁRIA DE ESTADO ADJUNTA DO PLANEJAMENTO E DAS FINANÇAS

Vera Guedes

SUBSECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

Aguinaldo Brito

GERENTE EXECUTIVA DO PROJETO RN SUSTENTÁVEL

Ana Cristina Spinelli

GERENTE DO PROJETO

Anna Cláudia Nobre

GERENTE DA UNIDADE EXECUTORA SETORIAL

José Luciano Lacerda

GERENTE DO CONTRATO

Américo Maia

COMITÊ GESTOR

Anna Cláudia dos Santos Nobre - COORDENAÇÃO

Américo Maia - SEPLAN/RN

Jéssica Moraes de Moura - SEPLAN/RN

Jonilson de Souza Figueiredo - SEPLAN/UGP RN Sustentável

José Luciano Araújo de Lacerda - SEPLAN/RN

Josenilson Dantas de Araújo - SEDEC/RN

Nicodemus Ferreira da Silva - DER/RN

Renato Moura de Cunha Lima Filho - SEPLAN/RN

CONSÓRCIO PROYFE-DIAGONAL

Fernando Rodríguez Fontán - REPRESENTANTE LEGAL

Gustavo Maia Gomes - COORDENAÇÃO GERAL

Antón Cotelo García / Pablo Díaz de la Cuesta - COORDENADORES PROYFE

Maria José Marques Cavalcanti - COORDENADOR DIAGONAL

Ricardo Cavalcanti Furtado - Especialista de Energia Elétrica

EQUIPE TÉCNICA ASSOCIADA

Flavia Gama Soares

Sílvia Elicia Fragoso Magalhães

Karla Lucie Flôr Silva

Maria Eliane Queiroga Bryon

Eduardo Marques Cavalcanti

Thatiana Vasconcelos - GIS

Natalia Klarisse Vitorino Campos - Estagiária

Maria Juliana Miranda Correia da Cruz - Estagiária

PLANO DE ENERGIA ELÉTRICA DO RN

SUMÁRIO

PARTE 1: Resumo Executivo	12
1. Introdução	13
1.1 Os Eixos Integrados de Desenvolvimento do Rio Grande do Norte	13
1.2 Objetivos do plano	14
2. Metodologia	16
3. Resultados e integração	19
4. Conclusões e Plano de implementação	21
PARTE 2: Detalhamento do Diagnóstico e do Plano	24
Introdução ao relatório	25
Atividade 1: Avaliação da situação atual do suprimento e distribuição de energia no RN	28
1.1 Mapeamento das fontes de energia do RN - Geração	28
1.2 Mapeamento do suprimento atual do RN - Transmissão	47
1.3 Avaliação da confiabilidade do suprimento de energia	49
1.4 Avaliação da continuidade do fornecimento de energia nos principais eixos de desenvolvimento	50
Atividade 2: Avaliação das necessidades energéticas do Rio Grande do Norte	55
2.1 Mapeamento do consumo energético industrial e não industrial atual	55
2.1.1 Visão geral do consumo de energia elétrica	55
2.1.2 Consumo de energia elétrica por região imediata	58
2.2 Projeção do consumo energético industrial e não industrial para os próximos 10 anos por região imediata, com base nos resultados das projeções dos produtos selecionados no módulo 2	64
Atividade 3: Avaliação dos “gaps” e dos investimentos em energia no Rio Grande do Norte	72
3.1 Mapeamento dos investimentos previstos pela ANEEL/EPE para os próximos 10 anos no RN	72
3.2 Balanço energético do Nordeste e do RN	77
3.3 Avaliação dos potenciais “gaps” futuros de energia no estado por região imediata com base no consumo previsto	79
3.3.1 Avaliação das necessidades a partir do planejamento energético - Geração	79
3.3.2 Avaliação das necessidades identificadas para o horizonte 2026	84
3.3.2.1 Consumo de energia elétrica	84
3.3.2.2 Potencial solar, eólico e de biomassa	85
3.3.2.3 Gás natural	95
3.3.2.3.1 Extração e processamento	95
3.3.2.3.2 Transporte e distribuição	95
3.3.2.3.3 Capacidade instalada e produção de energia primária	96
3.3.2.3.4 Consumo de gás	98
Atividade 4: Elaboração do plano de implementação	101

4.1 Plano de implementação com prazos e responsáveis	101
4.1.1 Concreção das áreas de atuação	101
4.1.1.1 Análise S.W.O.T.	101
4.1.1.2 Principais conclusões	102
4.1.2 Elaboração do plano de implementação com prazos e responsáveis	106
4.1.3 Composição de cronograma	108
4.1.4 Monitoramento do plano	108
5. Referências bibliográficas	112
6. Fontes consultadas	116

DICIONÁRIO DE SIGLAS

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA
ANP - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO
ARSEP - AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS
BEN - BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL
CCEE - CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA
CMSE - COMITÊ DE MONITORAMENTO DO SETOR ELÉTRICO
COSERN - Companhia Energética do Rio Grande do Norte
DEC - DURAÇÃO EQUIVALENTE DE INTERRUPÇÃO POR UNIDADE CONSUMIDORA
DGC - DESEMPENHO GLOBAL DE CONTINUIDADE
DIPC - DURAÇÃO DA INTERRUPÇÃO DO PONTO DE CONTROLE
DRCE - DURAÇÃO RELATIVA DA TRANSGRESSÃO DA TENSÃO CRÍTICA EQUIVALENTE
DRPE - DURAÇÃO RELATIVA DA TRANSGRESSÃO DA TENSÃO PRECÁRIA EQUIVALENTE
EOL - USINA EÓLICA
EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA
FEC - FREQUÊNCIA EQUIVALENTE DE INTERRUPÇÃO POR UNIDADE CONSUMIDORA
FIPC - FREQUÊNCIA DA INTERRUPÇÃO DO PONTO DE CONTROLE
GD - GERAÇÃO DISTRIBUÍDA
GNC - GÁS NATURAL COMPRIMIDO
GNL - GÁS NATURAL LIQUEFEITO
GNV - GÁS NATURAL VEICULAR
GWh - GIGAWATT-HORA
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEMA - INSTITUTO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE
LER - LEILÃO DE ENERGIA DE RESERVA
LT - LINHA DE TRANSMISSÃO
MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
Mtep - MILHÕES DE TONELADAS EQUIVALENTES DE PETRÓLEO
ONS - OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO
OCDE - ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
PCH - PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA
PDE - PLANO DECENAL DE ENERGIA
PIB - PRODUTO INTERNO BRUTO
ProGD - PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIA ELÉTRICA
RI - REGIÃO IMEDIATA
SEDEC - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
SEMARH - SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS
SEPLAN - SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DAS FINANÇAS
SETUR - SECRETARIA DE TURISMO DO RN
SIN - SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL
TER - TECNOLOGIA DE ENERGIA RENOVÁVEL
TMCA - TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL
TMM - TEMPO MÉDIO DE MOBILIZAÇÃO
TWh - TERAWATT-HORA
UTE - USINA TÉRMICA

PREFÁCIO

O **Plano Estratégico dos Eixos Integrados de Desenvolvimento** que chega agora às suas mãos é mais um fruto do **projeto Governança Inovadora**, um marco no **Planejamento** do Estado elaborado pelo nosso Governo e entregue à sociedade para conectar o Rio Grande do Norte a um novo tempo e recolocá-lo no caminho do desenvolvimento.

Conduzido pela **Secretaria de Estado do Planejamento e das Finanças - SEPLAN**, o diagnóstico e o Plano propostos neste trabalho, especificamente voltados para as áreas estratégicas de **logística e transporte de cargas; desenvolvimento industrial; energia; tecnologia da informação e capital humano** revelam potencialidades não aproveitadas ao longo de décadas. Importante registrar ainda os planos trabalhados nas áreas da Saúde, Segurança Pública, Ação Social, Turismo, Recursos Hídricos e Ambiental, dentre outros.

Jogando luz sobre esses potenciais, o Rio Grande do Norte ganha uma janela de novas oportunidades para se redescobrir e, assim, dá um passo decisivo para reinventar-se como um Estado autossuficiente em setores vitais da nossa economia.

É oportuno destacar que o país vive uma etapa importante de transição em relação às formas de governar. Os argumentos que fundamentaram as abordagens tradicionais já apresentam sinais de esgotamento em virtude de um contexto adverso de crises e também por sua baixa capacidade de aproveitar as oportunidades emergentes para refundar o Estado em novas bases.

Costumo dizer que mudar precede a quebra de paradigmas. Por isso, nosso Governo vem investindo todo o capital humano de que dispomos para colocar em prática o projeto **Governança Inovadora**, cujo carro-chefe é uma estratégia construída a partir de um amplo processo de diálogo com atores externos, e da modernização da gestão do Estado por meio da revisão de processos, da adoção de uma nova estrutura organizacional e da contratualização de resultados.

Essa nova estratégia, concebida para um horizonte de 20 anos, propõe as bases para o desenvolvimento, contribuindo para a inclusão social e melhoria da qualidade de vida da população e para a criação de um ambiente favorável à realização de negócios.

A arquitetura do **Governança Inovadora** inclui a definição de objetivos estratégicos, metas e carteira de projetos prioritários para quatro Áreas de Resultados: Desenvolvimento Sustentável - propósito maior da Agenda - que, para sua efetivação pressupõe dois condicionantes: Infraestrutura e Rede de Serviços, tudo isto como fruto de um novo modelo de Governança Pública.

Para efetivar a estratégia do Projeto, o Estado decidiu realizar o **Plano Estratégico dos Eixos Integrados de Desenvolvimento**, que tenho a satisfação de apresentar neste volume, com o propósito de dotar a economia potiguar de um instrumento poderoso. Ao mesmo tempo em que contribui com o setor público no seu papel de ator qualificado do processo de atração de capital dos agentes econômicos ligados à iniciativa privada, apresenta o Rio Grande do Norte como ambiente de negócio representativo da melhor oportunidade de investimento.

Boa leitura!

Robinson Mesquita de Faria

Governador do Estado do Rio Grande do Norte

APRESENTAÇÃO

O Rio Grande do Norte entra em um novo patamar de Planejamento de curto, médio e longo prazo a partir do **Plano Estratégico de Consolidação dos Eixos Integrados de Desenvolvimento do Estado** que chega agora às suas mãos. O Governo do Estado, por meio da Secretaria de Estado do Planejamento e das Finanças - SEPLAN, apresenta à sociedade um levantamento inédito das potencialidades do Rio Grande do Norte e aponta estratégias prioritárias de intervenção. Realizado entre junho e dezembro de 2016 com o suporte do consórcio Diagonal/Proyfe, o **Plano** é uma iniciativa integrada de formulação estratégica elaborada no escopo do **Projeto Governança Inovadora** (figura 1) para a inserção e o melhor posicionamento do Estado nas economias regional, nacional e mundial.

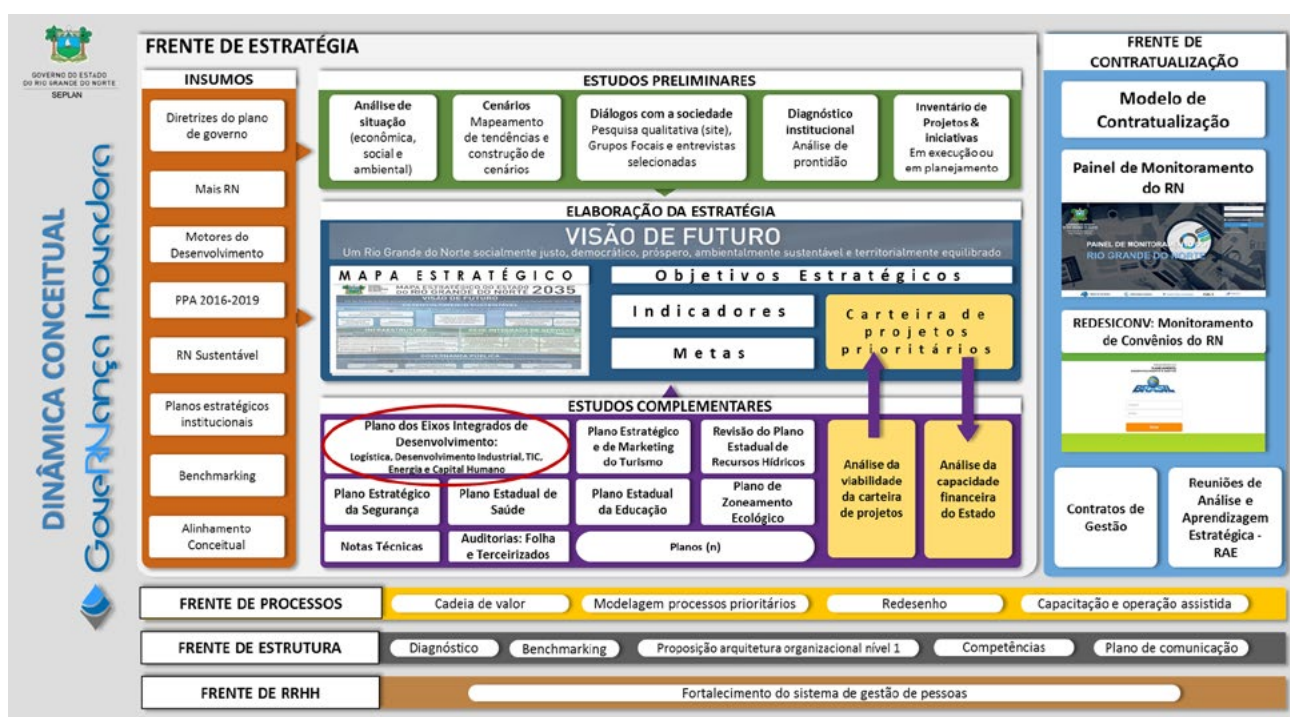


Figura 1: Dinâmica Conceitual do Projeto Governança Inovadora
Fonte: Autoria própria

A realidade do Projeto Governança Inovadora estimula uma nova concepção de governo, cada vez mais conectado com a sociedade, não apenas por reproduzir suas demandas mas, sobretudo, porque promove parcerias na gestão das políticas públicas. Esse novo governar, ao qual o Rio Grande do Norte vem se adaptando, é dual: põe no centro do debate o foco na criação de valor público ao mesmo tempo em que destaca a necessidade de enfrentar o desafio do equilíbrio fiscal. Fazer mais e melhor com menos é a exigência imposta aos governantes nestes novos tempos.

Diante deste cenário, a viabilidade desta nova forma de governar passa fundamentalmente pela revitalização do **Planejamento** como ferramenta essencial para o exercício da liderança política em contextos democráticos, o que implica numa postura sistemática de olhar para o futuro e agir com determinação no presente. Ao mesmo tempo, aponta rumos, sinaliza prioridades, mobiliza atores sociais e funciona como ativador estratégico das capacidades do mercado promovendo sinergia na direção do desenvolvimento sustentável.

Diferente de iniciativas caracterizadas pela realização de alguns projetos isolados e superficiais, o **Plano Estratégico de Consolidação dos Eixos Integrados de Desenvolvimento do Rio Grande do Norte** se reveste de um documento rico em detalhes e destacados conteúdos objetivando um Rio Grande do Norte socialmente justo, próspero, ambientalmente sustentável e territorialmente equilibrado.

Para o processo de construção deste Plano foi fundamental a articulação institucional, com ampla participação de Secretarias e Órgãos do Governo – especialmente a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico (SEDEC) e o Departamento de Estradas de Rodagem (DER), que atuaram diretamente na construção dos estudos - CEOs e Dirigentes, representantes de vários segmentos públicos e empresariais – em especial a Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Norte (FIERN), pelas informações e articulações - aos quais agradeço a estimada contribuição. Assim como fundamental foram os recursos oriundos do Banco Mundial/RN Sustentável.

Destacamos na elaboração deste Volume a análise da situação atual do suprimento e distribuição de energia no Rio Grande do Norte, a partir de uma avaliação das necessidades energéticas para o estado, considerando-se o consumo energético industrial e não industrial atual, com uma projeção desse consumo para os próximos 10 anos, por região imediata, com base nos resultados dos produtos prioritários selecionados no Módulo 2. Com base nas projeções de consumo, os potenciais “gaps” futuros de energia no estado, por região imediata, foram avaliados.

Ainda, vale ressaltar o grande crescimento das fontes renováveis previstas neste Plano, particularmente as fontes eólica e solar, o que fará do estado um ator de relevância nacional em prol

da sustentabilidade do setor elétrico brasileiro.

Este volume está organizado em duas partes; a parte 1 contém o Resumo Executivo do Plano e a Parte 2 que contém o detalhamento do diagnóstico e do plano e é subdividida em atividades, conforme a seguir: Atividade 1 foca uma breve Introdução ao Módulo 3 – ENERGIA ELÉTRICA, para em seguida abordar, na Atividade 2, o processo metodológico utilizado para se atingir aos objetivos traçados. No item seguinte, a Atividade 3, elenca os resultados obtidos pelos estudos realizados, e a integração deste módulo com os demais. Por fim, trata, na Atividade 4 das conclusões e do Plano de Implementação, com objetivos estratégicos, metas, indicadores e responsáveis.

Boa leitura e fica o convite ao trabalho!

Gustavo Nogueira

Secretário de Estado do Planejamento e das Finanças – SEPLAN

PARTE 1: RESUMO EXECUTIVO

1. Introdução

1.1 Os Eixos Integrados de Desenvolvimento do Rio Grande do Norte

1.2 Objetivos do plano

2. Metodologia

3. Resultados e integração

4. Conclusões e Plano de implementação

1 INTRODUÇÃO

1.1 OS EIXOS INTEGRADOS DE DESENVOLVIMENTO DO RIO GRANDE DO NORTE

O Governo do Estado do Rio Grande do Norte, através da Secretaria de Estado do Planejamento e Finanças – SEPLAN priorizou, no conjunto das estratégias voltadas a garantir um desenvolvimento equilibrado e sustentável, a um contingente populacional de 3.168.027 habitantes, sendo 77,8% residentes na área urbana e 22,2% na área rural, a elaboração do Plano Estratégico de Consolidação dos Eixos Integrados de Desenvolvimento do Rio Grande do Norte.

Para tanto, apoiado Banco Mundial/RN Sustentável e alinhado ao Projeto Governança Inovadora e ao Plano Plurianual – PPA 2012-2015 com sua estratégia de redução da pobreza¹ traçou metas de crescimento equitativo, inclusivo e eficiente, focando, em particular, no desenvolvimento regional sustentável e integrado.

Desenvolver o Plano Estratégico de Consolidação dos Eixos Integrados de Desenvolvimento do Rio Grande do Norte passou, assim, a ser fundamental, na medida em que resgata o planejamento, estratégico e territorial, como ferramenta relevante no processo de decisões governamentais, calcado em cinco Eixos, que de forma integrada, apontam as ações necessárias para garantir tal desenvolvimento. Dessa forma, os Eixos estabelecidos: a Micrologística do Transporte de Cargas; o Desenvolvimento Industrial; a Energia Elétrica; as Telecomunicações e a Tecnologia da Informação; e ainda, o Capital Humano, passaram a compor os principais elementos da estratégia de desenvolvimento, juntamente com o turismo, que de forma específica foi trabalhado em um plano específico.

É relevante destacar que foi adotado o conceito de Região Imediata como base territorial para este planejamento, como uma divisão urbano-regional e contribuição do IBGE² à análise da dinâmica territorial brasileira, fornecendo uma visão regional do Brasil a partir dos fluxos articulados por sua rede urbana, adotada portando como unidade de referência. No Rio Grande do Norte são 11 Regiões

¹ RN Sem Miséria – Plano RN Mais Justo – alinhado ao Plano Brasil Sem Miséria e integrado com o PPA.

² Segundo IBGE: A identificação e delimitação dos novos desenhos regionais, chamadas de Regiões de Articulação Urbana, encontram-se fortemente vinculadas à compreensão das transformações socioespaciais que ocorrem no país. Todas as regiões identificadas são formadas a partir de uma cidade que comanda a sua região, estabelecendo relacionamentos entre agentes e empresas nos respectivos territórios. Teve por base o arcabouço conceitual-metodológico desenvolvido no Projeto Regiões de Influência das Cidades com três escalas de referência, nomeadas como Regiões Ampliadas de Articulação Urbana, Regiões Intermediárias de Articulação Urbana e Regiões Imediatas de Articulação Urbana.

Imediatas, a saber: Natal, Canguaretama; Açú; Caicó; Currais Novos; João Câmara; Mossoró; Pau dos Ferros; Santa Cruz; Santo Antonio; e São Paulo do Potengi.

O Plano está dividido em cinco módulos ou eixos:

- Módulo 1 - Plano Estratégico da Micrologística do Transporte de Cargas;
- Módulo 2 - Plano Estratégico de Desenvolvimento Industrial;
- Módulo 3 - Plano Estratégico de Energia;
- Módulo 4 - Plano Estratégico de Telecomunicações e de Tecnologia da Informação;
- Módulo 5 - Plano Estratégico de Capacitação do Capital Humano.

As interligações dos cinco módulos são apresentadas na seguinte figura:

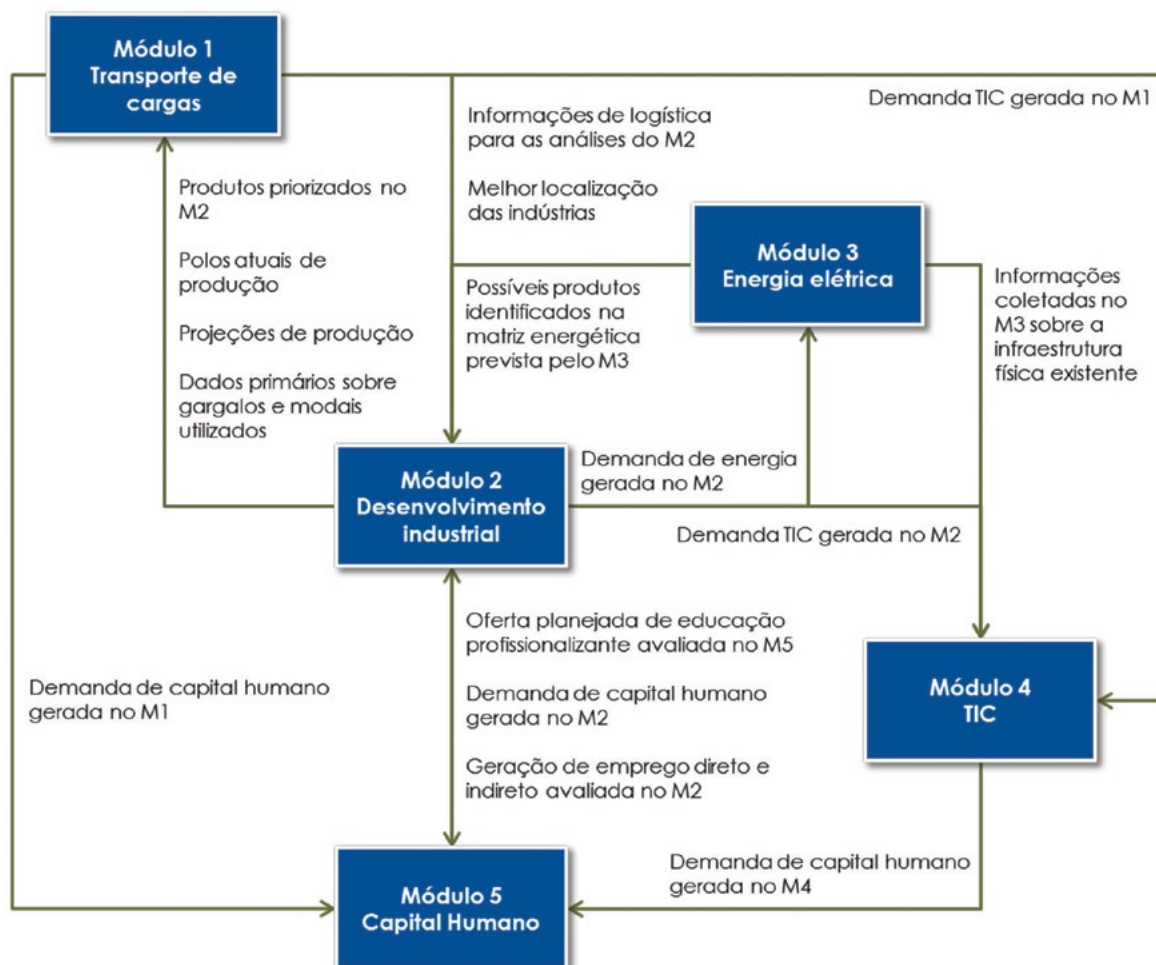


Figura 2: Esquema de integração entre módulos
Fonte: Autoria própria

1.2 OBJETIVOS DO PLANO

O objetivo do Módulo 3 é elaborar um Plano Estratégico de Energia Elétrica para o estado do Rio Grande do Norte que permita apoiar o Plano de Desenvolvimento Industrial e Logístico desenvolvido para o estado, estabelecendo uma priorização de Projetos de Desenvolvimento.

Este módulo foi estruturado em 4 atividades, a seguir discriminadas:

- Atividade 1 - Avaliação da Situação Atual do Suprimento e Distribuição de Energia no Rio Grande do Norte;
- Atividade 2 - Avaliação das Necessidades Energéticas do Rio Grande do Norte;
- Atividade 3 - Avaliação dos "Gaps" e dos Investimentos em Energia no Rio Grande do Norte;

- Atividade 4 - Elaboração de um Plano de Implementação.

A Avaliação da Situação Atual do Suprimento e Distribuição de Energia no Rio Grande do Norte contempla o mapeamento das fontes de energia e do suprimento atual do RN, a avaliação da confiabilidade do suprimento de energia e a avaliação da continuidade do fornecimento de energia nos principais eixos de desenvolvimento.

Na Avaliação das Necessidades Energéticas do Rio Grande do Norte, apresenta-se o mapeamento do consumo energético industrial e não industrial atual do estado, bem como faz-se uma projeção desse consumo para os próximos 10 anos, por região imediata, com base nos resultados das projeções dos produtos selecionados no Módulo 2.

A Avaliação dos “Gaps” e dos Investimentos em Energia no Rio Grande do Norte considera o mapeamento dos investimentos previstos pela ANEEL/EPE para os próximos 10 anos no RN, o balanço energético do NE e do RN e a avaliação dos potenciais “gaps” futuros de energia no estado, por região imediata, com base no consumo previsto.

Finalizando, apresenta-se um Plano de Implementação com prazos e responsáveis, juntamente com uma análise S.W.O.T. (*strengths, weaknesses, opportunities e threats*) e as principais conclusões. Também está contemplado nessa atividade um cronograma de implementação bem como o monitoramento do plano.

2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para levantamento dos dados históricos, tanto da oferta de energia (geração, transmissão e distribuição), quanto do consumo, foi a consulta aos principais órgãos do setor elétrico, quais sejam: a Empresa de Pesquisa Energética - EPE, a Companhia Energética do Rio Grande do Norte - COSERN, o Operador Nacional do Sistema - ONS e a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, entre outros.

Já as projeções até 2026, foram feitas conforme as metodologias descritas a seguir:

Projeção de Consumo

Para elaborar a projeção de consumo do Rio Grande do Norte, partiu-se das projeções feitas para o Brasil até 2024, com base nas taxas de crescimento utilizadas no Plano Decenal de Energia 2024 (PDE 2024), elaborado pela EPE. A previsão do consumo do Brasil no ano de 2016 levou em consideração a crise econômica que o país vem atravessando e utilizou a taxa de crescimento prevista pelo Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (2016), do Ministério das Minas e Energia, de 0,4% para o ano de 2016. De 2017 até 2020, utilizou-se uma taxa média de 4,0% e, de 2021 a 2026, foi utilizada a taxa média de 5,2, definida no PDE 2024 para o período de 2014-2024. Para se obter a projeção do consumo do Nordeste, utilizou-se a evolução histórica da representatividade do Nordeste em relação ao Brasil e, de forma similar, utilizou-se a evolução histórica da representatividade do Rio Grande do Norte em relação ao Nordeste.

A desagregação do consumo do Rio Grande do Norte por região imediata considerou a taxa média de crescimento anual do percentual histórico de representatividade das regiões imediatas em relação ao estado do Rio Grande do Norte até 2026, fazendo-se as adequações para as regiões imediatas dos setores industriais prioritários e das áreas turísticas selecionadas, respectivamente, para as classes, industrial e comercial. A projeção das regiões imediatas prioritárias para crescimento levou em consideração o crescimento do PIB, além dos pólos industriais prioritários definidos no Módulo 2, quais sejam: Mossoró, Natal, Açu e Currais Novos.

Projeção da Capacidade Instalada

A projeção da capacidade instalada para o Brasil foi feita com base na taxa média de crescimento anual prevista no PDE 2024 para o período de 2020-2024, utilizando-a, também, para chegar ao valor de 2026. Também foi levada em consideração a taxa de variação percentual das fontes para definir a matriz até 2026.

A projeção para o Nordeste considerou a energia já contratada para os próximos anos, resultado dos últimos leilões ocorridos. Dessa forma, calculou-se uma média anual de crescimento dessa energia contratada e projetou-se esse valor até 2026.

No que diz respeito à evolução da capacidade instalada do Rio Grande do Norte, foram utilizados os seguintes critérios: a) energia já contratada nos leilões que ocorreram nos últimos anos (LER, A-3 e A-5); b) crise que o país atravessa; c) estimativa de um valor médio a ser incorporado ao sistema, anualmente, por fonte, com base nos potenciais realizáveis para as fontes renováveis no médio prazo.

Com base nos critérios explicitados e nos potenciais realizáveis de cada fonte, a evolução da capacidade instalada das fontes eólica, solar e térmica foi elaborada conforme detalhado a seguir:

Eólica: a) 2016 – levantamento das usinas que entraram em operação até novembro/2016; b) 2017 a 2019 – tomou-se como base os resultados dos leilões já realizados, considerando que os empreendimentos que estão em atraso serão concluídos nesse período; c) 2020 - acréscimo de 70% da média dos resultados dos últimos leilões A-3 e LER (95 MW); d) 2021 - média dos últimos leilões A-3 e LER (134 MW); e) 2022 a 2026 - média dos últimos leilões A-3 mais a dos A-5 (420 MW/ano).

Solar: a) Até 2023, foi utilizada uma taxa média anual de 23% (crescimento adotado levando em consideração um tempo para o setor se recuperar da crise 2015/2016); b) A partir de 2024, foi utilizada uma taxa média de 30% de crescimento.

Térmica: a) De acordo com os leilões de energia, não há contratação prevista até 2019; b) A partir de 2019 até 2026, foi considerado um crescimento total de 362 MW, sendo 329 MW a gás natural e 33 MW a bagaço de cana.

É importante destacar que o potencial realizável de cada fonte renovável foi determinado avaliando-se os potenciais, teórico e técnico disponíveis no Rio Grande do Norte para a instalação dessas fontes no horizonte de estudo. Para cada uma das fontes (eólica, solar e térmica a bagaço de cana-de-açúcar), foi elaborado um gráfico do potencial (Figura 1), utilizando os seguintes conceitos:

- **Potencial Teórico:** considera os parâmetros físicos do estado do RN e representa o limite superior de energia que pode ser produzida de determinado recurso energético do ponto de vista teórico, com base, naturalmente, no atual conhecimento científico.
- **Potencial Técnico:** depende das condições técnicas limites, isto é, da eficiência das tecnologias de conversão, das limitações técnicas gerais, como, por exemplo, das áreas de terra disponíveis para instalar turbinas eólicas ou painéis solares. Para a maioria dos recursos, o potencial técnico deve ser visto em um contexto dinâmico, ou seja, com o aumento de P&D, as conversões das tecnologias devem ser aprimoradas e, conseqüentemente, o potencial técnico deve crescer.
- **Potencial Realizável:** representa o máximo potencial alcançável, supondo que as barreiras existentes podem ser superadas e que as forças motoras estão ativas. Portanto, os parâmetros gerais, tais como as taxas de crescimento, e as restrições de planejamento são levadas em conta. É importante destacar que esse potencial deve ser visto em um contexto dinâmico. Dessa forma,

o potencial realizável tem que se referir a um ano específico.

- Potencial de Médio Prazo: no Plano, o potencial de médio prazo é igual ao potencial realizável para o ano 2026.

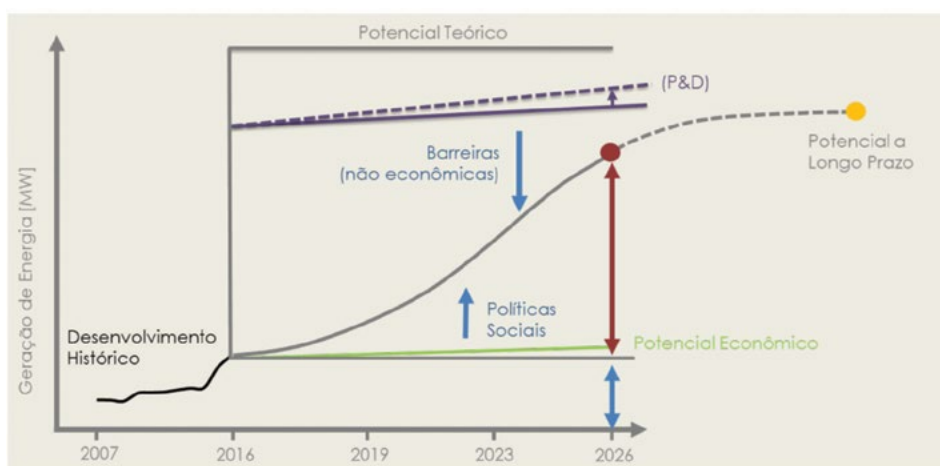


Gráfico 1: Potenciais das fontes renováveis do Rio Grande do Norte [MW]
Fonte: Autoria própria

Destaca-se que, na construção dos gráficos de potencial, foram considerados os seguintes aspectos: a) O potencial econômico utilizado é igual à capacidade instalada atual, sem nenhum incentivo adicional; b) O potencial realizável no ano de 2026 foi determinado considerando as taxas de crescimento dos últimos leilões de energia e as restrições não econômicas, além das políticas de energia e das pressões de organizações não governamentais, instituições de financiamento e da própria sociedade; c) Considerou-se, ainda, o caminho temporal factível para, partindo da capacidade instalada atual, se atingir o potencial realizável.

3 RESULTADOS E INTEGRAÇÃO

Com base nas premissas apresentadas, o consumo de energia elétrica do Rio Grande do Norte evoluiu de 5.516 GWh, em 2015, para 10.174 GWh, em 2016, permanecendo as regiões imediatas de Natal, Mossoró e Açu responsáveis por cerca de 83% desse consumo (Figura 2).

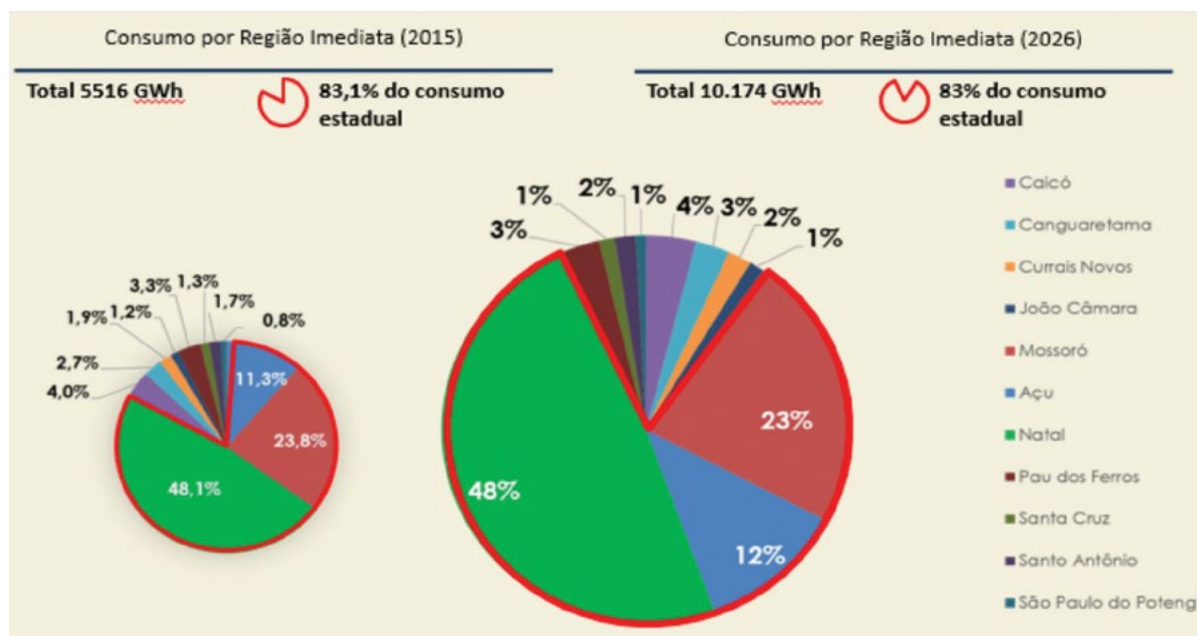


Gráfico 2: Consumo de energia do Rio Grande do Norte por região imediata (GWh)
Fonte: Autoria própria

Resumindo os resultados previstos para 2026, por fonte renovável, salienta-se que a capacidade instalada prevista representa um aproveitamento de 31,8% do potencial técnico eólico, 29,1% do solar e 90% da geração térmica com bagaço de cana.

Com base nas premissas apresentadas, projetou-se uma matriz de energia elétrica para o Rio Grande do Norte, com participação relevante de fontes renováveis, destacando-se a energia eólica com 80,4%, conforme pode ser visualizado na Figura 3.

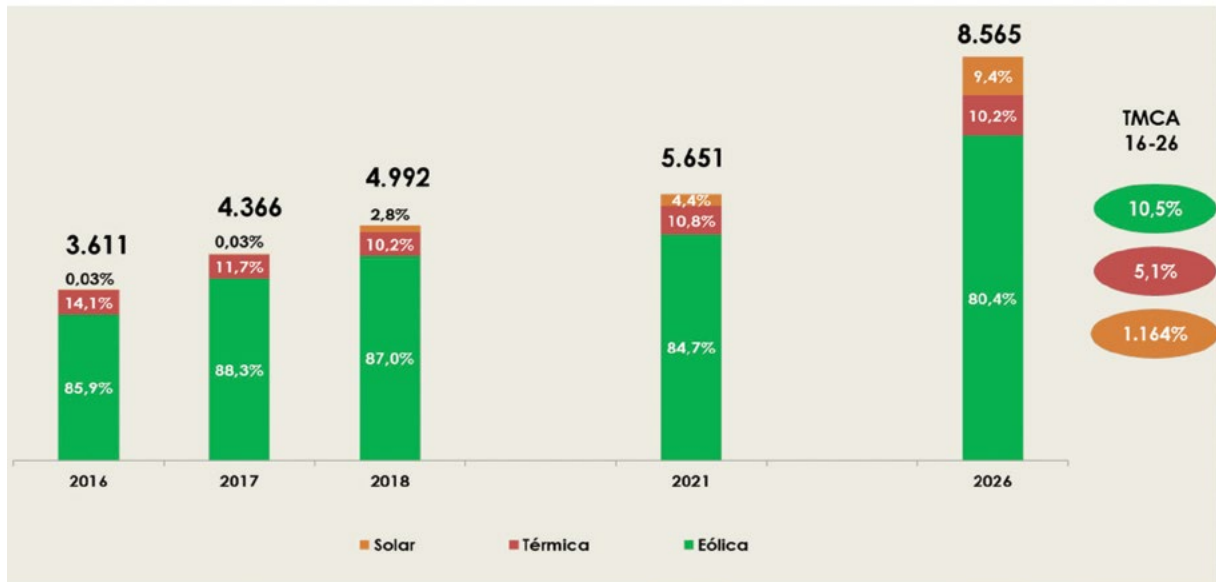


Gráfico 3: Evolução da capacidade instalada de energia elétrica no RN [MW]
 Fonte: Autoria própria

Destaca-se a integração com o Módulo 2, cujos setores industriais prioritários selecionados foram considerados nas projeções de consumo nas regiões imediatas em que essas indústrias estão localizadas. Por outro lado, o Módulo 2 levou em consideração as previsões de expansão das fontes solar e eólica, antevendo futuras indústrias de equipamentos para essas instalações.

4 CONCLUSÕES E PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO

As principais conclusões do Módulo 3 são:

- A capacidade instalada do Rio Grande do Norte atingiu, em novembro de 2016, 3.611 MW, sendo 14,1% de usinas térmicas (32 UTEs, sendo 87,5% delas movidas a óleo diesel), 85,9% de usinas eólicas (114 EOLs) e 1,1 MW (0,03%) de usinas fotovoltaicas (2UFVs).
- Desde 2007, as eólicas começaram a ser instaladas no RN, passando a ocupar um lugar de destaque na matriz de energia elétrica a partir de 2014, quando o percentual de participação dessa fonte atingiu o patamar de 76,11%.
- De 2011 e 2015, a participação da capacidade instalada do Rio Grande do Norte em relação ao Nordeste, mais do que duplicou.
- A participação das eólicas do Rio Grande do Norte, em termos de capacidade instalada, representou, em 2015, 40,8% da do Nordeste e 31% da do Brasil.
- O Rio Grande do Norte era o quinto estado do Nordeste com maior capacidade instalada de produção de energia elétrica, em 2015.
- A maioria das eólicas está localizada na região imediata de João Câmara, onde também se encontra a maior potência instalada dessas usinas. O restante das eólicas está localizado nas regiões imediatas de Açú, Currais Novos, Natal e Mossoró.
- Entre 2014 e 2015, a geração de energia elétrica, tanto no Brasil, quanto no Nordeste, diminuiu em 1,5% e 2,3%, respectivamente, enquanto que no Rio Grande do Norte cresceu a uma taxa de 50,4%, sendo o estado brasileiro com o segundo maior crescimento apresentado em 2015, ficando atrás somente do estado de Rondônia.
- A geração proveniente das usinas eólicas do Rio Grande do Norte foi a maior do Brasil em 2015, representando 34,5% da energia eólica produzida no país e 42,2% da produzida por essa fonte no Nordeste.
- Considerando que a geração das UTEs depende de despacho do Sistema Interligado Nacional (SIN), apenas com as eólicas e fotovoltaicas operando com fatores de capacidade, respectivamente, de 0,38 e 0,30, o Rio Grande do Norte já pode ser considerado exportador de energia a partir de

2015.

