

ROTAS ESTRATÉGICAS
SETORIAIS 2025

ESTUDO SOCIOECONÔMICO
ENERGIA

ROTAS ESTRATÉGICAS
SETORIAIS 2025

ESTUDO SOCIOECONÔMICO
ENERGIA

R843 Rotas estratégicas setoriais : estudo socioeconômico : energia / Camila Nascimento Santos ... [et al.]. – Fortaleza : Federação das Indústrias do Estado do Ceará, 2015.
55 p. : il. ; 21 cm.

ISBN 978-85-66828-03-0

1. Energia. 2. Economia. 3. Santos, Camila Nascimento. I. Título.

CDD: 333.79

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Presidente

Robson Braga de Andrade

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO CEARÁ – FIEC

Diretoria

Presidente

Jorge Alberto Vieira Studart – Beto Studart

1º Vice-presidente

Alexandre Pereira Silva

Vice-presidentes

Hélio Perdigão Vasconcelos

Roberto Sérgio Oliveira Ferreira

Carlos Roberto Carvalho Fujita

Diretor Administrativo

José Ricardo Montenegro Cavalcante

Diretor Administrativo Adjunto

Marcus Venicius Rocha Silva

Diretor Financeiro

Edgar Gadelha Pereira Filho

Diretor Financeiro Adjunto

Ricard Pereira Silveira

Diretores

José Agostinho Carneiro de Alcântara

Roseane Oliveira de Medeiros

Carlos Rubens Araújo Alencar

Marcos Antonio Ferreira Soares

Elias de Souza Carmo

Marcos Augusto Nogueira de Albuquerque

Jaime Belicanta

José Alberto Costa Bessa Júnior

Verônica Maria Rocha Perdigão

Francisco Eulálio Santiago Costa

Luiz Francisco Juaçaba Esteves

Francisco José Lima Matos

Geraldo Bastos Osterno Junior

Lauro Martins de Oliveira Filho

Luiz Eugênio Lopes Pontes

Francisco Demontiê Mendes Aragão

Conselho Fiscal Titulares

Marcos Silva Montenegro

Germano Maia Pinto

Vanildo Lima Marcelo

SUPLENTES

Aluísio da Silva Ramalho, Adriano Monteiro

Costa Lima, Marcos Veríssimo de Oliveira

Delegados da CNI Titulares

Alexandre Pereira Silva, Fernando Cirino Gurgel

Suplentes

Jorge Parente Frota Júnior, Jorge Alberto Vieira

Studart - Beto Studart

Superintendente Geral do Sistema FIEC

Fátima Santana

Serviço Social da Indústria – SESI | Conselho regional

Presidente

Jorge Alberto Vieira Studart Gomes

Delegados das Atividades Industriais

Efetivos

Cláudio Sidrim Targino

Marcos Silva Montenegro

Ricardo Pereira Sales

Carlos Roberto Carvalho Fujita

Suplentes

Abdias Veras Neto;

José Agostinho Carneiro de Alcântara

Luiz Francisco Juaçaba Esteves;

Paula Andréa Cavalcante da Frota

Representantes do Ministério do Trabalho e

Emprego

Efetivo

Afonso Cordeiro Torquato Neto

Suplente

Francisco Wellington da Silva

Representantes do Governo do Estado do

Ceará

Efetivo

Denilson Albano Portácio

Suplente

Paulo Venício Braga de Paula

Representantes da Categoria Econômica da

Pesca no Estado do Ceará

Efetivo

Francisco Oziná Lima Costa

Suplente

Eduardo Camarço Filho

Representantes dos Trabalhadores da Indústria

no Estado do Ceará

Efetivo

Francisco Antônio Martins dos Santos

Suplente

Raimundo Lopes Júnior

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI | Conselho Regional

Presidente

Jorge Alberto Vieira Studart Gomes

Delegados das Atividades Industriais

Efetivos

Marcus Venícius Rocha Silva

Aluísio da Silva Ramalho

Ricard Pereira Silveira

Edgar Gadelha Pereira Filho

Suplentes

Marcos Antônio Ferreira Soares;

Paulo Alexandre de Sousa;

Francisco Lélio Matias Pereira;

Marcos Augusto Nogueira de Albuquerque

Representantes do Ministério da Educação

Efetivo

Virgílio Augusto Sales Araripe

Suplente

Samuel Brasileiro Filho

Representantes da Categoria Econômica da

Pesca do Estado do Ceará

Efetivo

Elisa Maria Gradvohl Bezerra

Suplente

Eduardo Camarço Filho

Representantes do Ministério do Trabalho e

Emprego

Efetivo

Francisco José Pontes Ibiapina

Suplente

Francisco Wellington da Silva

Representantes dos Trabalhadores da Indústria

do Estado do Ceará

Efetivo

Carlos Alberto Lindolfo de Lima

Suplente

Francisco Alexandre Rodrigues Barreto

Diretor do Departamento Regional do SENAI-CE

Paulo André de Castro Holanda

Sindienergia

Presidente

Elias de Sousa Carmo

Vice-Presidente Administrativo

Benildo Aguiar

Diretor Financeiro

Luís Carlos Gadelha de Queiroz

Diretor de Relações Trabalhistas e Sindicais

Marcus André Varandas Filgueiras

Suplentes da Diretoria

Mona Pinheiro Fernandes

Jânio Keilton Teixeira Costa

Conselho Fiscal (titulares)

Renato Albuquerque Felipe

Alexandre Gadelha de Queiroz

José Francisco Sá Pires

Conselho Fiscal (suplentes)

Levi de Sousa Lima

Pedro César Pinheiro Fernandes

Delegados Representantes junto à FIEC

Elias de Sousa Carmo (titular)

Benildo Aguiar (primeiro suplente)

Luís Carlos Gadelha de Queiroz (segundo

suplente).

Instituto Euvaldo Lodi – IEL

Diretor-Presidente

Jorge Alberto Vieira Studart – Beto Studart

Superintendente

Francisco Ricardo Beltrão Sabadia

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO CEARÁ – FIEC

Presidente

Jorge Alberto Vieira Studart – Beto Studart

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA – DEPARTAMENTO REGIONAL DO CEARÁ / SESI-CE

Superintendente Regional

Cesar Augusto Ribeiro

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – DEPARTAMENTO REGIONAL DO CEARÁ / SENAI-CE

Diretor Regional

Paulo André de Castro Holanda

NÚCLEO DE ECONOMIA – FIEC

Jurandir Marães Picanço Junior

Joaquim Caldas de Oliveira Rolim

NÚCLEO DE ECONOMIA – FIEC

Líderes

José Fernando Castelo Branco Ponte

José Sampaio de Souza Filho

Equipe Técnica

Camila Rodrigues Lopes

Elisa Moutinho

Heloiziane de Vasconcelos Souza

Lorran Monteiro

Rodrigo Oliveira

Uliana Lima

Autoria

Camilla Santos

Carlos Alberto Manso

Guilherme Muchale

João Henrique Lopes Pereira

João Guilherme Pereira de Miranda

Agosto, 2015

Camilla Nascimento Santos
Carlos Alberto Manso
Guilherme Muchale de Araújo
João Guilherme Pereira de Miranda
João Henrique Lopes Pereira

ROTAS ESTRATÉGICAS
SETORIAIS 2025
ESTUDO SOCIOECONÔMICO
ENERGIA

I^a Edição

Fortaleza
Federação das Indústrias do Estado do Ceará – FIEC
2015

Amigos,

Entre as missões da Federação das Indústrias do Estado do Ceará - FIEC está a de viabilizar vantagens competitivas para as indústrias do nosso Estado, fortalecendo a nossa economia, gerando mais riquezas. Como parte desse processo, pensando na sustentabilidade do setor industrial cearense, um passo é identificar as deficiências de cada segmento e trabalhar, junto com o governo e os empresários, para que sejam superadas. Assim, a FIEC, através do Núcleo de Economia, está desenvolvendo o Programa de Desenvolvimento da Indústria - PDI, como parâmetro para nortear ações a serem realizadas nos próximos anos.

Trata-se de um trabalho estruturado em três eixos principais para promover a definição de estratégias. São eles: Prospecção de Futuro para a Competitividade Setorial; Inteligência Competitiva; e Cooperação e Ambiência para o Desenvolvimento. O nosso programa teve como fonte iniciativas realizadas pelas Federações das Indústrias do Paraná (FIEP) e de Santa Catarina (FIESC), considerados exemplos de contribuições da sociedade ao planejamento econômico estadual e iniciativas de maior importância para o desenvolvimento industrial local das últimas duas décadas.

Essas expertises vão nos ajudar a identificar e trabalhar caminhos para o desenvolvimento do Estado. Áreas como a construção civil, metalmeccânica, saúde, energia, logística, água e tecnologia da informação, após estudos realizados por especialistas, foram identificadas como prioritárias. A partir disso, começarão a ser traçadas as rotas estratégicas, que apresentam as possibilidades para cada um dos setores, identificando as grandes tendências, as áreas mais promissoras para a indústria do Ceará, assim como as necessidades de inovação e os grandes marcos industriais a serem instalados no Estado.

É um programa atual porque nos apresenta caminhos para vislumbrarmos as possibilidades que temos no futuro para manter acesa a chama do empreendedorismo, competitividade e da inovação na indústria do Ceará.

Beto Studart
Presidente da FIEC

Introdução

O Programa para Desenvolvimento da Indústria visa contribuir para o aumento da competitividade setorial, por meio do fortalecimento de setores intensivos em tecnologia e conhecimento, bem como pela reorientação de setores tradicionais, alinhando as estratégias empresariais às temáticas de inovação e sustentabilidade, induzindo um ambiente de negócios moderno e dinâmico, capaz de atrair, reter e desenvolver pessoas, empresas e investimentos inovadores.