- Deve-se ficar atento e acompanhar a implantação das obras de geração (solar e eólica) objeto dos leilões já realizados, tanto as em construção, como as não iniciadas, evitando atrasos, de forma a não comprometer o atendimento do consumo de energia.
- O Rio Grande do Norte apresenta excelente potencial para geração de energia elétrica por meio de fontes renováveis, como eólica e solar, contando, ainda, com biomassa de cana-de-açúcar, com percentual disponível para exploração no estado. Nesse cenário, torna-se necessário a criação de pacotes de atratividade para empreender no setor, que incluem, entre outros: a) atualização e disseminação do Atlas Eólico; b) elaboração e disseminação do Atlas Solar; c) disseminação de informações sobre o a geração distribuída; d) aprimoramento dos processos de licenciamento ambiental; e) ampliação da participação da energia solar na matriz de geração de energia elétrica; f) atração de indústrias de equipamentos para fontes eólica e solar.
- O desempenho da COSERN em relação às demais distribuidoras do Brasil tem oscilado ao longo do período 2011-2015, variando da 6ª posição, ocorrida em 2012, para a 11ª, em 2015, ficando na quarta colocação entre as concessionárias do Nordeste, fato que tem se repetido em todos os anos analisados.
- Quando se analisa o desempenho do sistema de distribuição da COSERN, por região imediata, observa-se que os indicadores de qualidade da distribuição não estão satisfatórios na maioria das regiões.
- No que concerne ao consumo industrial, a região imediata que apresentou a maior taxa média anual de crescimento foi Mossoró.
- As projeções indicam que o consumo de energia elétrica no estado continuará a crescer mais do que a média brasileira e a do Nordeste.
- Em particular, algumas regiões imediatas como as de Natal, Mossoró, Caicó e Currais Novos deverão ter um crescimento do consumo de energia elétrica industrial acentuado pela instalação de novas indústrias que têm um grande consumo de eletricidade.
- Tendo em vista as projeções de consumo de energia elétrica da EPE para os subsistemas Norte e Nordeste, não deverá haver problemas de fornecimento de energia no Rio Grande do Norte, fazendo com que os planos de atração de investimentos de novas indústrias no estado estejam com o seu fornecimento energético garantido.
- O Rio Grande do Norte é abastecido pelos gasodutos Nordesteão (424 km), Gasfor (382 km) e Açú-Serra do Mel (31,40). O Estado não tem terminal GNL e não há previsão de produção de gás, segundo o PDE 2024.

Previamente ao desenvolvimento do Plano, uma análise S.W.O.T do sistema eletroenergético do estado foi efetuada. As principais forças identificadas são as seguintes: regiões com alto grau de radiação solar e com grande velocidade de vento; disponibilidade de biomassa de bagaço de cana-de-açúcar e quantitativo significativo de obras de geração e transmissão de energia elétrica já contratado. Suas principais fraquezas são: baixa disponibilidade hídrica para instalação de PCHs; atraso nas obras de transmissão para escoamento de energia eólica; e não existência de tributos ou compensação financeira para os municípios e estado pela instalação de fontes renováveis de energia. Como principais oportunidades foram identificadas: grande potencial de geração de energia eólica e solar; legislação favorável à geração distribuída; investimentos de porte previstos em transmissão e geração já contratados a médio prazo; existência de centros de pesquisa e inovação tecnológica no estado; potencial de instalação de parte da cadeia produtiva industrial de equipamentos voltados

para energia solar e eólica; e potencial de geração distribuída em hotéis, shoppings, condomínios, hospitais, universidades, etc.. Algumas das ameaças são as seguintes: impedimento de participação em leilões de energia, em decorrência dos atrasos nas obras de transmissão; dificuldade de financiamento para equipamentos de geração, principalmente a individual; e falta de indústrias de equipamentos para as fontes de geração de energia solar e eólica.

Com base nos levantamentos realizados e na análise S.W.O.T., foi elaborado um plano, com objetivos estratégicos, metas, indicadores e responsáveis. Os objetivos estratégicos são os seguintes: a) ampliar a participação de fontes renováveis na matriz elétrica; b) incentivar a geração distribuída; c) atender com confiabilidade os setores industriais prioritários; d) atender com confiabilidade os polos turísticos. Adicionalmente, é apresentado um cronograma de implementação, com os órgãos responsáveis por cada uma das atividades.

Finalmente, para monitoramento do plano, foram estabelecidos critérios que medem a eficácia, eficiência, equidade e a viabilidade institucional (política e organizacional) desse instrumento de planejamento, com o estabelecimento de indicadores e responsáveis. Adicionalmente, foram propostos outros indicadores sociais, econômicos e ambientais, que visam avaliar a sustentabilidade do Plano Estratégico de Energia.

PARTE 2:

DETALHAMENTO DO

DIAGNÓSTICO E DO PLANO

Introdução ao relatório

Atividade 1: Avaliação da situação atual do suprimento e distribuição de energia no RN

- 1.1 Mapeamento das fontes de energia do RN - Geração
- 1.2 Mapeamento do suprimento atual do RN - Transmissão
- 1.3 Avaliação da confiabilidade do suprimento de energia
- 1.4 Avaliação da continuidade do fornecimento de energia nos principais eixos de desenvolvimento

Atividade 2: Avaliação das necessidades energéticas do Rio Grande do Norte

- 2.1 Mapeamento do consumo energético industrial e não industrial atual
 - 2.1.1 Visão geral do consumo de energia elétrica
 - 2.1.2 Consumo de energia elétrica por região imediata
- 2.2. Projeção do consumo energético industrial e não industrial para os próximos 10 anos por região imediata, com base nos resultados das projeções dos produtos selecionados no módulo 2

Atividade 3: Avaliação dos “gaps” e dos investimentos em energia no Rio Grande do Norte

- 3.1 Mapeamento dos investimentos previstos pela ANEEL/EPE para os próximos 10 anos no RN
- 3.2 Balanço energético do Nordeste e do RN
- 3.3 Avaliação dos potenciais “gaps” futuros de energia no estado por região imediata com base no consumo previsto
 - 3.3.1 Avaliação das necessidades a partir do planejamento energético - Geração
 - 3.3.2 Avaliação das necessidades identificadas para o horizonte 2026
 - 3.3.2.1 Consumo de energia elétrica
 - 3.3.2.2 Potencial solar, eólico e de biomassa
 - 3.3.2.3 Gás natural
 - 3.3.2.3.1 Extração e processamento
 - 3.3.2.3.2 Transporte e distribuição
 - 3.3.2.3.3 Capacidade instalada e produção de energia primária
 - 3.3.2.3.4 Consumo de gás

Atividade 4: Elaboração do plano de implementação

- 4.1 Plano de implementação com prazos e responsáveis
 - 4.1.1 Concreção das áreas de atuação
 - 4.1.1.1 Análise S.W.O.T.
 - 4.1.1.2 Principais conclusões
 - 4.1.2 Elaboração do plano de implementação com prazos e responsáveis
 - 4.1.3 Composição de cronograma
 - 4.1.4 Monitoramento do plano

INTRODUÇÃO AO RELATÓRIO

APRESENTAÇÃO

OBJETIVO

Elaborar um Plano Estratégico de Energia Elétrica para o estado do Rio Grande do Norte que permita apoiar o Plano de Desenvolvimento Industrial e Logístico desenvolvido para o Estado, estabelecendo uma priorização de Projetos de Desenvolvimento.

APRESENTAÇÃO

- Nota-se que todos os itens do Termo de Referência foram atendidos, acrescentando-se, em alguns casos, de itemização complementar.
- A lista das instituições públicas e privadas que possam se interessar por esse estudo, encontra-se no Apêndice 2.
- O registro das reuniões realizadas para elaboração do M3 é apresentado no Apêndice 3.

APRESENTAÇÃO

ATIVIDADE 1 - AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SUPRIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA NO RIO GRANDE DO NORTE

- Avaliação da situação atual do suprimento (oferta/transmissão) e distribuição de energia elétrica no Brasil, Nordeste e no RN
- Evolução da matriz de geração de energia elétrica do RN
- Mapeamento das fontes de geração e da rede básica (transmissão e subestações) do RN
- Avaliação da qualidade de suprimento da rede básica de energia elétrica nos pontos de controle do RN
- Avaliação da qualidade da distribuição de energia elétrica do RN e regiões imediatas por meio de indicadores de continuidade e análise do desempenho entre as distribuidoras
- Avaliação da qualidade da distribuição de energia elétrica do RN, por meio de outros indicadores que medem o tempo de mobilização para reparo do sistema e variação da tensão

ATIVIDADE 2 - AVALIAÇÃO DAS NECESSIDADES ENERGÉTICAS DO RIO GRANDE DO NORTE

- Levantamento do consumo de energia elétrica por região imediata e classes de consumo
- Projeção do consumo industrial, levando-se em consideração os resultados do M2
- Projeção dos demais consumos (residencial, comercial e outros)

ATIVIDADE 3 - AVALIAÇÃO DOS "GAPS" E DOS INVESTIMENTOS EM ENERGIA NO RIO GRANDE DO NORTE

- Levantamento e avaliação dos investimentos previstos na expansão da oferta de energia elétrica dos leilões da ANEEL e da rede básica do RN considerados no Plano Decenal de Expansão de Energia 2024 da EPE
- Projeção da capacidade instalada do RN por fonte de geração, considerando o potencial disponível
- Identificação de eventuais "gaps" e investimentos futuros necessários
- Elaboração das conclusões do diagnóstico e identificação dos "gaps"
- Mapeamento do suprimento de gás natural
- Identificação das principais indústrias do setor eólico no Brasil

ATIVIDADE 4 - ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO

- Identificação das principais forças, fraquezas, oportunidades e ameaças do estado
- Principais Conclusões
- Elaboração de objetivos estratégicos e metas para implantação do Plano de Energia do RN
- Elaboração de critérios para mensurar a eficácia, eficiência, equidade, viabilidade Institucional e outros critérios (socioeconômicos e ambientais) para monitoramento do Plano de Energia Elétrica
- Identificação de indicadores para monitoramento da implantação do Plano

APRESENTAÇÃO

As principais fontes de dados utilizadas no Módulo 3 estão apresentadas a seguir.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL)

COMPANHIA ENERGÉTICA DO RIO GRANDE DO NORTE (COSERN)

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE)

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE)

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME)

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (ONS)

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DAS FINANÇAS (SEPLAN)

SECRETARIA DE TURISMO DO RN (SETUR)

ATIVIDADE 1

AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SUPRIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA NO RN

1.1 MAPEAMENTO DAS FONTES DE ENERGIA DO RN - GERAÇÃO

OFERTA INTERNA DE ENERGIA

ANO	OFERTA INTERNA DE ENERGIA NO BRASIL		PIB
	[Mtep]	VARIAÇÃO [%]	VARIAÇÃO [%]
2013	296,3	-	-
2014	305,5	3,1	0,1
2015	299,2	- 2,1	- 3,8

Fatores que influenciaram essa retração:

- o comportamento da oferta interna de petróleo e derivados, que encolheu 7,2% no período em consequência do superávit nos fluxos de exportação;
- a importação dessas fontes energéticas e o enfraquecimento da atividade econômica em 2015, ano em que o Produto Interno Bruto – PIB do país contraiu 3,8%.

Fonte: EPE, 2016.

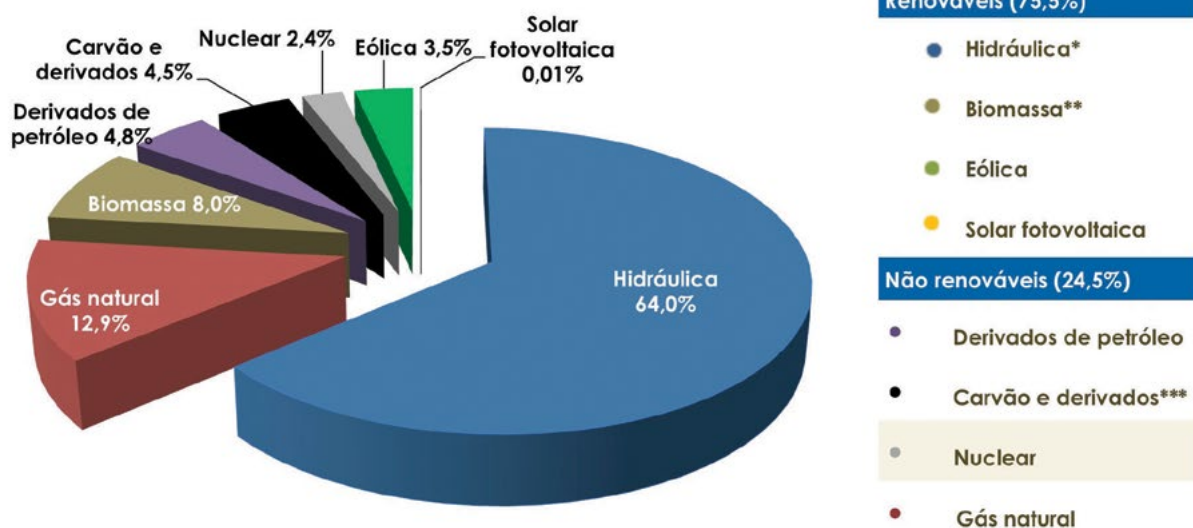
GERAÇÃO HIDRÁULICA E TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

GERAÇÃO	2014 [TWh]	2015 [TWh]	Δ 2015/2014	
			[TWh]	[%]
Geração hidráulica	407,2	394,2	- 13,0	- 3,2
Geração total	624,3	615,9	- 8,4	- 1,3

A participação da energia hidráulica disponibilizada na oferta interna de energia elétrica sofreu uma redução em 2015, devido a condições hidrológicas desfavoráveis, sendo esse o quarto ano consecutivo em que ocorre tal fato.

Fonte: EPE, 2016.

PARTICIPAÇÃO POR FONTE NA MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA EM 2015

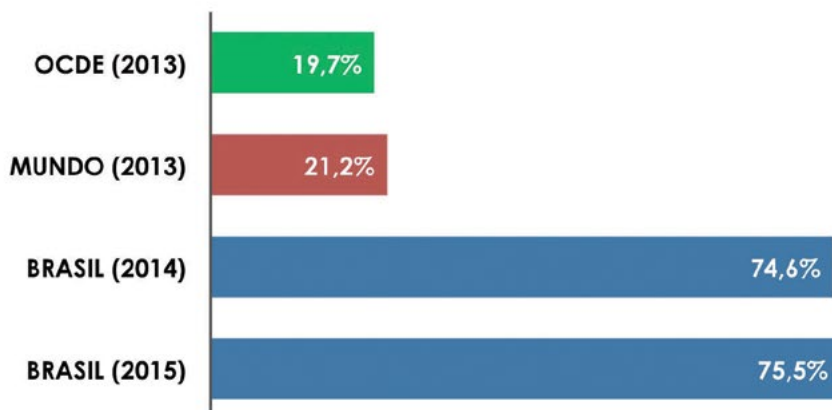


A geração eólica atingiu 21,6 TWh, com crescimento superior a 77%, ultrapassando assim a geração nuclear em 2015.

Fonte: EPE, 2016.

Legendas: * Inclui importação; ** Inclui lenha, bagaço de cana, lixívia e outras recuperações; *** Inclui gás de coqueria.

PARTICIPAÇÃO DE RENOVÁVEIS NA MATRIZ ELÉTRICA – BRASIL E MUNDO



A participação de renováveis na matriz elétrica brasileira é uma das mais elevadas do mundo, denotando a crescente aptidão do país para uso desses recursos.

Fonte: EPE, 2016.
OCDE: Organização Para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico

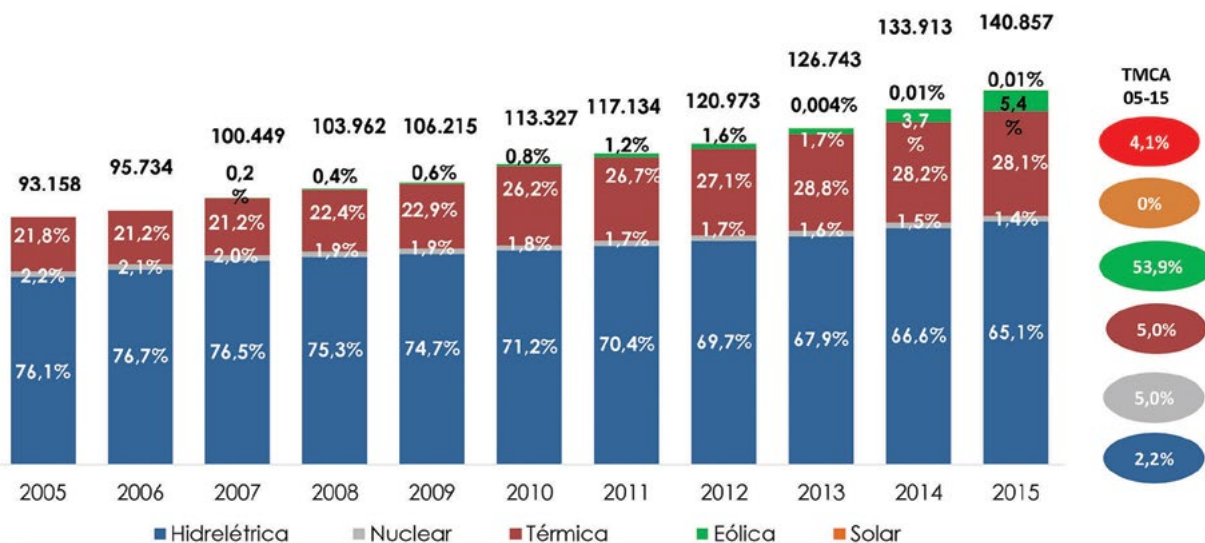
EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO MUNDO (2008-2012) [GW/%]



Observa-se que, no mundo, a maior fonte de geração de energia é a térmica fóssil, seguida das hidrelétricas.

Fonte: EPE, 2016.

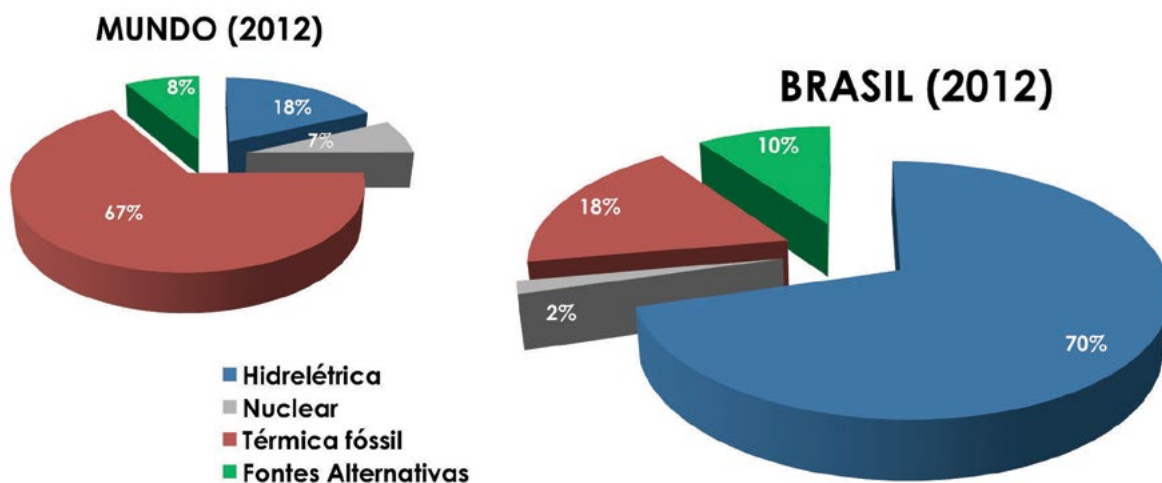
EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL (2005-2015) [GW/%]



No Brasil a capacidade instalada de produção de energia elétrica é predominantemente hidrelétrica (65,1%), com participação significativa das fontes alternativas.

Fonte: EPE, 2016.

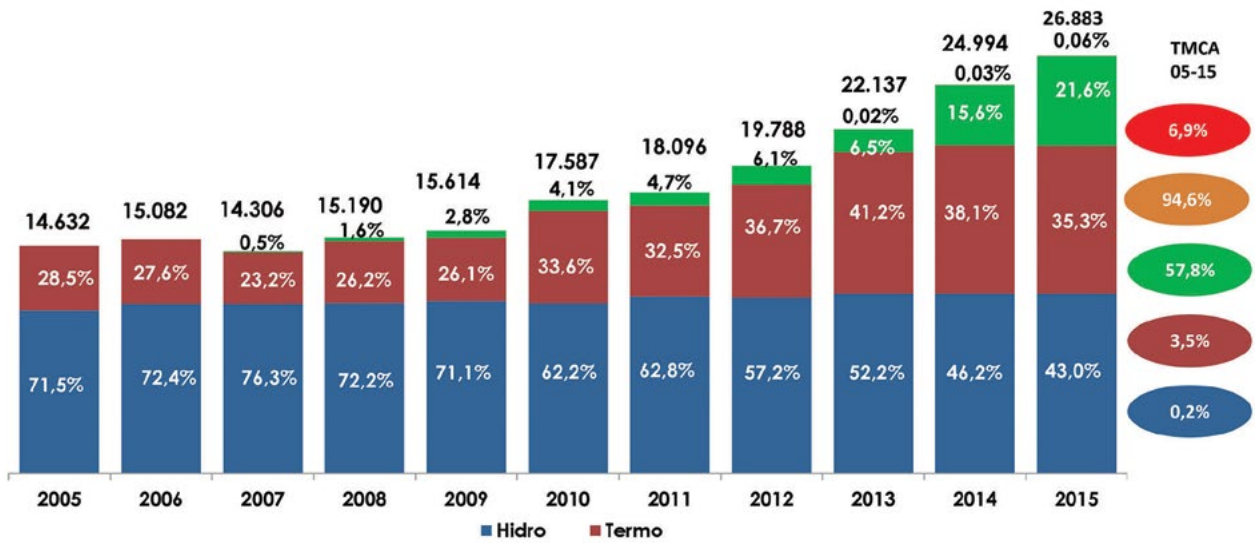
PARTICIPAÇÃO DAS FONTES NA CAPACIDADE INSTALADA DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL E NO MUNDO EM 2012



A capacidade instalada total do Brasil em 2012 representava cerca de 2,5% do total no mundo, porém com uma distribuição bastante diferenciada por fonte.

Fonte: EPE, 2016.

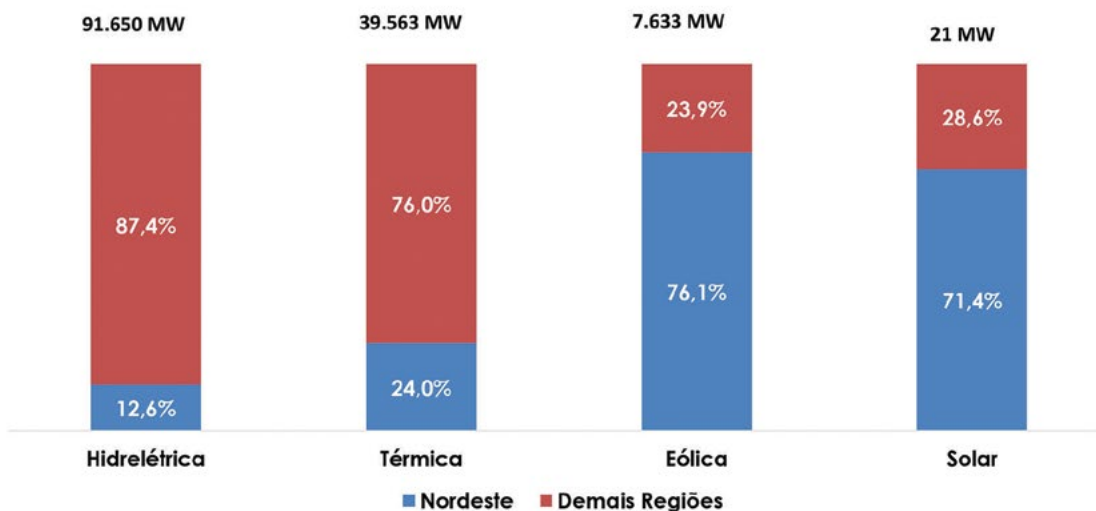
EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO NORDESTE (2005-2015) [MW/%]



A capacidade instalada de produção de energia elétrica no NE representou, aproximadamente, 20% da capacidade instalada do Brasil em 2015. Enquanto a TMCA do NE foi de 6,9%, as fontes eólica e solar cresceram a taxas bastante superiores.

Fonte: EPE, 2016.

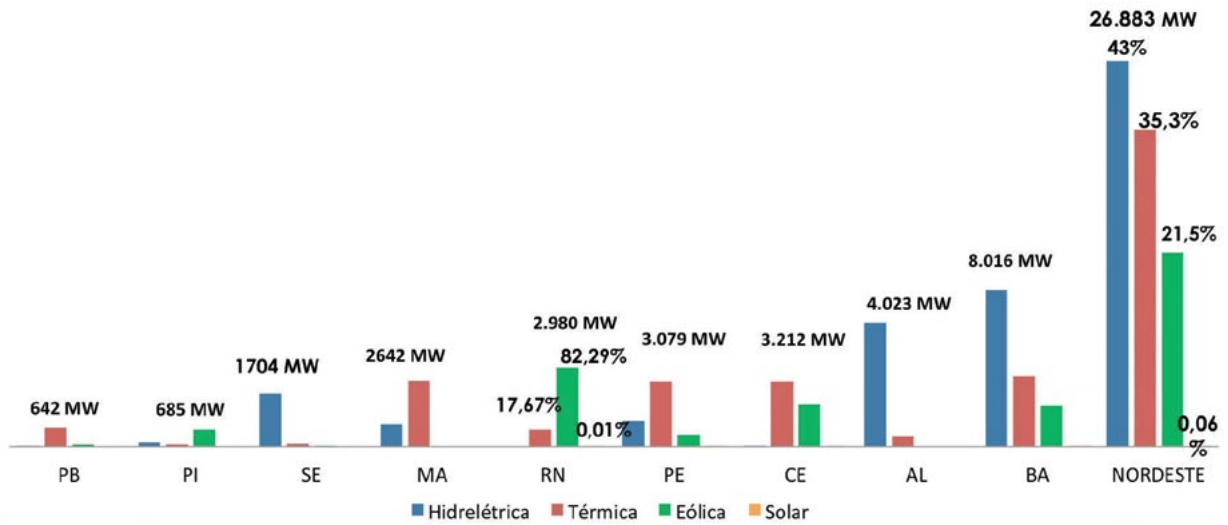
PARTICIPAÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA DO NORDESTE COM RELAÇÃO AO BRASIL (2015)



A participação da capacidade instalada de produção de energia elétrica, por fonte, do Nordeste em relação Brasil mostra que a grande maioria dos empreendimentos eólicos e solares estão localizados nessa região, 76,1% e 71,4%, respectivamente.

Fonte: EPE, 2016.

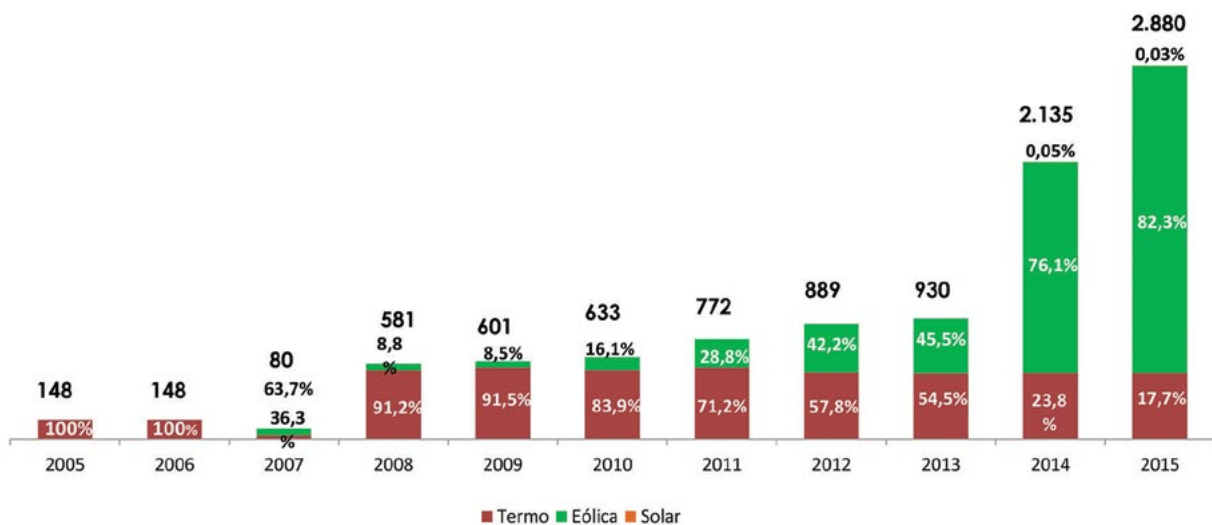
CAPACIDADE INSTALADA DE PRODUÇÃO DE ENERGIA POR ESTADO DO NORDESTE E POR FONTE (2015) [MW/%]



O Rio Grande do Norte é o quinto estado com maior capacidade instalada de produção de energia elétrica, com 2.980 MW em 2015, sendo 82,29% provenientes de usinas eólicas.

Fonte: EPE, 2016.

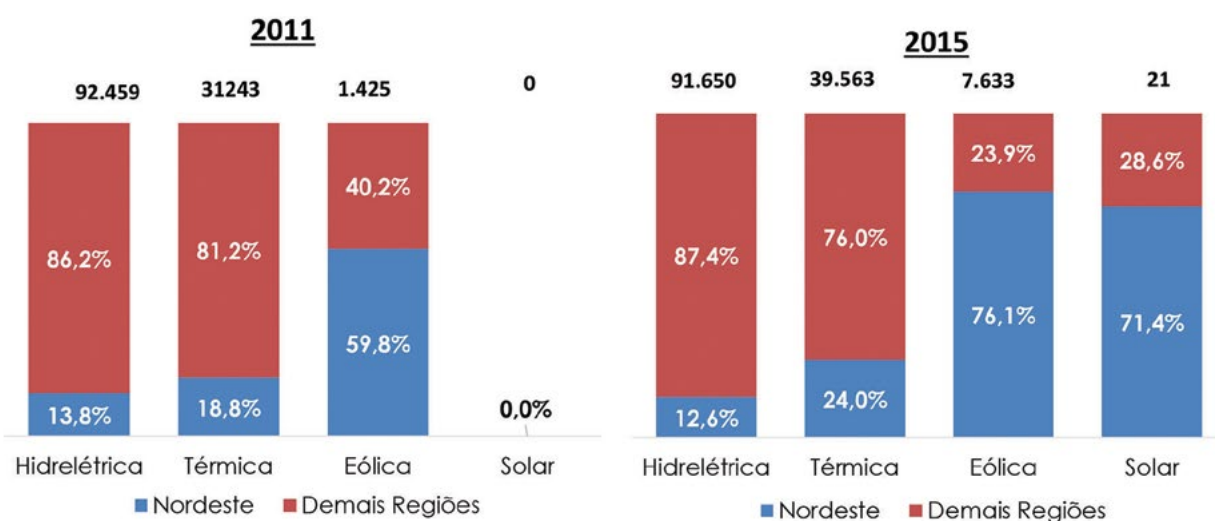
EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO RN (2005-2015) [MW/%]



Observa-se que o papel ocupado pelas usinas térmicas no RN decaiu de 100%, em 2005, para cerca de 18% em 2015, devido ao grande crescimento das usinas eólicas a partir de 2007.

Fonte: EPE, 2016.

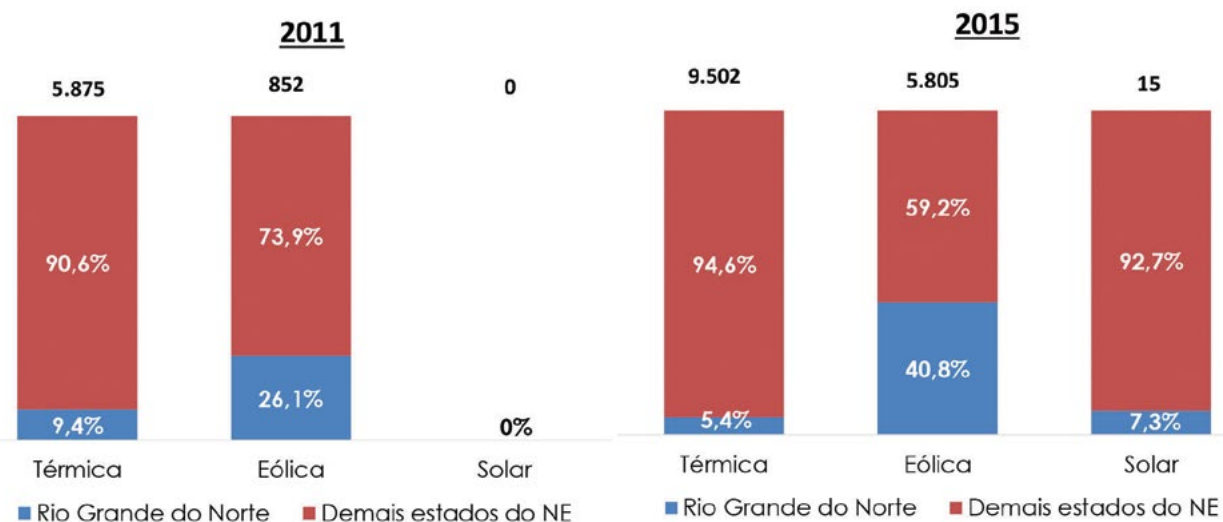
PARTICIPAÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA DO NORDESTE EM RELAÇÃO AO BRASIL (2011-2015) [MW/%]



Observa-se que a matriz brasileira é predominantemente hidráulica, enquanto no Nordeste percebe-se uma participação expressiva de térmicas. Já no RN, devido às características geográficas, a predominância é eólica.

Fonte: EPE, 2016.

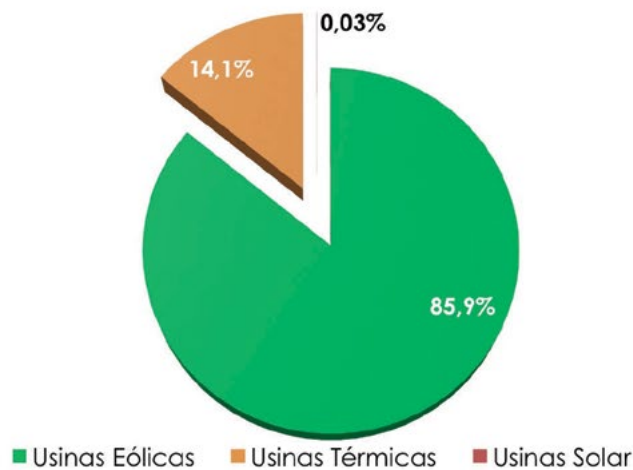
PARTICIPAÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA DO RIO GRANDE DO NORTE COM RELAÇÃO AO NORDESTE (2011-2015) [MW/%]



Destaca-se a grande participação da geração eólica do RN, tanto em relação à matriz do NE, quanto em relação à matriz de energia elétrica brasileira.

Fonte: EPE, 2016.

CAPACIDADE INSTALADA DO RN POR FONTE, EM NOVEMBRO DE 2016

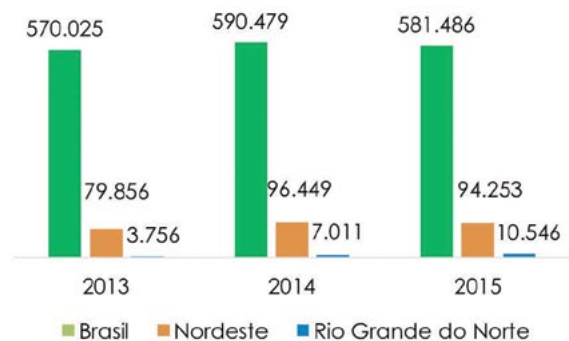


O Rio Grande do Norte tinha, em novembro de 2016, uma capacidade instalada de 3.611 MW, sendo 509 MW (14,1%) de usinas térmicas (UTES), 3.101 MW (85,9%) de usinas eólicas (EOLs) e 1,1 MW (0,03%) de usinas fotovoltaicas.

Fonte: ANEEL, novembro/2016.

GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL/ NORDESTE/ RN EM GWh (2013 a 2015)

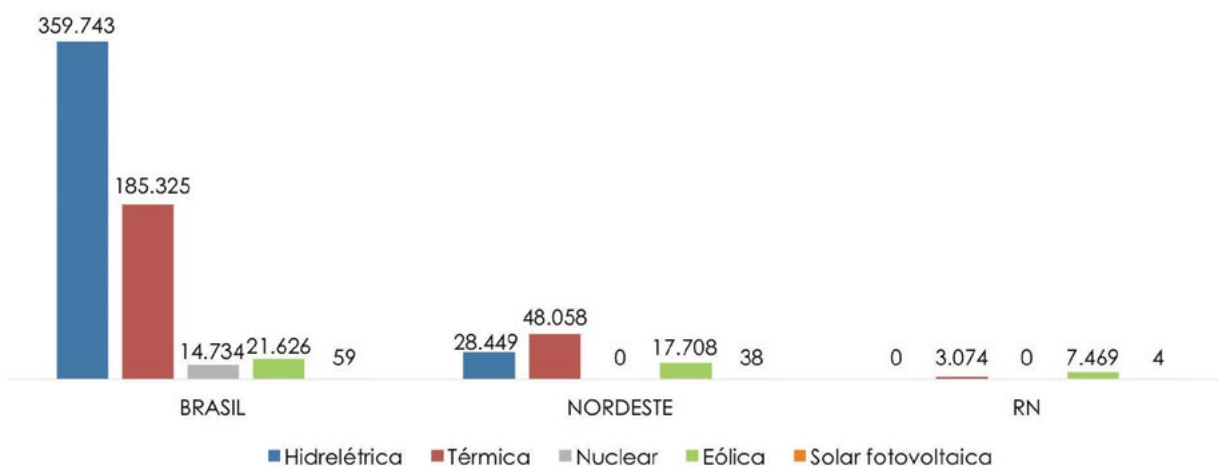
Local	Δ 2015/2014 [%]	Δ 2014/2013 [%]
Brasil	- 1,5	3,6
Nordeste	- 2,3	20,8
Rio Grande do Norte	50,4	86,7



O RN cresceu a uma taxa de 50,4%, sendo o estado brasileiro com o segundo maior crescimento apresentado em 2015, ficando atrás somente do estado de Rondônia.

Fonte: EPE, 2016.

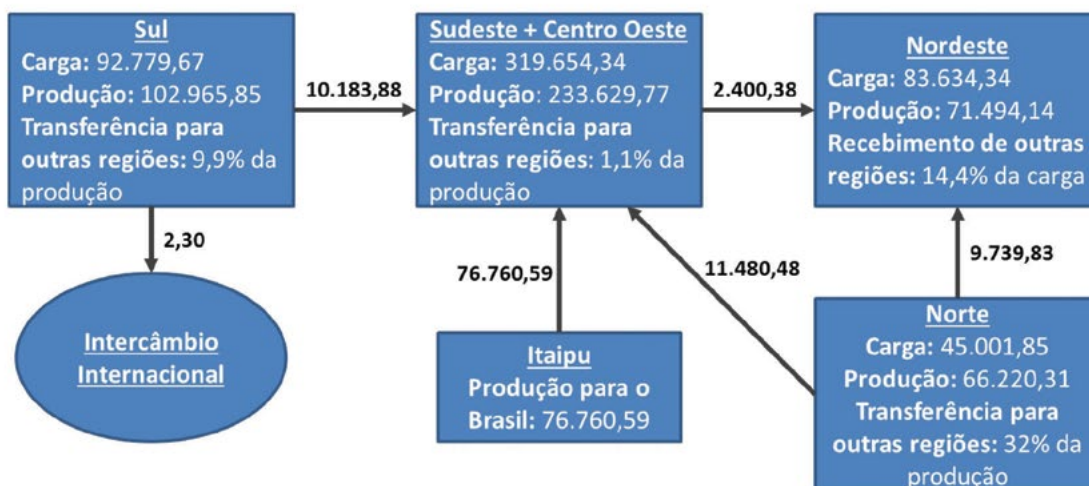
GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA POR FONTE BRASIL/ NORDESTE/ RN [GWh] (2015)



Do total de energia elétrica gerada no Brasil em 2015, o NE contribuiu com 16,2% e o Rio Grande do Norte com 1,8%. A geração proveniente das usinas eólicas do Rio Grande do Norte foi a maior do Brasil em 2015, representando 34,5% da energia eólica produzida no país.

Fonte: EPE, 2016.

BALANÇO DA ENERGIA NO SIN EM 2014 (GWh)



Destaca-se que o RN, apesar do forte crescimento na capacidade instalada de usinas eólicas nos últimos anos, do parque térmico instalado desde 2008, e de usinas solares, ainda importa energia elétrica.

Fonte: ONS, 2016.

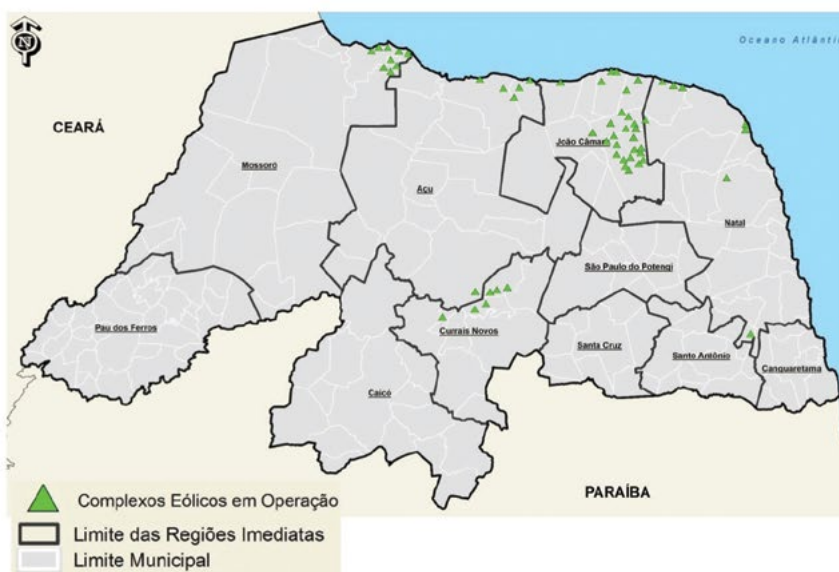
**USINAS EÓLICAS EM OPERAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE
(Novembro/2016)**

Região Imediata	Quantidade		Capacidade Instalada	
	EOL		MW	[%]
Açu	11		372,7	12,0
Currais Novos	11		296,0	9,5
João Câmara	63		1.706,7	55,0
Mossoró	14		352,4	11,4
Natal	15		373,0	12,0
TOTAL	114		3.100,9	100,0

A maioria das 114 usinas eólicas está localizada na região imediata de João Câmara, onde também se encontra a maior potência instalada dessas usinas. O restante das usinas eólicas está localizado nas regiões imediatas de Açu, Currais Novos, Natal e Mossoró. Maiores detalhes sobre os empreendimentos em operação no RN, encontram-se anexos a este documento (Apêndice 4).

Fonte: ANEEL, 2016.

**USINAS EÓLICAS EM OPERAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE
(Novembro/2016)**

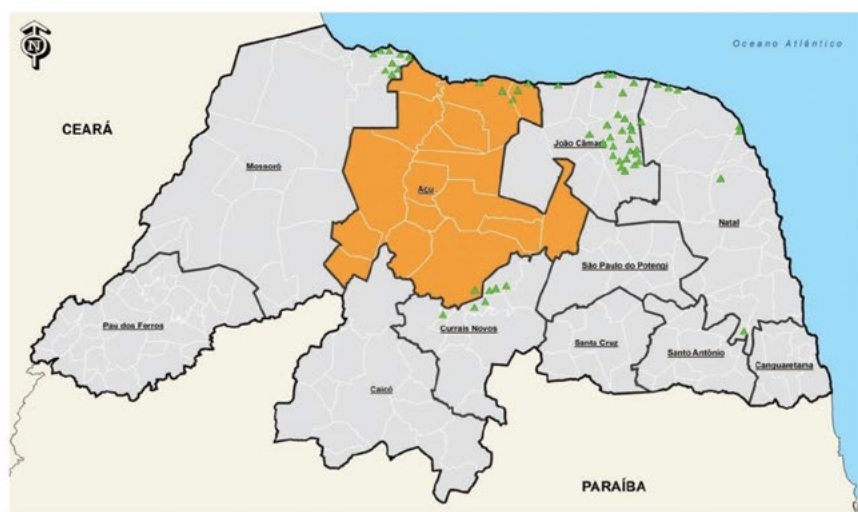


114 Usinas

**Capacidade instalada
3.100,9 MW**

Fonte: ANEEL, 2016.

**USINAS EÓLICAS EM OPERAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE
(Novembro/2016)**



- Complexos Eólicos em Operação
- Limite das Regiões Imediatas
- Limite Municipal

Fonte: ANEEL, 2016.

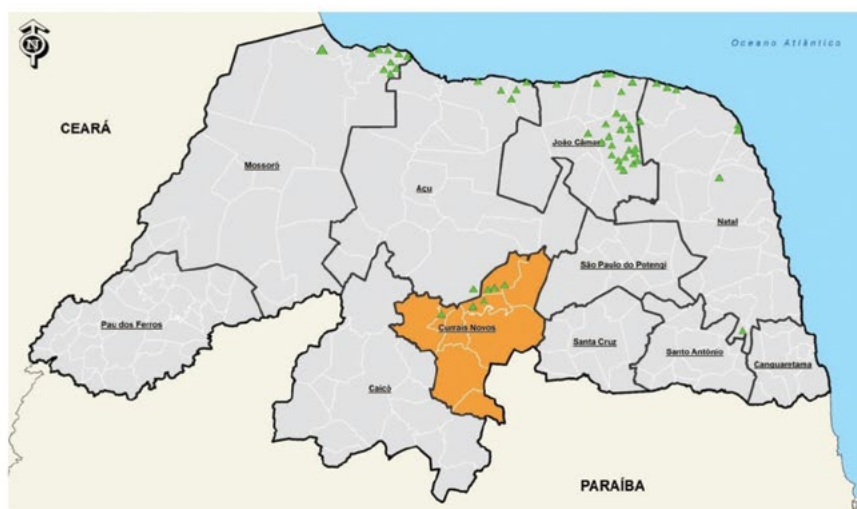
AÇU

11 Usinas

**Capacidade
instalada
372,7 MW**

12,2% do total

**USINAS EÓLICAS EM OPERAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE
(Novembro/2016)**



- Complexos Eólicos em Operação
- Limite das Regiões Imediatas
- Limite Municipal

Fonte: ANEEL, 2016.

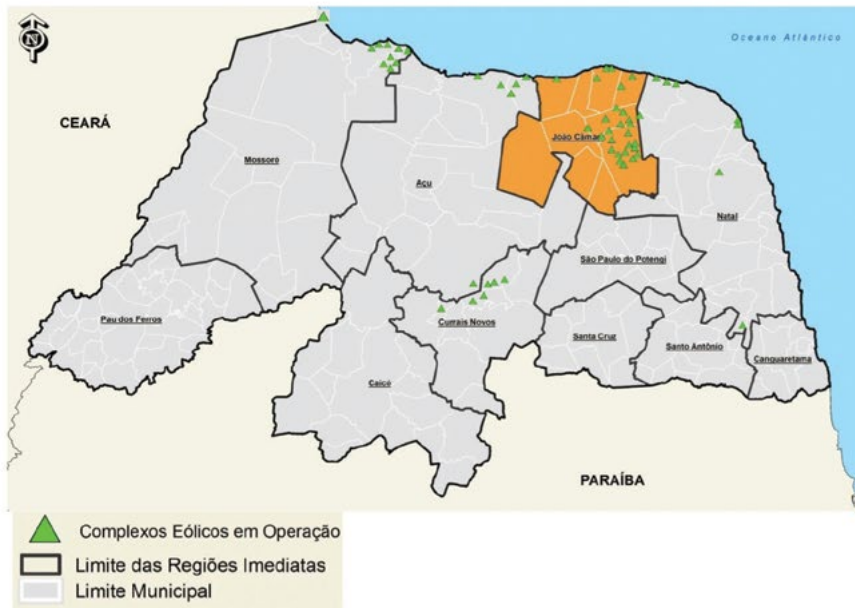
**CURRAIS
NOVOS**

11 Usinas

**Capacidade
instalada
296,0 MW**

9,7% do total

**USINAS EÓLICAS EM OPERAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE
(Novembro/2016)**



**JOÃO
CÂMARA**

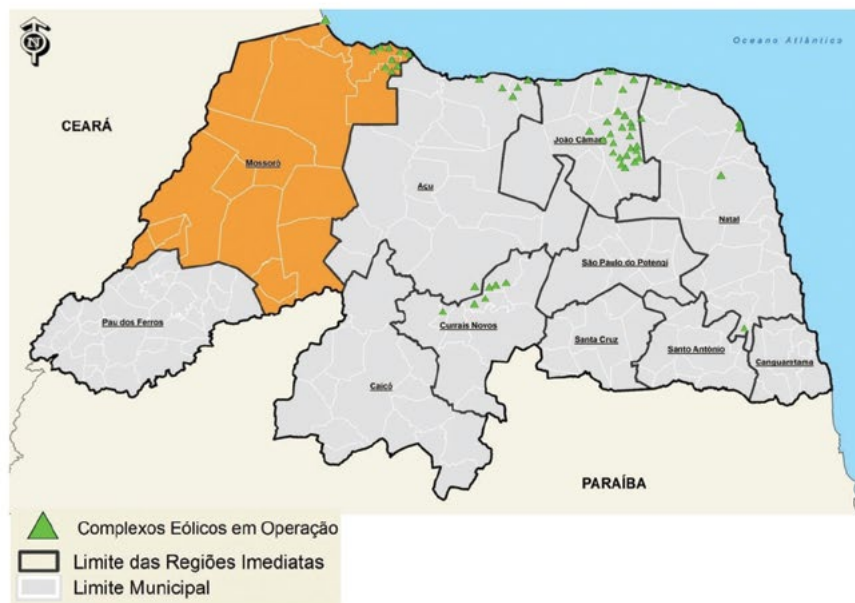
63 Usinas

**Capacidade
instalada
1.706,73 MW**

55,9% do total

Fonte: ANEEL, 2016.

**USINAS EÓLICAS EM OPERAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE
(Novembro/2016)**



MOSSORÓ

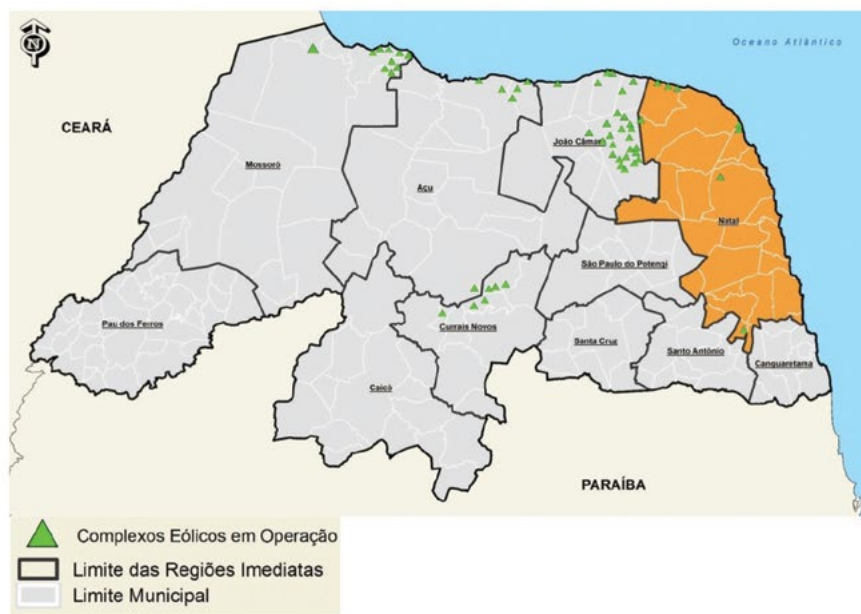
14 Usinas

**Capacidade
instalada
352,4 MW**

11,5% do total

Fonte: ANEEL, 2016.

**USINAS EÓLICAS EM OPERAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE
(Novembro/2016)**



NATAL

13 Usinas

**Capacidade instalada
324,7 MW**

10,6% do total

Fonte: ANEEL, 2016.

**USINAS TÉRMICAS EM OPERAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE
(Novembro/2016)**

Região Imediata	Quantidade	Capacidade Instalada	
	UTES	MW	[%]
Açu	2	323,3	62,0
Canguaretama	2	57,0	11,0
Mossoró	2	1,1	0,2
Natal	24	138,9	26,5
São Paulo do Potengi	2	1,1	0,2
TOTAL	32	521,5	100,0

O maior número de usinas está localizado na região imediata de Natal e a maior capacidade instalada está na região imediata de Açu, onde se encontra a maior UTE do estado. Maiores detalhes sobre os empreendimentos em operação no RN, encontram-se anexos a este documento (Apêndice 4).

Fonte: ANEEL, 2016.

**USINAS TÉRMICAS EM OPERAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE
(Novembro/2016)**



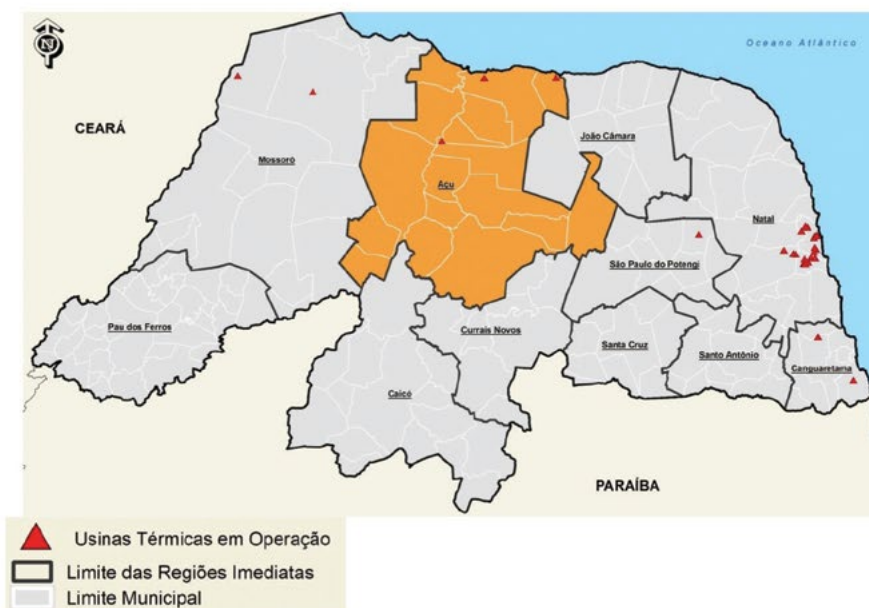
32 Usinas

**Capacidade instalada
521,5 MW**

**63,01% gás natural
26,06% óleo diesel
10,93% bagaço de
cana**

Fonte: ANEEL, 2016.

**USINAS TÉRMICAS EM OPERAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE
(Novembro/2016)**



AÇU

**1 Usina a óleo
diesel
1 usina a gás**

**Capacidade
instalada
323,33 MW**

62% do total

Fonte: ANEEL, 2016.

**USINAS TÉRMICAS EM OPERAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE
(Novembro/2016)**



CANGUARETAMA

**2 Usinas a bagaço
de cana-de-açúcar**

**Capacidade
instalada
57 MW**

10,9% do total

Fonte: ANEEL, 2016.

**USINAS TÉRMICAS EM OPERAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE
(Novembro/2016)**



MOSSORÓ

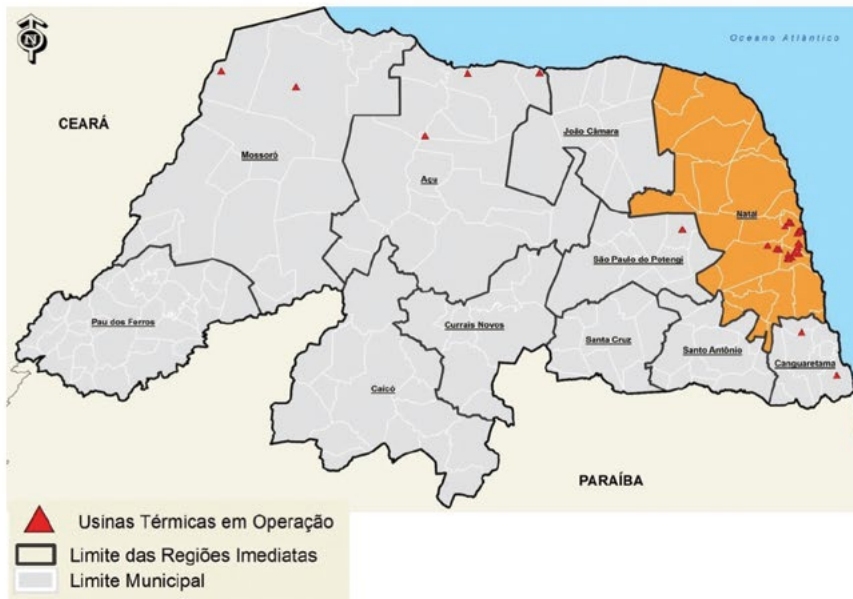
2 Usinas a diesel

**Capacidade
instalada
1,12 MW**

0,2% do total

Fonte: ANEEL, 2016.

**USINAS TÉRMICAS EM OPERAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE
(Novembro/2016)**



NATAL

**24 Usinas
(23 a óleo diesel
1 a gás natural)**

**Capacidade
instalada
138,9 MW**

26,5% do total

Fonte: ANEEL, 2016.

**USINAS TÉRMICAS EM OPERAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE
(Novembro/2016)**



**SÃO PAULO DO
POTENGI**

2 Usinas a óleo diesel

**Capacidade
instalada
1,13 MW**

0,2% do total

Fonte: ANEEL, 2016.

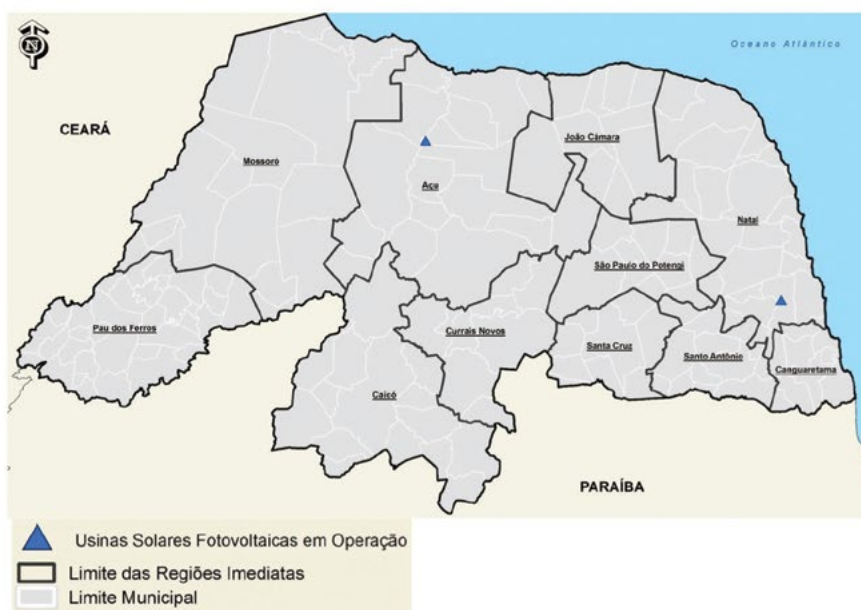
**USINAS FOTOVOLTAICAS EM OPERAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE
(Novembro/2016)**

Região Imediata	Quantidade	Capacidade Instalada	
	UTES	MW	[%]
Açu	1	1,10	99,54
Canguaretama	1	0,01	0,46
TOTAL	2	1,11	100,00

O Rio Grande do Norte tem 1,11 MW de capacidade instalada em usinas fotovoltaicas. Ao todo são 2 usinas fotovoltaicas localizadas nas regiões imediatas de Natal e Açu, essa última com uma capacidade instalada de 1,1 MW. Maiores detalhes sobre os empreendimentos em operação no RN, encontram-se anexos a este documento (Apêndice 4).

Fonte: ANEEL, 2016.

**USINAS FOTOVOLTAICAS EM OPERAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE
(Novembro/2016)**

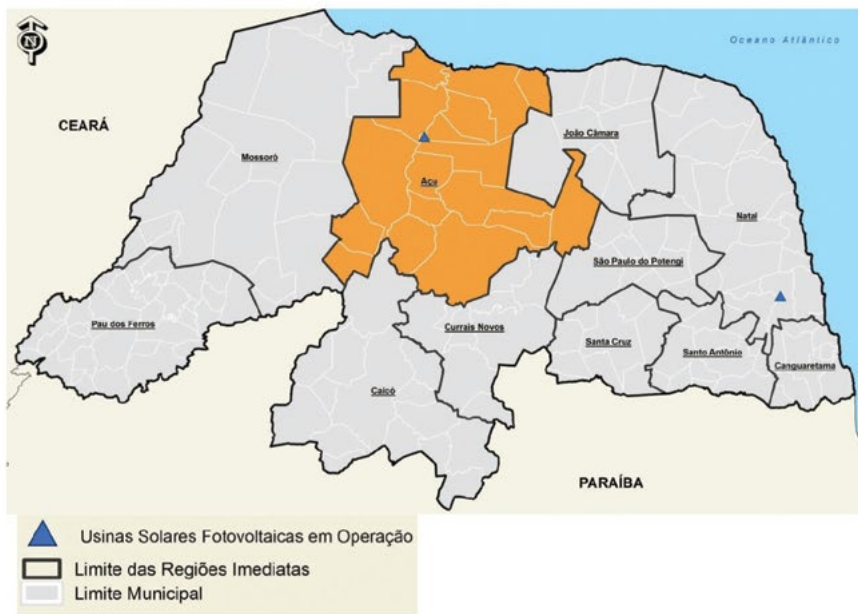


2 Usinas

**Capacidade instalada
1,1 MW**

Fonte: ANEEL, 2016.

**USINAS FOTOVOLTAICAS EM OPERAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE
(Novembro/2016)**



AÇU

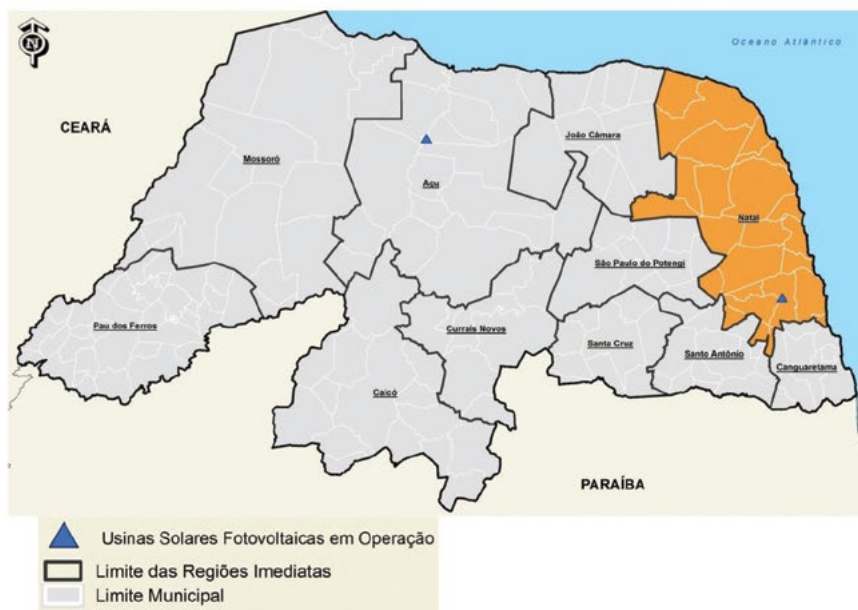
1 Usina

**Capacidade instalada
1,1 MW**

99,5% do total

Fonte: ANEEL, 2016.

**USINAS FOTOVOLTAICAS EM OPERAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE
(Novembro/2016)**



NATAL

1 Usina

**Capacidade instalada
0,01 MW**

0,5% do total

Fonte: ANEEL, 2016.

CAPACIDADE INSTALADA – GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL

- De acordo com a Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012, o consumidor brasileiro passou a poder gerar sua própria energia elétrica a partir de fontes renováveis ou cogeração qualificada e inclusive fornecer o excedente para a rede de distribuição de sua localidade.
- Esse tipo de geração é denominado de mini ou microgeração distribuída de energia elétrica, inovação que pode aliar economia financeira, consciência socioambiental e sustentabilidade.
- A partir de 1º de março de 2016, quando passou a vigorar a Resolução Normativa nº 687/2015, que reviu a Resolução Normativa nº 482/2012, outros benefícios foram incorporados visando aumentar o público-alvo, reduzir os custos, entre outros.
- Segundo as novas regras, é permitido o uso de qualquer fonte renovável, denominando-se microgeração distribuída a central geradora com potência instalada de até 75 kW e minigeração distribuída aquela com potência acima de 75 kW e menor ou igual a 5 MW, conectadas na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.
- Com todos esses incentivos, a geração distribuída passou a ter um destaque no Balanço Energético Nacional – 2016.

CAPACIDADE INSTALADA – GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL

- De acordo com ANEEL (2016), a fonte mais utilizada para geração distribuída pelos consumidores foi a solar fotovoltaica, com 5.437 conexões, seguida da eólica, com 40 instalações.
- O estado que possui mais micro e minigeradores é Minas Gerais, com 1.320 conexões, seguido de São Paulo com 795, e do Rio Grande do Sul, com 629.
- A ANEEL (2016) também afirma que o estado do Rio Grande do Norte possui 87 conexões de micro e minigeradores.
- O Rio Grande do Norte possui 1.323,6 kW de geração distribuída.

INCREMENTO DA CAPACIDADE INSTALADA – GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO RN [kW]

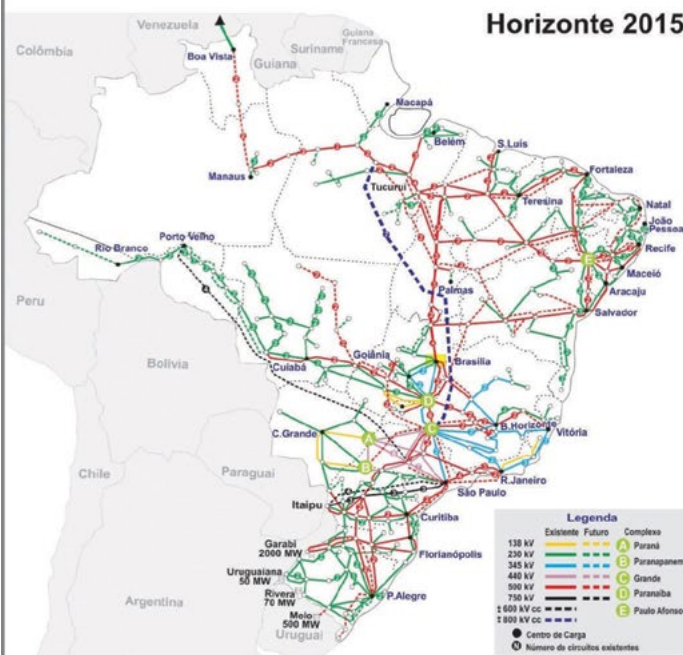
REGISTRO DE MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA						
Fonte	UFV	EOL	Híbrida	UTE	Hidráulica	
2010	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2011	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2012	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2013	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2014	124,1	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0
2015	889,3	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0
2016	289,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	1.310,0	13,6	0,0	0,0	0,0	0,0

Observa-se que a publicação da Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012 tornou a instalação de fontes de geração distribuída uma alternativa promissora para os consumidores no Brasil, alavancando esse tipo de geração de energia elétrica no país e, conseqüentemente, no RN.

Fonte: ANEEL, 2016.

1.2 MAPEAMENTO DO SUPRIMENTO ATUAL DO RN - TRANSMISSÃO

TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - INTEGRAÇÃO ELETROENERGÉTICA NACIONAL



Fonte: ONS, 2016.

- De acordo com o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, existem 105 agentes de transmissão que compõem o sistema de produção e transmissão de energia elétrica do Brasil, coordenado e controlado pelo Sistema Interligado Nacional – SIN, que é formado pelas empresas das regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte.
- Apenas 1,7% da energia requerida pelo país se encontra fora do SIN, em pequenos sistemas isolados localizados principalmente na região amazônica (ONS, 2016).

REDE DE TRANSMISSÃO DO NORDESTE

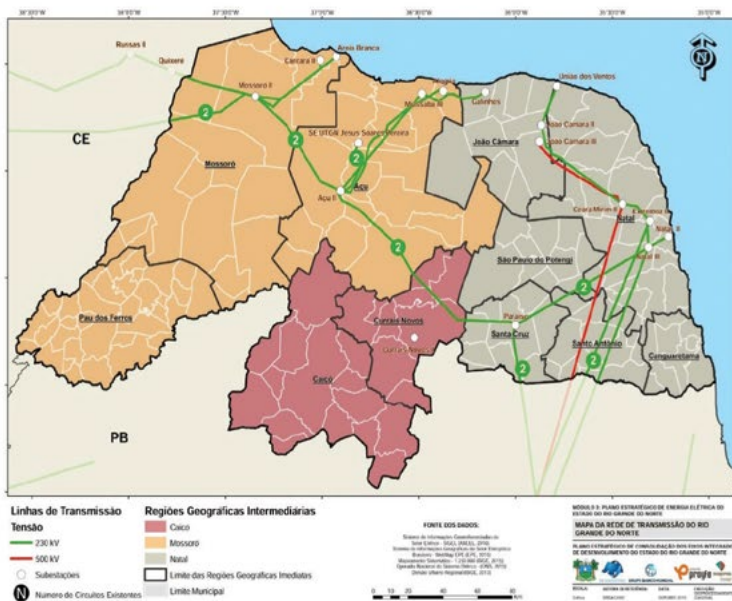


- O Nordeste é coberto por linhas de 500 kV que fazem a interligação entre os subsistemas SE/N/NE e conectam as principais hidrelétricas da região ao Sistema Interligado Nacional.
- Destaca-se também a rede formada por linhas de 230 kV em todo o Subsistema NE.



Fonte: ANEEL, 2016.

REDE DE TRANSMISSÃO DO RIO GRANDE DO NORTE



- O suprimento elétrico do RN é realizado por seis circuitos, sendo cinco na tensão de 230 kV, e um de 500 kV.
- Dos circuitos em 230 kV, dois são provenientes da SE Banabuiú/CE e três têm origem na Paraíba (SEs Campina Grande II e III).
- A LT de 500 kV é proveniente da SE Campina Grande III e visa permitir a integração das EOLs da região de João Câmara.

Fonte: ANEEL, 2016.

1.3 AVALIAÇÃO DA CONFIABILIDADE DO SUPRIMENTO DE ENERGIA

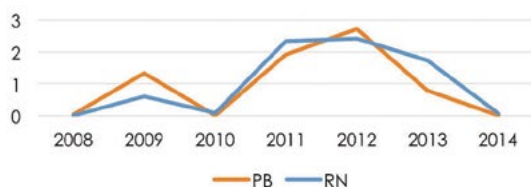
REDE DE TRANSMISSÃO DO RIO GRANDE DO NORTE

- Para os sistemas de transmissão e distribuição, na maioria das vezes se adota o critério 'n-1', significando que a rede deve ser configurada para suportar a falha de qualquer um dos seus componentes sem interrupção do fornecimento. Em algumas regiões ou situações em que se deseja uma maior segurança, adota-se o critério 'n-2', significando que a rede deve ser dimensionada para suportar a falha de até dois componentes simultaneamente, sem comprometer a continuidade do serviço.
- A operação do Sistema Interligado Nacional – SIN é coordenada pelo ONS, que também é o órgão responsável pela mensuração do conjunto de indicadores que avaliam o desempenho do SIN.
- Os indicadores de continuidade do serviço na rede básica de transmissão são apurados pelo ONS desde 2000, nas instalações que formam a fronteira entre a rede básica de transmissão (pontos de controle) com os ativos de conexão dos agentes de geração, distribuição, consumidores livres e demais instalações de transmissão.
- Os indicadores mais utilizados são a **Duração da Interrupção do Ponto de Controle (DIPC)** e a **Frequência da Interrupção do Ponto de Controle (FIPC)**. Esses parâmetros evidenciam a eficiência dos serviços prestados pelos transmissores e pelo ONS, assim como o nível de redundância de suas instalações.

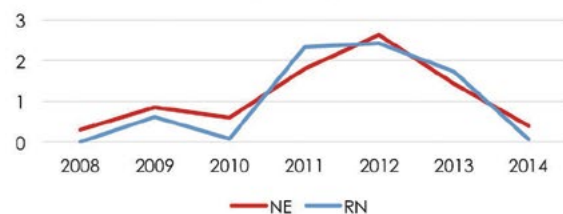
COMPARATIVO DO INDICADOR DE DURAÇÃO DE INTERRUPTÃO DO PONTO DE CONTROLE - DIPC

Indicador definido como o somatório das durações das interrupções do ponto de controle com duração maior ou igual a um minuto, dado em minutos por período de apuração.

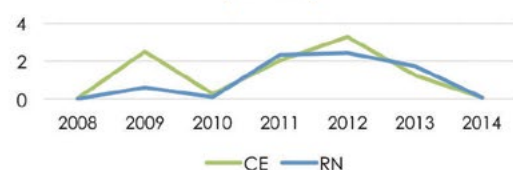
Rio Grande do Norte x Paraíba (horas)



Rio Grande do Norte x Nordeste (horas)



Rio Grande do Norte x Ceará (horas)



Quando se compara o desempenho do RN com o NE, em termos de Duração de Interrupção do Ponto de Controle, observa-se que o desempenho do RN foi melhor do que o do NE em quase todo o período analisado, exceto nos anos 2011 e 2013. Esse mesmo fato também ocorreu em relação ao CE e ao estado da Paraíba.

COMPARATIVO DO INDICADOR DE FREQUÊNCIA DE INTERRUPTÃO DO PONTO DE CONTROLE - FIPC

Indicador definido como o número total de interrupções do ponto de controle com duração igual ou superior a um minuto.



Em termos de FIPC, o RN teve um desempenho superior ao do NE em todo o período analisado. Em relação ao estado da Paraíba, o desempenho só foi inferior nos anos de 2010, 2013 e 2014, o que também ocorreu em relação ao CE em 2009 e 2013.

Os maiores problemas ocorreram nos pontos de controle Açú II, Mossoró II e Natal II.

Fonte: ANEEL, 2016.

1.4 AVALIAÇÃO DA CONTINUIDADE DO FORNECIMENTO DE ENERGIA NOS PRINCIPAIS EIXOS DE DESENVOLVIMENTO

PRINCIPAIS NÚMEROS DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DA COSERN EM 2015

PRINCIPAIS NÚMEROS DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DA COSERN EM 2015

Linhas de Transmissão – LT [km]	4.419
Subestações	61
Linhas de Distribuição [km]	51.645
Transformadores de força	234
Transformadores de distribuição	48.888

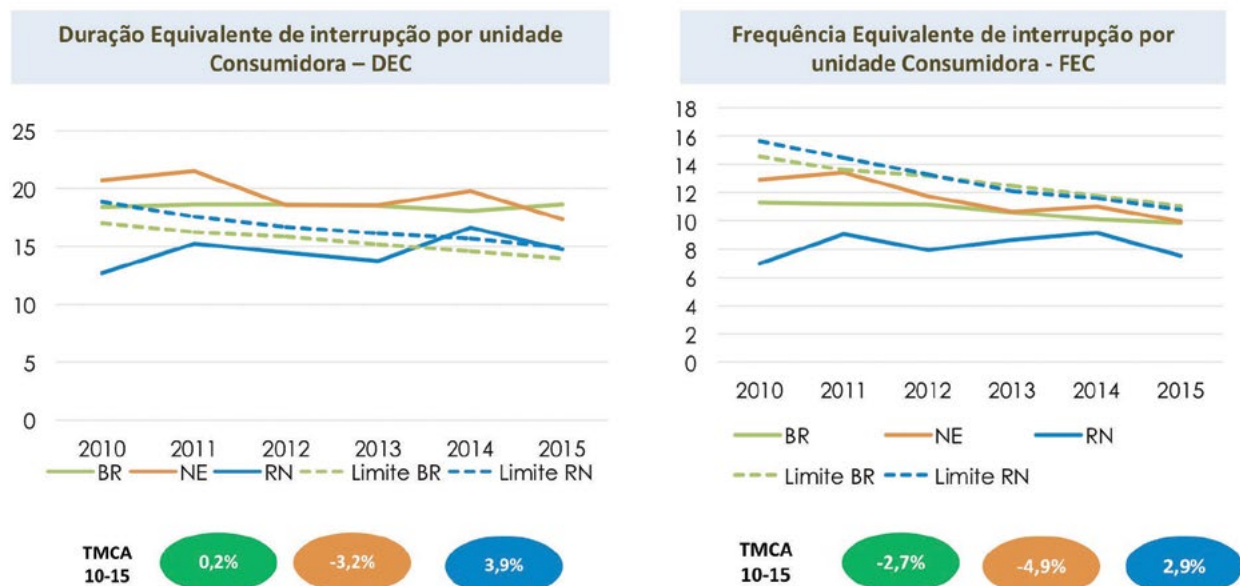
O sistema de distribuição do Rio Grande do Norte é de responsabilidade da Companhia Energética do Rio Grande do Norte – COSERN. Essa empresa foi controlada pelo Governo do Estado até 1997, quando foi privatizada e adquirida pelo consórcio formado pela Companhia de Eletricidade da Bahia - Coelba, Guaraniã S/A e UPTICK Participações S/A. Atualmente é uma empresa do Grupo Neoenergia.

Fonte: COSERN, 2016.

QUALIDADE DA DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

- A qualidade da distribuição de energia elétrica é avaliada pela ANEEL com base nos indicadores de continuidade coletivos denominados **Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC)** e **Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (FEC)**, que são publicados anualmente pela agência juntamente com o indicador de desempenho global de continuidade, que tem como objetivo comparar o desempenho de uma distribuidora em relação às demais do país.
- A ANEEL exige que as concessionárias mantenham um padrão de continuidade e, para tal, configura limites para os indicadores coletivos de continuidade que são contabilizados pelas distribuidoras e enviados periodicamente para a Agência para verificação da continuidade do serviço prestado.
- O DEC indica a média de horas que os consumidores de um determinado conjunto ficaram sem fornecimento de energia no período de apuração.
- O FEC indica o número de interrupções médio de um determinado conjunto de consumidores no período de apuração.

COMPARATIVO DOS INDICADORES DE DURAÇÃO E FREQUÊNCIA DE INTERRUPTÃO POR UNIDADE CONSUMIDORA



A COSERN possui indicadores de continuidade no fornecimento de energia melhores que a média do subsistema NE e do Brasil, apesar de apresentar uma tendência de elevação nos DEC e FEC.

INDICADOR DE DESEMPENHO GLOBAL DE CONTINUIDADE (DGC)

- Compara o desempenho entre as distribuidoras, considerando os limites estabelecidos para as áreas de concessão
- Média aritmética simples entre os desempenhos relativos anuais dos indicadores DEC e FEC

ANO	DGC	POSIÇÃO NO RANKING
2011	---	8°
2012	0,73	6°
2013	0,78	10°
2014	0,91	17°
2015	0,84	11°

Apesar da colocação de 17° no ranking de 2014, a COSERN ficou na quarta colocação entre as concessionárias do Nordeste, fato que tem se repetido em todos os anos analisados.

Fonte: ANEEL, 2016.

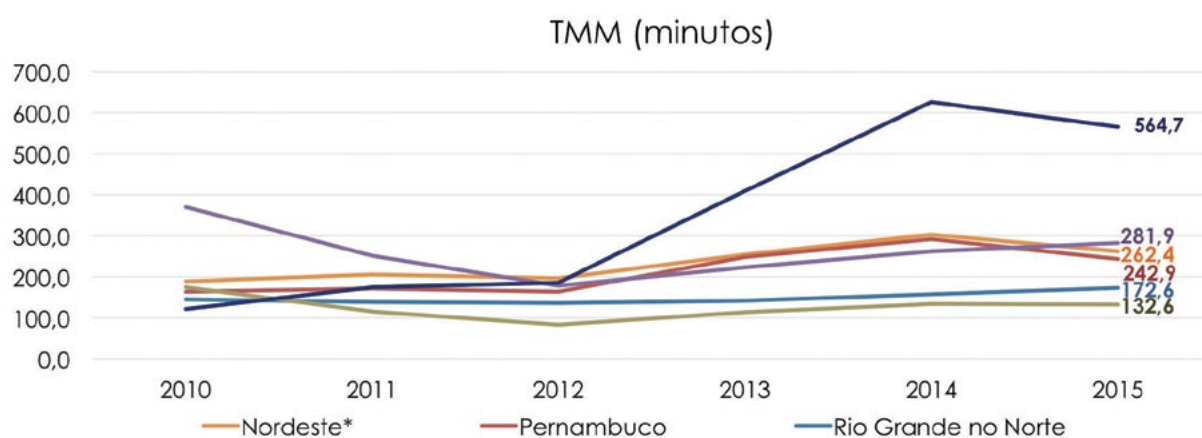
OUTROS INDICADORES DE QUALIDADE DA DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

- O **Tempo Médio de Mobilização (TMM)** mede o tempo de preparo e de deslocamento da equipe de manutenção até o local, uma vez que a concessionária esteja ciente da ocorrência.
- A **Duração Relativa da Transgressão da Tensão Precária Equivalente (DRPE)** mede o tempo de duração de instabilidade da tensão nas unidades consumidoras de energia, representando o percentual das leituras em que o nível de tensão estava na faixa de tensão classificada como precária.
- A **Duração Relativa da Transgressão da Tensão Crítica Equivalente (DRCE)** mede o tempo de duração de instabilidade da tensão nas unidades consumidoras de energia, representando o percentual das leituras em que o nível de tensão estava na faixa de tensão classificada como crítica.

Fonte: ANEEL, 2016.

COMPARATIVO DO INDICADOR DO TEMPO MÉDIO DE MOBILIZAÇÃO

Indicador de qualidade que mede o tempo de preparo e de deslocamento da equipe de manutenção até o local, uma vez que a concessionária esteja ciente da ocorrência

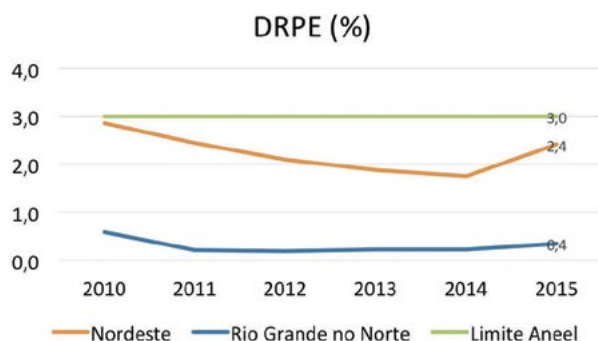


Observa-se que, nos últimos anos, o TMM da COSERN tem se mantido estável, sendo inferior ao do Nordeste e ao das distribuidoras de Pernambuco, Ceará e da Energisa Paraíba, colocando a distribuidora do Rio Grande do Norte entre os melhores índices do NE.

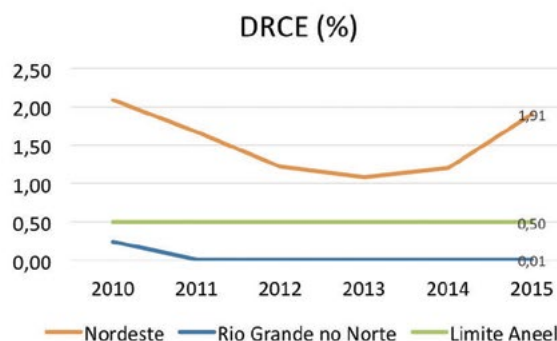
Fonte: ANEEL, 2016.

COMPARATIVO DOS INDICADORES DE DURAÇÃO RELATIVA DA TRANSGRESSÃO DA TENSÃO CRÍTICA E PRECÁRIA EQUIVALENTE

Indicador de qualidade que mede o tempo de duração de instabilidade da tensão nas unidades consumidoras de energia. Tensão precária indica um nível abaixo do adequado



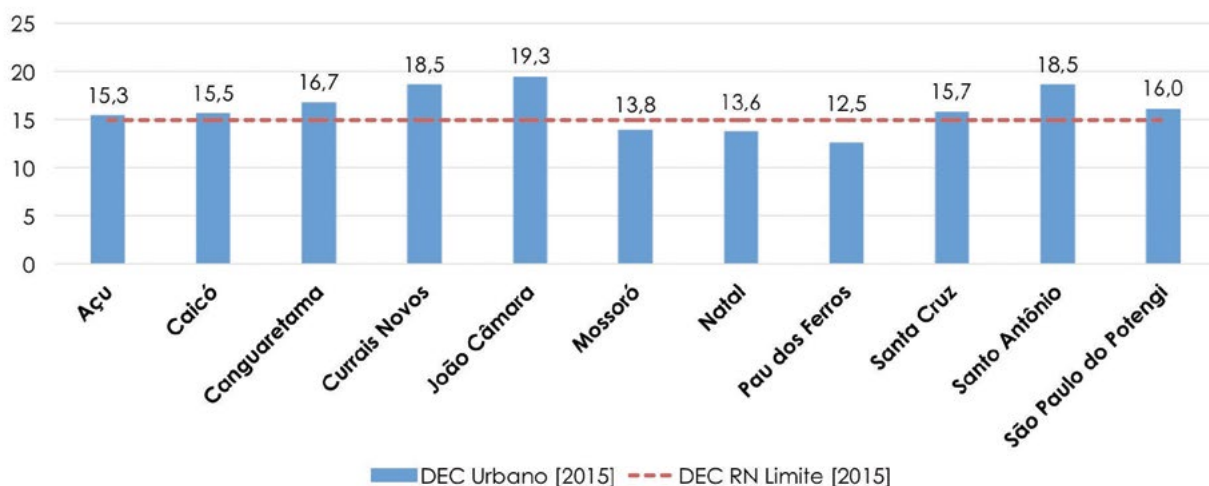
Indicador de qualidade que mede o tempo de duração de instabilidade da tensão nas unidades consumidoras de energia. Tensão crítica indica um nível acima do adequado



Observa-se que, nos últimos anos, o DRPE e o DRCE da COSERN caíram e têm-se mantido estáveis em valores inferiores ao do Nordeste e aos limites estabelecidos pela ANEEL.

Fonte: ANEEL, 2016.