Nessa direção, um de seus componentes, o Projeto Rotas Estratégicas Setoriais objetiva sinalizar caminhos de construção do futuro para cada um dos setores e áreas identificados como mais promissores para a indústria do Ceará, nos horizontes de 2018, 2020 e 2025. As Rotas Estratégicas contribuirão significativamente para o desenvolvimento econômico do Ceará ao permitirem a setorização e a orientação espacial das estratégias de desenvolvimento industrial sustentável em uma perspectiva de longo prazo e, também, por induzirem a criação de ambientes que atraiam, retenham e desenvolvam pessoas, empresas e investimentos focados na inovação e na sustentabilidade.

Para tanto, os procedimentos metodológicos das Rotas baseiam-se na construção de Roadmaps - mapas dos caminhos que deverão ser percorridos por cada um dos setores/áreas, para que estes possam se desenvolver em toda a sua potencialidade - e incluem a elaboração de estudos socioeconômicos, o levantamento de tendências tecnológicas, sociais e setoriais, bem como a organização e a condução de painéis com especialistas de cada setor.

Os estudos socioeconômicos, por sua vez, são instrumentos de base técnica, com análises preparatórias que subsidiam o levantamento de tendências tecnológicas, sendo também de fundamental importância para os painéis com especialistas, pois reúnem conhecimento aproximativo da realidade econômica e social de cada um dos setores presentes em cada Rota Estratégica.

Para tanto, este Estudo Socioeconômico para a Rota Estratégica de

Energia está organizado como se segue. Além desta seção introdutória, há uma dedicada a apresentar a produção de energia em termos mundiais, relativizando, naturalmente, a atuação do Brasil. Uma seção seguinte é dedicada à geração de energia no País, incluindo tabulações por subsetores; neste caso, há relativização do Ceará com as demais unidades federativas. Na sequência, informações sobre a capacidade instalada do Setor, objetivando destacar o potencial atual e as previsões sobre geração adicional de energia.

Um perfil sobre o consumo brasileiro de energia é destacado na seção posterior, incluindo tabulações sobre tarifas. A seguir, um panorama do mercado de trabalho, destacando os empregos e os estabelecimentos do Setor, em diversas tabulações. As análises do comércio internacional estão na seção seguinte, e logo após, são apresentados os ativos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Energia, com um panorama dos cursos de graduação e pós-graduação e dos grupos de pesquisa com alguma relação com o Setor. Por fim, são mostradas as diversas possibilidades de investimentos e os serviços de apoio à geração de energia no Brasil.

Sumário

Composição do Setor	17
Geração Mundial de Energia	18
Geração de Energia	23
Gás Natural	26
Petróleo	27
Carvão Mineral	28
Álcool	29
Equipamentos de Geração	
Controle de Energia Elétrica	30
Reservas Aprovadas	31
Potencial Hidráulico	32
Energia Elétrica	33
Capacidade Instalada	33
Refino de Petróleo	37
Gás Natural	38
Autoprodutores	39
Consumo	40
Consumo de Energia Elétrica	41
Fluxo de Energia Brasileiro	44
Consumo de Energia no Ceará	46
Tarifa de Energia Elétrica	48
Mercado de Trabalho	50
Empregos e Estabelecimentos Formais no Brasil	50
Empregos e Estabelecimentos Formais no Ceará	51
Perfil do Trabalhador	54

Comércio Exterior	57
Comércio Exterior Mundial	57
Comércio Exterior Brasileiro	61
Comércio Exterior Cearense	63
Ativos em P&D	67
Cursos de Graduação	67
Cursos de Pós-graduação	69
Grupos de Pesquisa	70
Investimentos	77
Recursos Finep / Funcap	77
Recursos Finep/Secitece Programa Tecnova	78
Recursos BNDES	79
Serviços de Apoio a Geração	80
Cadeia Produtiva da Indústria Eólica do Brasil	80

Composição do Setor

Para fins deste estudo socioeconômico, foram considerados os seguintes segmentos:

Energia	CNAE	
Geração de Energia Petróleo Gás Natural Carvão Mineral Elétrica Álcool	35	Eletricidade e Gás
	5	Extração de Carvão Mineral
	6	Extração de Petróleo e Gás Natural
	9	Atividades de Apoio à Extração de Minerais
	19	Fabricação de Coque, de Produtos Derivados do Petróleo e de Biocombustíveis
Equipamentos de Geração e Controle de Energia Elétrica	271	Fabricação de Geradores, Transformadores e Motores Elétricos
	273	Fabricação de Equipamentos para Distribuição e Controle de Energia Elétrica
Serviços de Apoio à Geração	-	

Geração Mundial de Energia

Há uma notável concentração na geração de Energia Elétrica no mundo, com os maiores produtores, China e Estados Unidos possuindo, conjuntamente, 41% deste mercado. O Brasil, por sua vez, responde por 2% dessa geração, ocupando o 8º lugar no ranking. Em termos de blocos econômicos mundiais, nota-se que quatro dos cinco países dos BRICS estão entre os dez maiores produtores, sendo responsáveis por 34% do total.

Figura I - Geração de Energia Elétrica no Mundo

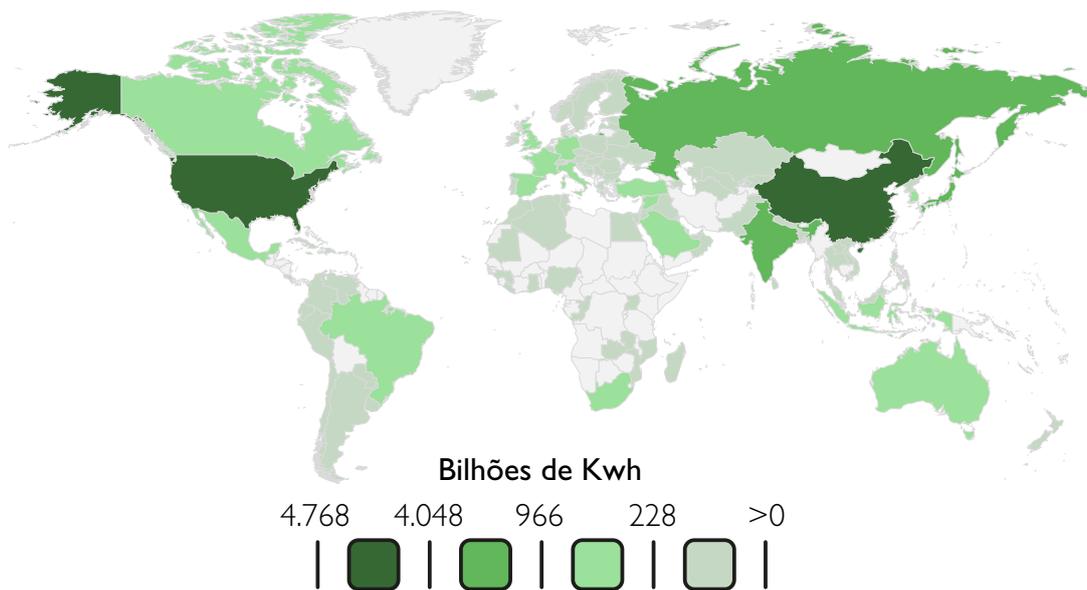
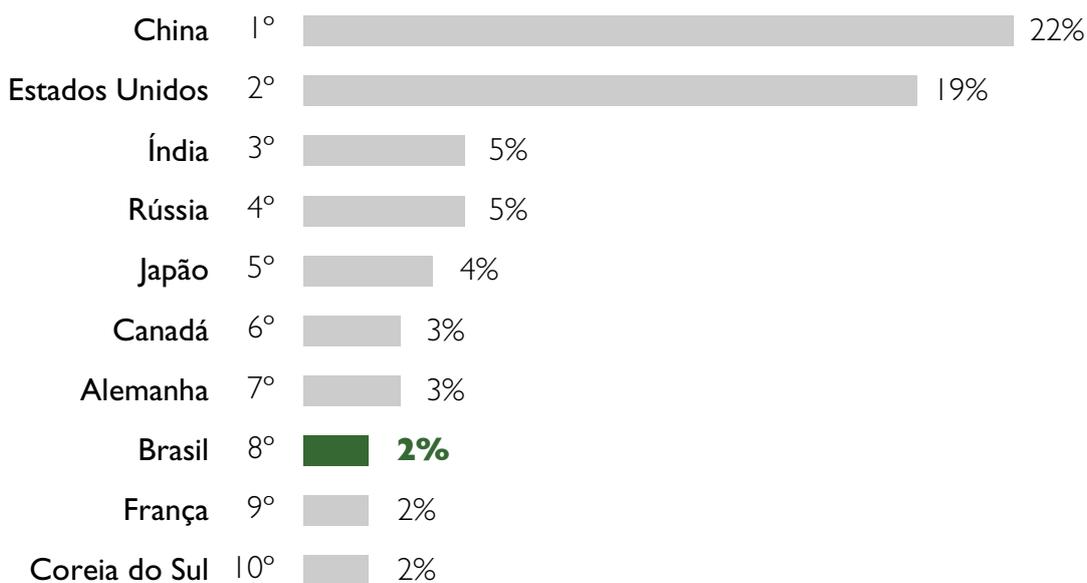


Gráfico I - Participação na Geração de Energia Elétrica no Mundo



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir da U.S. Energy Information Administration (EIA) -2012

Geração Mundial de Energia

Em relação ao Gás Natural, Estados Unidos e Rússia, os mais destacados produtores mundiais, possuem, juntos, 36% de participação. O Brasil ocupa a trigésima segunda colocação no ranking dos países, respondendo por 1% da produção.