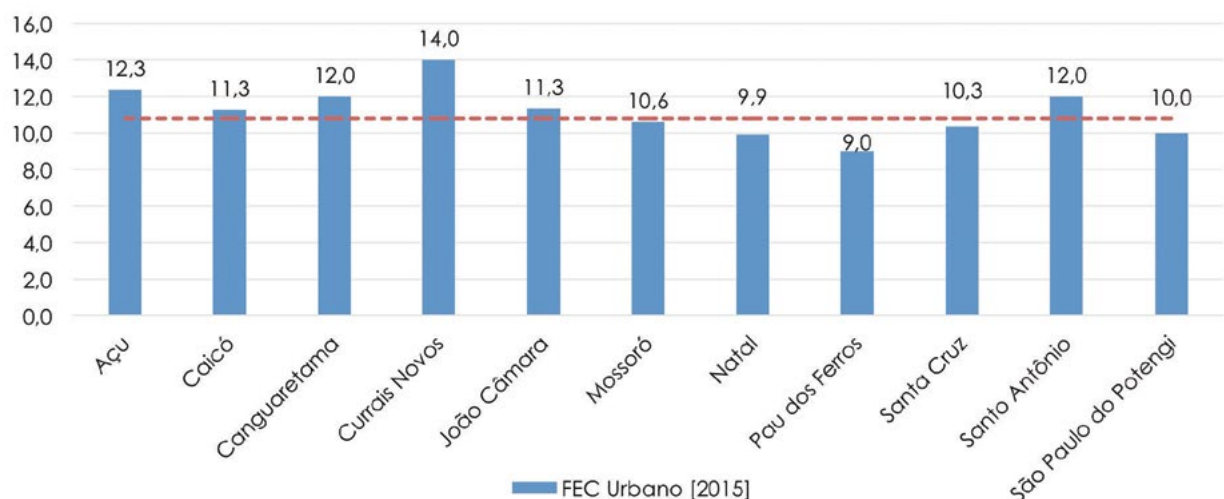
DURAÇÃO EQUIVALENTE DE INTERRUPÇÃO POR UNIDADE CONSUMIDORA-DEC POR REGIÃO IMEDIATA DO RIO GRANDE DO NORTE



Apenas as regiões imediatas de Mossoró, Natal e Pau dos Ferros têm-se mantido dentro dos limites estabelecidos pela ANEEL.

Fonte: ANEEL, 2016.

FREQUÊNCIA EQUIVALENTE DE INTERRUPÇÃO POR UNIDADE CONSUMIDORA-FEC POR REGIÃO IMEDIATA DO RIO GRANDE DO NORTE



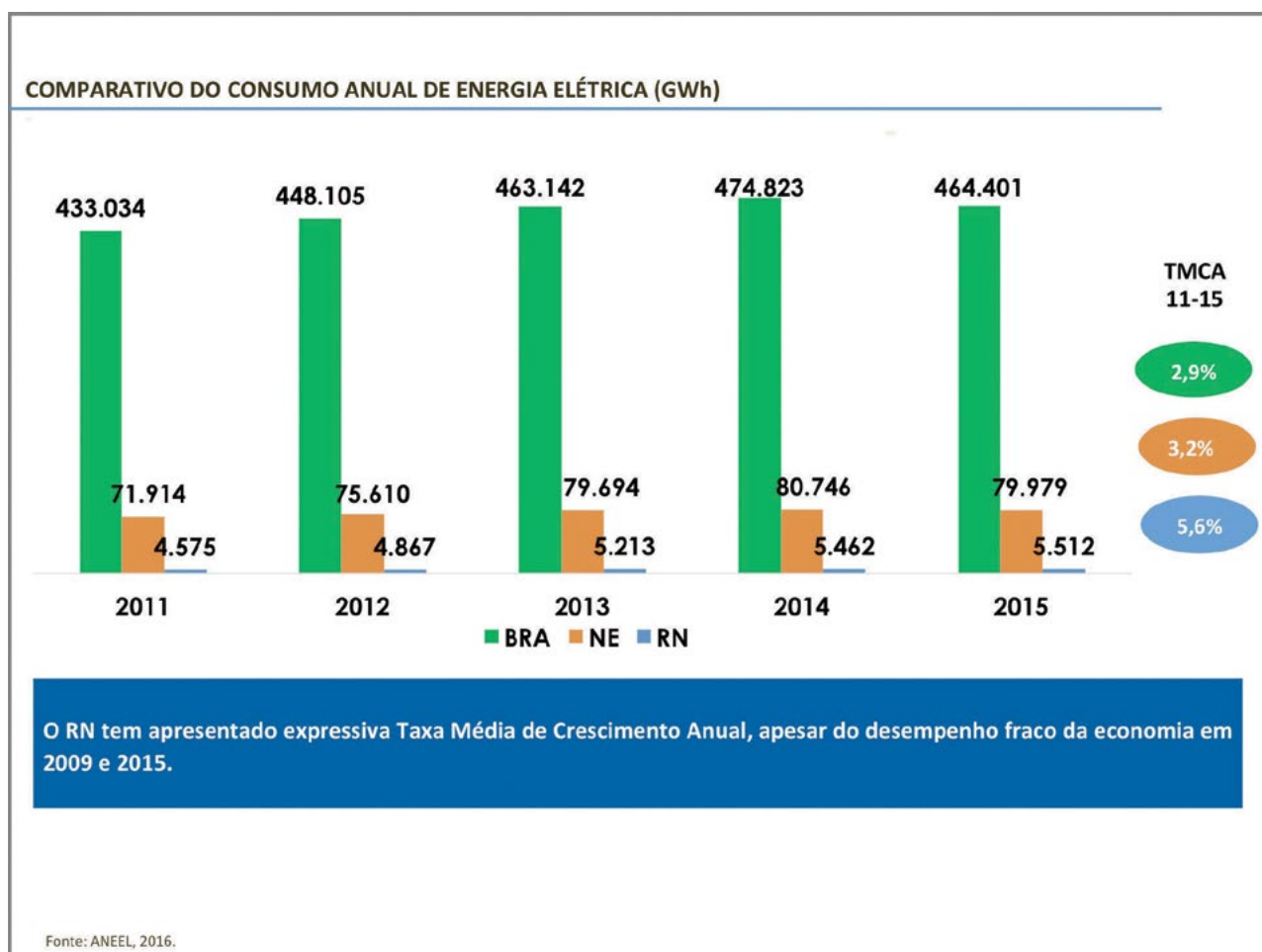
Apenas as regiões imediatas de Mossoró, Natal, Pau dos Ferros, Santa Cruz e São Paulo do Potengi têm-se mantido dentro dos limites estabelecidos pela ANEEL.

Fonte: ANEEL, 2016.

ATIVIDADE 2

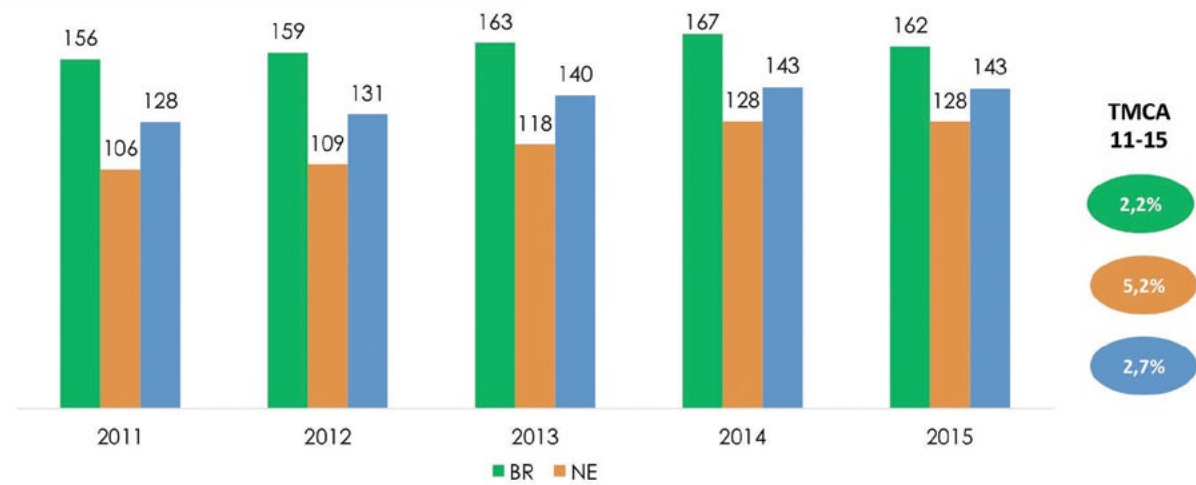
AVALIAÇÃO DAS NECESSIDADES ENERGÉTICAS DO RIO GRANDE DO NORTE

2.1 MAPEAMENTO DO CONSUMO ENERGÉTICO INDUSTRIAL E NÃO INDUSTRIAL ATUAL 2.1.1 VISÃO GERAL DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA



CONSUMO MÉDIO RESIDENCIAL DE ENERGIA ELÉTRICA (GWh)

Consumo médio mensal por cliente (GWh)

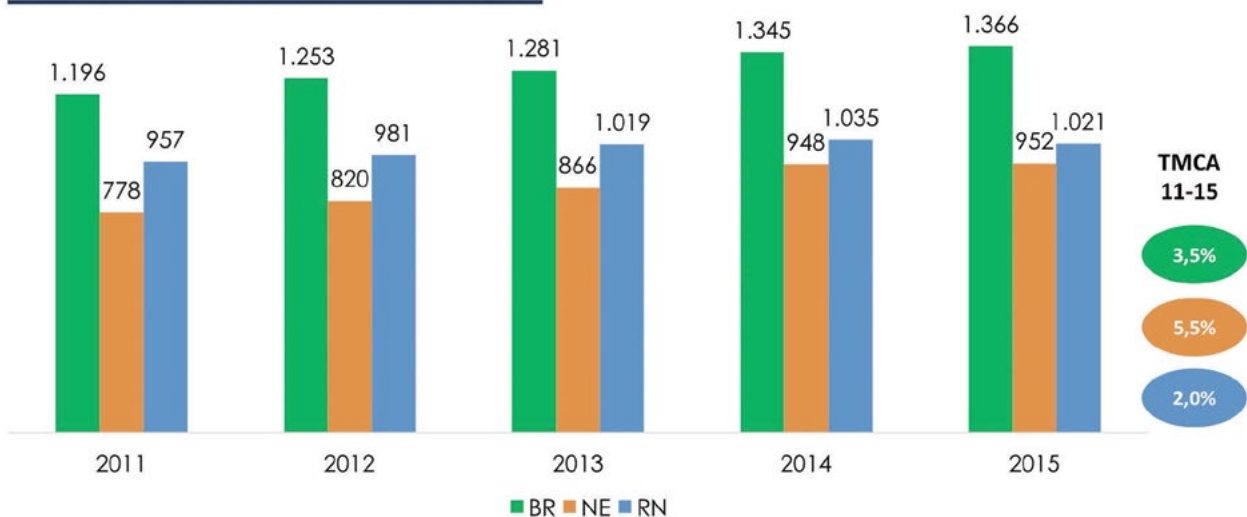


O consumo residencial apresenta taxa de crescimento um pouco superior a do Brasil, apesar de significativamente inferior a da região Nordeste.

Fonte: ANEEL, 2016.

COMPARATIVO DO CONSUMO MÉDIO COMERCIAL DE ENERGIA ELÉTRICA (GWh)

Consumo médio mensal por cliente (GWh)

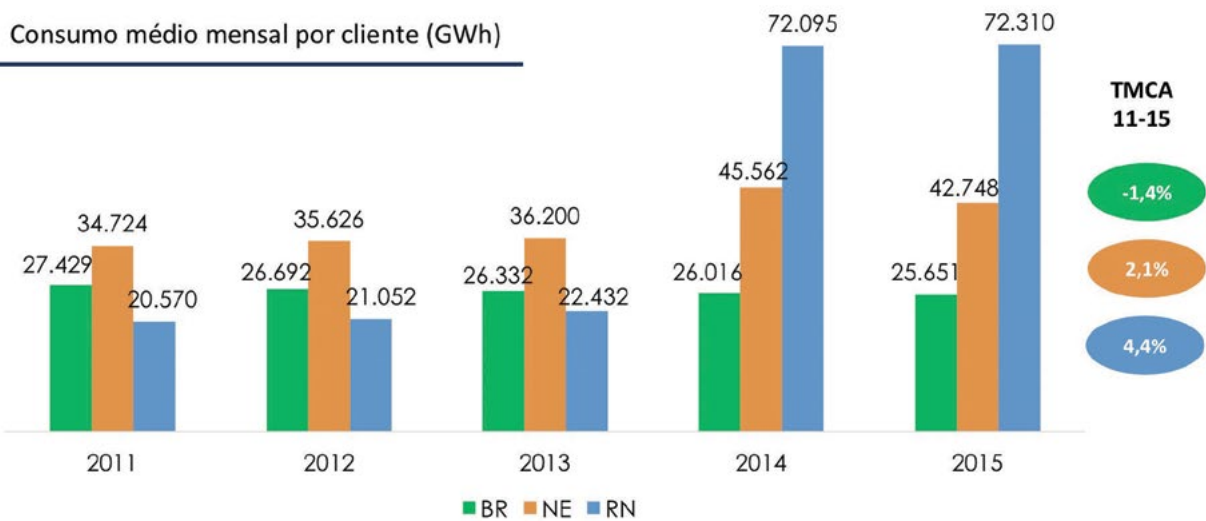


O consumo médio comercial do RN apresenta taxa de crescimento significativamente inferior a do Nordeste e menor que a do Brasil.

Fonte: ANEEL, 2016.

COMPARATIVO DO CONSUMO MÉDIO INDUSTRIAL DE ENERGIA ELÉTRICA (GWh)

Consumo médio mensal por cliente (GWh)

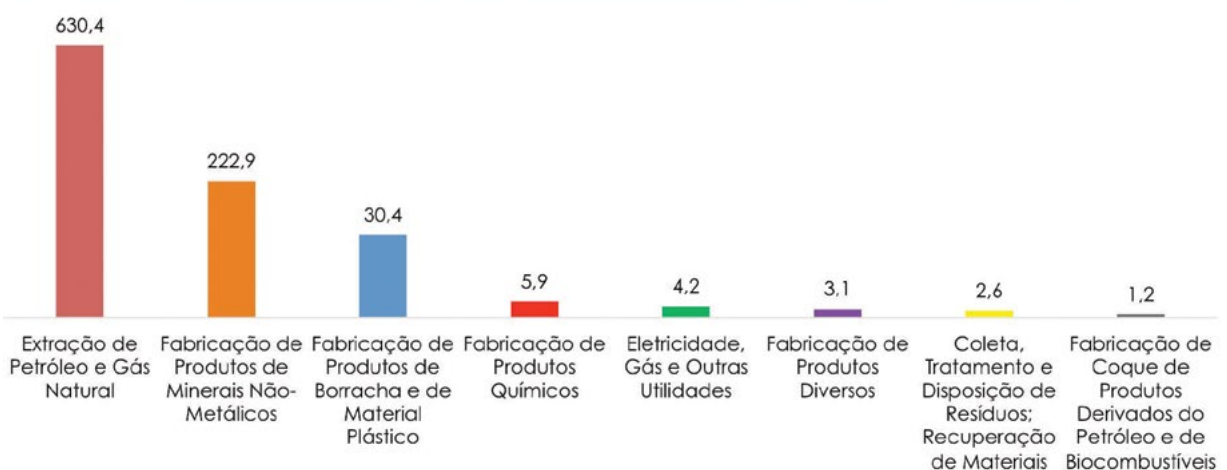


Diferentemente do cenário apresentado para o consumo residencial e comercial, que apresentou taxas inferiores as do NE e do BR, a TMCA do consumo industrial do RN foi significativamente maior que a do NE e, principalmente, a do Brasil.

Fonte: ANEEL, 2016.

CONSUMO MÉDIO DE ENERGIA ELÉTRICA POR TIPO DE INDÚSTRIA NO RN (GWh)

Principais indústrias consumidoras de energia elétrica por tipo (2015)



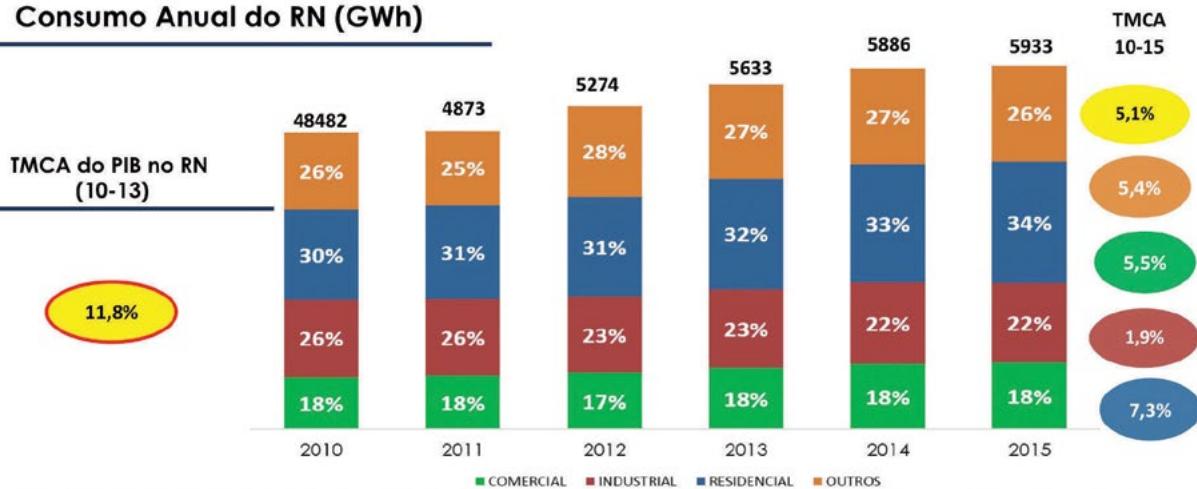
Os segmentos que apresentam as maiores médias individuais são aqueles em que predominam um número pequeno de grandes empresas consumidoras de energia, ao contrário dos segmentos que possuem muitas empresas de pequeno porte diluindo a média.

Fonte: COSERN, 2016.

2.1.2 CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA POR REGIÃO IMEDIATA

VOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO RIO GRANDE DO NORTE E PARTICIPAÇÃO POR CLASSE DE CONSUMO (%)

Consumo Anual do RN (GWh)

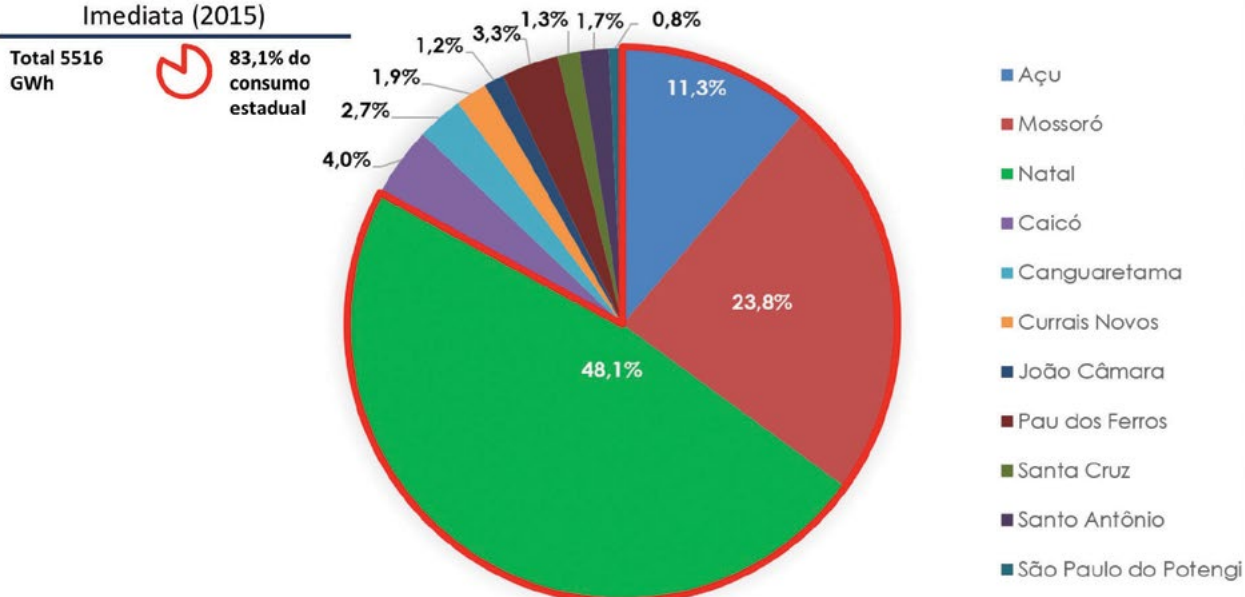


A evolução do consumo de energia elétrica do RN foi mais significativa nas classes de consumo Residencial e Comercial, seguida da categoria Outros e, bem abaixo, a classe Industrial.

Fonte: COSERN, 2016.

SITUAÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO RIO GRANDE DO NORTE Consumo por região imediata (2015)

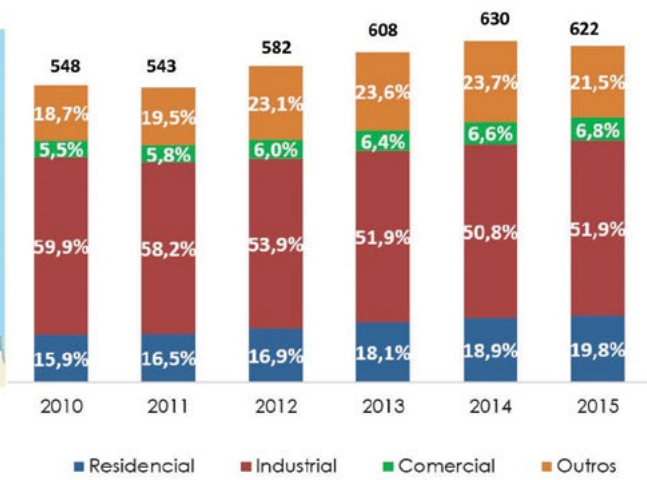
Consumo por Região Imediata (2015)



As Regiões Imediatas de Natal, Mossoró e Açu representam 83,1% do consumo total do RN.

Fonte: COSERN, 2016.

**EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE AÇU (GWh)
E PARTICIPAÇÃO POR CLASSE DE CONSUMO (%)**



TMCA do PIB na Região Imediata (10-13)

10,1%

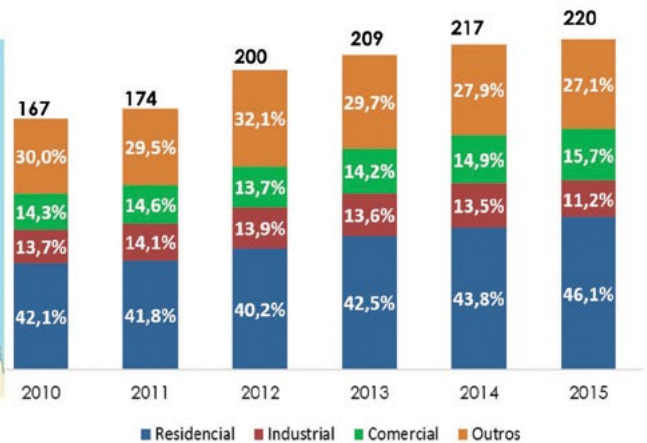
TMCA 10-15



A Região Imediata de Açú apresentou a nona maior TMCA de crescimento do PIB e do consumo do estado do RN. Observa-se que a classe de consumo que mais consumiu energia elétrica em Açú entre 2010 e 2015 foi a industrial, variando entre 50,8 a 59,9% do total.

Fonte: COSERN, 2016.

**EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE CAICÓ (GWh)
E PARTICIPAÇÃO POR CLASSE DE CONSUMO (%)**



TMCA do PIB na Região Imediata (10-13)

12,2%

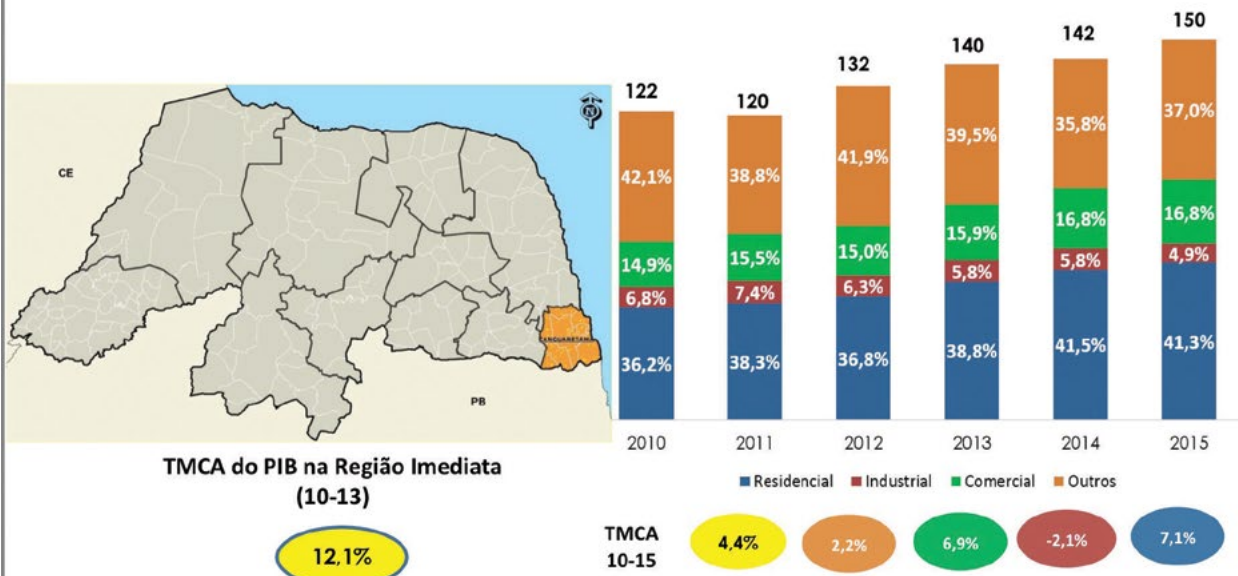
TMCA 10-15



A Região Imediata de Caicó apresentou o quinto maior TMCA do PIB e o terceiro de consumo do estado do RN. A classe de consumo com maior participação entre 2010 e 2015 foi a residencial, que também teve a maior taxa anual de crescimento do consumo (7,6%).

Fonte: COSERN, 2016.

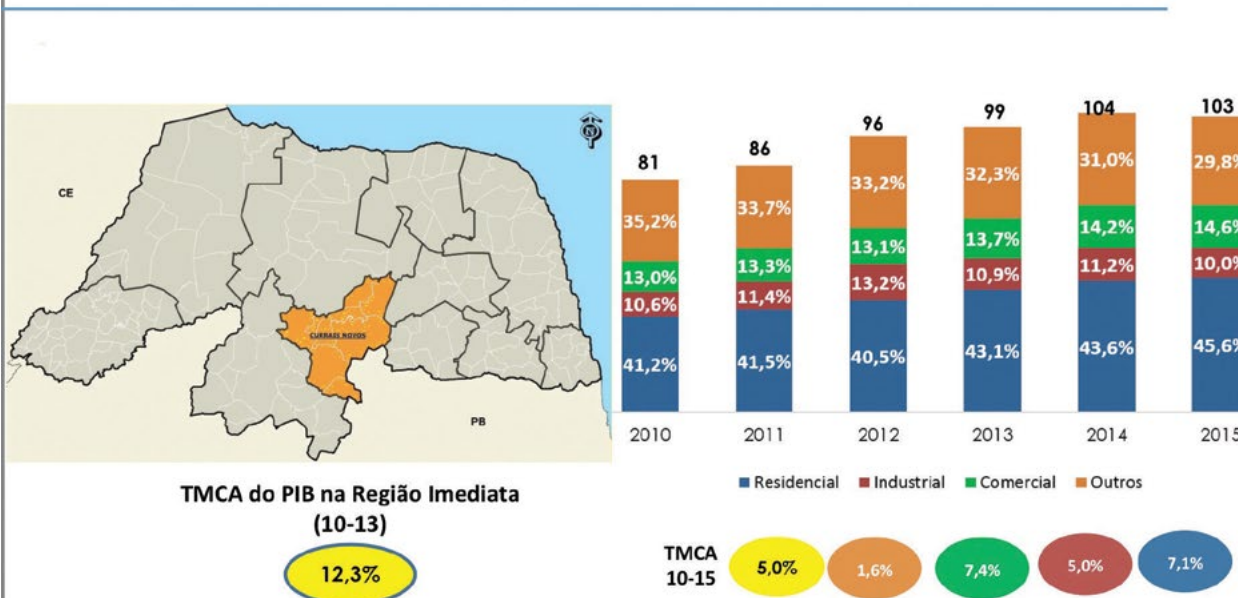
**EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE CANGUARETAMA (GWh)
E PARTICIPAÇÃO POR CLASSE DE CONSUMO (%)**



A Região Imediata de Canguaretama apresentou o sexto maior TMCA do PIB e o oitavo de consumo do estado do RN. A classe de consumo mais importante no período foi a residencial, que também apresentou a maior TCMA (7,1%).

Fonte: COSERN, 2016.

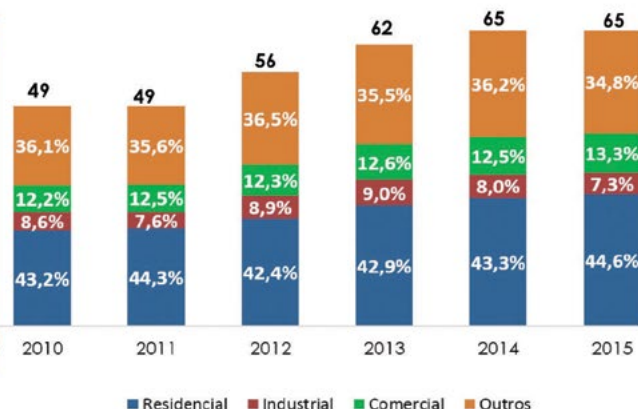
**EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE CURRAIS NOVOS (GWh)
E PARTICIPAÇÃO POR CLASSE DE CONSUMO (%)**



A Região Imediata de Currais Novos apresentou a quarta maior TMCA do PIB e a quinta de consumo do estado do RN. A classe de consumo com maior participação foi a residencial, que também apresentou o maior crescimento do consumo (7,1%).

Fonte: COSERN, 2016.

**EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE JOÃO CÂMARA (GWh)
E PARTICIPAÇÃO POR CLASSE DE CONSUMO (%)**



TMCA do PIB na Região Imediata (10-13)

15,0%

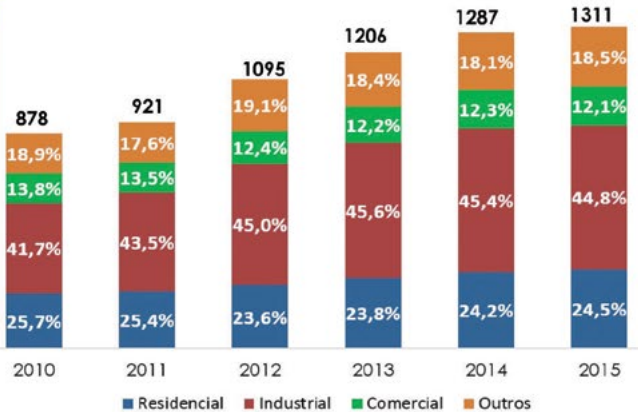
TMCA 10-15



A Região Imediata de João Câmara apresentou as segundas maiores TMCA's do PIB e do consumo do estado do RN. Também aqui a classe de consumo mais relevante é a residencial. Já a maior taxa de crescimento do consumo no período foi a comercial (8,1%).

Fonte: COSERN, 2016.

**EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE MOSSORÓ (GWh)
E PARTICIPAÇÃO POR CLASSE DE CONSUMO (%)**



TMCA do PIB na Região Imediata (10-13)

16,0%

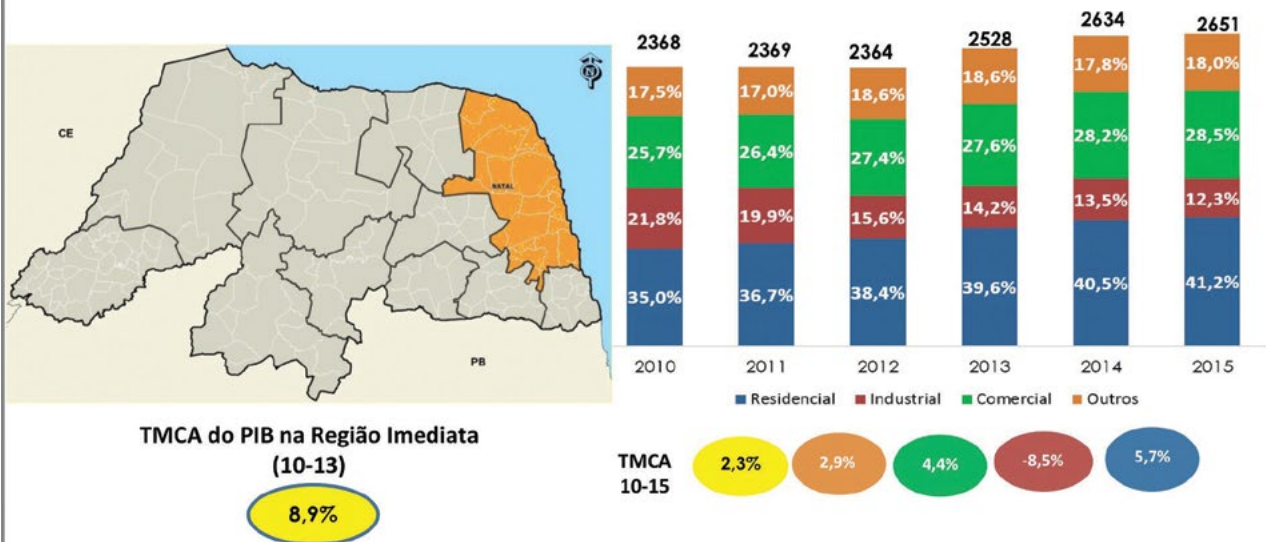
TMCA 10-15



A Região Imediata de Mossoró apresentou a maior Taxa Média de Crescimento Anual tanto do PIB quanto do consumo durante o período de 2010 a 2015. A participação mais importante nesse consumo é da indústria, que também apresentou a maior TCMA: 10,1%.

Fonte: COSERN, 2016.

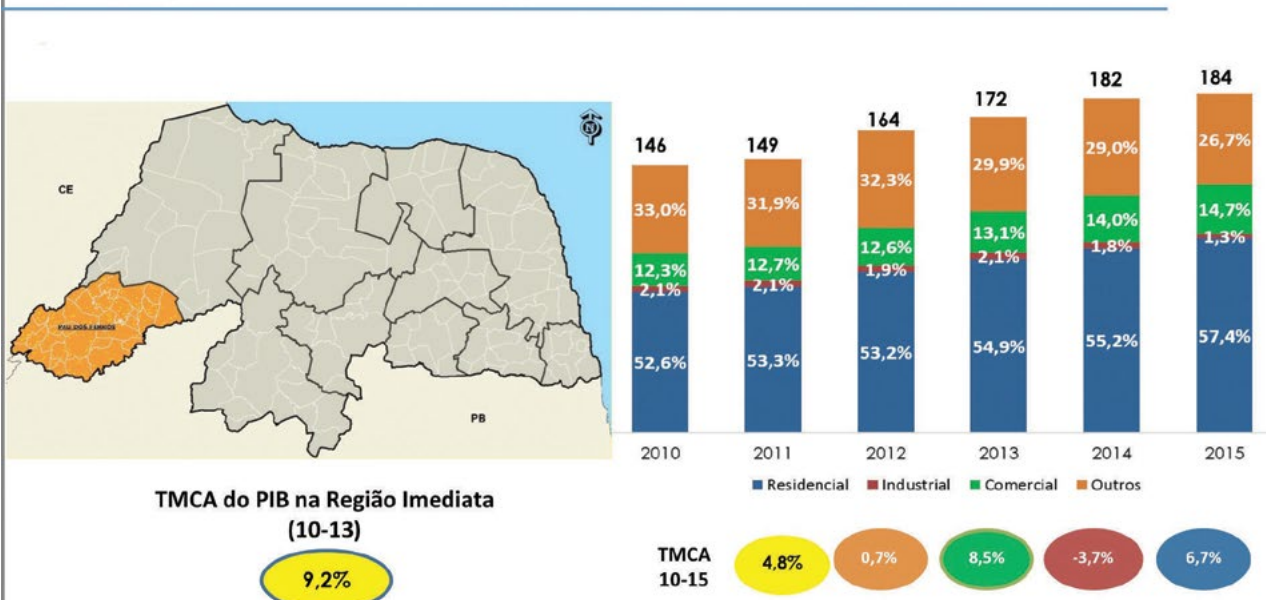
**EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE NATAL (GWh)
E PARTICIPAÇÃO POR CLASSE DE CONSUMO (%)**



A Região Imediata de Natal apresentou a 11ª TMCA do PIB e a 10ª do consumo do estado do RN. A classe de consumo residencial é a de maior importância no consumo, sendo também a que mais cresceu (5,7%). Já a indústria tem a menor participação e teve taxa de crescimento negativo no período (-8,5%).

Fonte: COSERN, 2016.

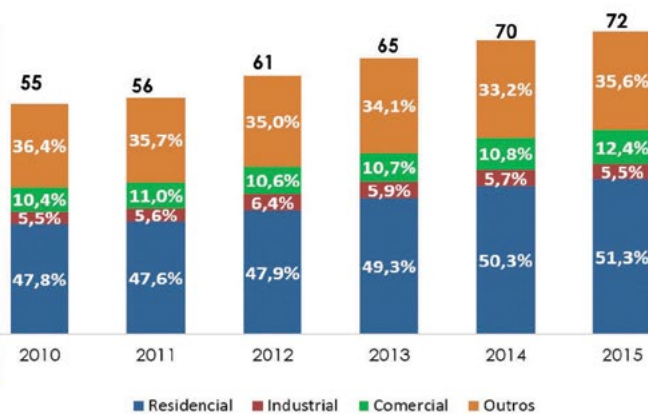
**EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE PAU DOS FERROS (GWh)
E PARTICIPAÇÃO POR CLASSE DE CONSUMO (%)**



A Região Imediata de Pau dos Ferros apresentou a 1ª TMCA do PIB e a 7ª de consumo do estado do RN. A classe de consumo mais relevante é a residencial, com maior TCMA no período. A indústria é irrelevante no consumo e apresenta TCMA negativa (-3,7%).

Fonte: COSERN, 2016.

**EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE SANTA CRUZ (GWh)
E PARTICIPAÇÃO POR CLASSE DE CONSUMO (%)**



TMCA do PIB na Região Imediata (10-13)

11,1%

TMCA 10-15



A Região Imediata de Santa Cruz apresentou a sétima TMCA do PIB e quarta de consumo do estado do RN. O consumo residencial é o mais importante, mas é a classe de consumo comercial a que mais cresce (7,3%).

Fonte: COSERN, 2016.

**EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE SANTO ANTÔNIO (GWh)
E PARTICIPAÇÃO POR CLASSE DE CONSUMO (%)**



TMCA do PIB na Região Imediata (10-13)

12,8%

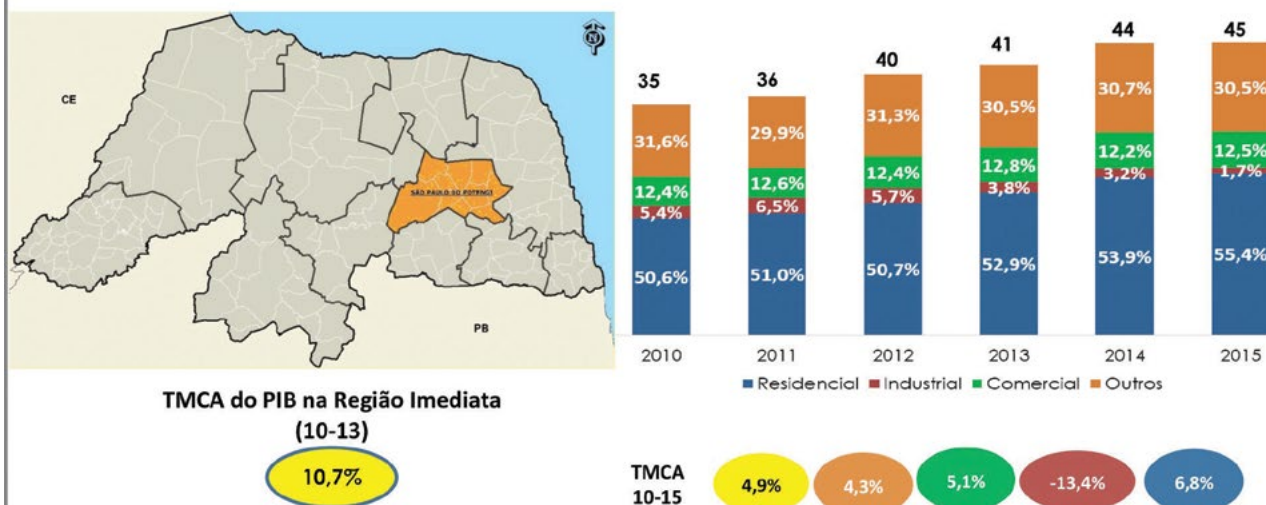
TMCA 10-15



Apesar da Região Imediata de Santo Antônio apresentar a terceira maior TMCA, ficou na sétima posição em relação a TMCA do consumo do estado do RN, apresentando, dessa forma, a maior diferença entre a TMCA do PIB e a do consumo. A classe de consumo residencial foi a responsável por mais da metade da energia consumida no período, mas a classe de consumo que mais cresceu foi a comercial (8,6%).

Fonte: COSERN, 2016.

EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE SÃO PAULO DO POTENGI (GWh) E PARTICIPAÇÃO POR CLASSE DE CONSUMO (%)



A Região Imediata de São Paulo do Potengi apresentou a oitava maior TMCA do PIB e sexta do consumo do estado do RN. A classe residencial teve mais da metade do consumo e a maior TCMA (6,8%).

Fonte: COSERN, 2016.

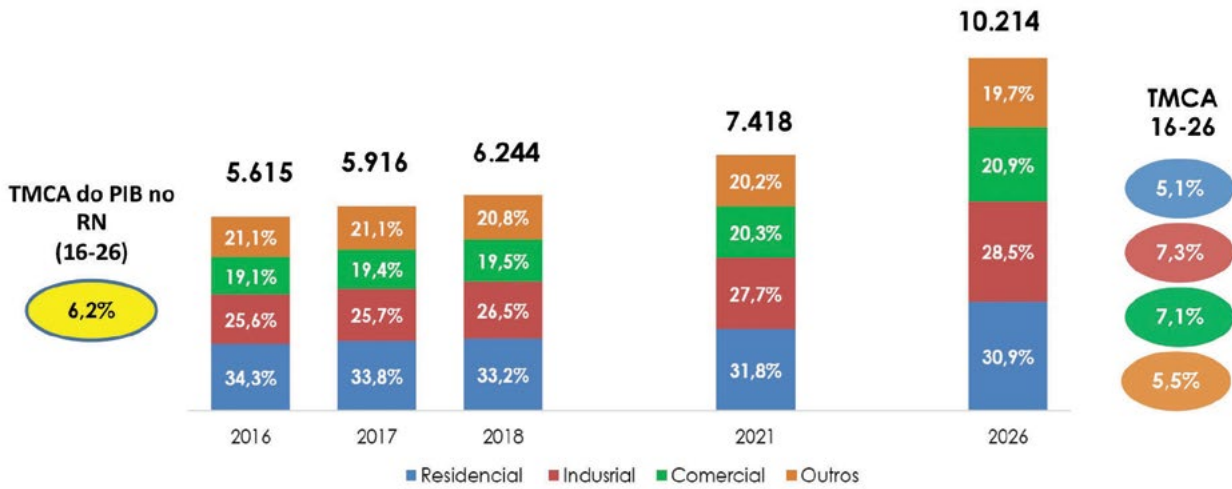
2.2 PROJEÇÃO DO CONSUMO ENERGÉTICO INDUSTRIAL E NÃO INDUSTRIAL PARA OS PRÓXIMOS 10 ANOS POR REGIÃO IMEDIATA, COM BASE NOS RESULTADOS DAS PROJEÇÕES DOS PRODUTOS SELECIONADOS NO MÓDULO 2

PREMISSAS PARA PROJEÇÃO DE CONSUMO

Projeções de Consumo

- **Rio Grande do Norte:** Até o ano de 2024, utilizou-se a base do PDE 2024. Já para projetar os anos de 2025 e 2026, foi utilizada a taxa média de crescimento anual da evolução de 2014 até 2024 para o Brasil. A partir do histórico da representatividade do NE no BR e, depois, do RN no NE, chegou-se aos valores de projeção de consumo no RN.
- **Projeção de consumo por região imediata:** Considerou-se a taxa média de crescimento anual do percentual histórico de representatividade das regiões imediatas em relação ao RN e manteve-se essa média até 2026, fazendo-se as adequações para as RIs dos setores industriais prioritários e das áreas turísticas selecionadas, respectivamente, para as classes industrial e comercial.
- **Projeção das regiões imediatas prioritárias para crescimento:** Com base no histórico das taxas de crescimento (TMCA) e levando em consideração o crescimento do PIB, além dos polos prioritários definidos no Módulo 2, foram selecionadas como regiões prioritárias para crescimento do consumo de energia na classe industrial: Mossoró, Natal e Açu.
- **Projeção do consumo do Brasil:** Foram utilizadas as premissas do CMSE (2016), que afirma que o consumo no Brasil cresce apenas 0,4% em 2016, e de 2017 até 2020, com uma taxa média de 4,0%. Já para o período de 2021 a 2026, foi utilizada a taxa média de 5,2, definida no PDE 2024 para o período de 2014-2024.

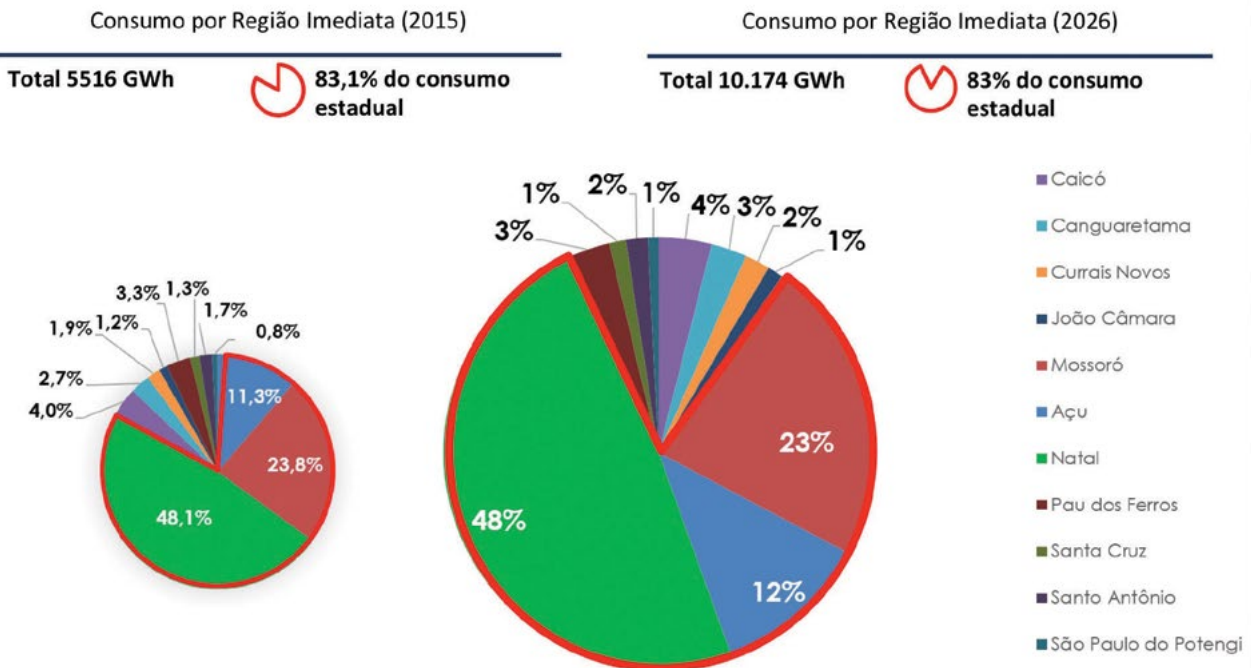
PROJEÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO RIO GRANDE DO NORTE POR SEGMENTO (GWh)



Destaca-se que o segmento residencial apresenta uma queda significativa na participação, mesmo com uma TMCA de 5,1%. O setor industrial apresenta a maior TMCA (7,3%), seguido do comercial (7,1%).

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da EPE, 2015 e COSERN, 2016.

PROJEÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO RIO GRANDE DO NORTE POR REGIÃO IMEDIATA [MW]



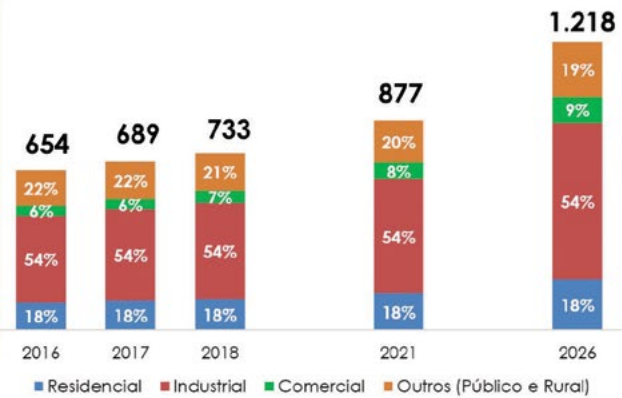
Fonte: COSERN, 2016.

PROJEÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE AÇU POR SEGMENTO (GWh)



TMCA do PIB na Região Imediata (16-26)

3,6%



TMCA 16-26

5,0%

6,5%

9,1%

5,0%

Destacam-se os crescimentos das classes comercial (9,1%) e industrial (6,5%).

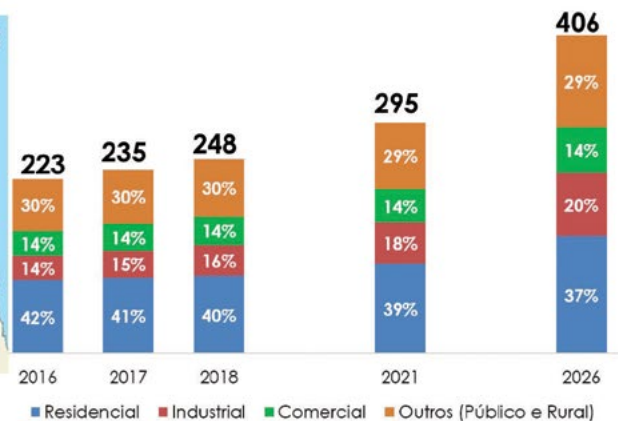
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da EPE, 2015 e COSERN, 2016.

PROJEÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE CAICÓ POR SEGMENTO (GWh)



TMCA do PIB na Região Imediata (16-26)

6,8%



TMCA 16-26

3,7%

11,6%

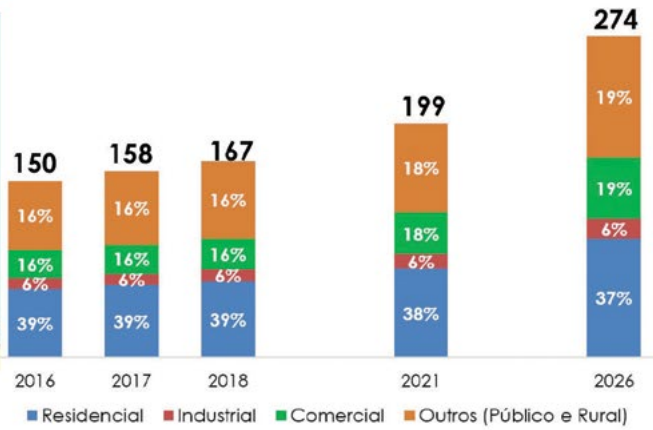
5,0%

6,4%

Destaca-se o crescimento da classe industrial (TMCA = 11,6%) no período de 2016 a 2026.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da EPE, 2015 e COSERN, 2016.

PROJEÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE CANGUARETAMA POR SEGMENTO (GWh)



TMCA do PIB na Região Imediata (16-26)

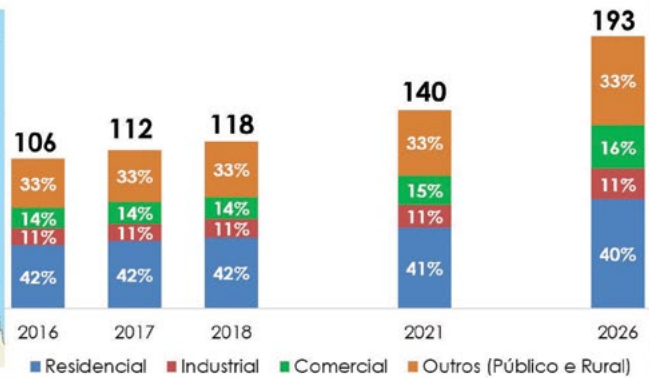
5,3%

TMCA 16-26: 4,6% (Residencial), 7,8% (Industrial), 6,9% (Comercial), 5,9% (Outros)

As maiores TMCA's projetadas foram para as classes industrial (7,8%) e comercial (6,9%).

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da EPE, 2015 e COSERN, 2016.

PROJEÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE CURRAIS NOVOS POR SEGMENTO (GWh)



TMCA do PIB na Região Imediata (16-26)

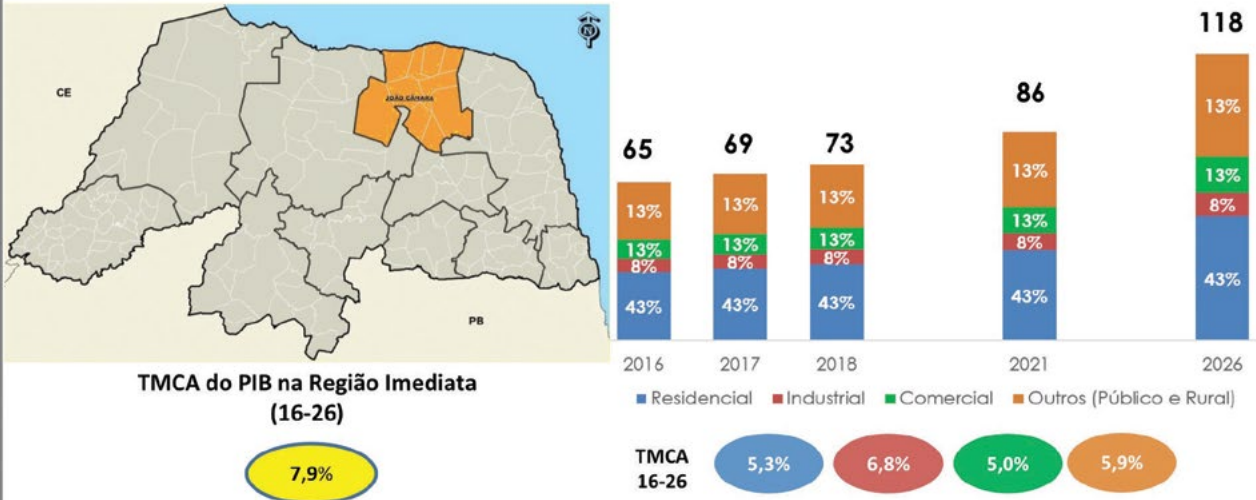
7,4%

TMCA 16-26: 4,7% (Residencial), 7,0% (Industrial), 7,0% (Comercial), 6,8% (Outros)

Não são previstas variações significativas nas participações das classes de consumo.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da EPE, 2015 e COSERN, 2016.

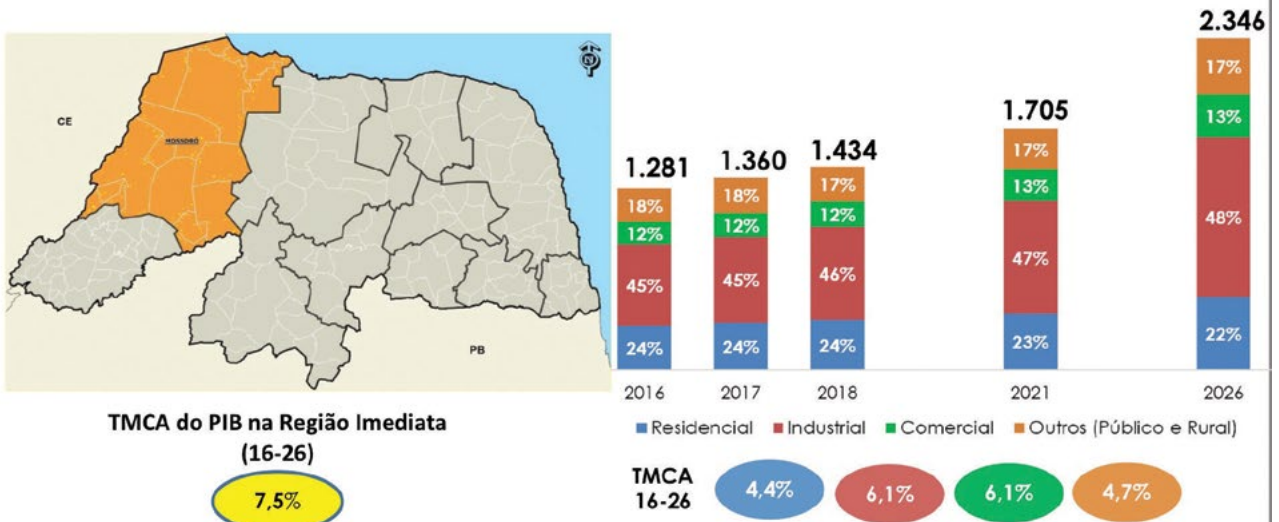
PROJEÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE JOÃO CÂMARA POR SEGMENTO (GWh)



Foram mantidas as participações atuais das classes de consumo.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da EPE, 2015 e COSERN, 2016.

PROJEÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE MOSSORÓ POR SEGMENTO (GWh)



É importante destacar a grande participação da classe industrial projetada para o ano de 2026 (48%).

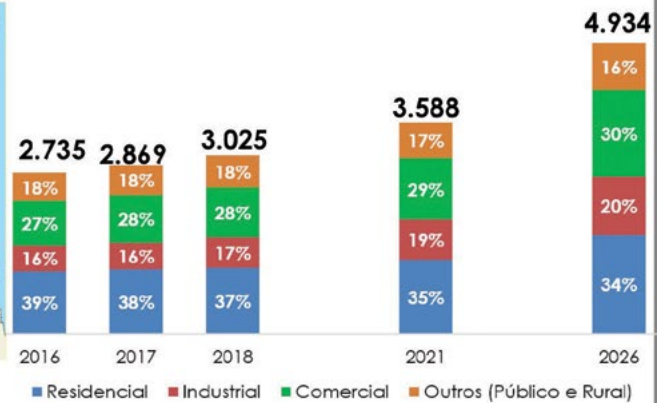
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da EPE, 2015 e COSERN, 2016.

PROJEÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE NATAL POR SEGMENTO (GWh)



TMCA do PIB na Região Imediata (16-26)

6,7%



TMCA 16-26

4,0%

10,9%

6,3%

4,7%

Destaca-se a distribuição mais equilibrada por classe de consumo e a maior TMCA para a classe industrial (10,9%).

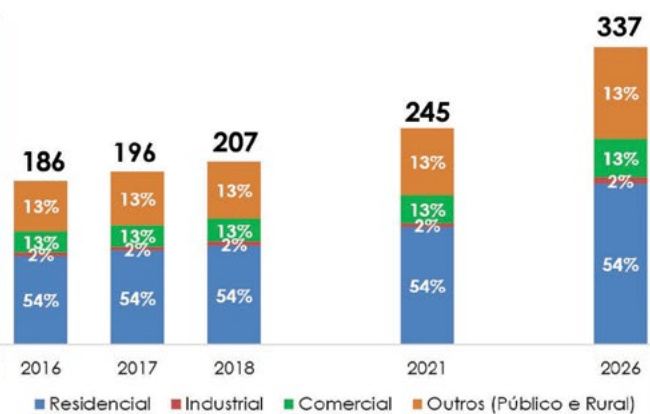
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da EPE, 2015 e COSERN, 2016.

PROJEÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE PAU DOS FERROS POR SEGMENTO (GWh)



TMCA do PIB na Região Imediata (16-26)

5,4%



TMCA 16-26

5,2%

10,8%

4,6%

7,1%

Destacam-se as TMCAs das classes industrial e outros (público e rural).

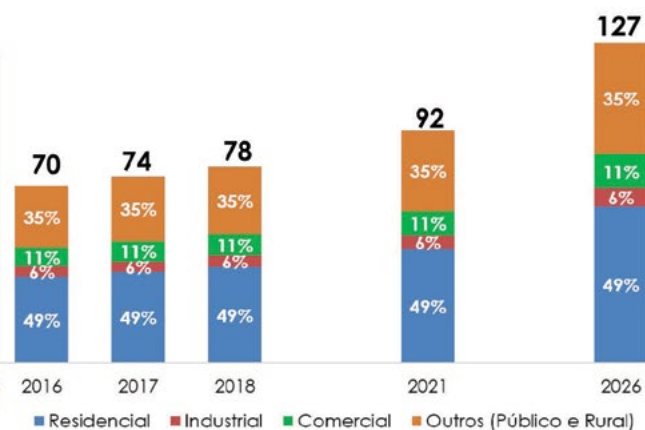
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da EPE, 2015 e COSERN, 2016.

**PROJEÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE SANTA CRUZ
POR SEGMENTO (GWh)**



**TMCA do PIB na Região Imediata
(16-26)**

5,3%



As TMCAs das classes de consumo têm pequenas diferenças, sendo mantidos os mesmos percentuais do consumo total no período 2016 a 2026.

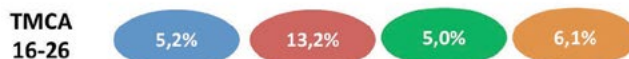
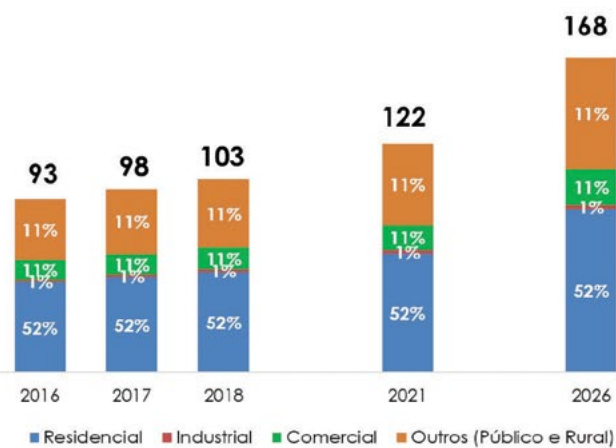
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da EPE, 2015 e COSERN, 2016.

**PROJEÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE SANTO ANTÔNIO
POR SEGMENTO (GWh)**



**TMCA do PIB na Região Imediata
(16-26)**

5,6%



O setor industrial tem uma participação de apenas 1%, embora sua TMCA (13,2%) seja a maior de todas as classes.

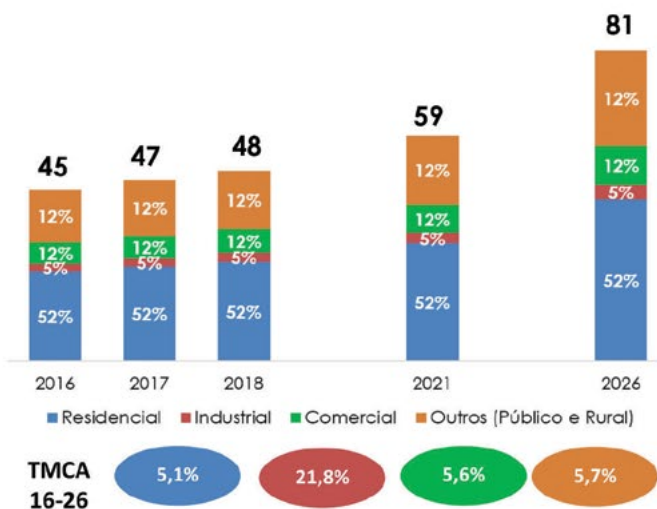
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da EPE, 2015 e COSERN, 2016.

**PROJEÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO IMEDIATA DE SÃO PAULO DO POTENGI
POR SEGMENTO (GWh)**



**TMCA do PIB na Região Imediata
(16-26)**

5,5%



Embora com a maior TMCA no período de 2016 a 2026 (21,8%), a participação da classe industrial é de apenas 5%.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da EPE, 2015 e COSERN, 2016.

ATIVIDADE 3

AVALIAÇÃO DOS “GAPS” E DOS INVESTIMENTOS EM ENERGIA NO RIO GRANDE DO NORTE

3.1 MAPEAMENTO DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS PELA ANEEL/EPE PARA OS PRÓXIMOS 10 ANOS NO RN

NOTA EXPLICATIVA:

A Atividade 3 - Avaliação dos “GAPS” e dos investimentos em energia no RN, foi itemizada um pouco diferente do que consta no Termo de Referência, pelo fato da empresa de consultoria contratada entender que a divisão utilizada na Atividade 3 é mais adequada para apresentação das informações levantadas.

- No Item “Mapeamento dos investimentos previstos pela ONS e pela COSERN para os próximos 10 anos no RN em reais e em mgwh potencializados”, utilizou-se como fonte dos dados de investimento a ANEEL e a EPE, visto que o ONS é um órgão responsável pela operação do SIN e não pelo planejamento. Os investimentos previstos pela COSERN, para a rede de distribuição, não foram disponibilizados para este estudo. Com relação às unidades de medida, utilizou-se MW como unidade da capacidade instalada dos futuros empreendimentos e MWh como unidade de consumo.
- O segundo Item do TR “Mapeamento e avaliação de investimentos em outras fontes de energia (solar, eólica, gás natural,...” está incluído no Item “Mapeamento dos investimentos previstos pela ANEEL/EPE para os próximos 10 anos no RN.”
- Entendeu-se que o Item “Projeção do volume de mgwh disponibilizado previsto para o estado por microrregião” deveria tratar do balanço energético, que foi feito para o Subsistema NE e para o estado do RN como um todo, visto que, em termos de sistema elétrico, um balanço energético a nível de região imediata não agrega nenhuma informação relevante.

Fonte: CCEE e ONS, 2016.

EXPANSÃO CONTRATADA NOS LEILÕES ATÉ 2020 DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SUBSISTEMA NORDESTE [MW]



SERGIPE		
Empreend..	Quant.	Potência
Térmica (Gás Natural)	1	1.515,6
Total	1	1.515,6

PARAÍBA		
Empreend.	Quant.	Potência
Eólica	3	90,0
Solar Fotovoltaica	5	144,0
Total	8	234,0

ALAGOAS		
Empreend.	Quant.	Potência
Eólica	---	---
Solar Fotovoltaica	---	---
Total	0	0,0

PIAUI		
Empreend.	Quant.	Potência
Eólica	49	1.362,6
Solar Fotovoltaica	9	270,0
Térmica (Biomassa)	1	150,0
Total	59	1.782,6

BAHIA		
Empreend.	Quant.	Potência
Eólica	117	2.954,4
Solar Fotovoltaica	32	893,8
Térmica (Biomassa)	3	216,7
Térmica (Gás Natural)	1	28,0
Total	153	4.092,9

PERNAMBUCO		
Empreend.	Quant.	Potência
Eólica	29	815,7
Solar Fotovoltaica	4	105,0
Térmica (Gás Natural)	1	1.238,0
Hidrelétrica (PCH)	1	5,0
Total	35	2.163,7

RIO GRANDE DO NORTE		
Empreend.	Quant.	Potência
Eólica	79	2.441,1
Solar Fotovoltaica	6	170,0
Hidrelétrica (PCH)	1	4,6
Total	86	2.615,7

CEARÁ		
Empreend.	Quant.	Potência
Eólica	47	1050,2
Solar Fotovoltaica	6	180,0
Hidrelétrica (PCH)	1	9,0
Total	54	1.239,2

A maior expansão contratada está prevista para a BA, seguida do RN.

Total da expansão contratada: 15.159,3 MW

* Maiores detalhes sobre os empreendimentos previstos para o RN encontram-se anexos a este documento (Apêndice 5).

Fonte: CCEE e ONS, 2016.

EXPANSÃO CONTRATADA NO SUBSISTEMA NORDESTE [MW] | RIO GRANDE DO NORTE / NORDESTE



NORDESTE	
Empreendimentos	Potência [MW]
Eólica	10.229,6
Térmica (Gás Natural)	2.781,6
Térmica (Biomassa)	366,7
Hidrelétrica	18,6
Solar Fotovoltaica	1.762,8
Total	15.159,3

RIO GRANDE DO NORTE	
Empreendimentos	Potência [MW]
Eólica	2.441,1
Solar Fotovoltaica	170,0
Hidrelétrica (PCH)	4,6
Total	2.615,7

EMPRESSEMENTOS	POTÊNCIA NE [MW]	POTÊNCIA RN [MW]	RN / NE
Eólica	10.229,6	2.441,1	23,8 %
Térmica (Gás Natural)	2.781,6	---	---
Térmica (Biomassa)	366,7	---	---
Hidrelétrica	18,6	4,6	
Solar Fotovoltaica	1.762,8	170,0	9,6 %
Total	15.159,3	2.615,7	17,2 %

Total da expansão contratada: 15.159,3 MW

Fonte: CCEE e ONS, 2016.

INVESTIMENTOS NA EXPANSÃO CONTRATADA NO SUBSISTEMA NORDESTE [MR\$]



PIAÚÍ			
Empreendimentos	Quant.	Potência [MW]	Investimento [MR\$]
Eólica	49	1.362,6	4.841,9
Solar Fotovoltaica	9	270,0	1.709,9
Térmica (Biomassa)	1	150,0	469,4
Total	59	1.782,6	7.021,2

CEARÁ			
Empreendimentos	Quant.	Potência [MW]	Investimento [MR\$]
Eólica	47	1050,2	4.024,2
Solar Fotovoltaica	6	180,0	759,5
Hidrelétrica	1	9,0	24,3
Total	54	1.239,2	4.808,0

RIO GRANDE DO NORTE			
Empreendimentos	Quant.	Potência [MW]	Investimento [MR\$]
Eólica	79	2441,10	7.783,9
Solar Fotovoltaica	6	170,0	17,4
Hidrelétrica (PCH)	1	4,6	17.376,0
Total	86	2.615,7	25.177,7

PARAÍBA			
Empreendimentos	Quant.	Potência [MW]	Investimento [MR\$]
Eólica	3	90,0	294,6
Solar Fotovoltaica	5	144,0	654,0
Total	8	234,0	948,5

Total da expansão contratada: 15.159,3 MW

Fonte: CCEE e ONS, 2016.

EXPANSÃO CONTRATADA NO SUBSISTEMA NORDESTE | INVESTIMENTO [MR\$] DO RIO GRANDE DO NORTE



PERNAMBUCO			
Empreendimentos	Quant.	Potência [MW]	Investimento Previsto [MR\$]
Eólica	29	815,7	3.039,9
Solar Fotovoltaica	4	105,0	604,3
Térmica (Gás Natural)	1	1.238,0	3.052,2
Hidrelétrica	1	5,0	45,0
Total	35	2.163,7	6.741,4

ALAGOAS			
Empreendimentos	Quant.	Potência [MW]	Investimento [MR\$]
Eólica	---	---	---
Solar Fotovoltaica	---	---	---
Total	0	0	0,0

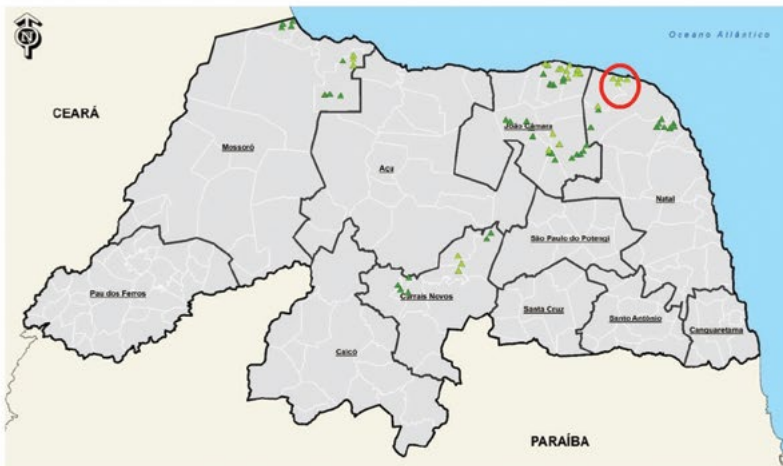
SERGIPE			
Empreendimentos	Quant.	Potência [MW]	Investimento [MR\$]
Térmica (Gás Natural)	1	1.515,6	3.294,5
Total	1	1.515,6	3.294,5

BAHIA			
Empreendimentos	Quant.	Potência [MW]	Investimento [MR\$]
Eólica	117	2.954,4	11.629,1
Solar Fotovoltaica	320	893,8	4.288,2
Térmica (Biomassa)	3	216,7	762,4
Térmica (Gás Natural)	1	28,0	93,3
Total	153	4.092,9	16.773,0

Total da expansão contratada: 15.159,3 MW

Fonte: CCEE e ONS, 2016.

EXPANSÃO CONTRATADA NO RN – EÓLICA (MW)



Ano	Construção iniciada	Construção não iniciada
2017	457,6	295,0
2018	88,2	397,6
Sem Previsão	0	217,0
TOTAL	545,8	909,6

Usinas Eólicas Planejadas

- ▲ Construção não iniciada
- ▲ Em construção
- Limite das Regiões Imediatas
- Limite Municipal

Os empreendimentos destacados com círculo vermelho, que compreendem as usinas eólicas de Reduto, Carnaúbas, São João e Santo Cristo, totalizando 108 MW, foram reconhecidas como aptas a entrar em operação desde junho de 2015, porém, por falta de empreendimentos de transmissão, a nova previsão de geração dessas EOLs ficou para julho de 2017.

Fonte: WEB Map, 2016 e ANEEL, 2016.

EXPANSÃO CONTRATADA NO RN – FOTOVOLTAICA (MW)



Ano	Construção iniciada	Construção não iniciada
2017	0	140
2018	0	30
TOTAL	0	170

- ▲ Usinas Solares Fotovoltaicas Planejadas
- Limite das Regiões Imediatas
- Limite Municipal

Até 2018 o RN vai ter um incremento de 170 MW de energia elétrica proveniente de geração fotovoltaica.

Fonte: WEB Map, 2016 e ANEEL, 2016.

EXPANSÃO CONTRATADA NO RN – HIDRELÉTRICA/PCH (MW)



Ano	Construção iniciada	Construção não iniciada
2017	0	0
2018	0	0
2019	0	0
2020	0	4,6
TOTAL	0	4,6

- Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Projetada
- Limite das Regiões Imediatas
- Limite Municipal

Até 2020 o RN vai ter um incremento de 4,6 MW de energia elétrica proveniente de PCH, localizada no Rio Piranhas-Açu.

Fonte: ANEEL, 2016.

PROJETOS E INVESTIMENTOS PRIORITÁRIOS EM TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NA REDE BÁSICA DO RN



- Linhas de Transmissão Subestações**
- Em Operação**
 - 230kV
 - 500kV
 - Planejada**
 - 230kV
 - 500kV
 - Em Operação**
 - Em Operação
 - Planejada
 - N** Número de Circuitos
 - Limite Municipal
 - Limite das Regiões Imediatas

Total de investimentos R\$ 198 milhões

EMPREENDIMENTO			ESTIMATIVA DE INVEST. (MR\$)
2016			
1	LT 230 kV	Paraíso - Lagoa Nova C1	4.838,24
2	LT 500 kV	Ceará Mirim II - Campina Grande III C2	18.790,00
2017			
3	LT 230 kV	Campina Grande II / Natal III (Secc. Extremoz II)	1.116,62
4	LT 230 kV	Paraíso - Açú II C3	9.155,44
5	LT 230 kV	Açú II - Mossoró II C2	5.135,98
6	LT 230 kV	Mossoró II - Mossoró IV C1	2.977,38
7	LT 230 kV	Ceará Mirim II - Touros C1	4.168,33
8	LT 500 kV	Quixadá - Açú III CS C1	31.222,92
9	LT 230 kV	Açú II - Açú III C1/C2 (recapacitação)	2.423,10
10	LT 500 kV	Ceará Mirim II - João Câmara III, C2	7.993,07
11	LT 230 kV	Ceará Mirim II - João Câmara II C2	8.492,63
12	LT 500 kV	Açú III - João Câmara III, CS (C1)	16.360,81
2019			
13	LT 500 kV	Milagres II - Açú III C2	35.719,02
14	LT 230 kV	João Câmara II - João Câmara III C1/C2	744,34
2021			
15	LT 230 kV	Ceará Mirim II - Touros, CS (C2)	4.168,33
16	LT 230 kV	Ceará Mirim II - Extremoz II, CS (C3)	1.935,30
SEM PREVISÃO			
17	LT 500 kV	Milagres II - Açú III C1	35.719,02
18	SECC LT 230 kV	Açú II - Mossoró II C2 na SE Açú III	5.135,98
19	SECC da LT 230 kV	Açú II - Lagoa Nova C1 na SE Açú III	967,65
20	LT 230 kV	Currais Novos II - Lagoa Nova II C1/C2	1.860,86

Fonte: ANEEL, 2016.

PROJETOS E INVESTIMENTOS PRIORITÁRIOS EM SUBESTAÇÕES DA REDE BÁSICA DO RN



Linhas de Transmissão
Em Operação
 230kV
 500kV
Planejada
 230kV
 500kV

Subestações
 ■ Em Operação
 □ Planejada
 N Número de Circuitos
 □ Limite Municipal
 □ Limite das Regiões Imediatas

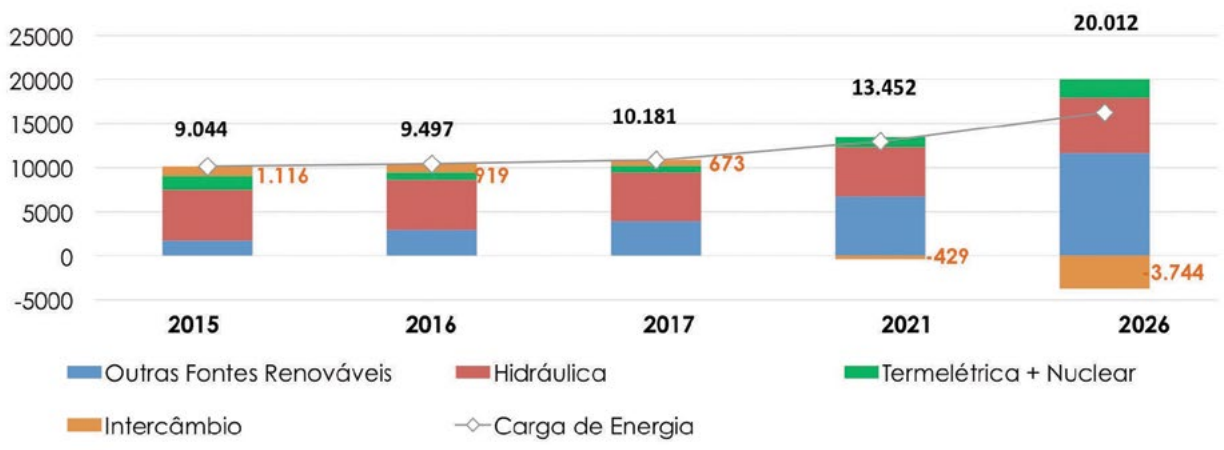
**Total de investimentos
 R\$ 188 milhões**

EMPREENDIMENTO			ESTIMATIVA DE INVEST. (MR\$)
2017			
1	SE 230 kV	Mossoró IV	8.760,00
2	SE 230 kV	Touros	8.760,00
3	SE 230 kV	João Câmara II - 2 BCs e 3º TR 230/69 kV	18.404,77
4	SE 230/69 kV	Currais Novos II - 1º e 2º TF	5.808,35
5	SE 230/69 kV	Lagoa Nova II	8.388,44
2018			
6	SE 230 kV	Natal III - 3º TR	8.388,44
7	SE 500 /138 kV	João Câmara III - 5º ATF e 1º Reator de Barra 500 kV	28.185,43
2019			
8	SE 500/230/138 kV	João Câmara III - 1º, 2º, 3º ATF e 2º, 3º, 4º Reator de Barra	42.150,80
9	SE 500/230 kV	Açu III 3º e 4º reatores	18.156,66
2021			
10	SE 500/230 kV	Ceará Mirim - 3º ATF e 1º e 2º capacitores em derivação	11.814,93
11	SE 500/230 kV	Açu III - 3º ATF	14.915,80
SEM PREVISÃO			
12	SE 500/230 kV	Açu III - 2º Banco de ATF	14.915,80

Fonte: ANEEL, 2016.

3.2 BALANÇO ENERGÉTICO DO NORDESTE E DO RN

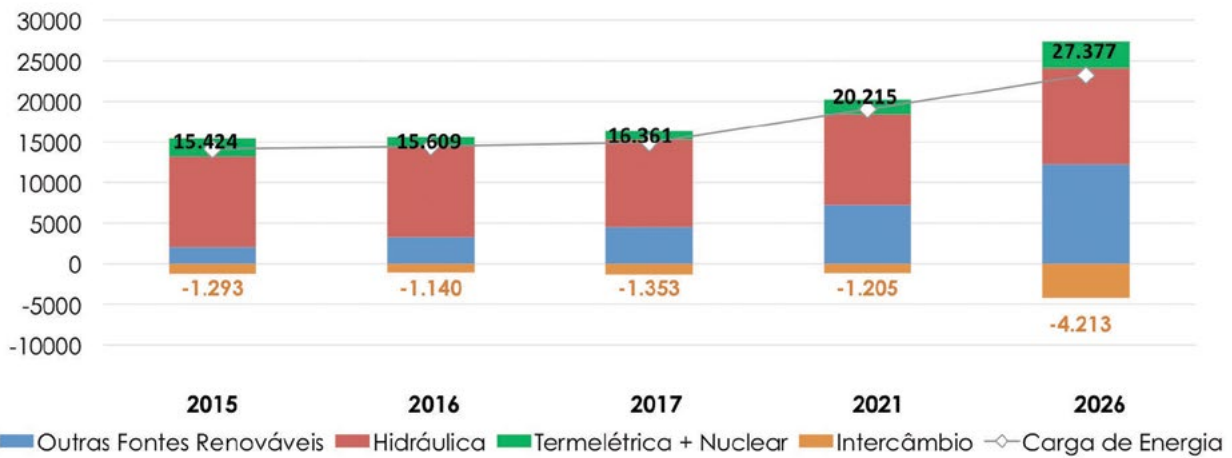
GARANTIA FÍSICA DE GERAÇÃO NO SUBSISTEMA NORDESTE SEM ENERGIA DE RESERVA (MW Médio)



Até 2017, as usinas regulares do subsistema Nordeste não são suficientes para atender à carga demandada, tanto a estimada pela EPE, como pelas projeções aqui apresentadas, havendo necessidade de importar energia. A partir de 2021, o Nordeste passa a ser exportador de energia.

Fonte: Elaboração própria com base na EPE, 2016.

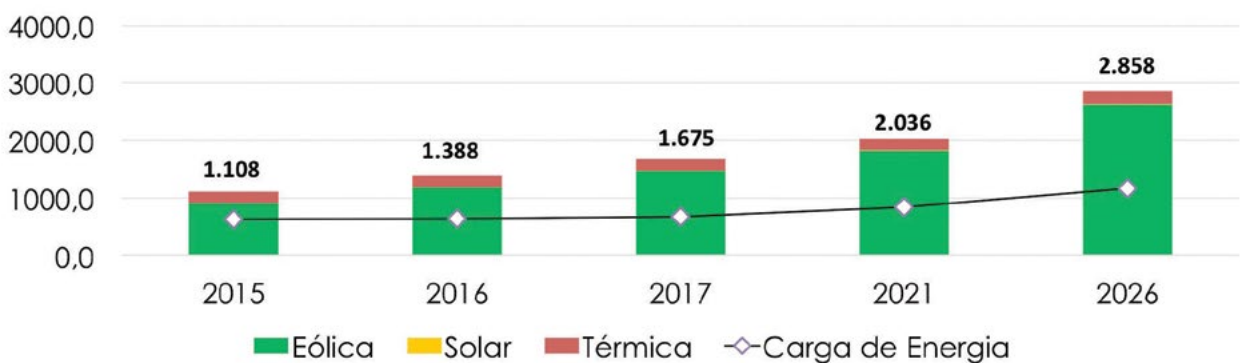
GARANTIA FÍSICA DE GERAÇÃO NO SUBSISTEMA NORTE E NORDESTE SEM ENERGIA DE RESERVA (MW Médio)



Quando se analisa o subsistema Norte/NE, fica ainda mais evidente que não haverá problemas de abastecimento até 2026, sendo que o excedente torna-se ainda maior, evidenciando que o subsistema Norte/NE é e será exportador de energia para outros subsistemas.

Fonte: Elaboração própria com base na EPE, 2016.

GARANTIA FÍSICA DE GERAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE SEM ENERGIA DE RESERVA

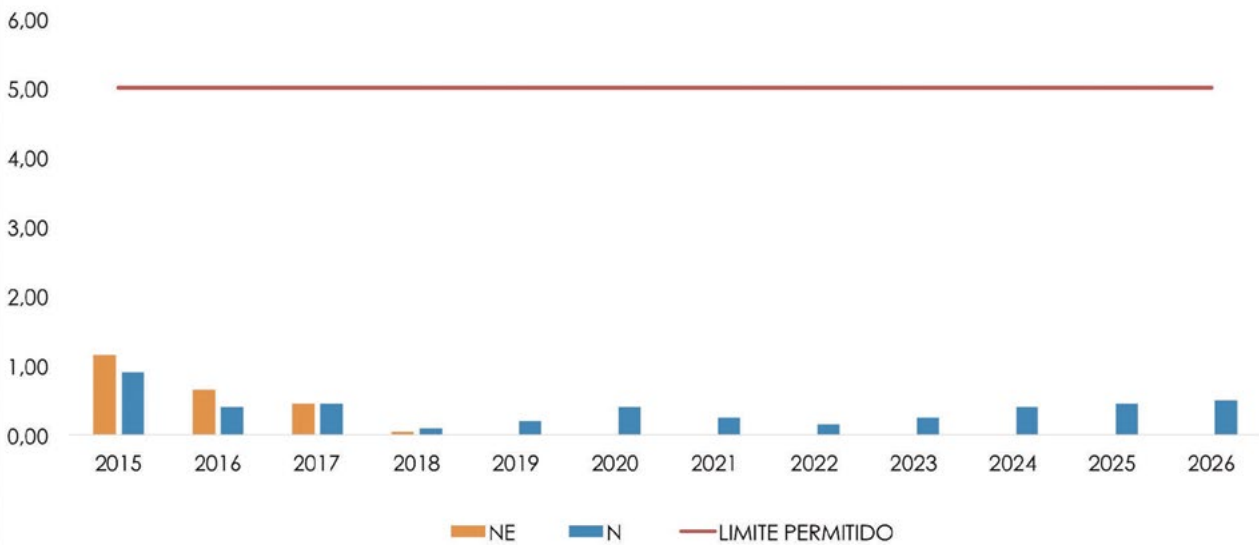


Fator de Capacidade adotado: eólica - valor médio de 2015 para o RN de 0,38; solar - 0,3; térmica - 0,40

Caso as UTEs gerassem na base e com os fatores de capacidade adotados para todas as fontes, o RN já poderia ser considerado autossuficiente em energia desde 2014. Sem considerar as térmicas ele passou a ser exportador de energia a partir de 2015.