Figura 2 - Produção de Gás Natural no Mundo

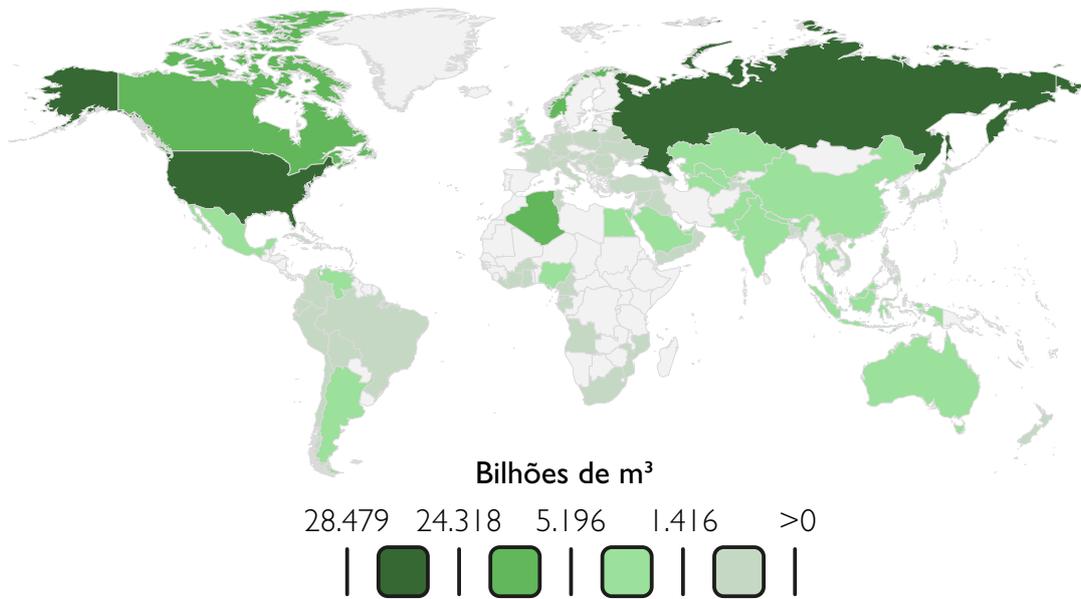
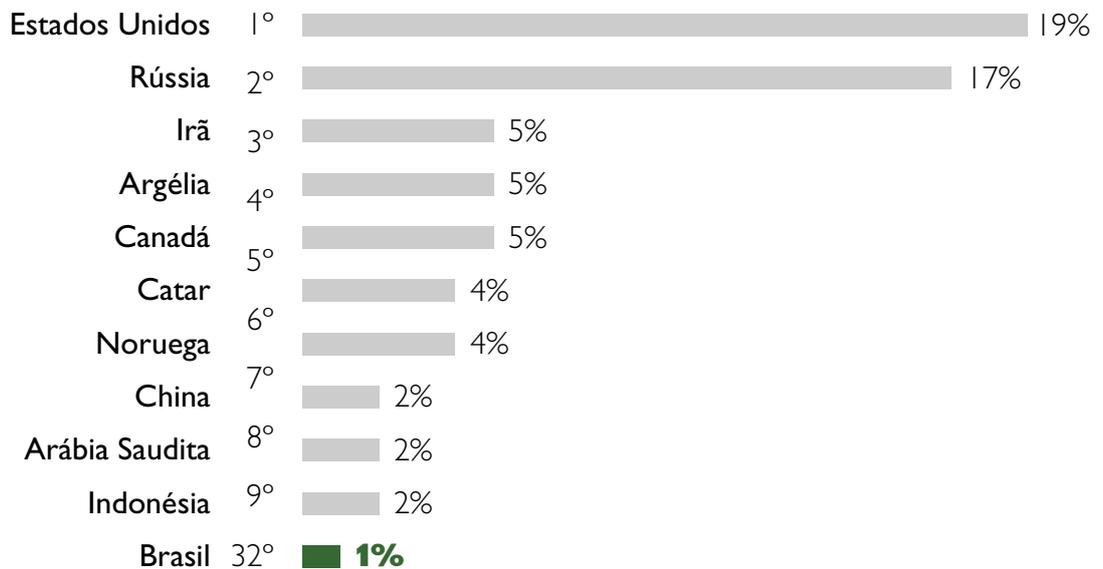


Gráfico 2 - Participação na Produção de Gás Natural no Mundo



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir da U.S. Energy Information Administration (EIA) -2011

Os três maiores produtores de Petróleo, Estados Unidos, Rússia e Arábia Saudita, detêm, de forma conjunta, 39% de participação. Já o Brasil, cuja produção representa 3% do total, ocupa a 9ª posição no ranking.

Figura 3 - Produção de Petróleo no Mundo

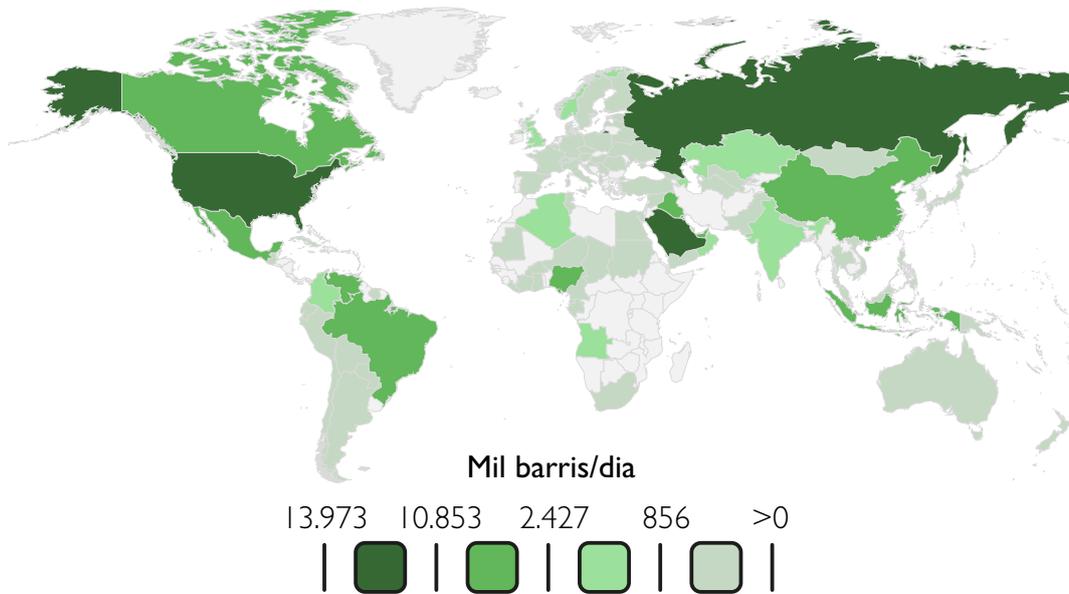
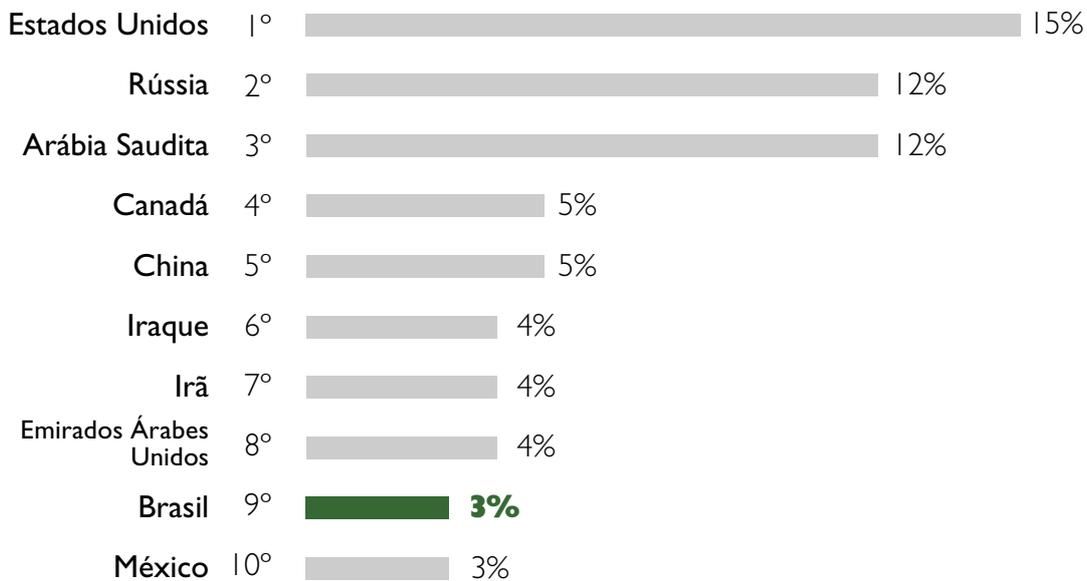


Gráfico 3 - Participação na Produção de Petróleo no Mundo



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir da U.S. Energy Information Administration (EIA) -2014

Na produção de Carvão, a China é o grande destaque, respondendo por quase metade do que é produzido mundialmente. Estados Unidos (11%) e Índia (7%) completam o grupo dos três maiores produtores. O Brasil possui apenas 0,01% de participação, ocupando o 29º lugar no ranking.

Figura 4 - Produção de Carvão no Mundo

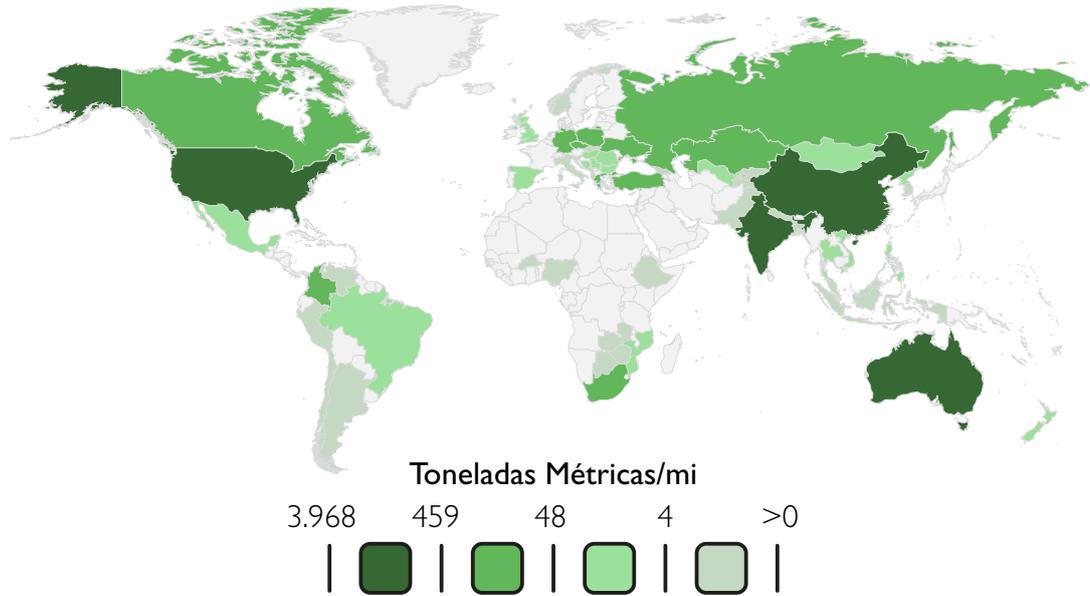
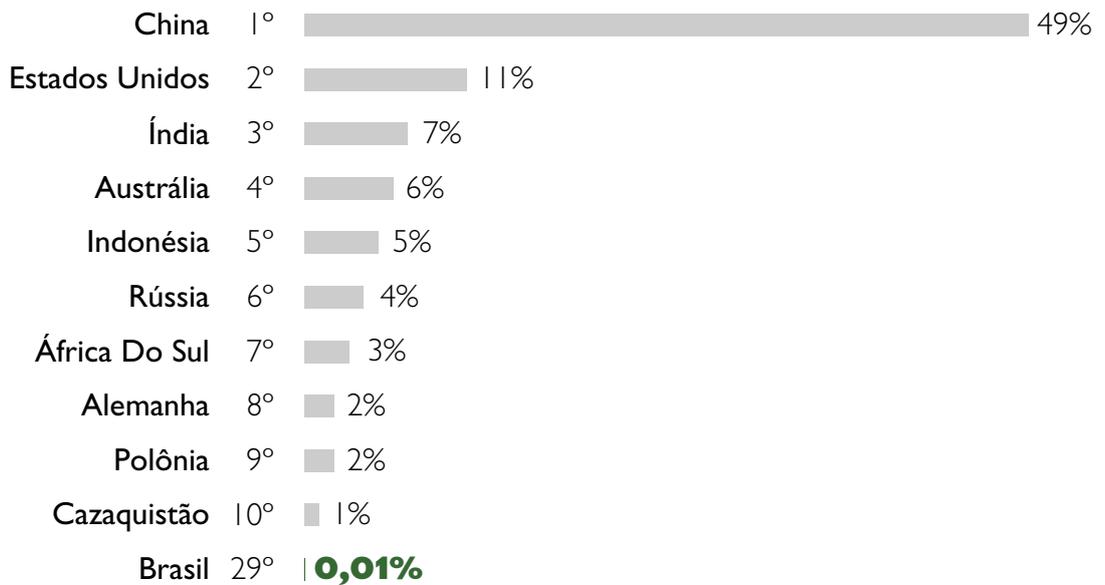


Gráfico 4 - Participação na Produção de Carvão no Mundo



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir da U.S. Energy Information Administration (EIA) -2014

Em relação à geração de energia por fontes renováveis, excetuando-se a hidroelétrica, Estados Unidos, China e Alemanha possuem, juntos, 47% % de participação. Já o Brasil, no 7º lugar do ranking, responde por 4% dessa geração; na comparação relativa com as participações brasileiras nas outras fontes, pode-se afirmar que o País está melhor posicionado em termos das energias renováveis.

Figura 5 - Produção de Energias Renováveis no Mundo*

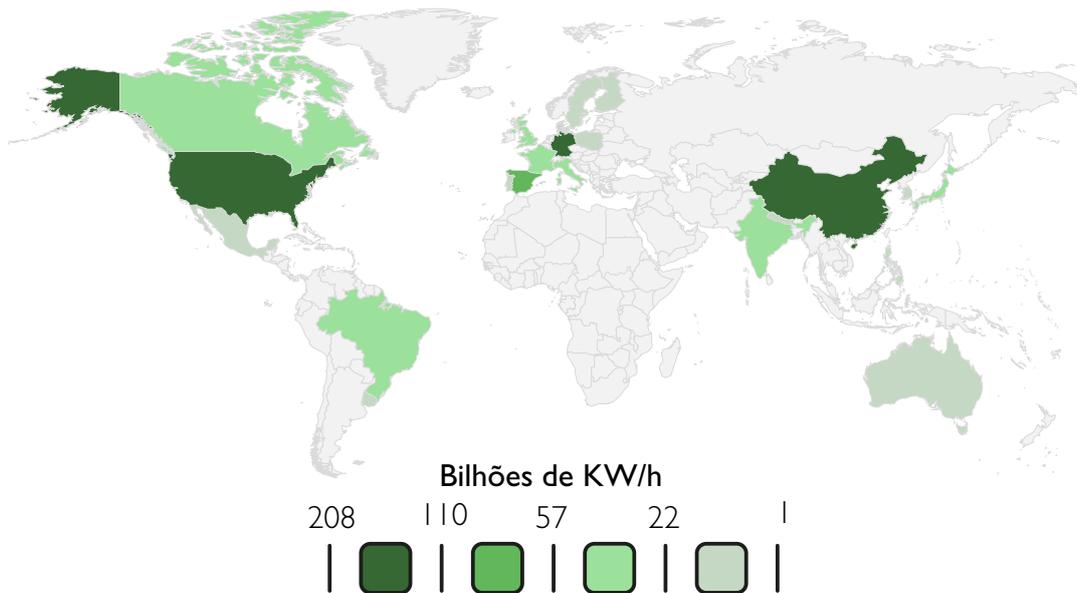
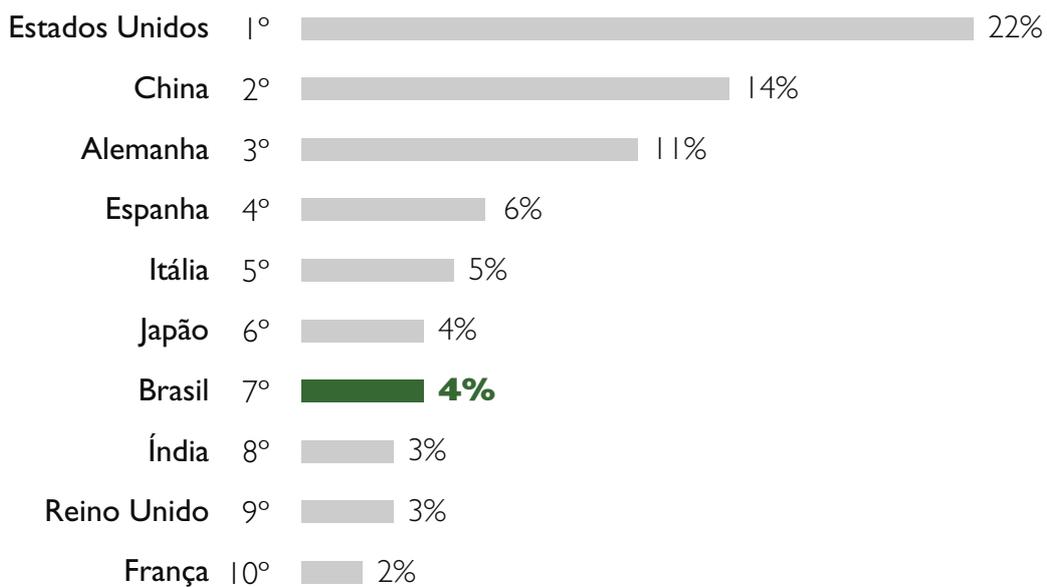


Gráfico 5 - Participação na Produção de Energia Renovável no Mundo*

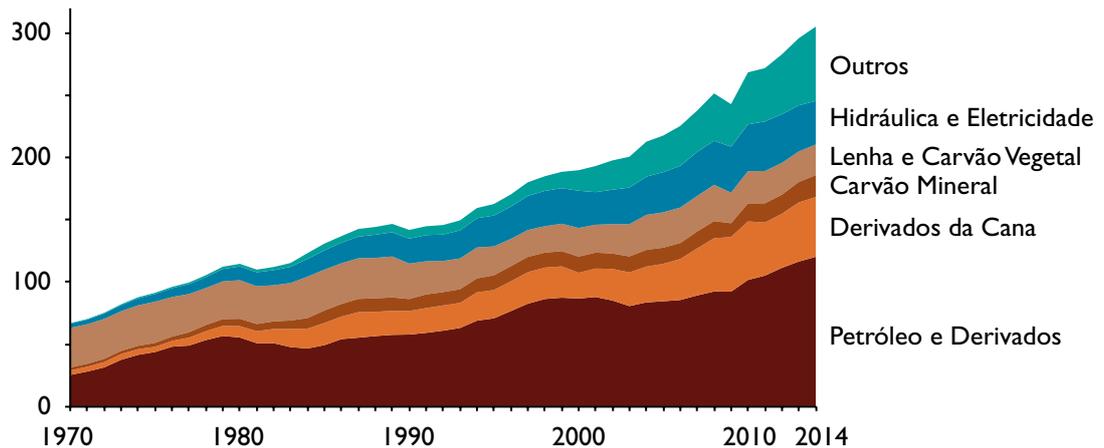


Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir da U.S. Energy Information Administration (EIA) -2014
*Não Hidroelétrica

Geração de Energia

A matriz energética brasileira tem o Petróleo e seus derivados como fontes predominantes, seguidos dos derivados da cana de açúcar. Considerando-se a evolução por fontes da produção de energia, observa-se uma redução na oferta de Lenha e Carvão Vegetal e um crescimento recente das fontes não tradicionais.