Fonte: Elaboração própria com base na EPE, 2016 e COSERN, 2016.

RISCO DE DÉFICIT POR SUBSISTEMA (%)



Até 2026, o risco de déficit dos subsistema Norte/NE é bastante inferior ao limite estabelecido pela EPE, o que indica que o sistema está bem dimensionado para atender à carga projetada.

Fonte: EPE, 2015.

3.3 AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS “GAPS” FUTUROS DE ENERGIA NO ESTADO POR REGIÃO IMEDIATA COM BASE NO CONSUMO PREVISTO

3.3.1 AVALIAÇÃO DAS NECESSIDADES A PARTIR DO PLANEJAMENTO ENERGÉTICO - GERAÇÃO

O SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL (SIN) E SEUS SUBSISTEMAS

Subsistemas que compõem o SIN



Fonte: EPE, 2016

Produtos relevantes para as projeções

➤ O sistema elétrico Brasileiro é interligado a nível nacional, garantindo que excedentes e déficits de produção de energia sejam balanceados em cada subsistema conforme a demanda, possibilitando que diversas fontes de geração sejam otimizadas e utilizadas em todo o país.

➤ Para efeito de estudos e planejamento, o sistema é avaliado inicialmente em dois grandes blocos e em um segundo corte reagrupado nos subsistemas elétricos Norte, Nordeste, Sudeste/CO e Sul, os quais não correspondem exatamente às localizações geográficas dos subsistemas iniciais.

➤ O Rio Grande do Norte faz parte do subsistema Nordeste e para o propósito deste estudo será por vezes avaliada dentro desse subsistema, por vezes dentro do grande bloco Norte, composto pelos subsistemas Norte, Nordeste, BM e Man/AP/BV, e por vezes ainda dentro do SIN como um todo.

Geração – Capacidade Instalada

➤ Brasil

Com base na projeção feita pelo PDE 2024, utilizou-se a taxa média de crescimento anual aplicada no período de 2020-2024 e replicou-se para chegar ao valor de 2026. Também foi levada em consideração a taxa de variação percentual das fontes para definir a participação de cada fonte em 2026.

➤ Nordeste

Com base na energia já contratada para os próximos anos, resultado dos leilões ocorridos nos últimos anos, estimou-se uma média da energia contratada por leilão e projetou-se esse valor para os próximos anos, chegando-se ao valor final utilizado para capacidade instalada do NE em 2026.

Geração – Capacidade Instalada

➤ Rio Grande do Norte

- ✓ Energia já contratada nos leilões que ocorreram nos últimos anos (LER, A-3 e A-5).
- ✓ Crise existente.
- ✓ Estimou-se um valor médio a ser incorporado ao sistema, anualmente, por fonte, com base nos **potenciais realizáveis de médio prazo determinados para as fontes renováveis.**

Geração – Capacidade Instalada

➤ Rio Grande do Norte



- Até 2023, foi utilizada uma taxa média anual de 23% (crescimento adotado levando em consideração um tempo para o setor se recuperar da crise 2016).
- A partir de 2024, foi utilizada uma taxa média de 30% de crescimento.

Geração – Capacidade Instalada

➤ Rio Grande do Norte



- De acordo com os leilões, não há contratação prevista até 2019.
- A partir desse ano, foi considerado um crescimento, no período de 2017 a 2026, de 360 MW.

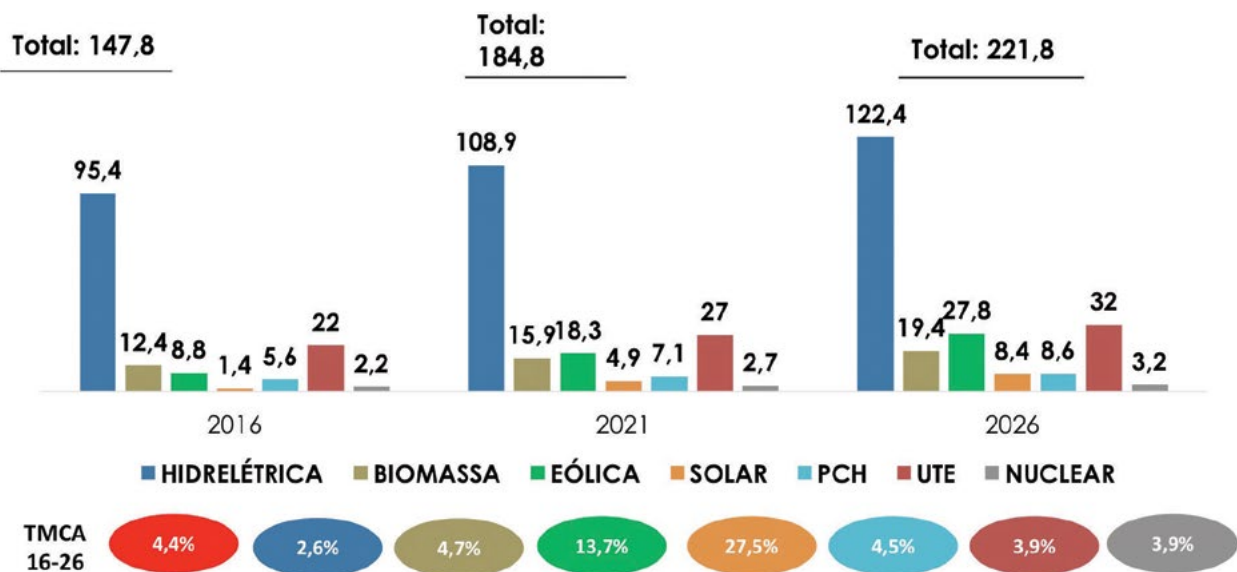
Geração – Capacidade Instalada (cont.)

➤ Rio Grande do Norte



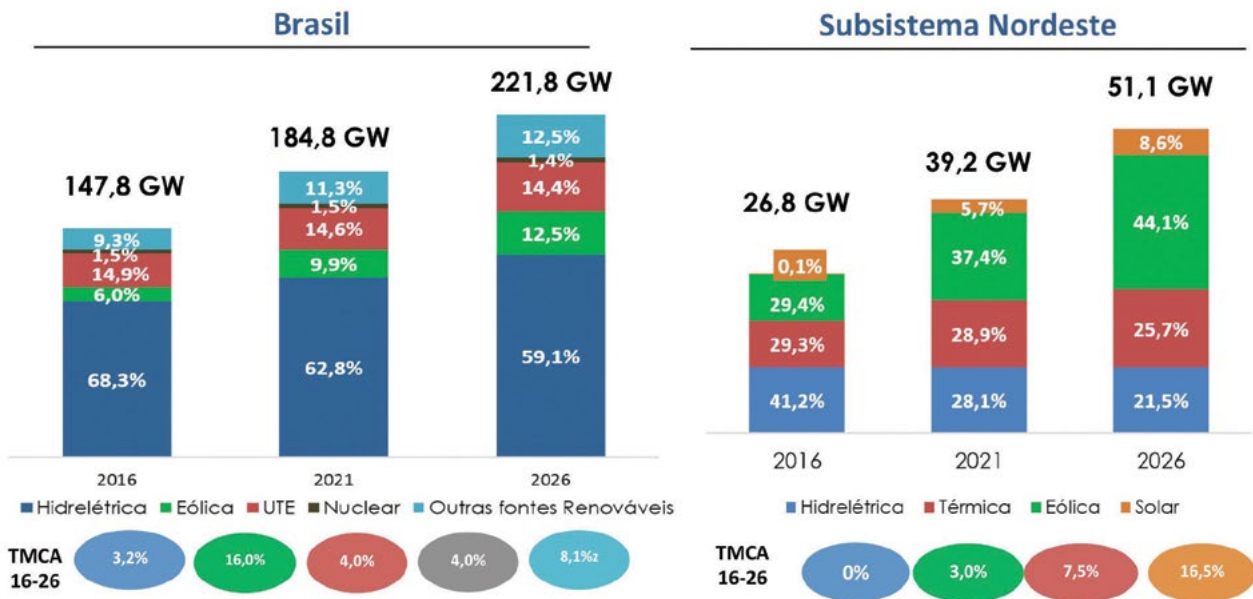
- ❑ 2016 - levantamento da geração que entrou em operação até nov/2016
- ❑ Até 2019 - com base nos leilões já realizados, considerando que os empreendimentos que estão em atraso serão finalizados nesse período.
- ❑ 2020 - acréscimo de 70% da média dos resultados dos últimos A-3 e LER (95 MW).
- ❑ 2021 - média de A-3 + LER (134 MW).
- ❑ 2022 - média de A-3 + A-5 (420 MW).
- ❑ 2023 até 2026 - média de A-3 + A-5 (420 MW) ao ano.

PROJEÇÃO DA MATRIZ DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL (GW)



O maior acréscimo na capacidade instalada prevista para 2026 será de energia gerada com fonte hidráulica, com 27 GW, seguida de energia eólica, com 19 GW.

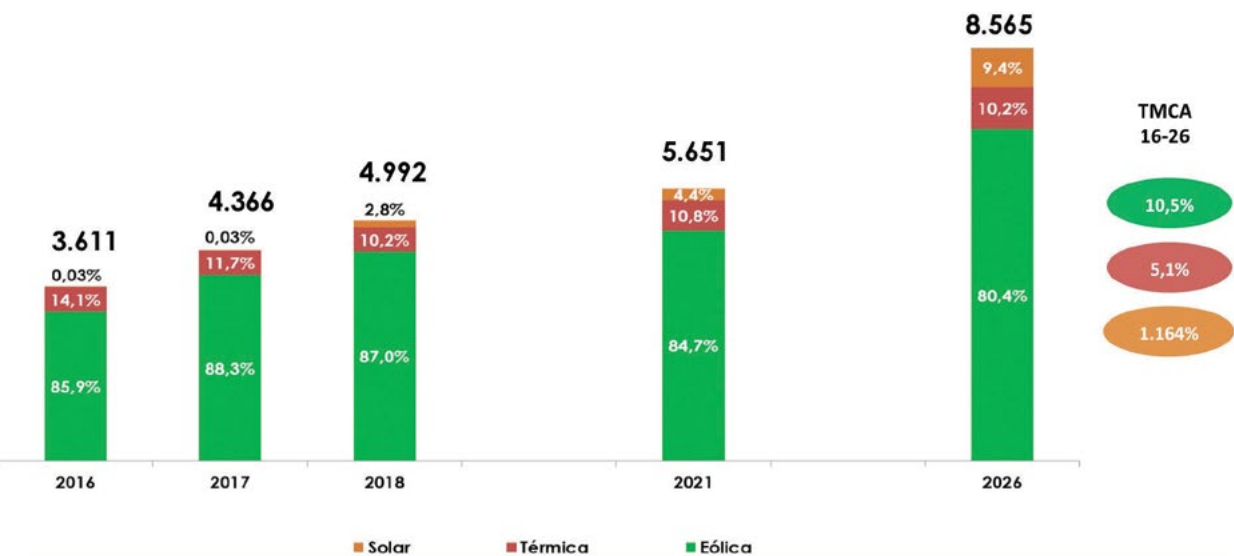
PROJEÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL E SUBSISTEMA NORDESTE



O subsistema NE seguirá a expansão concentrada nas eólicas, que passará a ser a maior fonte de energia da região.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da EPE, 2015.

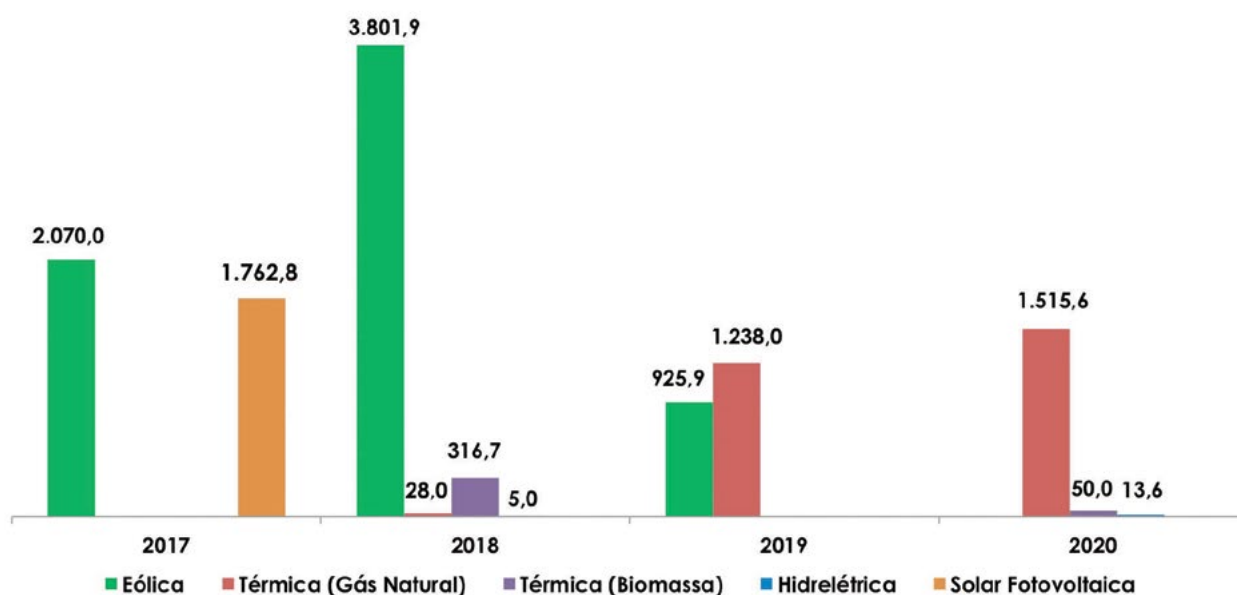
PROJEÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA DE ENERGIA ELÉTRICA NO RIO GRANDE DO NORTE [MW]



Com base nas premissas apresentadas, projetou-se uma matriz de energia elétrica para o RN, com participação relevante de fontes renováveis, destacando-se a energia eólica com 80,4%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da EPE, 2015 e COSERN, 2016.

PROJEÇÃO DA EXPANSÃO DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SUBSISTEMA NORDESTE CONTRATADA E PLANEJADA [MW]



Destaca-se que 76,3% da expansão contratada é de fontes renováveis, enquanto 23,7% é de fontes não renováveis (térmicas a gás natural).

Fonte: CCEE, 2016.

3.3.2 AVALIAÇÃO DAS NECESSIDADES IDENTIFICADAS PARA O HORIZONTE 2026

3.3.2.1 CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

PRODUTOS INDUSTRIAIS RELEVANTES NA PROJEÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Produtos pertencentes às cadeias selecionadas

Tecido (exceto de malha)
 Artefatos têxteis (exceto vestuário)
 Peixes congelados (exceto filés)
 Crustáceos
 Fruta irrigada
 Cana-de-açúcar
 Sal marinho
 Cerâmica vermelha
 Cerveja
 Cachaça e outras bebidas destiladas
 Granito

Produtos relevantes para as projeções

Aumento no consumo da classe industrial das RIs (Caicó, Mossoró e Natal), no máximo, de 5%

Têxtil (não vestuário)
 Pescado Congelado
 Granito

Dos produtos identificados na classe industrial, no Módulo 2, foram selecionados três, que têm maior representatividade em termos de consumo de energia.

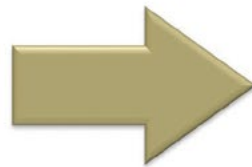
Fonte Proyfe ANEEL, 2016.

REGIÕES IMEDIATAS TURÍSTICAS RELEVANTES NA PROJEÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Regiões imediatas com maior potencial turístico

Pau dos Ferros
Santo Antônio
Açu
Currais Novos
Mossoró
Caicó
Pau dos Ferros
Canguaretama

Aumento no consumo da classe comercial das RIs, no máximo, de 3%



Regiões imediatas selecionadas como as mais relevantes em termos turísticos

**Açu, Currais Novos,
Canguaretama, Mossoró e
Natal**

Como áreas turísticas relevantes foram selecionadas as serras das regiões imediatas de Açu e Currais Novos, a Região imediata de Mossoró e o litoral das regiões imediatas de Natal e Canguaretama.

Fonte Proyfe ANEEL, 2016.

3.3.2.2 POTENCIAL SOLAR, EÓLICO E DE BIOMASSA

ANÁLISE DA GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR - ALEMANHA

Região de Irradiação



< 1000 1100 1200 > kWh/m²

Características gerais

- Em média, por ano, o país consegue suprir 20% das necessidades de eletricidade, respondendo por 35% de toda energia solar produzida no mundo.
- Mais de 1,4 milhão de sistemas fotovoltaicos instalados, atendendo uma média de 8,5 milhões de pessoas em suas residências.
- Em setembro de 2014, 50,6% da demanda de eletricidade foi suprida pela energia solar – o que foi comemorado como grande feito.

Fatores que aceleraram o processo:

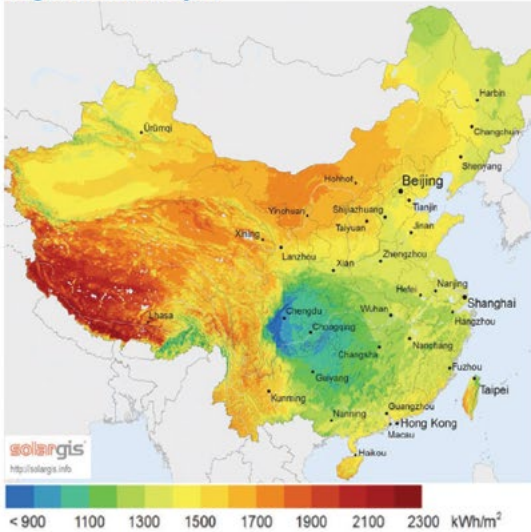
- Definição de política – Plano Governamental “Energiewende” – estimula o uso da energia solar com tarifas fixas e incentivos e a instalação de equipamentos em casas particulares e empresas;
- Preço pago pela energia gerada nas residências maior do que a energia da rede elétrica, estimulando a maior produtividade.

País que vive com menos luz solar do que 90% do resto da população mundial e grandes necessidades energéticas, apresenta maior investimento e capacidade de potência fotovoltaica instalada.

Fonte: Solargis. GHI Solar Map, GEO Model Solar, Germany, 2014.

ANÁLISE DA GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR - CHINA

Região de Irradiação



Características gerais

- Em 2012, foram 24,7 bilhões investidos em energia solar, dos 67 bilhões para energia.
- Em 2013, passa de 3,6 GW para 15,6 GW – batendo recorde mundial de instalação, quase superando a produção total dos EUA.
- Em 2015 supera a Alemanha como maior geradora mundial de energia solar, com 43 GW de capacidade instalada.
- Com complexo tecnológico e industrial de cinco fábricas, 29 mil funcionários e lucro de US\$ 2,2 bilhões, visa tornar a energia solar mais competitiva e eficiente.
- Avanço tecnológico nas placas e eletrodomésticos.

Fatores que aceleraram o processo:

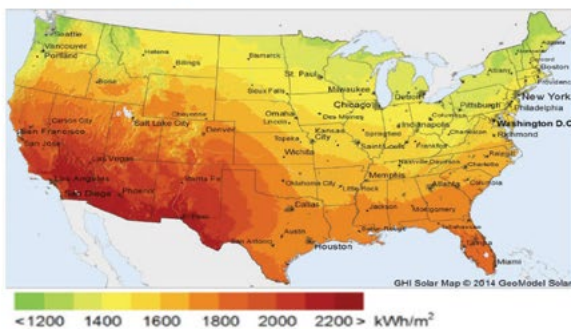
- Duplicou o investimento em sistema de pequeno porte (com até 1 MW);
- Instituiu políticas de investimento, objetivando reduzir a dependência do carvão.

Maior produtor de placas fotovoltaicas do mundo. Em 2013, 14 milhões de placas solares geraram 4,2 GW de energia, suficientes para atender uma cidade de 7 milhões de habitantes.

Fonte: Solargis. GHI Solar Map, GEO Model Solar, China, 2015.

ANÁLISE DA GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR – ESTADOS UNIDOS (USA)

Região de Irradiação



Características gerais

- Em 2016, no primeiro trimestre, a energia solar representou 64% da capacidade instalada de geração de eletricidade no país.
- A Califórnia, com energia solar mais barata, é responsável por 50% de todas as instalações solares (2.700 MW), seguida pelo Arizona (960 MW, 17%) e Carolina do Norte (340 MW, 6%).
- Novas tecnologias estão em estudos, a pista solar - painéis para revestimento de estradas; diminuição de impacto para as aves; nova célula solar fotovoltaica transparente, para janelas e vidros.

Fatores que aceleraram o processo:

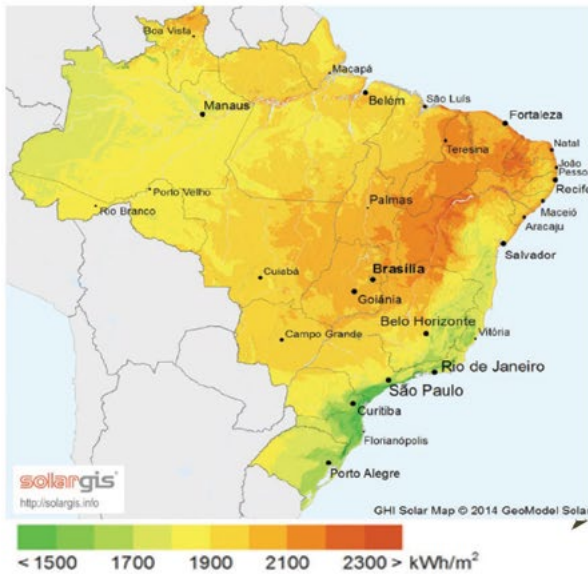
- Definição de política – Plano de Energia Limpa – estimulando o uso da energia solar e o fechamento de centenas de usinas de carvão;
- Redução de custos de instalação e dos painéis fotovoltaicos (5% nas residências e 12% nas fazendas solares);
- USA passa a 5º maior produtor do mundo, atrás da China, Singapura, Taiwan e Malásia.

A energia solar aumentou mais de 400% nos últimos quatro anos.

Fonte: Solargis. GHI Solar Map, GEO Model Solar, USA, 2014.

ANÁLISE DA GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR – BRASIL

Região de Irradiação



Fonte: Solargis. GHI Solar Map, GEO Model Solar, Brazil, 2014.

Características gerais

Gigantesco potencial: boa uniformidade e médias anuais relativamente altas em todo país, além de reservas de quartzo de qualidade, de onde vem o silício.

Irradiação solar (1.500 a 2.500 kWh/m²) superior aos países com maior aproveitamento solar (Alemanha, 900 a 1.250 kWh/m² e USA, 1.100 a 2.200 kWh/m²).

Em 2014, 1ª contratação pública, com 890 MW. Em 2015, mais dois leilões, totalizando 2.653 MW.

Para 2018, espera-se colocar entre os 20 países de maior geração de energia solar.

ANÁLISE DA GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR – BRASIL

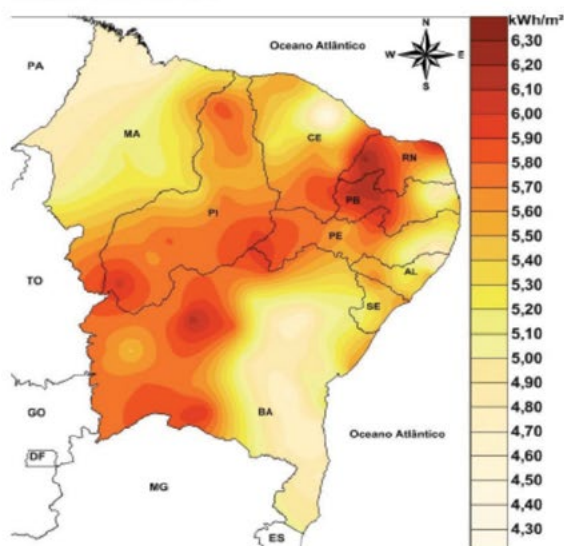
Fatores que aceleraram o processo:

- Micro e minigeração distribuída (individual, condomínios e compartilhada) (RN nº482/2012 e RN nº687/2015);
- Leilões, Incentivos e aproveitamento de áreas construídas, residências, estacionamentos, prédios, fábricas, etc., em sinergia com sistema elétrico;
- Fomento da nacionalização da fabricação de equipamentos e componentes no país.

O local com pior grau de irradiação é 40% superior ao melhor local de irradiação na Alemanha, país que mais produziu energia solar no mundo, até 2015.

ANÁLISE DA GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR – NORDESTE

Região de Irradiação



Características gerais

- Condições naturais: maior intensidade de radiação, com maior média de luminosidade, favorecendo a expansão na região.
- Insolação mais eficaz, variando entre 5.700 e 6.100 Wh/m² dia, sem grandes variações - valor máximo na Bahia, próximo ao Piauí, 6,5 kWh/m²/dia.
- Pouca capacidade instalada até o momento, mas projeções positivas – em 2024 haverá 7 GW de capacidade instalada para fontes solares centralizadas e 1,32 GW de geração distribuída.
- Em 2011, tem-se a primeira usina solar fotovoltaica, no Ceará.
- Em 2014, o Nordeste ficou com 60% dos 889 MW negociados no 1º Leilão do setor.

Fonte: LIMA, J.F.L. de. Previsão de irradiação solar no nordeste do Brasil empregando o modelo WRF ajustado por redes neurais artificiais (RNAs). Tese de doutoramento, INPE. São José dos Campos, 2015.

ANÁLISE DA GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR – NORDESTE

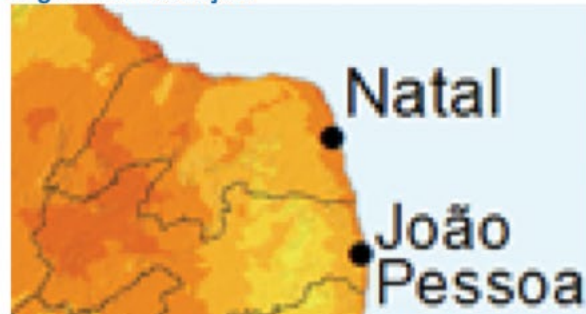
Características gerais

- Em 2015, 24 projetos, dos 30 vencedores, serão instalados no Nordeste.
- Em 2016, têm-se novas condições e ampliação de linhas de financiamento, incluindo a energia fotovoltaica, de acordo com o ProGD (Programa de Desenvolvimento de Geração Distribuída de Energia Elétrica). Programa que visa apoiar e ampliar ações de estímulo à geração de energia pelo próprio consumidor.

Proximidade aos trópicos garante maior radiação solar, otimizando a oferta das condições necessárias a implantação da energia solar.

ANÁLISE DA GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR – RIO GRANDE DO NORTE

Região de Irradiação



1900 2100 2300 > kWh/m²

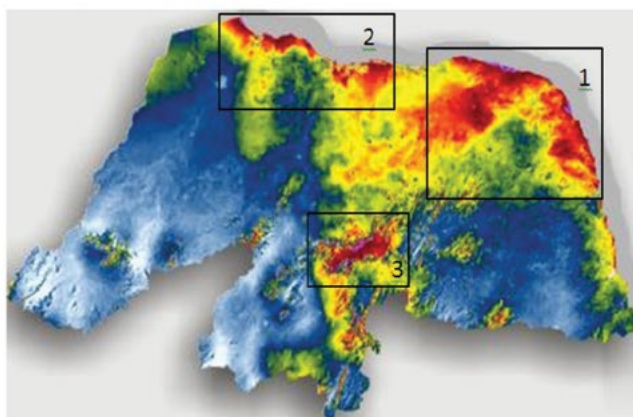
- Serras Centrais, Caicó e Alto Apodi → regiões mais promissoras.
- No 1º Leilão de Energia de Reserva (LER), o RN apresenta 37 projetos, totalizando 1,293 MW, passando, no 2º LER (voltado para energia solar e eólica), 97 projetos concorrentes, totalizando 3.315 MW.
- É um dos estado mais atrativos para novos projetos no setor, corroborando que a energia solar é a que mais cresce, chegando a 30,89%, enquanto a segunda colocada, a energia eólica, cresce a 25,75%.

O RN, pelas suas condições naturais, consolida a energia solar como fonte confiável, inesgotável e gratuita, com instalações que podem ocorrer tanto em obras, quanto em construções finalizadas, ou edificações existentes.

Fonte: Solargis. GHI Solar Map, GEO Model Solar, Brazil, 2014.

ANÁLISE DA GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA – RIO GRANDE DO NORTE

Região de Irradiação



1. Nordeste do Estado, com velocidade média anual entre 8,0 e 8,5 m/s (a 50 m de altura).
2. Litoral Norte-Nordeste, com velocidade média anual acima de 8,0 (a 50 m de altura), nas melhores áreas.
3. Serras Centrais, área elevada, 700m de altitude, com velocidade média anual em torno de 8,0 (a 50 m de altura).

O RN é o estado com maior capacidade eólica instalada, 42,4% do total do NE.

Fonte: COSERN, 2003.

ANÁLISE DA GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA – RIO GRANDE DO NORTE

Características gerais

- Em 10 anos, o Brasil passou do 10º lugar como produtor mundial para o 4º, sendo um dos que mais ampliou esse potencial, atrás apenas da China, Alemanha e Estados Unidos.
- O Nordeste, responsável por 85% da produção, é o principal polo, contando com quatro estados – RN entre eles – dos cinco maiores produtores nacionais.
- O potencial de geração no RN é bastante elevado – 27.080 MW a 100 m de altura para áreas com vento iguais ou superiores a 7,0m/s, destacando-se as áreas 1, 2 e 3.
- Em 2002, é lançado o programa de incentivo a fontes renováveis.
- Em 2009, ocorrem leilões para instalação de usinas e contratação do fornecimento desse tipo de energia, com contratos que duram 20 anos.
- Em 2015, são 114 usinas eólicas, totalizando 3.100,9 MW.

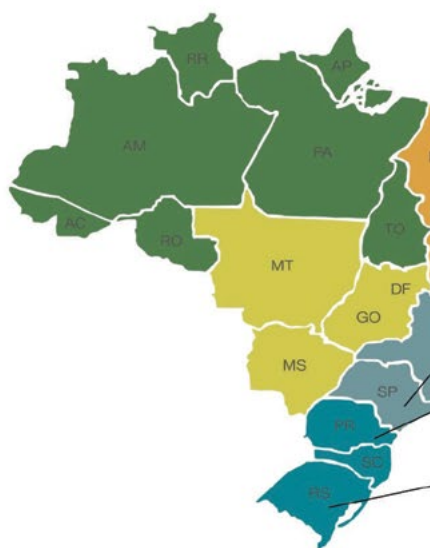
O RN é o estado com maior capacidade eólica instalada, 42,4% do total do NE.

PRINCIPAIS INDÚSTRIAS DO SETOR EÓLICO NO BRASIL | LOCALIZAÇÃO ESPACIAL DAS MONTADORAS DE AEROGERADORES (NACELES E CUBOS)



Fonte: ABDI, 2014.

PRINCIPAIS INDÚSTRIAS DO SETOR EÓLICO NO BRASIL | LOCALIZAÇÃO ESPACIAL DAS MONTADORAS DE AEROGERADORES (NACELES E CUBOS)



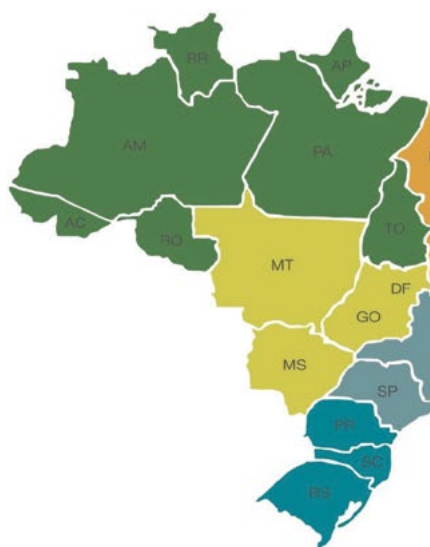
FABRICANTE	TIPO	LOCAL	CAPACIDADE ANUAL [MW]
Engelbasa	Aço	Cubatão – SP	168
ICEC-SCS	Aço	Mirassol – SP	100
Eolicabrás/ Grupo Serveng	Concreto	São Paulo – SP	50

FABRICANTE	TIPO	LOCAL	CAPACIDADE ANUAL [MW]
Brasilsat	Aço	Curitiba – PR	50

FABRICANTE	TIPO	LOCAL	CAPACIDADE ANUAL [MW]
Engelbasa	Aço	Guaíba – RS	300
Intecnia	Aço	Erechim – RS	100
Alstom	Aço	Canoas – RS	120
Ernesto Woebcke	Concreto	Gravataí – RS	500

Fonte: ABDI, 2014.

PRINCIPAIS INDÚSTRIAS DO SETOR EÓLICO NO BRASIL | LOCALIZAÇÃO ESPACIAL DOS FABRICANTES DE TORRES



FABRICANTE	TIPO	LOCAL	CAPACIDADE ANUAL [nº de torres]
Tecnomaq	Aço	Aquiraz – CE	100
CTZ Eolic Tower	Concreto	Fortaleza – CE	120
Inneo	Concreto	Trairi – CE	250

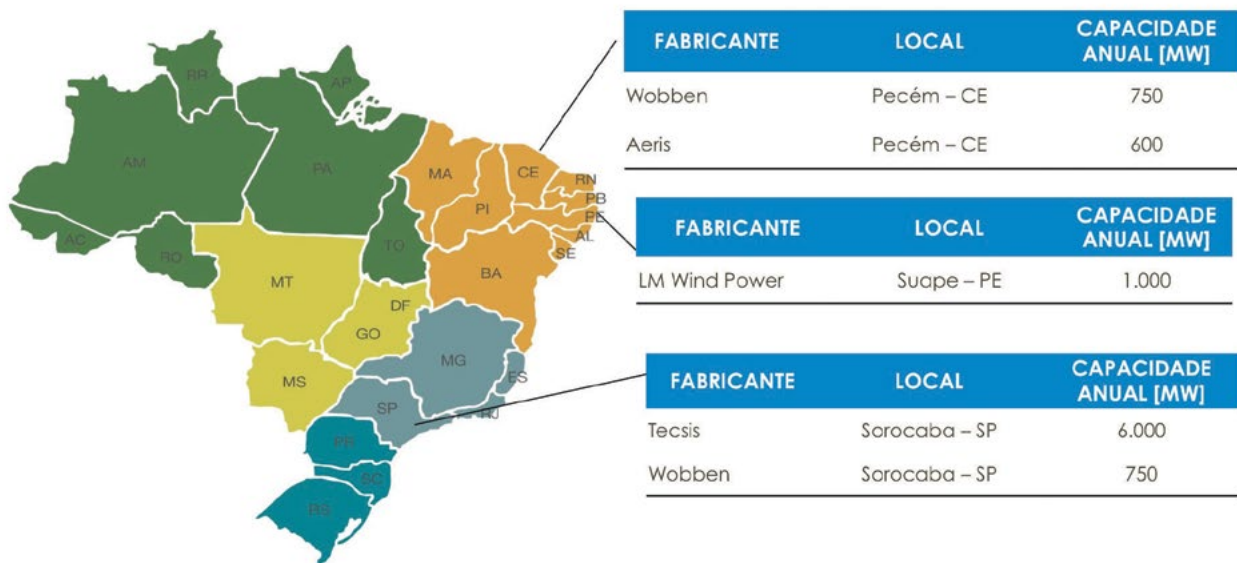
FABRICANTE	TIPO	LOCAL	CAPACIDADE ANUAL
Wobben	Concreto	Parazinho – RN	500

FABRICANTE	TIPO	LOCAL	CAPACIDADE ANUAL
Gestamp	Aço	Cabo de Santo Agostinho – PE	450

FABRICANTE	TIPO	LOCAL	CAPACIDADE ANUAL
Torrebras (Windar)	Aço	Camaçari – BA	220
Alstom	Aço	Jacobina – BA	150
Inneo	Aço	Casa Nova – BA	250

Fonte: ABDI, 2014.

PRINCIPAIS INDÚSTRIAS DO SETOR EÓLICO NO BRASIL | LOCALIZAÇÃO ESPACIAL DOS FABRICANTES DE PÁS



Fonte: ABDI, 2014.

CLASSIFICAÇÃO DAS CATEGORIAS DE POTENCIAL

- **Potencial Teórico:** Considerando os parâmetros físicos do estado do RN, ele representa o limite superior de energia que pode ser produzida de determinado recurso energético do ponto de vista teórico, com base, naturalmente, no atual conhecimento científico.
- **Potencial Técnico:** Se as condições técnicas limites, isto é, eficiência das tecnologias de conversão, limitações técnicas gerais, como, por exemplo, as áreas de terra disponíveis para instalar turbinas eólicas ou painéis solares são consideradas. Para a maioria dos recursos, o potencial técnico deve ser visto em um contexto dinâmico, ou seja, com o aumento de P&D, as conversões das tecnologias devem ser aprimoradas e, conseqüentemente, o potencial técnico deve crescer.
- **Potencial Realizável:** O potencial realizável representa o máximo potencial alcançável, supondo que as barreiras existentes podem ser superadas e que as forças motoras estão ativas. Portanto, os parâmetros gerais, tais como as taxas de crescimento, e as restrições de planejamento são levadas em conta. É importante destacar que esse potencial deve ser visto em um contexto dinâmico. Dessa forma, o potencial realizável tem que se referir a um ano específico.
- **Potencial de Médio Prazo:** No Plano, o potencial de médio prazo é igual ao potencial realizável para o ano 2026.

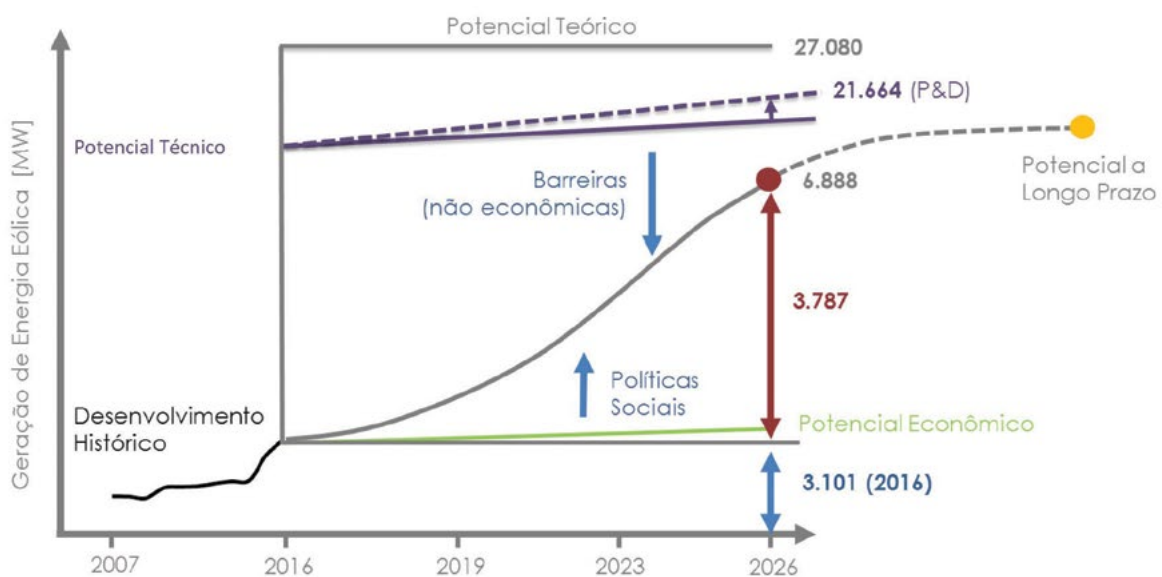
Fonte: Elaboração própria com base em UKERC/IRENA, 2014 e RESCH, 2008.

CONSTRUÇÃO DOS GRÁFICOS DOS POTENCIAIS REALIZÁVEIS DAS FONTES RENOVÁVEIS NO ANO DE 2026 PARA O RIO GRANDE DO NORTE

- Os gráficos a seguir foram construídos considerando os potenciais teórico e técnico, conforme definidos anteriormente.
- Foi utilizado o conceito de médio prazo do potencial realizável até 2026, antevendo-se os potenciais teóricos e técnicos para cada fonte.
- O potencial econômico utilizado é igual à capacidade instalada atual, sem nenhum incentivo adicional.
- O potencial realizável no ano de 2026 foi determinado considerando as taxas de crescimento dos últimos leilões de energia e as restrições não econômicas, além das políticas de energia e das pressões de organizações não governamentais, instituições de financiamento e da própria sociedade.
- Considerou-se, ainda, o caminho temporal factível para, partindo da capacidade instalada atual, se atingir o potencial realizável.

Fonte: Elaboração própria com base em UKERC/IRENA, 2014 e RESCH, 2008.

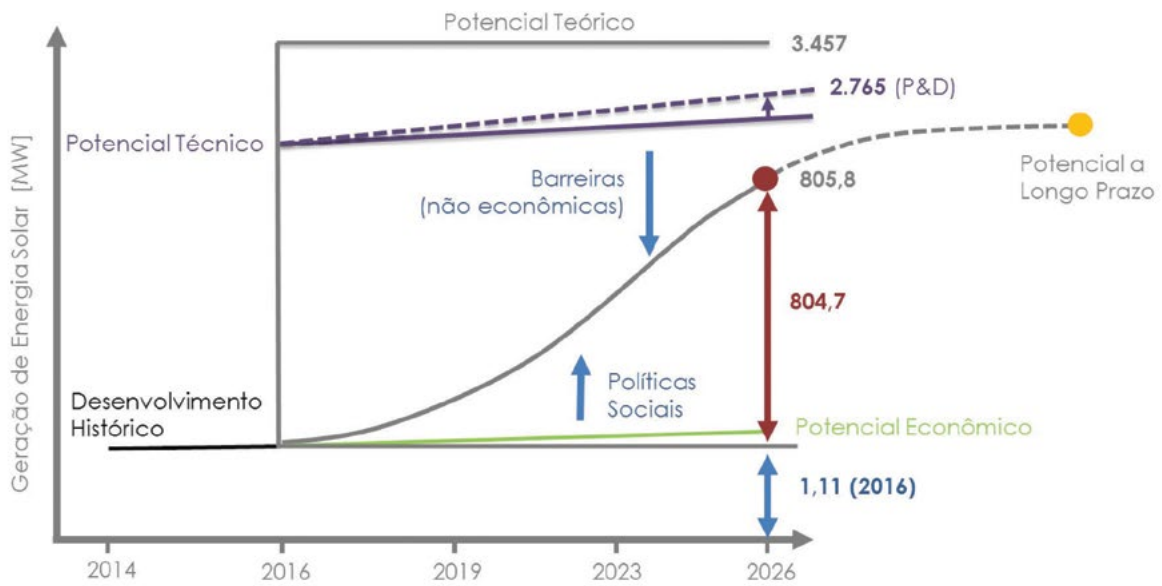
POTENCIAL EÓLICO DO RIO GRANDE DO NORTE [MW]



Foi previsto para 2026 um potencial realizável de 31,8% do potencial técnico.

Fonte: Elaboração própria com base em UKERC/IRENA, 2014 e RESCH, 2008.

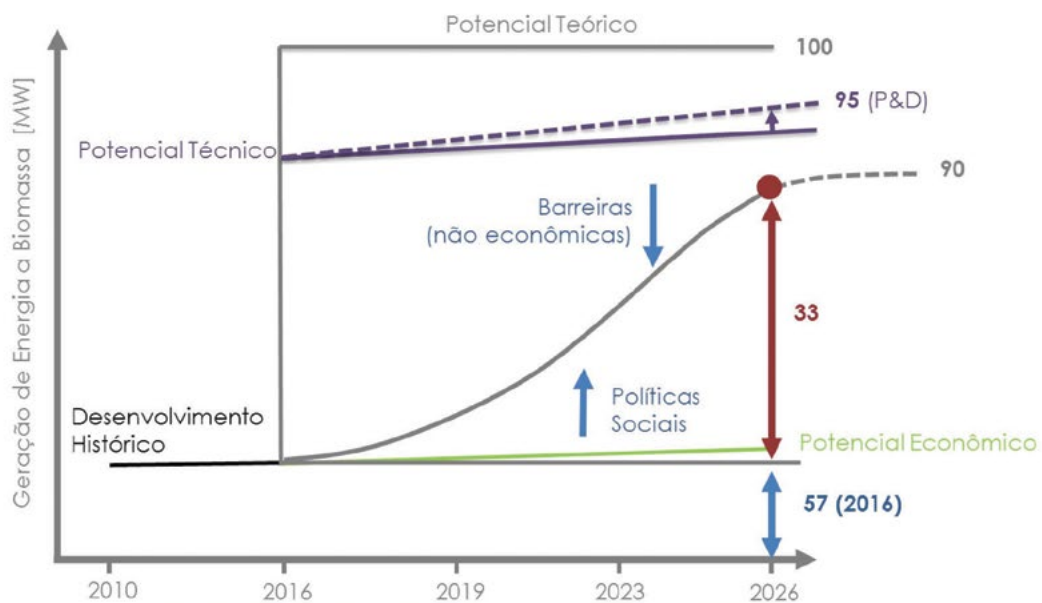
POTENCIAL SOLAR DO RIO GRANDE DO NORTE [MW]



Foi previsto um potencial realizável para 2026 de 29,1% do potencial técnico.

Fonte: Elaboração própria com base em UKERC/IRENA, 2014 e RESCH, 2008.

POTENCIAL TÉRMICO A BIOMASSA DO RIO GRANDE DO NORTE [MW]



Embora pequeno, o potencial realizável de biomassa, previsto para 2026, pode contribuir com 33 MW de geração a bagaço de cana-de-açúcar.

Fonte: Elaboração própria com base em UKERC/IRENA, 2014 e RESCH, 2008.

3.3.2.3 GÁS NATURAL

3.3.2.3.1 EXTRAÇÃO E PROCESSAMENTO

EXTRAÇÃO E PROCESSAMENTO DE GÁS NATURAL NO RIO GRANDE DO NORTE Gás como Fonte Energética

Posicionamento da extração e processamento



➤ O gás natural distribuído e comercializado pela Potigás é oriundo de campos de produção de gás onshore e offshore, processado em Unidades de Processamento de Gás Natural da Petrobras e interligados aos Pontos de Recebimento da Potigás através dos Gasodutos do Nordeste - NORDESTÃO e Guararé - Pecém – GASFOR.

➤ O Nordeste brasileiro, especialmente o Rio Grande do Norte, é rico em gás natural, o que garante o seu abastecimento. Entretanto, em virtude da interligação dos Gasodutos de Transporte da Transpetro, gás natural de todo o Brasil pode chegar a abastecer a Potigás.

➤ A distribuição do gás natural pela Potigás é realizada por meio de uma rede de gasodutos de 387 Km. A sua Rede de Distribuição atende consumidores residências, GNV, GNC, industriais e comerciais nos seguintes municípios do Estado: Natal, Macaíba, Parnamirim, São Gonçalo do Amarante, Extremoz, Goianinha e Mossoró.

➤ O RN ganhou um programa de incentivo ao uso do gás natural para as indústrias e estabelecimentos comerciais, o RN Gás +, que pretende impactar positivamente a economia do Rio Grande do Norte com a manutenção de 30 mil empregos e o incentivo à instalação de novas indústrias e empreendimentos, gerando novas oportunidades de trabalho, renda e geração de impostos. O lançamento do programa aconteceu em maio de 2016.

O Rio Grande do Norte é abastecido pelos gasodutos Nordestão (424 km), Gasfor (382 km) e Açú-Serra do Mel (31,40). O Estado não tem terminal GNL e não há previsão de produção de gás, segundo o PDE 2024.

Fonte: WEB Map, 2016 e POTIGÁS, 2016

3.3.2.3.2 TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO

TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL NO NE E NO RIO GRANDE DO NORTE

Descrição dos Gasodutos

Gasodutos de transporte de gás natural no Nordeste



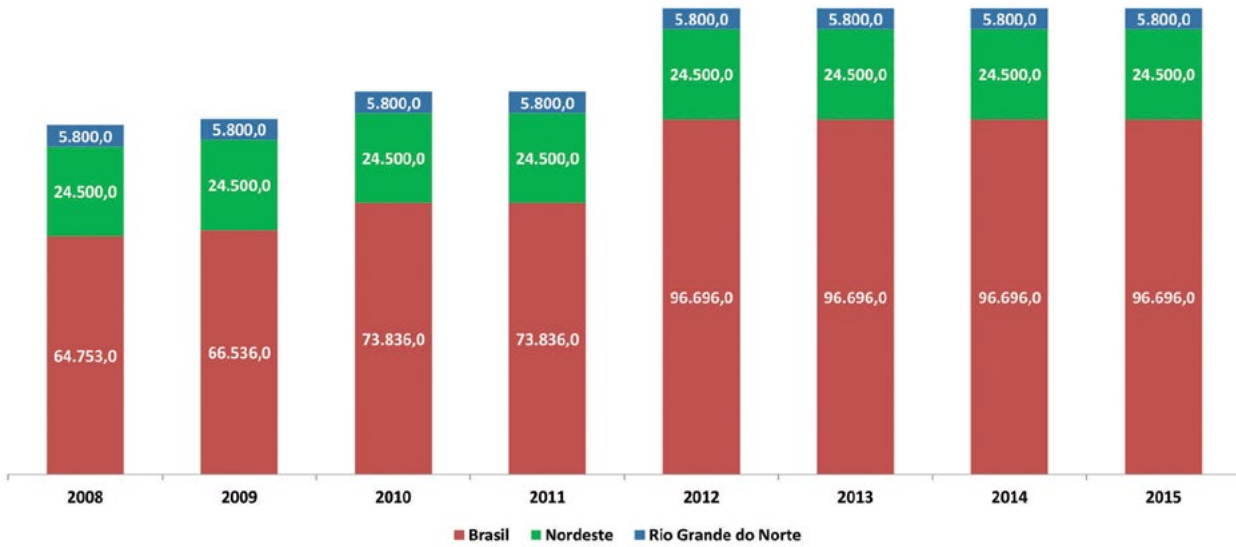
TRECHO - EMPRESA	EXTENSÃO [km]	DIÂMETRO	CAPACIDADE [milhões m ³ /dia]
Pecém, CE -> Guararé, RN	382	12	2,0
Cabo de Sto. Agostinho, PE -> Guararé, RN - "Nordestão I"	424	12	3,5
Santa Rita, PB -> João Pessoa, PB (Gás Natural - PB gás)	23	8	0,7
Santa Rita, PB -> Campina Grande, PB (Gás Natural - PB gás e TAG)	122	8	0,7
Pilar, AL -> Ipojuca, PE (Gás Natural Transpetro)	190	24	4,0
Pilar, AL -> Itaporanga, SE	185	26	10,0
Itaporanga, SE -> Catú, BA	195	26	12,0
Açú, RN -> Serra do Mel, RN	31	14	2,7

A Região Nordeste é abastecida por oito gasodutos, sendo o gasoduto Nordestão I, que abastece o estado do RN, o maior em extensão, porém o quarto em capacidade do NE.

Fonte: ANP, 2016 e WEB Map, 2016.

3.3.2.3.3 CAPACIDADE INSTALADA E PRODUÇÃO DE ENERGIA PRIMÁRIA

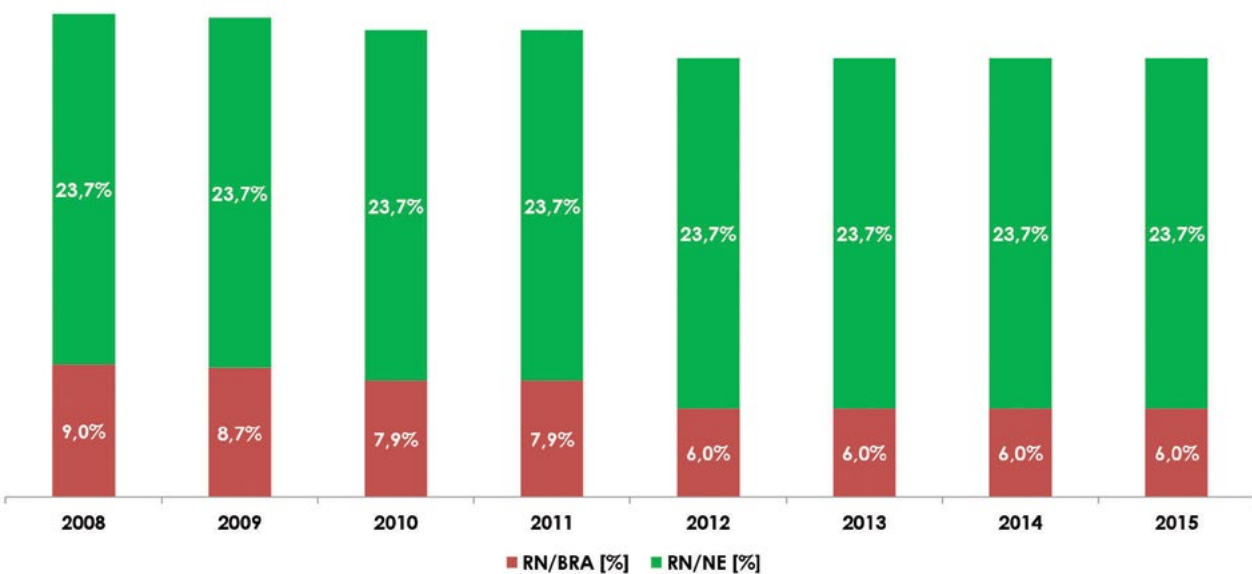
CAPACIDADE INSTALADA DE PRODUÇÃO DE GÁS NATURAL NO RN – NORDESTE - BRASIL [$10^3 \text{ m}^3/\text{dia}$]



A capacidade instalada de produção de gás natural cresceu até 2012 e permaneceu constante até 2015, tanto no Brasil, como no Nordeste e no RN.

Fonte: EPE, 2016.

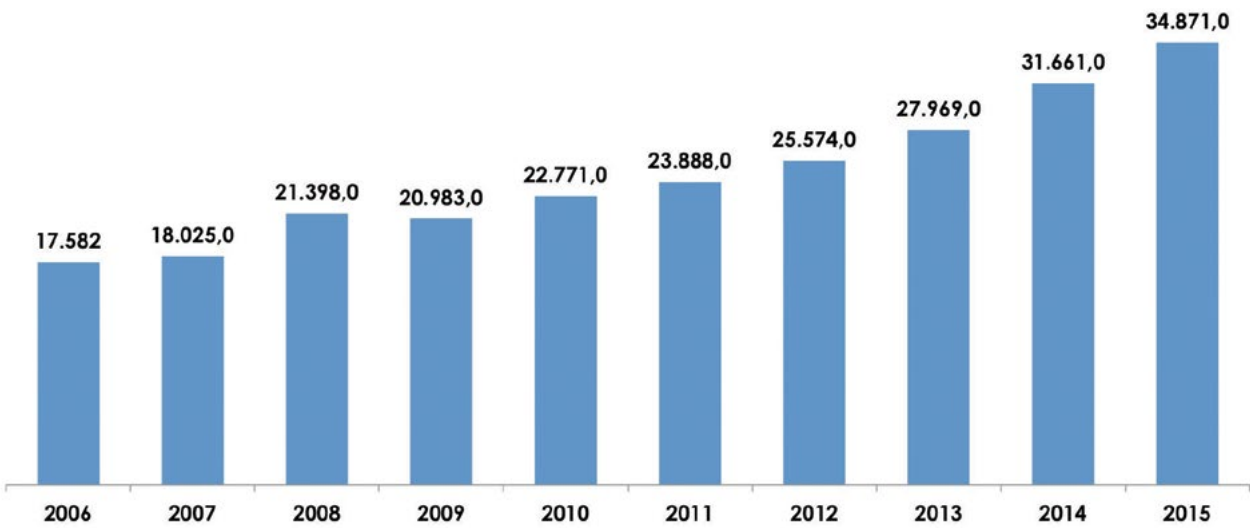
RELAÇÃO ENTRE A CAPACIDADE INSTALADA DE PRODUÇÃO DE GÁS NATURAL NO RN/BRA E RN/NE [%]



Em termos de participação do RN em relação ao Brasil, observa-se que a proporção tem caído de 9% para 6%. Já em relação ao Nordeste, a proporção tem permanecido em 23,7%.

Fonte: EPE, 2016.

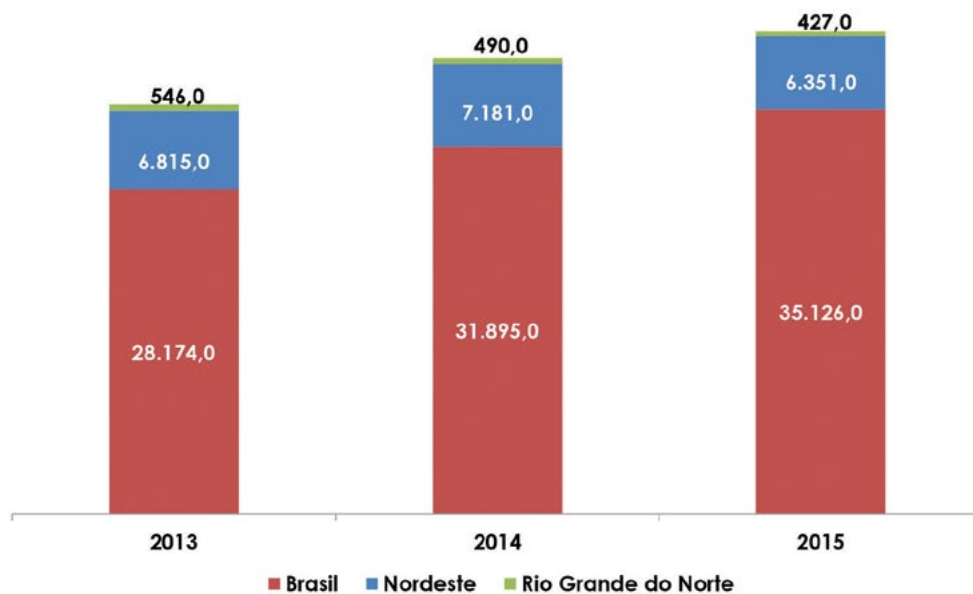
PRODUÇÃO DE GÁS NATURAL NO BRASIL [10³ tep]



A produção de gás natural no Brasil tem crescido a uma taxa anual média de 8,1%.

Fonte: EPE, 2016.

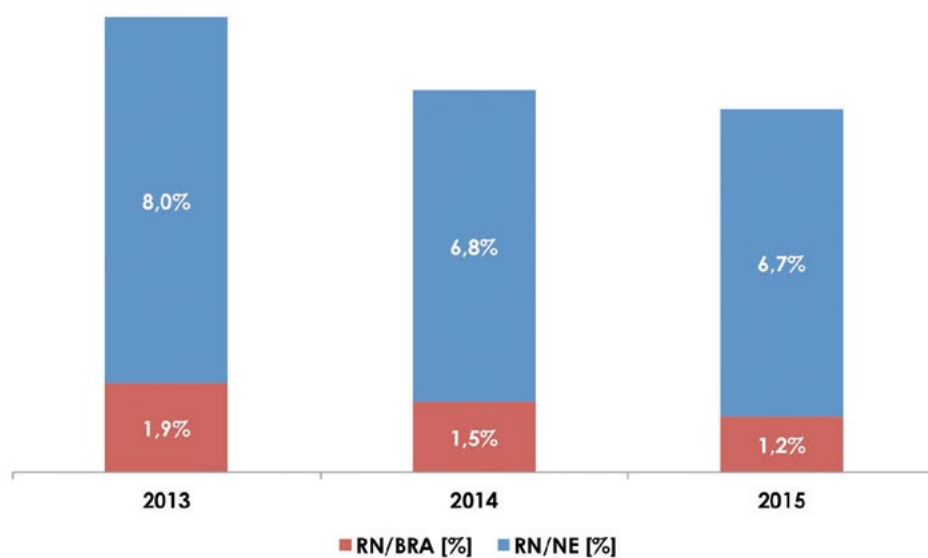
PRODUÇÃO DE GÁS NATURAL NO BR, NE E RN | [10³ tep]



A produção de gás natural no Brasil tem crescido nos últimos 3 anos, enquanto que no RN ela tem decrescido.

Fonte: EPE, 2016.

RELAÇÃO ENTRE A PRODUÇÃO DE GÁS NATURAL NO RN/BRA E RN/NE| [%]

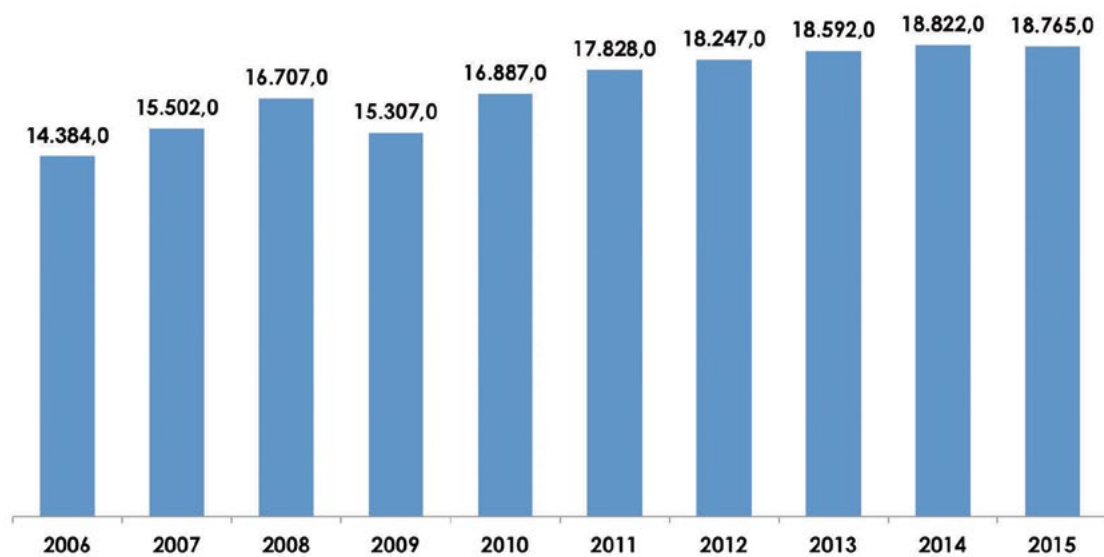


Nos últimos 3 anos, o RN tem decrescido sua participação na produção de gás natural do Brasil e do Nordeste.

Fonte: EPE, 2016.

3.3.2.3.4 CONSUMO DE GÁS

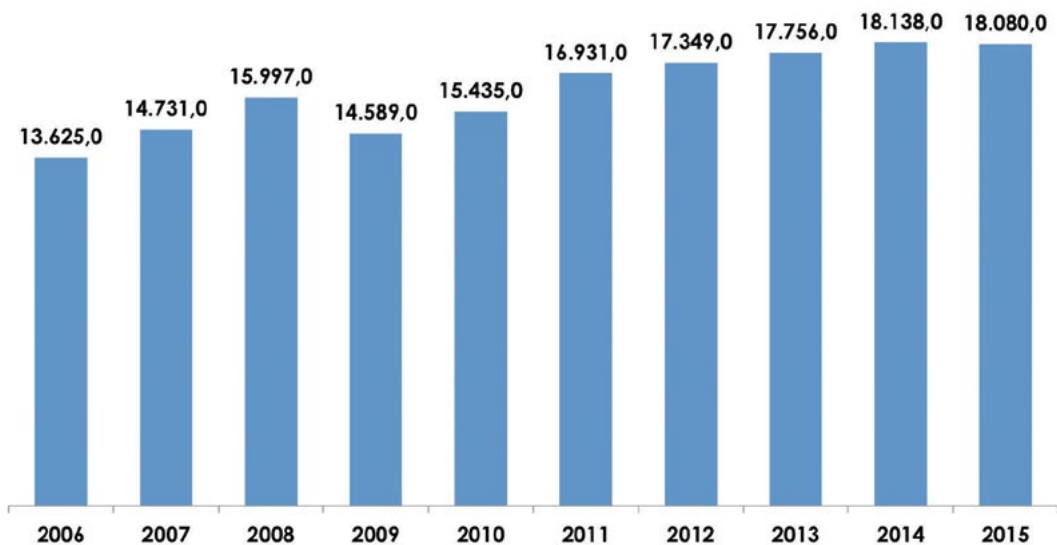
CONSUMO FINAL DE GÁS NATURAL NO BRASIL [10³ tep]



O consumo de gás natural no Brasil tem crescido a uma taxa anual média de 3,1%.

Fonte: EPE, 2016.

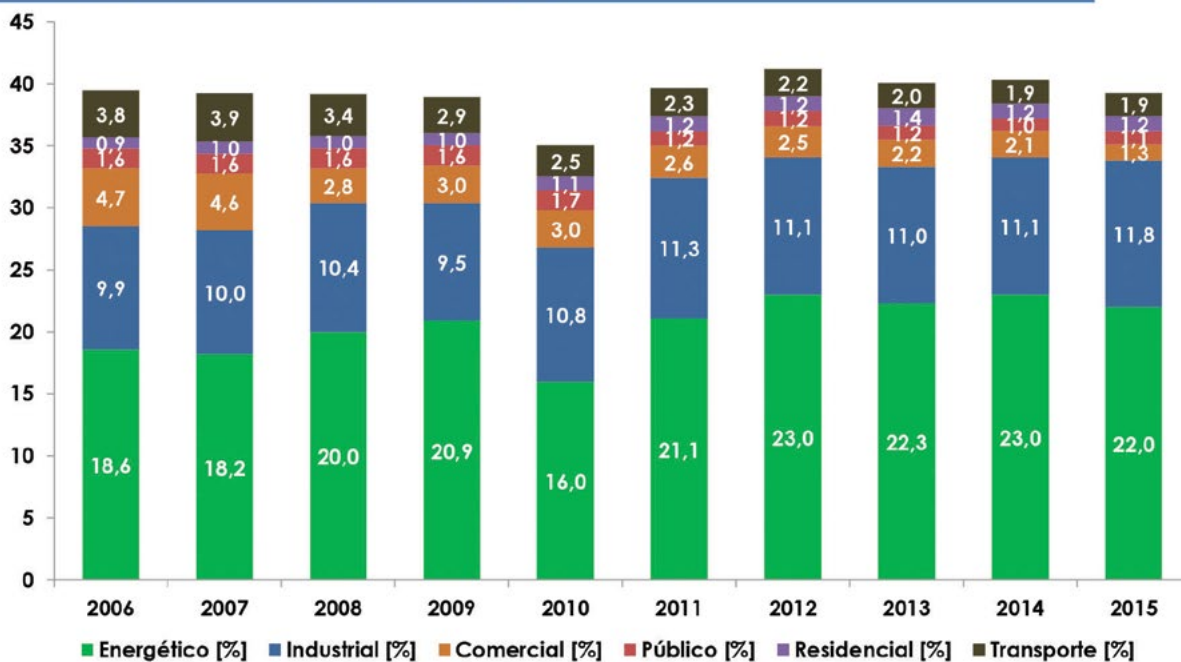
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO DE GÁS NATURAL NO BRASIL | [10³ tep]



O consumo de gás natural energético no Brasil também tem crescido a uma taxa anual média relativamente próxima, de 3,3%.

Fonte: EPE, 2016.

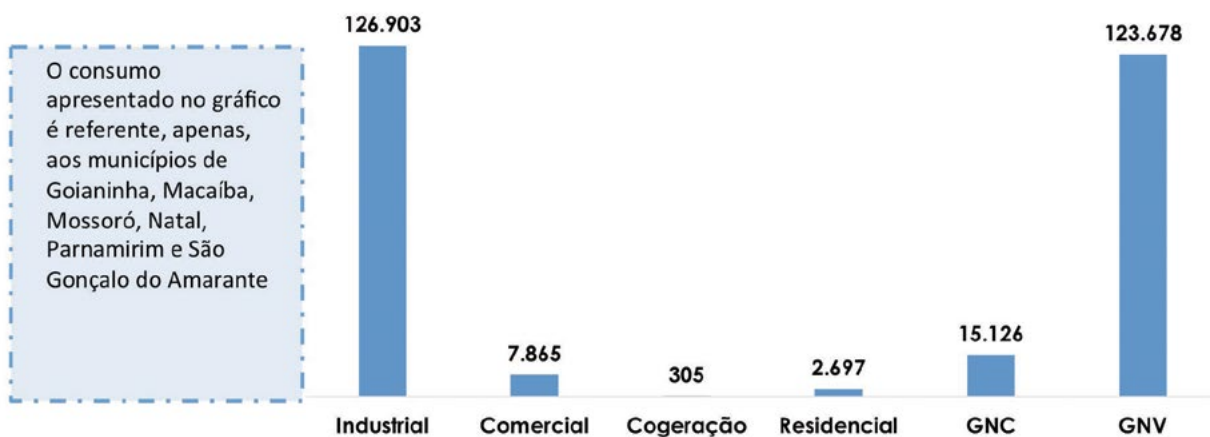
CONSUMO DE GÁS NATURAL NO BRASIL POR SETOR [%]



Os setores que mais consomem gás natural no Brasil são o energético e o industrial.

Fonte: EPE, 2016.

**CONSUMO DE GÁS NATURAL [VOLUME NÃO TÉRMICO] NO RN POR SETOR [m³/dia]
ACUMULADO EM 2016**



O setor industrial é que mais consome gás natural, seguido do GNV (Gás Natural Veicular). Os outros setores apresentam o consumo bem abaixo dos dois maiores, principalmente, os setores de cogeração e o residencial.

Fonte: POTIGÁS, 2016.

ATIVIDADE 4

ELABORAÇÃO DO PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO

4.1 PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO COM PRAZOS E RESPONSÁVEIS

4.1.1 CONCREÇÃO DAS ÁREAS DE ATUAÇÃO

4.1.1.1 ANÁLISE S.W.O.T.

ANÁLISE DE S.W.O.T.

FORÇAS	FRAQUEZAS
<ul style="list-style-type: none">• Excelente localização geográfica	<ul style="list-style-type: none">• Baixa disponibilidade hídrica para instalação de PCHs
<ul style="list-style-type: none">• Regiões com alto grau de radiação solar e com grande velocidade de vento	<ul style="list-style-type: none">• Abastecimento de gás perto do limite e insuficiente para potenciais usinas térmicas a gás
<ul style="list-style-type: none">• Quantitativo significativo de obras de geração e transmissão de energia elétrica já contratado	<ul style="list-style-type: none">• Consumo de gás canalizado limitado quase que exclusivamente para o setor industrial, com limitado acesso residencial
<ul style="list-style-type: none">• Bons indicadores de continuidade no fornecimento de energia (distribuição)	<ul style="list-style-type: none">• Atraso nas obras de transmissão para escoamento de energia eólica
<ul style="list-style-type: none">• Disponibilidade de biomassa de bagaço de cana-de-açúcar	<ul style="list-style-type: none">• Não existência de tributo ou compensação financeira para municípios e estados, incentivando a instalação de empreendimentos de energia renovável
<ul style="list-style-type: none">• Suprimento de energia integrado ao SIN	

ANÁLISE DE S.W.O.T.

OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none">• Potencial de geração distribuída em hotéis, shoppings, condomínios, hospitais, etc.	<ul style="list-style-type: none">• Impedimento de participação em leilões de energia, em decorrência dos atrasos nas obras de transmissão
<ul style="list-style-type: none">• Existência do Atlas Eólico do RN	<ul style="list-style-type: none">• Ausência de incentivo ao desenvolvimento de pesquisas e equipamentos
<ul style="list-style-type: none">• Grandes investimentos previstos em transmissão e geração já contratados a médio prazo	<ul style="list-style-type: none">• Dificuldade de financiamento para equipamentos de geração, principalmente a individual
<ul style="list-style-type: none">• Potencial de instalação de parte da cadeia produtiva industrial de equipamentos voltados para energia solar e eólica	<ul style="list-style-type: none">• Processo de licenciamento ambiental não compatível com os prazos para desenvolvimento e implantação das fontes renováveis
<ul style="list-style-type: none">• Existência de centros de pesquisa e inovação tecnológica no estado	<ul style="list-style-type: none">• Falta de indústrias de equipamentos para as fontes de geração de energia solar e eólica
<ul style="list-style-type: none">• Grande potencial de geração de energia eólica e solar	
<ul style="list-style-type: none">• Criação de emprego e renda em áreas não desenvolvidas	
<ul style="list-style-type: none">• Legislação favorável à geração distribuída	

4.1.1.2 PRINCIPAIS CONCLUSÕES

PRINCIPAIS CONCLUSÕES - GERAÇÃO

- A capacidade instalada do RN atingiu, em outubro de 2016, 3.611 MW, sendo 14,1% de usinas térmicas (UTES), 85,9% de usinas eólicas (EOLs) e 1,1 MW (0,03%) de usinas fotovoltaicas.
- Desde 2007, as eólicas começaram a ser instaladas no RN, passando a ocupar um lugar de destaque na matriz de energia elétrica a partir de 2014, quando o percentual de participação dessa fonte atingiu o patamar de 76,11%.
- De 2011 e 2015, a participação da capacidade instalada do RN em relação ao NE, mais do que duplicou.
- A participação das eólicas do RN, em termos de capacidade instalada, representou, em 2015, 40,8% da do NE e 31% da do BR.
- O RN era o quinto estado do NE com maior capacidade instalada de produção de energia elétrica, em 2015.

PRINCIPAIS CONCLUSÕES – GERAÇÃO (Continuação)

- O parque de geração instalado no RN contempla 32 UTEs, sendo 87,5% delas movidas a óleo diesel; 114 EOLs e 2 UFV.
- A maioria das eólicas está localizada na região imediata de João Câmara, onde também se encontra a maior potência instalada dessas usinas, o restante das eólicas está localizado nas regiões imediatas de Açu, Currais Novos, Natal e Mossoró.
- Entre 2014 e 2015, a geração de energia elétrica, tanto no BR, quanto no NE, diminuiu em 1,5% e 2,3%, respectivamente, enquanto que no RN cresceu a uma taxa de 50,4%, sendo o estado brasileiro com o segundo maior crescimento apresentado em 2015, ficando atrás somente do estado de Rondônia.
- A geração proveniente das usinas eólicas do RN foi a maior do BR em 2015, representando 34,5% da energia eólica produzida no país e 42,2% da produzida por essa fonte no NE.
- Considerando que a geração das UTEs depende de despacho do SIN, apenas com as eólicas e fotovoltaicas operando com fatores de capacidade, respectivamente, de 0,38 e 0,30, o RN já pode ser considerado exportador de energia a partir de 2015.
- Deve-se ficar atento e acompanhar a implantação das obras de geração (solar e eólica) objeto dos leilões já realizados, tanto as em construção, como as não iniciadas, evitando atrasos, de forma a não comprometer o atendimento do consumo de energia.
- O RN apresenta excelente potencial para geração de energia elétrica por meio de fontes renováveis, como eólica e solar, contando, ainda, com biomassa de cana, com percentual disponível para exploração no estado.

PRINCIPAIS CONCLUSÕES – GERAÇÃO (Continuação)

- Nesse cenário, torna-se necessário a criação de pacotes de atratividade para empreender no setor, que incluem, entre outros:
 - atualização e disseminação do Atlas Eólico;
 - elaboração e disseminação do Atlas Solar;
 - disseminação de informações sobre o a geração distribuída;
 - aprimoramento dos processos de licenciamento ambiental;
 - ampliação da participação da energia solar na matriz de geração de energia elétrica;
 - atração de indústrias de equipamentos para fontes eólica e solar.
- Torna-se necessário atrair, de forma prioritária, os investimentos, bem como favorecer a montagem de grupo, em parcerias com outros estados, visando fomentar política, desenvolvimento e estruturação de linhas de financiamento para energia fotovoltaica.
- Necessidade de compatibilizar os prazos de implantação das LTs para escoamento da energia eólica e solar evitando atrasos na operação dos parques previstos.
- As projeções de consumo atreladas às de investimento indicam que não haverá descontinuidade, ou problemas, com o abastecimento no período em análise.

PRINCIPAIS CONCLUSÕES – GERAÇÃO (Continuação)

- Torna-se necessário atrair, de forma prioritária, os investimentos, bem como favorecer a montagem de grupo, em parcerias com outros estados, visando fomentar política, desenvolvimento e estruturação de linhas de financiamento para energia fotovoltaica.
- Necessidade de compatibilizar os prazos de implantação das LTs para escoamento da energia eólica e solar evitando atrasos na operação dos parques previstos.
- As projeções de consumo atreladas às de investimento indicam que não haverá descontinuidade, ou problemas, com o abastecimento no período em análise.

PRINCIPAIS CONCLUSÕES – TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO (Continuação)

- O desempenho da COSERN em relação às demais distribuidoras do BR tem oscilado ao longo do período 2011-2015, variando da 6ª posição, ocorrida em 2012, para a 11ª, em 2015, ficando na quarta colocação entre as concessionárias do NE, fato que tem se repetido em todos os anos analisados.
- Quando se analisa o desempenho do sistema de distribuição da COSERN, por região imediata, observa-se que os indicadores de qualidade da distribuição não estão satisfatórios na maioria das regiões.
- Acompanhar a necessidade de aprimoramento da política de investimento em transmissão e distribuição, para que as fontes renováveis de energia possam seguir se expandindo, devendo ser dado destaque na fase de planejamento/integração dos novos polos de geração de energia elétrica em relação à transmissão e distribuição.

PRINCIPAIS CONCLUSÕES – CONSUMO DE ELETRICIDADE

- No que concerne ao consumo industrial, a região imediata que apresentou a maior taxa média anual de crescimento foi Mossoró.
- As projeções indicam que o consumo de energia elétrica no estado continuará a crescer mais do que a média brasileira e a do NE.
- Em particular, algumas regiões imediatas como as de Natal, Mossoró, Caicó e Currais Novos deverão ter um crescimento do consumo de energia elétrica industrial acentuado pela instalação de novas indústrias que têm um grande consumo de eletricidade.
- Tendo em vista as projeções de consumo de energia elétrica da EPE para os subsistemas N e NE, não deverá haver problemas de fornecimento de energia no RN, fazendo com que os planos de atração de investimentos de novas indústrias no estado estejam com o seu fornecimento energético garantido.

PRINCIPAIS CONCLUSÕES – GÁS NATURAL

- O RN é rico em gás natural, o que garante o seu abastecimento .
- A Potigás é a responsável exclusiva pela distribuição de gás canalizado no RN mas, em virtude da interligação dos Gasodutos de Transporte da Transpetro, gás natural de todo o BR pode chegar a abastecer a Potigás.
- A Potigás tem uma rede de gasodutos de 387 km que atende consumidores residenciais, GNV, GNC, industriais e comerciais no RN.
- O RN é abastecido pelos gasodutos Nordesteão (424 km), Gasfor (382 km) e Açú-Serra do Mel (31,40). O Estado não tem terminal GNL e não há previsão de produção de gás, segundo o PDE 2024.

4.1.2 ELABORAÇÃO DO PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO COM PRAZOS E RESPONSÁVEIS

PLANO COM OBJETIVOS ESTRATÉGICOS, INDICADORES E RESPONSÁVEIS

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	DEPENDÊNCIA DIRETA COM OUTROS MÓDULOS				INDICADORES	RESPONSÁVEIS
	M1	M2	M4	M5		
<p>Ampliar a participação de fontes renováveis na matriz elétrica</p> <p><i>Meta 1.</i> Ampliar a capacidade instalada fotovoltaica em, no mínimo, 800 MW.</p> <p><i>Meta 2.</i> Ampliar a capacidade instalada eólica em, no mínimo, 3.500 MW.</p> <p><i>Meta 3.</i> Ampliar a capacidade instalada de biomassa (bagaço de cana-de-açúcar) em 30 MW.</p> <p><i>Meta 4.</i> Duplicar a geração de energia elétrica a gás natural.</p>	SIM	SIM	NÃO	SIM	<ul style="list-style-type: none"> Número de empreendimentos para geração de energia fotovoltaica no RN vencedores nos leilões de energia. Número de empreendimentos para geração de energia eólica no RN vencedores nos leilões de energia. Número de empreendimentos para geração de energia elétrica proveniente de usinas térmicas a biomassa e gás natural no RN vencedores nos leilões de energia. Capacidade instalada de usinas eólicas por ano. Capacidade instalada de usinas fotovoltaicas por ano. Capacidade instalada de usinas térmicas a biomassa e gás natural por ano. 	<ul style="list-style-type: none"> SIN SEPLAN/ Comissão a ser criada

Fonte: Elaboração própria com base em UKERC/IRENA, 2014 ; RESCH, 2008; Furtado e Furtado, 2016.

PLANO COM OBJETIVOS ESTRATÉGICOS, INDICADORES E RESPONSÁVEIS

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	DEPENDÊNCIA DIRETA COM OUTROS MÓDULOS				INDICADORES	RESPONSÁVEIS
	M1	M2	M4	M5		
<p>Incentivar a geração distribuída</p> <p><i>Meta 1.</i> Ampliar a geração distribuída em hotéis, hospitais, condomínios, cooperativas e universidades em, no mínimo, 6.000 kW.</p>	NÃO	SIM	NÃO	SIM	<ul style="list-style-type: none"> Número de hotéis com geração distribuída. Número de shoppings com geração distribuída. Número de hospitais com geração distribuída. Número de condomínios e associações com geração distribuída. Número de residências com geração distribuída. Número de indústrias com geração distribuída. Número de outros estabelecimentos comerciais com geração distribuída. Número de propriedades rurais com geração distribuída. 	<ul style="list-style-type: none"> SIN SEPLAN/ Comissão a ser criada

Fonte: Elaboração própria com base em UKERC/IRENA, 2014 ; RESCH, 2008; Furtado e Furtado, 2016.

PLANO COM OBJETIVOS ESTRATÉGICOS, INDICADORES E RESPONSÁVEIS

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	DEPENDÊNCIA DIRETA COM OUTROS MÓDULOS				INDICADORES	RESPONSÁVEIS
	M1	M2	M4	M5		
<p>Atender com confiabilidade os setores industriais prioritários</p> <p><i>Meta 1.</i> Manter o DIPC abaixo do limite estabelecido pela Aneel para o RN</p> <p><i>Meta 2.</i> Manter o FIPC abaixo do limite estabelecido pela Aneel para o RN</p> <p><i>Meta 3.</i> Manter o DEC e FEC das regiões imediatas de Natal, Mossoró, Caicó e Currais Novos abaixo do limite estabelecido pela ANEEL para o RN</p> <p><i>Meta 4.</i> Atingir um DGC máximo de 0,6</p> <p><i>Meta 5.</i> Manter o TMM, DRPE e DRCE da COSERN entre os 3 melhores do NE</p>	NÃO	SIM	NÃO	SIM	<ul style="list-style-type: none"> DIPC, FIPC, DEC, FEC, TMM, DRPE e DRCE anuais do RN DEC e FEC anuais das regiões imediatas de Natal, Mossoró, Caicó e Currais Novos 	<ul style="list-style-type: none"> SIN/ARSEP SEPLAN/ Comissão a ser criada

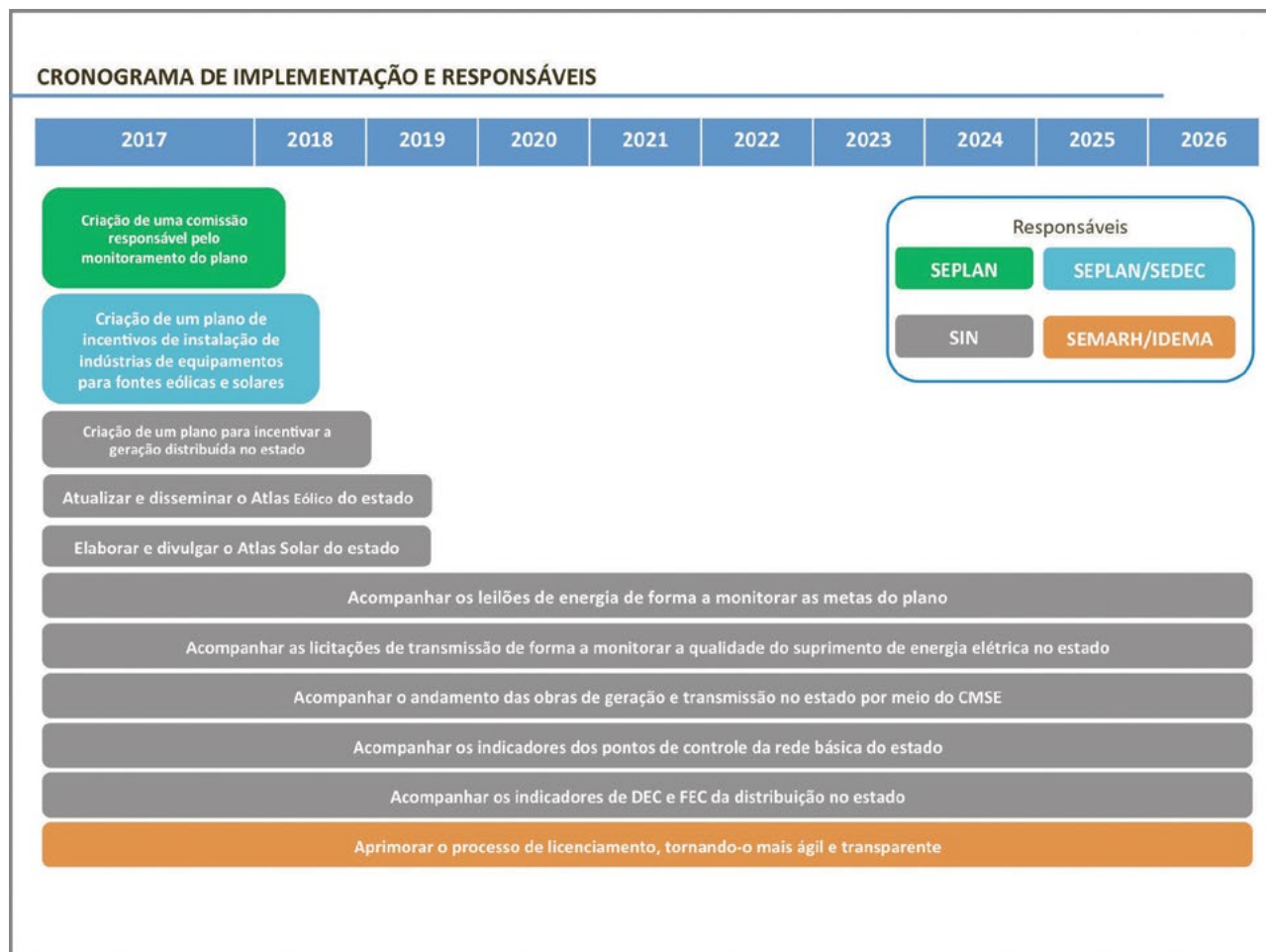
Fonte: Elaboração própria com base em UKERC/IRENA, 2014 ; RESCH, 2008; Furtado e Furtado, 2016.