Gráfico 6 - Evolução da Oferta Interna de Energia no Brasil

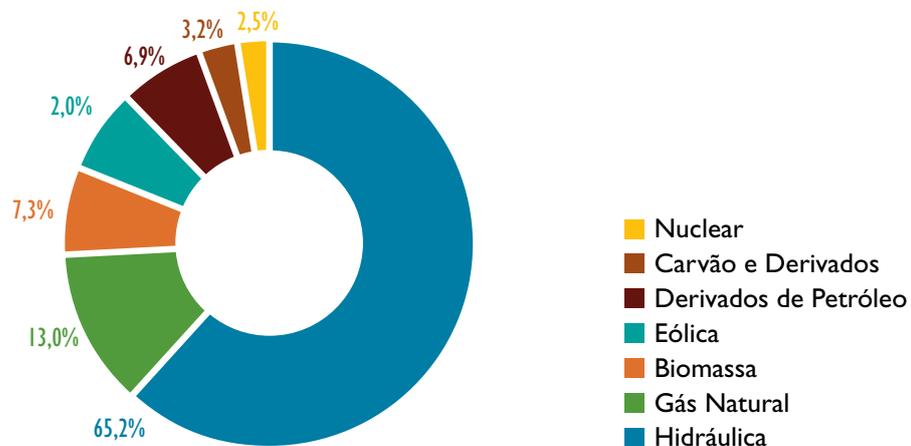


Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE - 2014

Geração de Energia Elétrica

O Brasil dispõe de uma matriz elétrica predominantemente renovável, com destaque para a geração hidráulica (65,2% de participação), que, somada às outras fontes renováveis (Eólica e Biomassa), representam 74,5% da oferta interna de eletricidade no País.

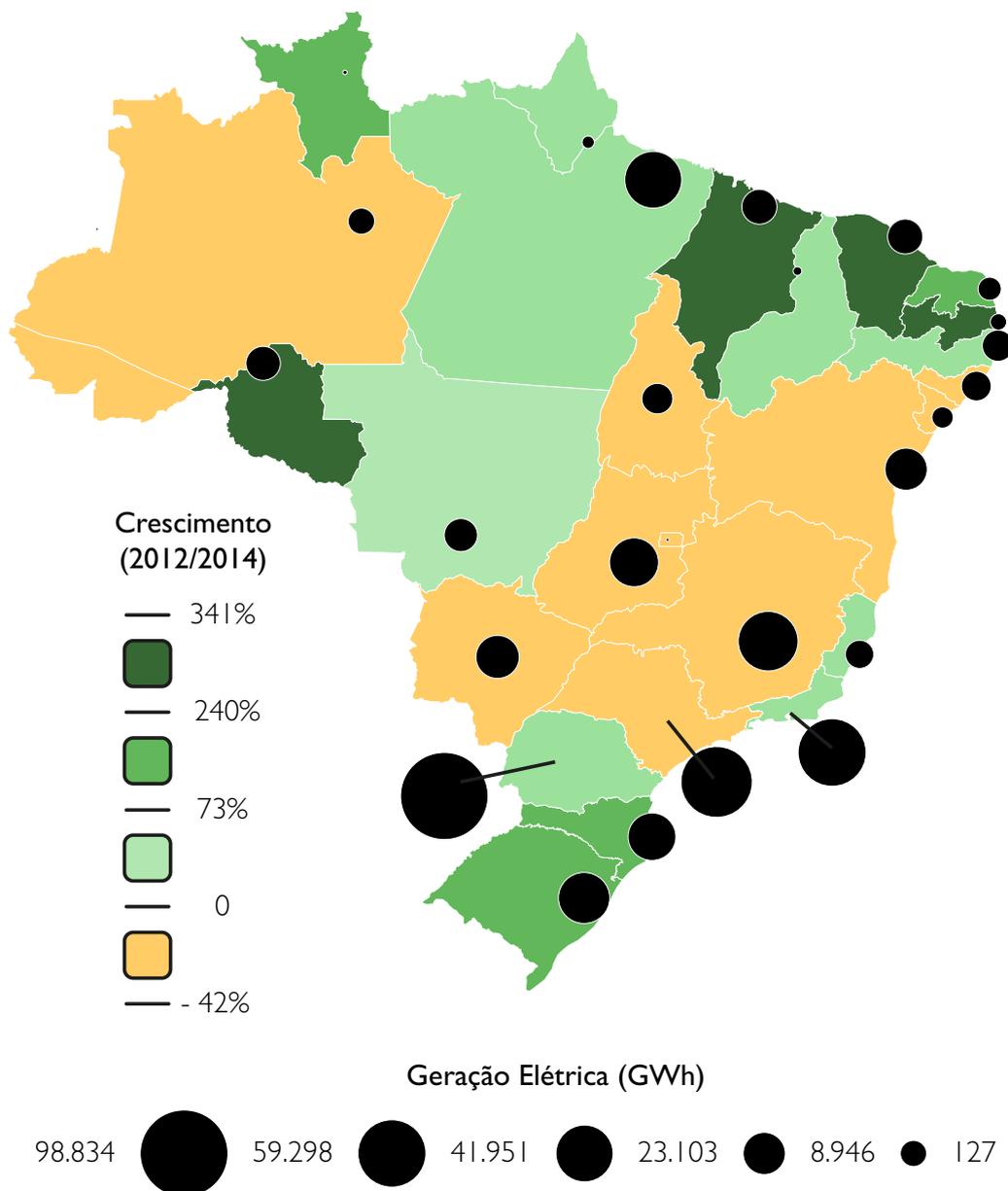
Gráfico 7 - Oferta Interna de Energia Elétrica no Brasil por Fonte



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE - 2014

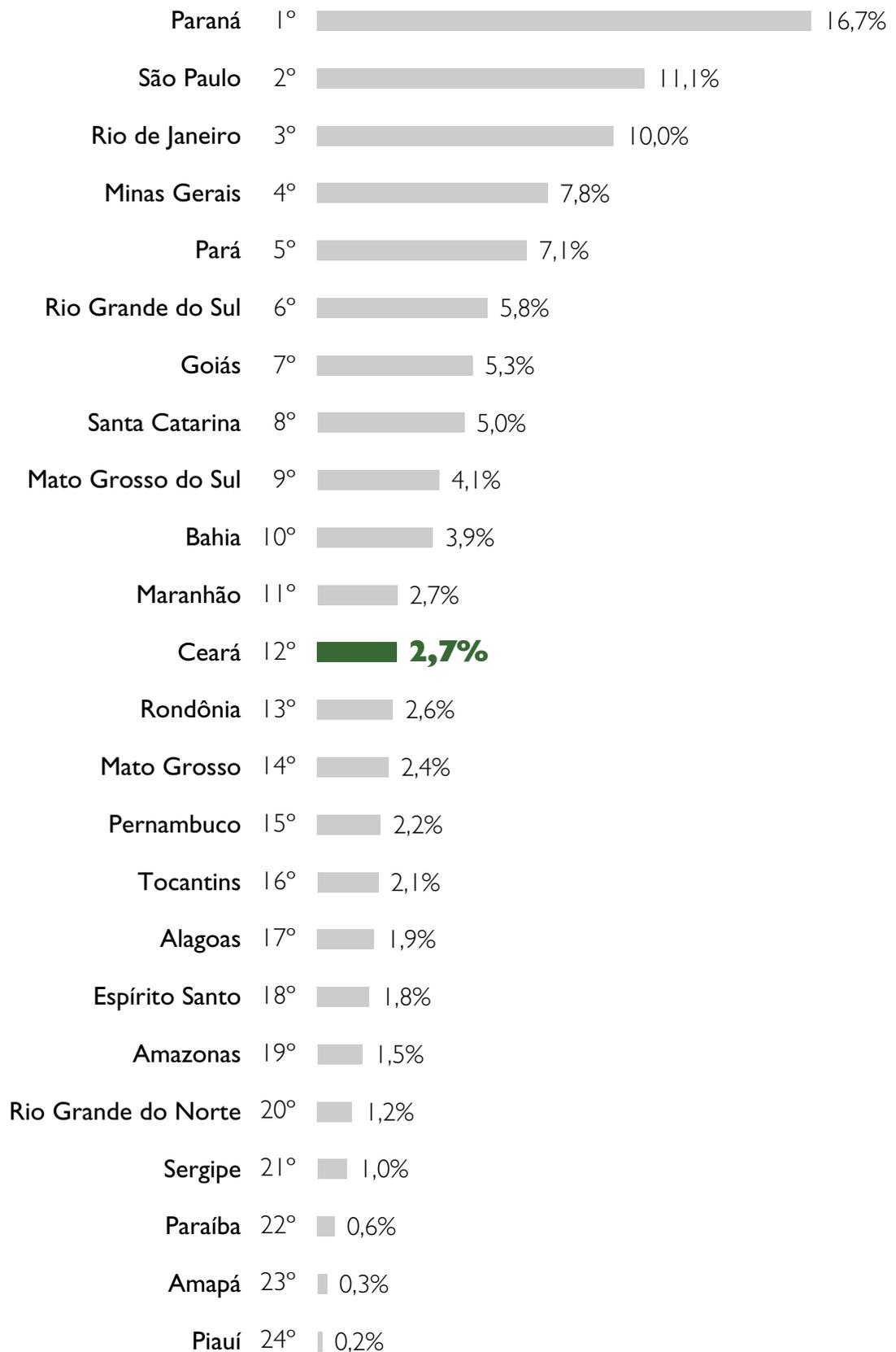
Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro, nesta ordem, se destacam entre os geradores de energia elétrica no Brasil. Juntos, respondem por cerca de 40% da produção nacional. Na evolução recente, Rondônia teve um notável crescimento, por causa do início das operações das usinas hidroelétricas de Santo Antonio e Jirau. Naturalmente, parte importante do aumento de geração de energia elétrica no País é devida ao avanço das fontes renováveis. Nessa direção, o Ceará, responsável por 2,7% do total brasileiro, apresentou um crescimento de 260,6% em sua produção. Esse resultado pode ser atribuído aos investimentos realizados no Estado referentes às usinas eólicas e termoeletricas.

Figura 6 - Geração Energia Elétrica (GWh) no Brasil



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE - 2014

Gráfico 8 - Participação dos Estados na Geração Elétrica Brasileira



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE - 2014

Gás Natural

O Rio de Janeiro é o principal produtor de Gás Natural do País, respondendo por 34,8% do total, seguido de Espírito Santo (14,9%) e Amazonas (14,7%). Apesar do ainda pequeno número de estados produtores de Gás Natural, todos elevaram suas produções de 2012 para 2014. O Ceará é responsável por 0,1% da participação nacional, e apresentou crescimento de cerca de 18% na evolução recente.

Figura 7 - Produção de Gás Natural (10m³) no Brasil

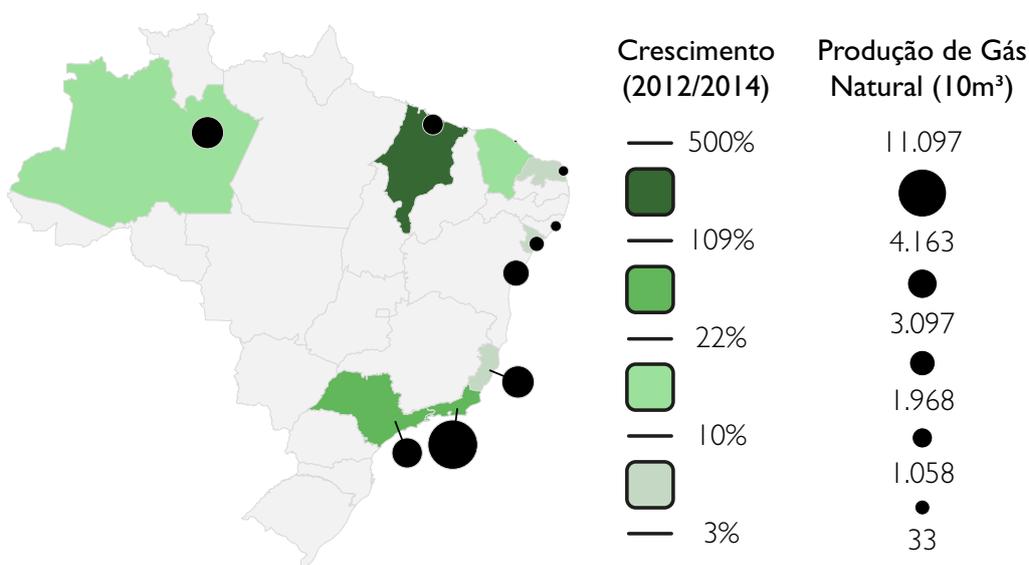
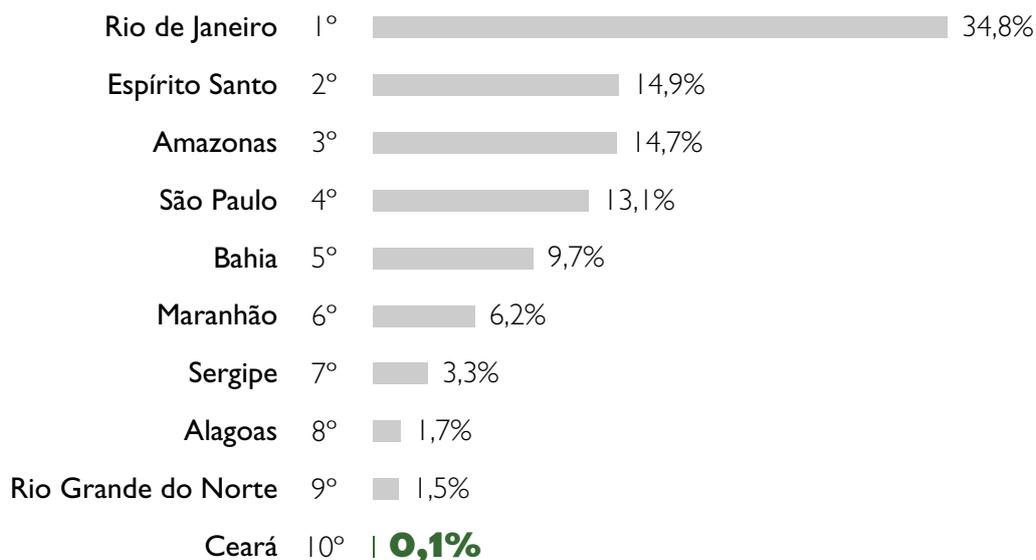


Gráfico 9 - Participação dos Estados na Produção de Gás Natural Brasileira



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE - 2014

Petróleo

Da mesma forma que no caso do Gás Natural, o Rio de Janeiro também se destaca na produção de Petróleo no Brasil, com expressivos 68,4% de participação. Espírito Santo (16,3%) e São Paulo (7,2%) completam o quadro de destaque dos produtores. Por sua vez, o Ceará, apesar de responder por apenas 0,3% da produção nacional e 4,7% da região Nordeste, apresentou crescimento recente de 12,2%.

Figura 8 - Produção de Petróleo (m³/mil) no Brasil

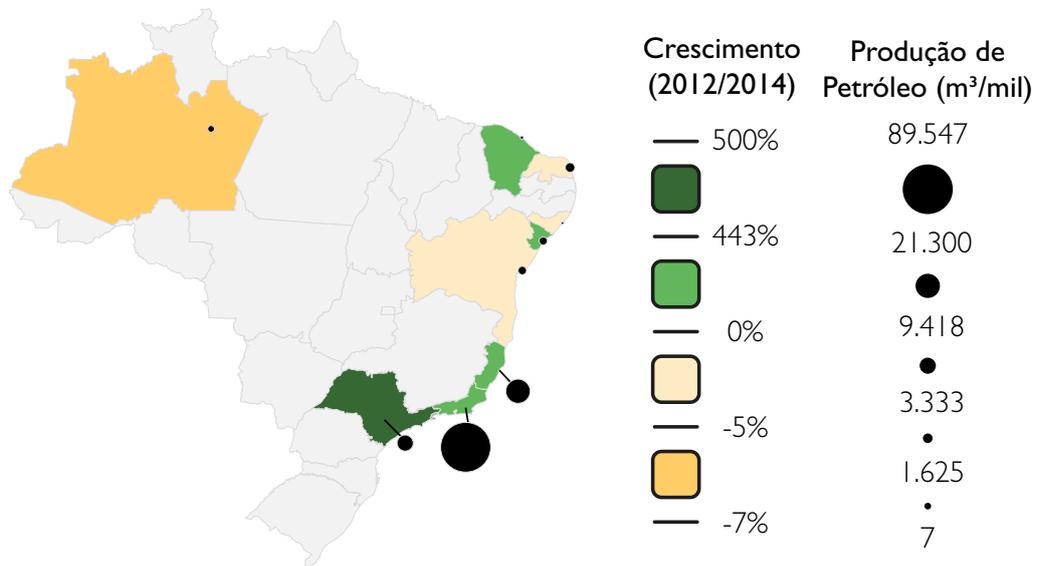
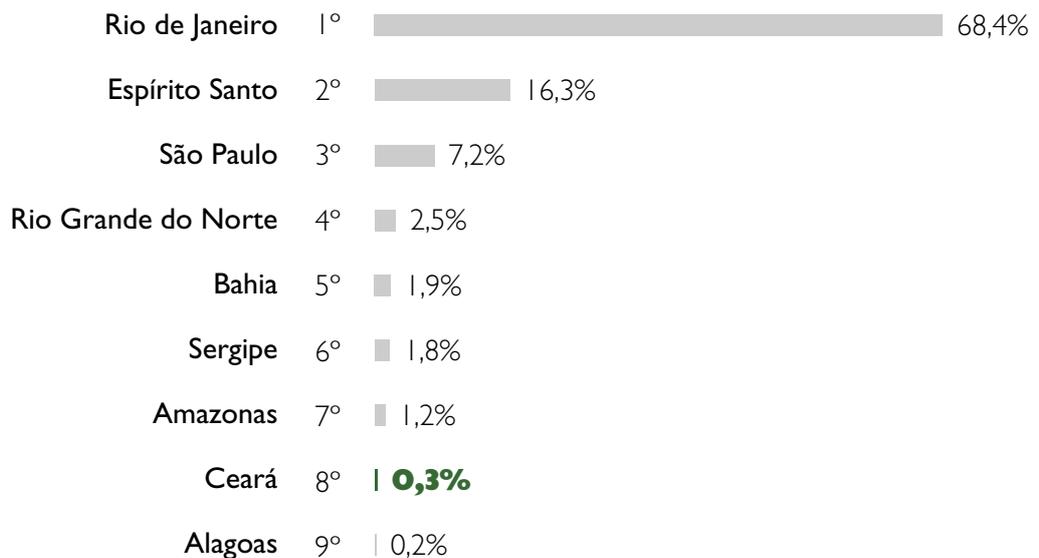