PLANO COM OBJETIVOS ESTRATÉGICOS, INDICADORES E RESPONSÁVEIS

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	DEPENDÊNCIA DIRETA COM OUTROS MÓDULOS				INDICADORES	RESPONSÁVEIS
	M1	M2	M4	M5		
<p>Atender com confiabilidade os polos turísticos</p> <p><i>Meta 1.</i> Manter o DIPC abaixo do limite estabelecido pela Aneel para o RN</p> <p><i>Meta 2.</i> Manter o FIPC abaixo do limite estabelecido pela Aneel para o RN</p> <p><i>Meta 3.</i> Manter o DEC e FEC das regiões imediatas Natal, Canguaretama, Mossoró, Açú e Currais Novos abaixo do limite estabelecido pela ANEEL para o RN</p> <p><i>Meta 4.</i> Atingir um DGC máximo de 0,6</p> <p><i>Meta 5.</i> Manter o TMM, DRPE e DRCE da COSERN entre os 3 melhores do NE</p>	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	<ul style="list-style-type: none"> DEC e FEC anuais das regiões imediatas de Natal, Canguaretama, Mossoró, Açú e Currais Novos 	<ul style="list-style-type: none"> SIN/ ARSEP SEPLAN/ Comissão a ser criada

Fonte: Elaboração própria com base em UKERC/IRENA, 2014 ; RESCH, 2008; Furtado e Furtado, 2016.

4.1.3 COMPOSIÇÃO DE CRONOGRAMA



4.1.4 MONITORAMENTO DO PLANO

MONITORAMENTO DO PLANO DE ENERGIA ELÉTRICA

CRITÉRIOS	INDICADORES	COMENTÁRIOS	RESPONSÁVEIS
1 Eficácia	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade instalada (MW/ano) • Energia elétrica gerada (MWh/ano) • Indicador de eficácia da política (Comunidade Europeia) (%) • Indicador de Impacto da política (%) • Indicador do status da implantação (%) 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicador simples que requer poucos dados. Não captura a performance operacional • Requer poucos dados. Captura a performance operacional • Mede a implantação alcançada em um dado ano como um percentual do potencial realizável não explorada remanescente para 2026. Requer dados consideráveis e capacidade técnica para estimar o potencial realizável. Não leva em conta as taxas ocorridas • Mede a implantação alcançada em um dado ano como um percentual das implantações requeridas pelo Plano no período entre 2016 e 2026 para atender as projeções realizadas. O uso do ano-base estático facilita a comparação longitudinal • Quantifica a maturidade dos mercados nacionais de tecnologias de energias renováveis (TER). Indicador composto, que combina a produção de TER como parte do consumo e a produção como parte da capacidade instalada do potencial realizável em 2026; Requer dados consideráveis 	<ul style="list-style-type: none"> • SIN • SEPLAN/ Comissão a ser criada

Fonte: Elaboração própria com base em UKERC/IRENA, 2014 e RESCH, 2008.

MONITORAMENTO DO PLANO DE ENERGIA ELÉTRICA

CRITÉRIOS	INDICADORES	COMENTÁRIOS	RESPONSÁVEIS
2 Eficiência	<ul style="list-style-type: none"> Custo capacidade instalada (R\$/MW instalado) Custo de geração (R\$/MWh) 	<ul style="list-style-type: none"> O indicador mais simples por empregar poucos dados. Não captura os custos operacionais Poucos dados requeridos. Captura os custos operacionais 	<ul style="list-style-type: none"> SIN SEPLAN/ Comissão a ser criada
	<ul style="list-style-type: none"> Indicador do Nível de Remuneração (R\$/fonte) 	<ul style="list-style-type: none"> O indicador do nível de remuneração é anualizado da remuneração total (preços da venda da energia mais incentivos), para comparação internacional. Considerado mais justa do que a comparação de incentivos, apenas quando os dados de custos de geração não estão disponíveis. Mais apropriado para comparação com países de economia similar. Suposições para atualização dos custos podem influenciar os resultados 	
	<ul style="list-style-type: none"> Indicador de Lucros Potenciais (R\$/fonte) 	<ul style="list-style-type: none"> Mede a diferença entre os níveis de remuneração e os custos de geração, para comparação internacional. Mais apropriado para comparação com países pares. Consideráveis requisitos de dados 	
	<ul style="list-style-type: none"> Indicador de Adequação da Remuneração (%) 	<ul style="list-style-type: none"> Extensão do indicador de nível de remuneração para levar em conta o fator de carga. Compara a remuneração recebida com as faixas "razoáveis" pré-modeladas 	

Fonte: Elaboração própria com base em UKERC/IRENA, 2014 e RESCH, 2008.

MONITORAMENTO DO PLANO DE ENERGIA ELÉTRICA

CRITÉRIOS	INDICADORES	COMENTÁRIOS	RESPONSÁVEIS
3 Equidade	<ul style="list-style-type: none"> Mudanças no consumo (ou na conta) de energia Direcionamento dos subsídios ao consumidor 	<ul style="list-style-type: none"> Medidas como valores absolutos (MWh ou kWh). Sua utilidade é limitada, uma vez que elas não diferenciam o valor dos serviços de energia para diferentes grupos sociais. Medidas expressas como uma porcentagem da renda do domicílio (MWh/R\$) ou ajustadas com pesos de bem-estar oferecem maiores insights, mas podem ser difíceis de implantar. Pode ser avaliado comparando a proporção de benefícios acumulados para o grupo-alvo versus a proeminência desse grupo na população em geral (R\$/Consumidores de baixa renda/Consumidores totais). 	<ul style="list-style-type: none"> SIN SEPLAN/ Comissão a ser criada
	<ul style="list-style-type: none"> Medidas de acesso à energia (parcela de domicílios com energia elétrica ou consumo per capita) 	<ul style="list-style-type: none"> As medidas qualitativas comparam a oferta de serviços de energia com padrões subjetivos, medindo se a provisão ultrapassa o limiar considerado de privação de energia ou classifica a qualidade do suprimento de energia. 	
	<ul style="list-style-type: none"> O potencial de participação das partes interessadas (número de reuniões com o público em geral, com associações da área de energia e com associações de classe; etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> A participação não só pode melhorar a equidade percebida de uma política, mas também pode reduzir os custos de implementação, permitindo identificar e mitigar possíveis dificuldades. 	

Fonte: Elaboração própria com base em UKERC/IRENA, 2014 e RESCH, 2008.

MONITORAMENTO DO PLANO DE ENERGIA ELÉTRICA

CRITÉRIOS	ASPECTOS ENVOLVIDOS	INDICADORES	RESPONSÁVEIS
4 Viabilidade Institucional (política e organizacional)	<ul style="list-style-type: none"> • Potencial para implantar a política • Percepções amplas dos ambientes institucional e nacional • Conceito da confiabilidade da política • Suficiência de recursos 	<ul style="list-style-type: none"> • Existência ou criação de instituições requeridas para desempenhar diferentes atividades (número de instituições). • Resultados de índices calculados externamente por organizações internacionais (corrupção; facilidade de negócios; riscos regulatórios). Existência de relatórios específicos do estado (por ONGs, investidores, etc.) (sim/não). Existência de relatórios de desempenho para outras políticas (sim/não). • Existência de políticas similares em outros estados (sim/não). Desempenho de políticas similares em estados de contextos similares (ótimo/bom/insuficiente). • Comparação dos recursos disponíveis com as necessidades estimadas (%). 	<ul style="list-style-type: none"> • SIN • SEPLAN/ Comissão a ser criada

Fonte: Elaboração própria com base em UKERC/IRENA, 2014 e RESCH, 2008.

MONITORAMENTO DO PLANO DE ENERGIA ELÉTRICA

CRITÉRIOS	ASPECTOS ENVOLVIDOS	INDICADORES	RESPONSÁVEIS
5 Outros Critérios	Sociais, econômicos e ambientais	<p>Número de empregos diretos criados pela implantação de cada fonte de geração.</p> <p>Número de empregos indiretos criados pela implantação de cada fonte de geração.</p> <p>Número de indústrias implantadas para atender a área de energia elétrica.</p> <p>Número de empregos gerados nas indústrias implantadas para atender a área de energia elétrica.</p> <p>Quantidade de emissões de CO₂ evitadas por ano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SIN • SEPLAN/ Comissão a ser criada

Fonte: Elaboração própria com base em UKERC/IRENA, 2014 e RESCH, 2008.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referências do Projeto Eixos Integrados de Desenvolvimento do RN (Micrologística do Transportes de Cargas, Desenvolvimento Industrial, Energia, Telecomunicação e Tecnologia da Informação e Capacitação do Capital Humano)

1. ABCC - Associação Brasileira de Criadores de Camarão. Site: <www.abccam.com.br/>
2. ABDI - Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Site: <www.abdi.com.br/>
3. ABEÉólica - Associação Brasileira de Energia Eólica. Site: <www.portalabeeolica.org.br/>
4. ABIROCHAS - Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais. Panorama Mundial do Setor de Rochas. Site: <http://www.abirochas.com.br/noticia.php?eve_id=3342>
5. ABITRIGO - Associação Brasileira da Indústria do Trigo. Site: <www.abitrigo.com.br/>
6. ABRABE - Associação Brasileira de Bebidas. Site: <www.abrabe.org.br/>
7. ACIMAC Survey Department. "World Production and Consumption of Ceramic Tiles", 3rd edition, 2015
8. ALCOPAR - Associação Brasileira de Produtores de Bioenergia do Estado do Paraná. Dados de produção de cana-de-açúcar, açúcar e álcool no Brasil. Site: <http://www.alcopar.org.br/estatisticas/hist_prod_br.php>
9. ALICEWEB - Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior. Site: <<http://aliceweb.mdic.gov.br/>>
10. ALTOÉ, C.R. Análise do processo produtivo das rochas ornamentais em busca de uma solução para os impactos gerados, 2013 - Faculdade do Espírito Santo
11. AMTEGA - Axencia para a Modernización Tecnolóxica de Galicia (Espanha). Site: <amtega.xunta.gal/>
12. ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. Site: <<https://www.anac.gov.br/>>
13. ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações. Site: <www.anatel.gov.br/>
14. ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica Nota Técnica nº 0028/2016-SRD/ANEEL Em 17 de março de 2016. Assunto: Indicador de Desempenho Global de Continuidade de 2015.
15. ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Banco de Informações da Geração (BIG). Site: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/GeracaoTipoFase.asp?tipo=7&fase=3> | 08/08/2016>
16. ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Banco de Informações da Geração (BIG). Site: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>>
17. ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Banco de Informações da Geração (BIG). Site: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/GeracaoTipoFase.asp?tipo=12&fase=3>>
18. ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Banco de Informações da Geração (BIG). Site: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/GeracaoTipoFase.asp?tipo=7&fase=1>>
19. ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Banco de Informações da Geração (BIG). Site: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/GeracaoTipoFase.asp?tipo=7&fase=2>>
20. ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Capacidade instalada de energia solar fotovoltaica no Brasil. Site: <<http://www.aneel.gov.br/>>
21. ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Entendendo como é a tarifa. Site: <http://www.aneel.gov.br/entendendo-a-tarifa/-/asset_publisher/uQ5pCGhnyj0y/content/composicao-da-tarifa/654800?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fentendendo-a-tarifa%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_uQ5pCGhnyj0y%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D1%26p_p_col_count%3D2>
22. ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Geração distribuída. Site: <http://www.aneel.gov.br/informacoes-tecnicas/-/asset_publisher/CegkWaVJWF5E/content/geracao-distribuida-introduc-1/656827?inheritRedirect=false>
23. ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Indicadores coletivos de continuidade. Site: <<http://www.aneel.gov.br/indicadores-coletivos-de-continuidade>>
24. ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Ranking da continuidade. Site: <<http://www.aneel.gov.br/ranking-da-continuidade>>
25. ANFACER - Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para revestimentos, louças sanitárias e congêneres. Site: <www.anfacer.org.br/>
26. ANICER - Associação Nacional de Cerâmica Vermelha. Site: <portal.anicer.com.br/>
27. ANP - Agência Nacional do Petróleo. Site: <www.anp.gov.br/>
28. ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Site: <<http://www.antaq.gov.br/anuario/>>
29. ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres. Site: <www.antt.gov.br/>
30. ARAÚJO, F. R.; ARAÚJO, Y. M. G. Metabissulfito de sódio e SO₂: perigo químico oculto para os trabalhadores que realizam a pesca do camarão em cativeiro. Brasília; Ceará: MTE/DRT, 2004
31. BALDI, M.; SILVA FILHO, R.B. da; FREIRE, A.C.; Arranjo produtivo da carcinicultura potiguar: avanços e limites na articulação entre o estado e o setor produtivo, XXXIV Encontro da ANPAD, 2010
32. BM - Banco Mundial. Previsão de preços do petróleo. Site: <<http://www.worldbank.org/>>
33. BNB - Banco do Nordeste do Brasil. Site: <<http://www.bnb.gov.br/informe-macroeconomia-industria-e-servicos>>
34. BNDES - Banco Nacional do Desenvolvimento. BNDES Setorial. Site: <www.bndes.gov.br/>
35. CBTU - Companhia Brasileira de Trens Urbanos. Site: <www.cbtu.gov.br/>
36. CCB - Centro Cerâmico do Brasil. Site: <www.ccb.org.br/>
37. CCEE - Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. Resultado consolidado leilões. Site: <http://www.ccee.org.br/portal/faces/aceso_rapido_header_publico_nao_logado/biblioteca_virtual?_afLoop=1625189149820000&tipo=Resultado+Consolidado&assunto=Leil%C3%A3o>
38. CERDA, R.; AHUMADA, M.; GONZÁLEZ E.; QUEIROLO D. Modelo estructura de costos de la flota pesquera nacional y plantas de proceso. Informe Final. Licitación Nº 4728-57-LE13. 101 pp. 2014
39. CERNE - Centro de Estratégias em Recursos Naturais e Energia. Empreendimentos de Energia Eólica. Site: <<http://cerne.org.br/energia-eolica/>>
40. CERVBRASIL - Associação Brasileira da Indústria da Cerveja. Anuários com dados do setor cervejeiro no Brasil.. Site: <<http://www.cervbrasil.org.br/paginas/index.php?page=anuario-2015>>

41. CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Estudo Prospectivo em Energia Fotovoltaica. Site: <<https://www.cgee.org.br>>
42. CHIODI FILHO, C. & CHIODI, D. K. "Relatório Técnico 33 – Perfil de Rochas Ornamentais e de Revestimento" Ministério de Minas e Energia (MME), 2009
43. CHIODI FILHO, C. O Setor de Rochas Ornamentais e de Revestimento. In: FENAFEG – Feira Nacional de Fornecedores e Empresas de Geologia, 4, 2009, São Paulo. Palestra..., São Paulo, Instituto de Geociências-USP, 2009d
44. CNT - Confederação Nacional do Transporte. Site: <www.cnt.org.br/>
45. CODERN - Companhia Docas do Rio Grande do Norte. Site: <codern.com.br/>
46. COMTRADE - UN Statistical Division. Site: <<https://comtrade.un.org/data/>>
47. CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Site: <www.conab.gov.br/>
48. COSERN - Companhia Energética do Rio Grande do Norte. Consumo de energia elétrica no Rio Grande do Norte cresce 4,8% em 2014, comparado a 2013. Site: <<http://www.cosern.com.br/Noticias/Pages/Consumo-de-energia-el%C3%A9trica-no-Rio-Grande-do-Norte-cresce-4,8-em-2014-comparado-a-2013.aspx>>
49. COSERN - Companhia Energética do Rio Grande do Norte. Principais números. Site: <<http://www.cosern.com.br/Pages/A%20Cosern/principais-numeros.aspx>>
50. COTIC - Coordenadoria de Tecnologia da Informação e Comunicação do RN. Plano Diretor de Tecnologia de Informação e Comunicações (PDTIC, 2010). Site: <www.cotic.rn.gov.br/>
51. DE CARVALHO, O. O. O polo cerâmico do Seridó, no Rio Grande do Norte – características e peculiaridades. 2003
52. DER-RN - Departamento de Estradas e Rodagem do Rio Grande do Norte. Site: <Mapa de rodovias, 2016>
53. DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Site: <www.dnit.gov.br/>
54. DNPm - Departamento Nacional de Produção Mineral. Publicações sobre a indústria mineral brasileira (Anuário Mineral Brasileiro, Informe Mineral e Sumário Mineral). Site: <<http://www.dnpm.gov.br/acervo/publicacoes>>
55. EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Custo de produção agrícola. Site: <<https://www.embrapa.br>>
56. EPE - Empresa de Pesquisa Energética. Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2015. Site: <www.epe.gov.br>
57. EPE - Empresa de Pesquisa Energética. Balanço energético nacional (2006-2016).
58. Escola de Governo do Rio Grande do Norte/SEARH. Site: <<http://www.escoladegoverno.rn.gov.br/>>
59. FAERN / SENAR. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (administrado pela FAERN). Site: <<http://www.faern.com.br/institucional1.php>>
60. FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Anuários da pesca e da aquicultura. Site: <<http://www.fao.org/fishery/publications>>
61. FAPERN. Fundação de Apoio à Pesquisa do RN. Site: <www.fapern.rn.gov.br/>
62. FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais. Plano de Ação para Adequação Ambiental e Energética das Indústrias de Cerâmica Vermelha no Estado de Minas Gerais (2012). Site: <<http://www.feam.br/>>
63. FIERN - Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Norte. FIERN; Macroplan. Plano de Desenvolvimento Econômico do Rio Grande do Norte (Pacto pelo Mais RN) 2015. Site: <<http://www.maisrn.org.br/>>
64. FIERN - Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Norte. Plano Estratégico de Desenvolvimento Econômico do Rio Grande do Norte. Site: <<http://www.maisrn.org.br/uploads/midias/documentos/Plano%20Estrat%C3%A9gico%20de%20Desenvolvimento%20Econ%C3%B4mico%20do%20Rio%20Grande%20do%20Norte%202016-2035.pdf>>
65. FURTADO, F. R. G., FURTADO, R. C.. Inserção Regional Sustentável de Usinas Hidrelétricas. 1. Ed., Belo Horizonte, 2016.
66. Governo do Estado do Rio Grande do Norte. Plano Estadual de Educação do Rio Grande do Norte (2015-2025). LEI Nº 10.049, de 27 de Janeiro de 2016.
67. Governo Federal do Brasil. Site: <<http://www.brasil.gov.br/>>
68. GWEC - Global Wind Energy Council. Capacidade instalada de energia eólica no mundo. Site: <<http://www.gwec.net/>>
69. HAIMOVICI, M.; VASCONCELLOS, M.; KALIKOSKI, D. C.; ABDALAH, P.; CASTELLO, J.P.; HELLEBRANDT, D. Diagnóstico da pesca no litoral do estado do Rio Grande do Sul, "A Pesca Marina e Estuarina do Brasil no Início do Século XXI: recursos, tecnologias, aspectos sócio-econômicos e institucionais, eds. V. J. Isaac, AS Martins, M. Haimovici and JM Andriquetto", 157-180, 2006
70. HelgiLibrary. Consumo mundial de frutas per capita. Site: <<http://www.helgilibrary.com/indicators/fruit-consumption-per-capita/world>>
71. Human Capital Report, 2016
72. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Redes e Fluxos: distribuição desigual das atividades econômicas e dimensões do país são os principais desafios da logística de energia. Site: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=3192>>
73. IBGE - SIDRA - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Sistema IBGE de Recuperação Automática. Site: <<https://sidra.ibge.gov.br>>
74. IBRAC - Instituto Brasileiro de Estudos de Concorrência, Consumo e Comércio Internacional. Planejamento estratégico para a cadeia produtiva da cachaça (CORS-USP; IBRAC., 2014). Site: <www.ibrac.net/>
75. IBRAF - Instituto Brasileiro de Frutas. Site: <www.ibraf.org.br>
76. ICCAT - International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas. Site: <<https://www.iccat.int>>
77. IDAE - Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía en España. Site: <http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10995_Agr13_AyEE_buques_pesca_A2009_152fcf63.pdf>
78. IDEMA - Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. Site: <www.idema.rn.gov.br>
79. IEA - International Energy Agency. Word Energy Outlook. OECD/IEA, Paris, 2013.
80. IEL. Instituto Euvaldo Lodi. Site: <<http://www.portaldaindustria.com.br/iel/>>
81. IFRN. Instituto Federal do Rio Grande do Norte. Site: <www.ifrn.edu.br/>
82. IGAPE - Instituto Galego de Promoción Económica (Espanha). Site: <www.igape.es/es>
83. IGE - Instituto Galego de Estatística (Espanha). Site: <<https://www.ige.eu/>>
84. IMD - Instituto Metrópole Digital. Site: <<http://portal.imd.ufrn.br/projetos/>>
85. INE - Instituto Nacional de Estadística (Espanha). Site: <www.ine.es/>
86. INEP. Censo do Ensino Superior - Sinopse Estatísticas da Educação Superior, 2015.
87. INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - Site: <<http://portal.inep.gov.br/>>
88. INFRAERO - Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária. Site: <www.infraero.gov.br/>
89. INFRAMÉRICA - Inframérica Aeroportos. Caderno de Movimentação TCB-Natal (2016)
90. Instituto Acende Brasil. Qualidade do Fornecimento de Energia Elétrica: Confiabilidade, Conformidade e Presteza. Ed. 14. 2014. Site: <http://www.acendebrazil.com.br/media/estudos/2014_WhitePaperAcendeBrasil_14_Qualidade_Fornecimento_Energia_Rev_0.pdf>
91. INSTITUTO EUVALDO LODI. Análise da eficiência econômica e da competitividade da cadeia têxtil brasileira. IEL, CNA e SEBRAE - Brasília, D.F., 2000
92. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Censo Escolar, 2015.
93. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Pesquisa de Acompanhamento de Egressos, 2013. Síntese dos dados descritivos. 2013.
94. INT - Instituto Nacional de Tecnologia. Projeto Eficiência Energética em Indústrias Cerâmicas na América Latina para Mitigar a Mudança Climática (EELA). Site: <<http://www.int.gov.br/noticias/7972-ceramistas-latino-americanos-percorrem-rio-grande-do-norte-conhecendo-exemplos-de-eficiencia-energetica-na-industria-ceramica>>
95. IPEA, PNUD, FJP. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.
96. IPEA. Atlas da Violência, 2016.

97. ITC - International Trade Center. Site: <<http://www.intracen.org/itc/market-info-tools/trade-statistics/>>
98. ITL. Instituto de Transporte e Logística (da CNT). Site: <<http://www.itl.org.br/>>
99. IWSR - International Wine and Spirit Research. Consumo mundial de bebidas alcoólicas. Site: <<https://www.theiwsr.com/>>
100. LOPES, R.M.R.; ALVES, L.S.F. O desenvolvimento do turismo no estado do rio grande do norte a partir da ação pública, CULTUR: Revista de Cultura e Turismo 9 (3), 143-172, 2015
101. LUSTOSA, D. C. P.; RODRIGUES, L. A. Análise técnica e econômica do cultivo de camarão marinho *Litopenaeus vannamei* em águas interiores, 2010
102. MC - Ministério das Comunicações. Site: <<http://www.mcti.gov.br/>>
103. MEC. Ministério da Educação: Site: <www.mec.gov.br>
104. MEC/INEP. Equipamentos de educação – Ensino Básico, Profissionalizante e Superior, 2015.
105. MEC/INEP. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB. 2015.
106. MEC/INEP. Mapa de Monitoramento do Plano Nacional da Educação.
107. MEC/INEP. Microdados do Censo da Educação Escolar. 2015.
108. MEC/INEP. Número de matrículas – capacidade de atendimento atual. 2015.
109. MEC/INEP. Plano Nacional da Educação PNE – 2014 – 2024. 2015.
110. MEC/INEP. Sinopse Técnica da Educação Superior.
111. MEIRELES, A.J. A. Danos socioambientais na zona costeira cearense. Em: HERCULANO, S.; PACHECO, T. (Org.). Racismo ambiental. Rio de Janeiro: FASE, 2006. p. 73-87
112. Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA). Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura – Ano 2011
113. Ministério dos Transportes. Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT) e outras informações de projetos. Site: <www.transportes.gov.br>
114. MMA. Ministério do Meio Ambiente. Site: <<http://www.mma.gov.br/>>
115. MONTANI, C. XXV Rapporto Marmo e Pietre nel Mondo 2014; Congiuntura internazionale, Produzione, Scambi, Consumi, Tecnologie, Beni strumentali, Schede dei Paesi leader. Carrara: Aldus, 233, 2014
116. MOREIRA, E.T.; “Análise da Competitividade do Segmento de Cerveja do Brasil, 1997–2012”, Informações Econômicas, 44,3,11, 2014
117. MOREIRA, M. de M.. Projeções Preliminares da População dos Municípios da Região Metropolitana do Recife, por Grupos de Idades: 2000-2015. Recife, 2001.
118. MPOG. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Site: <<http://www.planejamento.gov.br/>>
119. MTE - Ministério do Trabalho e Emprego. Relação Anual de Informações Sociais. Site: <portal.mte.gov.br/rais>
120. NICHOLLS, J. et al. Evaluating Renewable Energy Policy: A Review of Criteria and Indicators for Assessment. IRENA, 2014.
121. NOGUEIRA, F.N.A.; RIGOTTO, R.M e TEIXEIRA, A.C.A, de. O agronegócio do camarão: processo de trabalho e riscos à saúde dos trabalhadores no município de Aracati/Ceará. Rev. Bras. Saúde Ocup., vol. 34, no. 119, São Paulo, 2009
122. OMS - Organização Mundial da Saúde. Global status report on alcohol and health 2014. Site: <http://www.who.int/substance_abuse/publications/global_alcohol_report/en/>
123. ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico. Dados relevantes 2014. Site: <http://www.ons.org.br/download/biblioteca_virtual/publicacoes/DADOS2014_ONS/7_1.html>.
124. ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico. Histórico de operação. Site: <http://www.ons.org.br/historico/geracao_energia.aspx>
125. ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico. SIN. Site: <http://www.ons.org.br/download/biblioteca_virtual/publicacoes/DADOS2014_ONS/6_1.html>
126. OSIMGA - Observatorio da Sociedade da Información e a Modernización de Galicia (Espanha). Site: <www.osimga.gal/es>
127. PECEGE; Universidade de São Paulo. Custos de produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol no Brasil: Acompanhamento da safra 2011/2012
128. Petrobrás - Petróleo Brasileiro S.A. Terminal Guamaré. Rede de gasodutos. Site: <<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/>>
129. PITCHER, T.J.; MORATO, T.; HART, P.J.B.; CLARK, M.R.; HAGGAN, N.; SANTOS, R.S.; “Seamounts: Ecology, Fisheries and Conservation”, 527, 2008
130. Portal Brasileiro de Comércio Exterior. Site: <www.comexbrasil.gov.br>
131. Portal Solar. Site: <www.portalsolar.com>
132. Ranking de Competitividade dos Estados. Ferramenta online - Comparativa de Estados e países. Site: <www.rankingdecompetitividade.org.br>
133. Relatório Setorial da Indústria Têxtil Brasileira – Brasil Têxtil 2012
134. RESCH, G. et al. Potential and prospects for renewable energies at global scale. Dentro de: Energy Policy. V 36, ed 11, Pages 4048-4056 (November 2008)
135. RESCH, Gustav et. al. Potentials and prospects for renewable energies at global scale. Site:<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421508003042>>
136. RNP - Rede Nacional de Ensino e Pesquisa. Site: <<https://www.rnp.br/>>
137. SEAB - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (PR). Produção mundial de frutas. Site: <www.agricultura.pr.gov.br/>
138. SEARH. Secretaria da Administração e dos Recursos Humanos. Site: <<http://www.searh.rn.gov.br/>>
139. Secretaria de Portos. Plano Mestre do Porto de Natal (2015), Plano Mestre do Porto de Areia Branca (2015). Site: <www.portosdobrasil.gov.br>
140. SEEC - Secretaria de Estado da Educação e da Cultura/Gabinete da Secretária. Agenda de compromissos e metas do PEE/SEEC. Natal, 03 de novembro de 2016.
141. SEMESP. Mapa do Ensino Superior no Brasil. 2015.
142. SENAC. Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (do Sistema Fecomércio-RN). Site: <<http://www.rn.senac.br/>>
143. SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Site: <<http://www.portaldaindustria.com.br/senai/>>
144. SEPLAN. Secretaria de Estado do Planejamento e das Finanças. Site: <<http://www.seplan.rn.gov.br/>>
145. SESC. Serviço Social do Comércio (do Sistema Fecomércio-RN). Site: <<http://www.sesern.com.br/>>
146. SESI. Serviço Social da Indústria. Site: <<http://www.portaldaindustria.com.br/sesi/>>
147. SEST, SENAT. Serviço Social do Transporte (da CNT) + Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte (da CNT). Site: <<http://www.sestsenat.org.br>>
148. SIMARGRANRN - Sindicato das Indústrias de Mármore, Granito e Pedras Ornamentais do Rio Grande do Norte. Site: <<http://www.sindicatodaindustria.com.br/simargranrn/>>
149. SNIC - Sindicato Nacional da Indústria do Cimento. Informações de produção e localização da indústria do cimento. Site: <<http://www.snic.org.br/>>
150. SOARES, P. et al . O Setor Sucroalcooleiro e o domínio tecnológico. NAIPPE/USP, São Paulo. Vol. 2.
151. Solar Power Europe. Site: <<http://www.solarpowereurope.org/insights/global-market-outlook/>>
152. TELEBRASIL - Associação Brasileira de Telecomunicações. Site: <www.telebrasil.org.br/>
153. Transpetro. Site: <www.transpetro.com.br>
154. UERN. Universidade Estadual do Rio Grande do Norte. Site: <www.uern.br/>
155. UFRN. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Site: <www.ufrn.br/>
156. UIT - União Internacional de Telecomunicações. Site: <<http://www.itu.int/en/publications/ITU-D/Pages/default.aspx>>

157. UKERC – UK Energy Research Centre & IRENA – International Renewable Energy Agency. Evaluating Renewable Energy Policy: A Review of Criteria and Indicators of Assessment. Janeiro, 2014. Site: <http://www.irena.org/documentdownloads/publications/evaluating_re_policy.pdf>
158. UnP. Universidade Potiguar. Site: <<https://unp.br/>>
159. USDA - United States Department of Agriculture. Produção mundial de soja. Site: <<https://www.usda.gov>>
160. V4 - Visegrád Group. Site: <www.visegradgroup.eu/>
161. WONASA - World Natural Stone Association. Site: <www.wonasa.com>
162. World Economic Forum, 2016.
163. WWF-Brasil. Sumário para Tomadores de Decisão. Além de grandes hidrelétricas. Políticas para fontes renováveis de energia elétrica no Brasil, 2012.
164. XVI Congresso Brasileiro de Custos (Ceará). ANAIS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS. Site: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais>

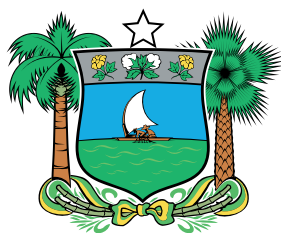
6 FONTES CONSULTADAS

Fontes Consultadas no Projeto Eixos Integrados de Desenvolvimento do RN (Micrologística do Transportes de Carga Desenvolvimento Industrial, Energia, Telecomunicação e Tecnologia da Informação e Capacitação do Capital Humano)

1. A Azevedo Indústria e Comércio Ltda.
2. ABCC - Associação Brasileira de Criadores de Camarão
3. ABDI - Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial
4. ABEE - Associação Brasileira de Energia Eólica
5. ABEEólica - Associação Brasileira de Energia Eólica
6. ABERSAL - Associação Brasileira dos Extratores e Refinadores de Sal
7. ABIROCHAS - Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais
8. ABITRIGO - Associação Brasileira da Indústria do Trigo
9. ABNT - Associação Brasileira de Normas técnicas
10. ABRABE - Associação Brasileira de Bebidas
11. ACIMAC - Associazione Costruttori Italiani Macchine Attrezzature per Ceramica
12. AGN - Agência de Fomento do RN
13. ALCOPAR - Associação Brasileira de Produtores de Bioenergia do Estado do Paraná
14. ALICEWEB - Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior
15. AMTEGA - Axencia para a Modernización Tecnolóxica de Galicia (Espanha)
16. ANA – Agência Nacional de Águas
17. ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil
18. ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações
19. ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
20. ANFACER - Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para revestimentos, louças sanitárias e congêneres
21. ANICER - Associação Nacional de Cerâmica Vermelha
22. ANP - Agência Nacional do Petróleo
23. ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários
24. ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres
25. Arcol Artefatos de Concreto Ltda.
26. Banco Bradesco
27. BIOSUL - Associação de Produtores de Bioenergia de Mato Grosso do Sul
28. BM - Banco Mundial
29. BNB - Banco do Nordeste do Brasil
30. BNDES - Banco Nacional do Desenvolvimento
31. Britagel Artefatos de Concreto Ltda.
32. CAGED - Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
33. CBTU - Companhia Brasileira de Trens Urbanos
34. CCB - Centro Cerâmico do Brasil
35. Centro para as Estratégias Europeias (Polônia)
36. Cerâmica Cruz
37. CERNE - Centro de Estratégias em Recursos Naturais e Energia
38. CERVBRASIL - Associação Brasileira da Indústria da Cerveja
39. CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
40. CHESF – Companhia Hidroelétrica do São Francisco
41. CIC - Comercio Indústria e Construção Ltda.
42. CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
43. CNT - Confederação Nacional do Transporte
44. CODERN - Companhia Docas do Rio Grande do Norte
45. COMTRADE - UN Statistical Division
46. CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento
47. COPLAC - Coordenadoria de Planejamento, Acompanhamento e Controle da SEPLAN
48. COSERN - Companhia Energética do Rio Grande do Norte
49. COTIC - Coordenadoria de Tecnologia da Informação e Comunicação do RN
50. CTGÁS – ER - Centro de Tecnologia do Gás e Energias Renováveis
51. DER-RN - Departamento de Estradas e Rodagem do Rio Grande do Norte
52. DESENBAHIA - Agência de Fomento do Estado da Bahia
53. DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
54. DNPMP - Departamento Nacional de Produção Mineral
55. Dois A Engenharia e Tecnologia Ltda.
56. ELETROBRAS - Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
57. EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
58. EPE - Empresa de Pesquisa Energética
59. Escola de Governo Cardeal Dom Eugênio de Araújo Sales do Rio Grande do Norte
60. EUROSTAT - Statistical Office of the European Union
61. Expo cachaça
62. Faculdade do Espírito Santo

63. FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations
64. FAPERN - Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do RN
65. FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais
66. Google Earth
67. GWEC - Global Wind Energy Council
68. HelgiLibrary
69. IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
70. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
71. IBGE – SIDRA - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Sistema IBGE de Recuperação Automática
72. IBRAC - Instituto Brasileiro de Estudos de Concorrência, Consumo e Comércio
73. IBRAF - Instituto Brasileiro de Frutas
74. ICAAT - International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas
75. IDAE - Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía en España
76. IDEMA - Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte
77. IEL - Instituto Euvaldo Lodi
78. IEMI - Instituto e Marketing Industrial
79. IGAPE - Instituto Galego de Promoción Económica (Espanha)
80. IGE - Instituto Galego de Estatística (Espanha)
81. INE - Instituto Nacional de Estatística (Espanha)
82. Informe Macroeconomía, Indústria e Servicios do BNB
83. INFRAERO - Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
84. Inframérica Aeroportos
85. Instituto Metrópole Digital
86. INT - Instituto Nacional de Tecnologia
87. ITC - International Trade Center
88. IWSR - International Wine and Spirit Research
89. Mais RN
90. Maldon Salt Company
91. Ministério das Comunicações
92. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
93. Ministério dos Transportes MMA – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal
94. MME - Ministério de Minas e Energia
95. Mossoró Indústria e Comercio de Premoldados Ltda.
96. MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura (extinto) MTE - Ministério do Trabalho e Emprego OCDE - Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento
97. OMS - Organização Mundial da Saúde
98. ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico
99. OSIMGA - Observatorio da Sociedade da Información e a Modernización de Galicia (Espanha)
100. PAC - Programa de Aceleração do Crescimento
101. PDTIC 2010 - Plano Diretor de Tecnologia de Informação e Comunicações 2010 do RN
102. PECEGE - Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas
103. PEDE - Plano Estratégico de Desenvolvimento Econômico do RN
104. Petrobrás – Petróleo Brasileiro S.A.
105. PIA - Pesquisa Industrial Anual
106. Plano Mestre do Porto de Areia Branca (2015)
107. Plano Mestre do Porto de Natal (2015)
108. PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
109. PNLT - Plano Nacional de Logística e Transportes
110. PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
111. Portal Brasileiro de Comércio Exterior
112. Portal Solar
113. Potigás - Companhia Potiguar de Gás do RN
114. Potycret Produtos de Concreto Ltda.
115. Preminas – Pré-Moldados e Mineração Ltda.
116. Premonor – Premoldados do Nordeste Ltda.
117. PRODEPRO - Programa de Desenvolvimento Produtivo da Região Nordeste
118. RAIS - Relação Anual de Informações Sociais
119. Ranking de Competitividade dos Estados
120. Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
121. Revista Espacios
122. RGP - Registro Geral da Atividade Pesqueira
123. RN Sustentável
124. SAPE - Secretaria de Estado da Agricultura, da Pecuária e da Pesca do Rio Grande do Norte
125. SEAB - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (PR)
126. SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
127. Secretaria Municipal de Pesca e Aquicultura (RJ)
128. SEDEC - Secretaria do Desenvolvimento Econômico
129. SENAC - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
130. SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
131. SEPLAN - Secretaria de Estado do Planejamento e das Finanças do RN
132. Serrinha Indústria e Comercio Ltda.
133. SEST/SENAT - Serviço Social do Transporte / Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte
134. SET - Secretaria de Estado da Tributação do RN
135. SETCERN - Sindicato das Empresas de Transportes de Carga do Estado do Rio Grande do Norte
136. SETIRN - Sindicato de Empresas de Tecnologia da Informação do Estado do Rio Grande do Norte
137. SETUR - Secretaria de Turismo do RN
138. SGM - Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
139. SIAMIG - Associação das Indústrias Sucroenergéticas de Minas Gerais
140. SICOBEBE - Sistema de Controle de Produção de Bebidas
141. SICRAMIRN - Sindicato da Indústria de Cerveja, Refrigerantes, Águas Minerais e Bebidas em geral do Estado do Rio Grande do Norte
142. SIESAL - Sindicato das Indústrias de Extração do Sal do Estado do Rio Grande do Norte

143. SIFAEG - Sindicato da Indústria de Fabricação de Etanol do Estado de Goiás
144. SIFT - Sindicato da Indústria de Fiação e Tecelagem em Geral no Estado do Rio Grande do Norte. Filiado FIERN
145. SIMARGRANRN - Sindicato das Indústrias de Mármore, Granito e Pedras Ornamentais do Rio Grande do Norte
146. SIMETAL - Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico do Estado Rio Grande do Norte. Filiado FIERN
147. SINDAAF - Sindicato Fluminense dos Produtores de Açúcar e de Alcool
148. SINDAL - Sindicato da Indústria de Doces e Conservas Alimentícias do Estado do Rio Grande do Norte
149. SINDALCOOL - Sindicato das Indústrias Sucroalcooleiras
150. SINDICAFÉ - Sindicato da Indústria de Torrefação e Moagem do Café do Estado do Rio Grande do Norte
151. SINDICALÇADOS - Sindicato das Indústrias de Calçados do Estado do Rio Grande do Norte
152. SINDICER - Sindicato da Indústria de Cerâmica para Construção do Estado do Rio Grande do Norte. Filiado FIERN
153. SINDICOUROS - Sindicato das Indústrias de Curtimento de Couros e Peles do Estado do Rio Grande do Norte
154. SINDIFIBRAS - Sindicato da Indústria de Beneficiamento de Fibras Vegetais e do Descaroçamento de Algodão do Estado do Rio Grande do Norte
155. SINDIFRUTAS - Sindicato das Indústrias de Polpas, Sucos e Derivados não Alcoólicos de Frutas Tropicais do Estado do Rio Grande do Norte
156. SINDIMEST - Sindicato das Indústrias de Instalação e Manutenção de Redes, Equipamentos e Sistemas de Telecomunicações do Estado do RN
157. SINDIMINERA - Sindicato da Indústria da Extração de Metais Básicos e de Minerais não Metálicos do Rio Grande do Norte. Filiado FIERN
158. SINDIMÓVEIS - Sindicato da Indústria de Serrarias, Carpintarias e Marcenarias do Estado do Rio Grande do Norte
159. SINDIPAM - Sindicato da Indústria de Panificação e Confeitaria do Estado do RN
160. SINDIPESCA/RN - Sindicato da Indústria da Pesca do Estado do Rio Grande do Norte. Filiado FIERN
161. SINDIPLAST - Sindicato das Indústrias de Material e Laminados Plásticos do Estado do Rio Grande do Norte
162. SINDLEITE - Sindicato das Indústrias de Laticínios e Produtos Derivados do Estado do Rio Grande do Norte
163. SINDRECICLA - Sindicato das Indústrias de Reciclagem e Descartáveis do Estado do Rio Grande do Norte
164. SINDSORVETE - Sindicato da Indústria de Sorvetes, Congelados e Derivados do Estado do Rio Grande do Norte
165. SINDUSCON/RN - Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado do Rio Grande do Norte. Filiado FIERN
166. SINDVEST - Sindicato da Indústria do Vestuário no Estado do Rio Grande do Norte. Filiado FIERN
167. SINECIM/RN - Sindicato das Indústrias de Extração de Calcário, Fabricação de Cimento, Cal e de Argamassa do Estado do Rio Grande do Norte
168. SINGRAF - Sindicato das Indústrias Gráficas do Estado do Rio Grande do Norte
169. SIPROCIM/RN - Sindicato da Indústria de Produtos de Cimento do Estado do Rio Grande do Norte. Filiado FIERN
170. SISRJ - Sindicato da Indústria Sucroenergética do Estado do Rio de Janeiro
171. SNIC - Sindicato Nacional da Indústria do Cimento
172. Solar Power Europe
173. SONAL - Sindicato das Indústrias de Alcool dos Estados do RN, Ceará e Piauí
174. Tecleve Indústria e Comercio Ltda.
175. Tecno Cerâmica Ltda – ME
176. TELEBRASIL - Associação Brasileira de Telecomunicações
177. Teleco - Inteligencia en Telecomunicaciones
178. TRADEMAP - International Trade Statistics
179. Transpetro
180. UECE - Universidade Estadual do Ceará
181. UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais
182. UFRN - Universidade Federal de Rio Grande do Norte
183. UFRS - Universidade Federal de Rio Grande do Sul
184. UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
185. UIT - União Internacional de Telecomunicações
186. UNICA - União da Indústria de Cana-de-Açúcar
187. Universidade do Porto - Faculdade de Engenharia
188. USDA - United States Department of Agriculture
189. Visegrád Group
190. WONASA - World Natural Stone Association
191. WSC - Empreendimentos e Construções Ltda.
192. XVI Congresso Brasileiro de Custos (Ceará)



GOVERNO

DO RIO GRANDE DO NORTE

Secretaria do Planejamento
e das Finanças - SEPLAN