Gráfico 10 - Participação dos Estados na Produção de Petróleo Brasileira



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE - 2014

Carvão Mineral

A produção de Carvão Mineral no Brasil, se concentra na região Sul do país. Em 2014 o país produziu quase 8 milhões de toneladas, sendo o Rio Grande do Sul responsável por 60,8% do total. O segundo e o terceiro lugar são, respectivamente, Santa Catarina (37,9%) e Paraná (1,3%).

O Brasil teve um aumento na produção de carvão mineral em 2014, em uma comparação com 2012, de quase 20%. Esse resultado se deve, principalmente, a Santa Catarina(12,4%) e Rio Grande do Sul(25,5%).

Figura 9 - Produção de Carvão Mineral (10³t) no Brasil

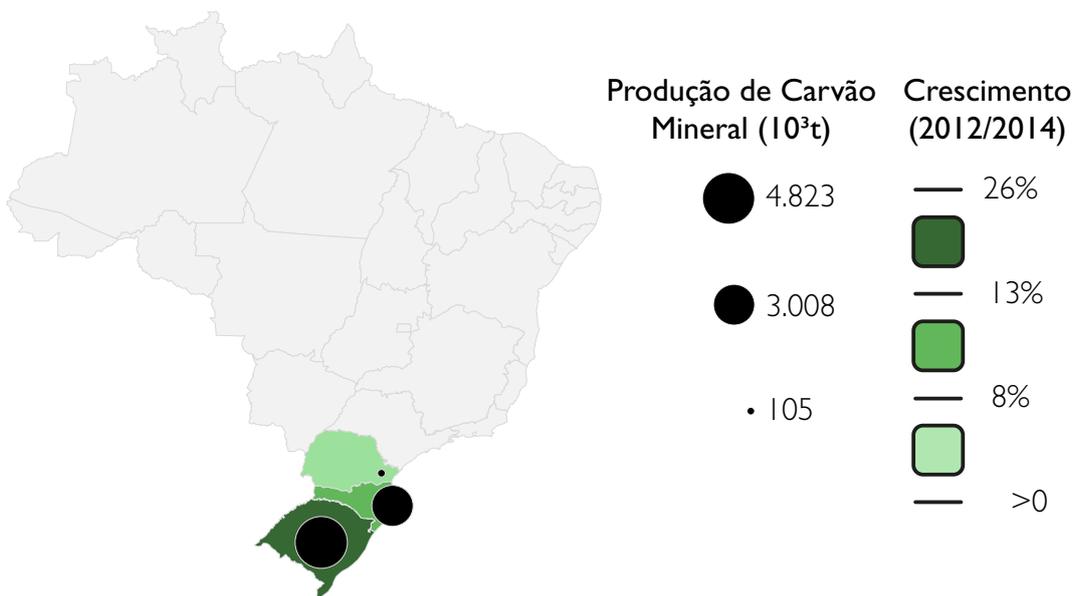
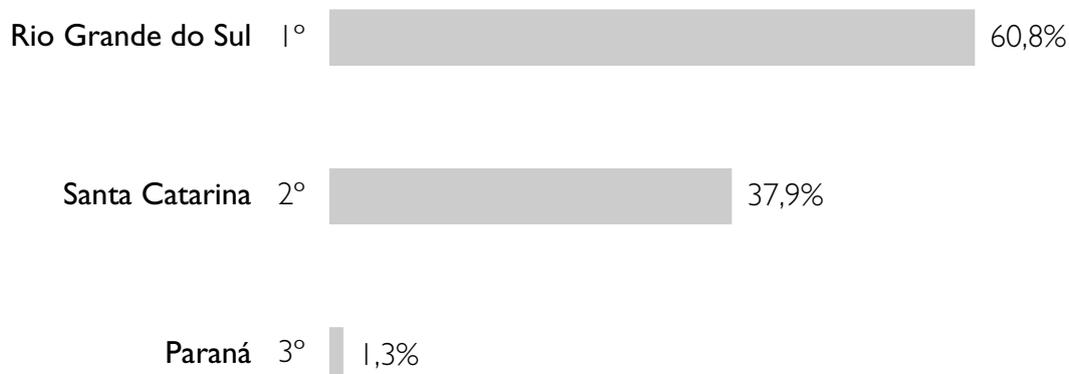


Gráfico 11 - Participação dos Estados na Produção Brasileira de Carvão Mineral



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE - 2014

Álcool

Em termos da produção de álcool no Brasil, São Paulo é o maior destaque, com quase metade da produção nacional. Goiás (14,6%), Minas Gerais (9,4%) e Mato Grosso do Sul (8,3%) vem em seguida. O Ceará possui participação de apenas 0,03%, mas apresentou crescimento recente, entre os anos de 2012 a 2014.

Figura 10 - Produção de Álcool (mil m³) no Brasil

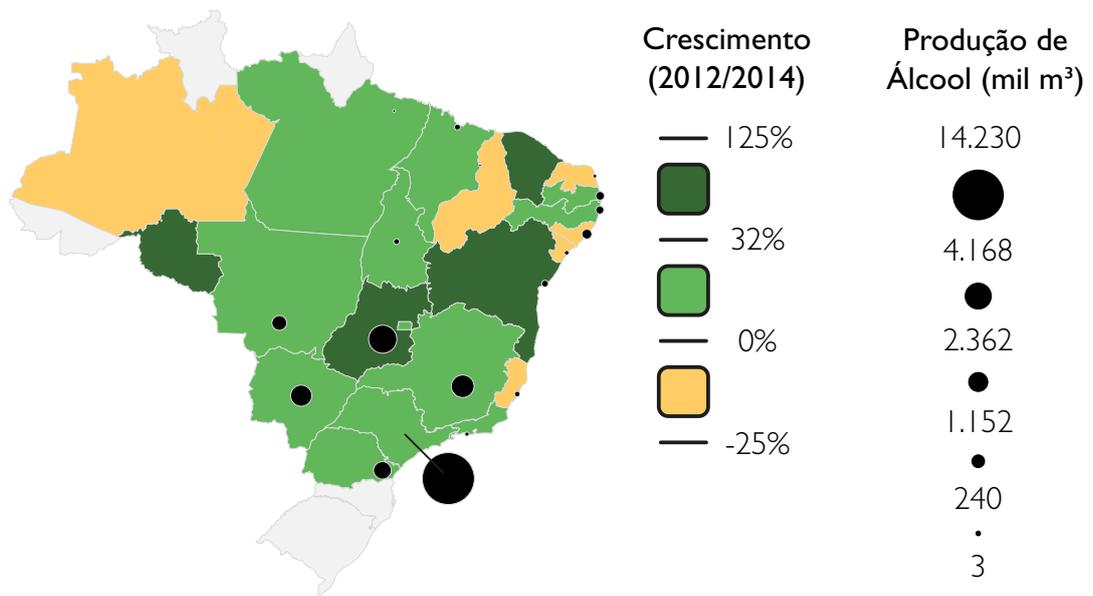
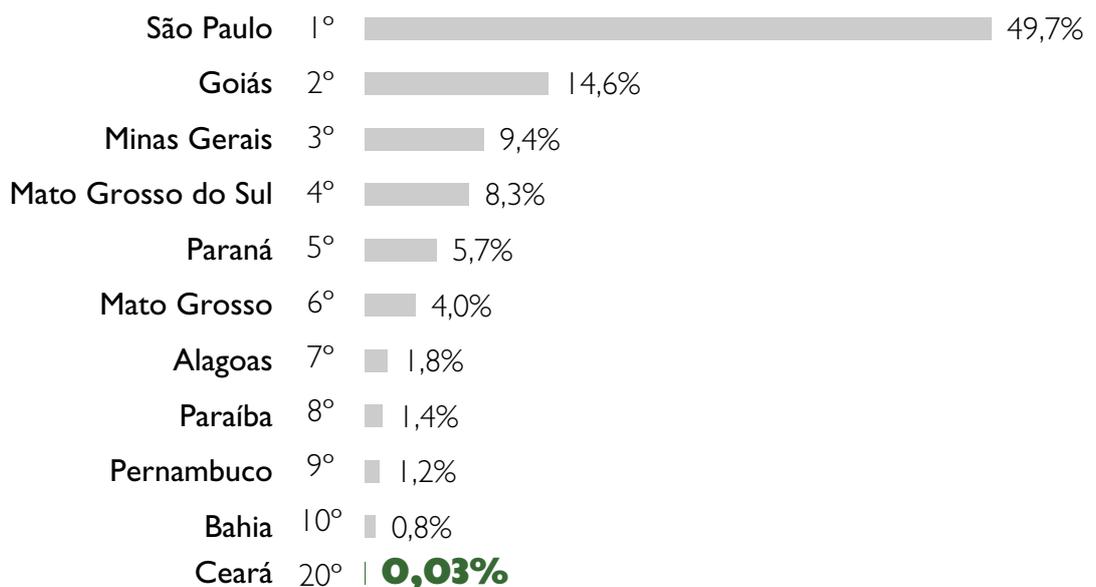


Gráfico 12 - Participação dos Estados na Produção Brasileira de Álcool



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE - 2014

Equipamentos de Geração e Controle de Energia Elétrica

O Valor da Transformação Industrial (VTI) é a diferença entre o Valor Bruto da Produção e o Valor dos Custos das Operações. Assim, o VTI representa o valor adicionado pelo setor à economia. No caso do VTI para Equipamentos de Geração e Controle de Energia Elétrica, observa-se que o estado de São Paulo, com expressivo parque industrial, responde por 52% do total brasileiro. O Ceará, por outro lado, participa com apenas 1% do VTI nacional, embora tenha apresentado crescimento de 125% no segmento, de 2007 a 2013.

Figura 11 - Produção de Equipamentos de Geração e Controle de Energia Elétrica (R\$ mil) no Brasil

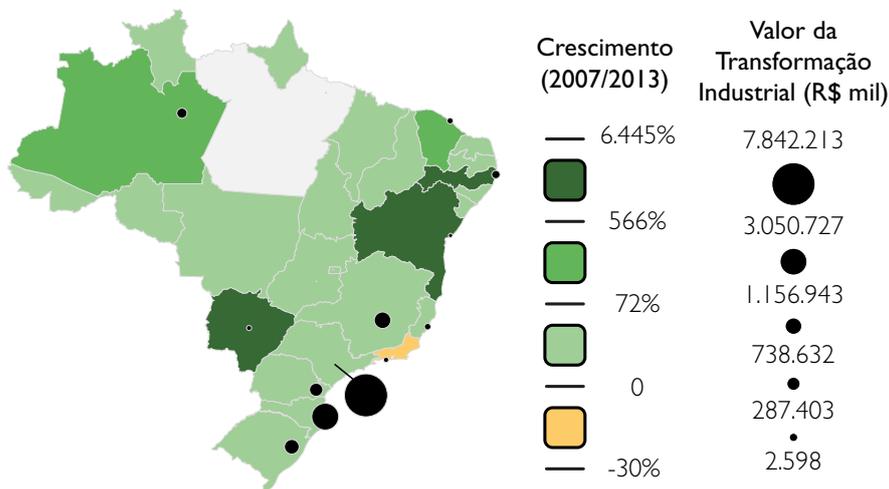
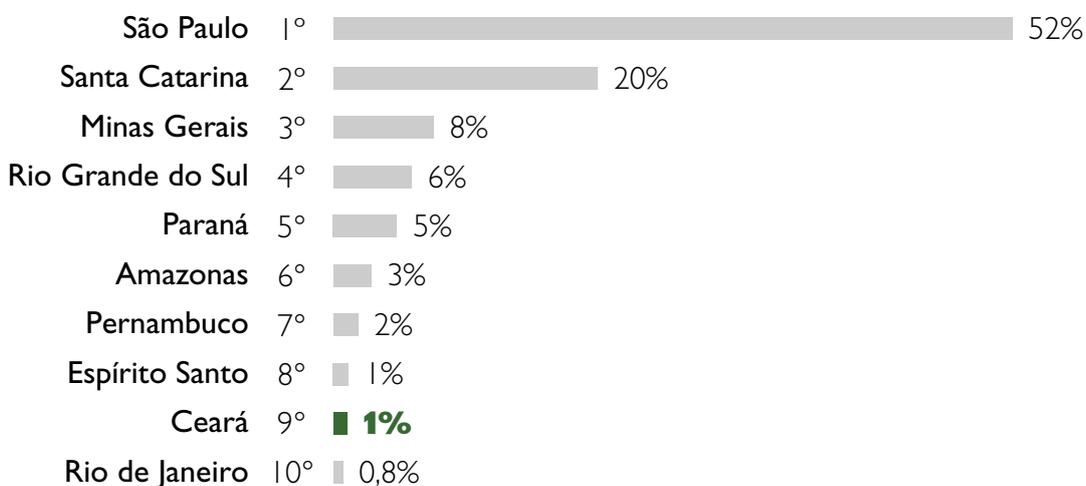


Gráfico 13 - Participação dos Estados na Produção de Equipamentos de Geração e Controle de Energia Elétrica Brasileira

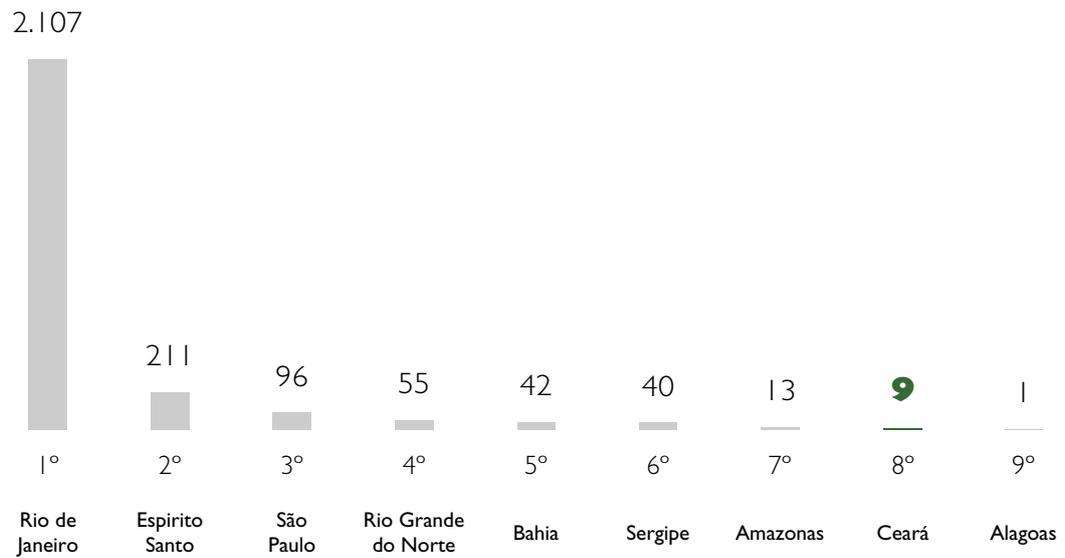


Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados do IBGE 2013

Reservas Provadas

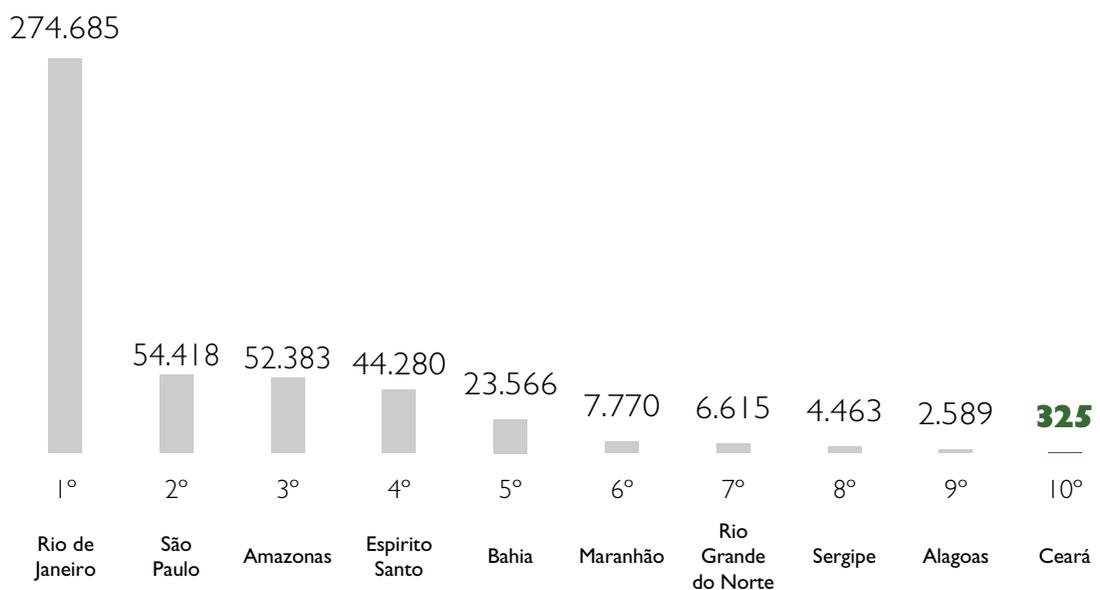
Com relação às reservas provadas no Brasil - naturalmente consideradas como potenciais de produção futura - nota-se que o Rio de Janeiro possui destacados volumes de Petróleo e Gás Natural. Nessa direção, o Ceará, embora em quantidade inferior a outros estados do Nordeste, também possui reservas provadas de Petróleo (8º lugar no ranking) e de Gás Natural (10º posição nacional).

Gráfico 14 - Reservas Provadas de Petróleo (m³/mi)



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE -2014

Gráfico 15 - Reservas Provadas de Gás Natural (m³/mi)

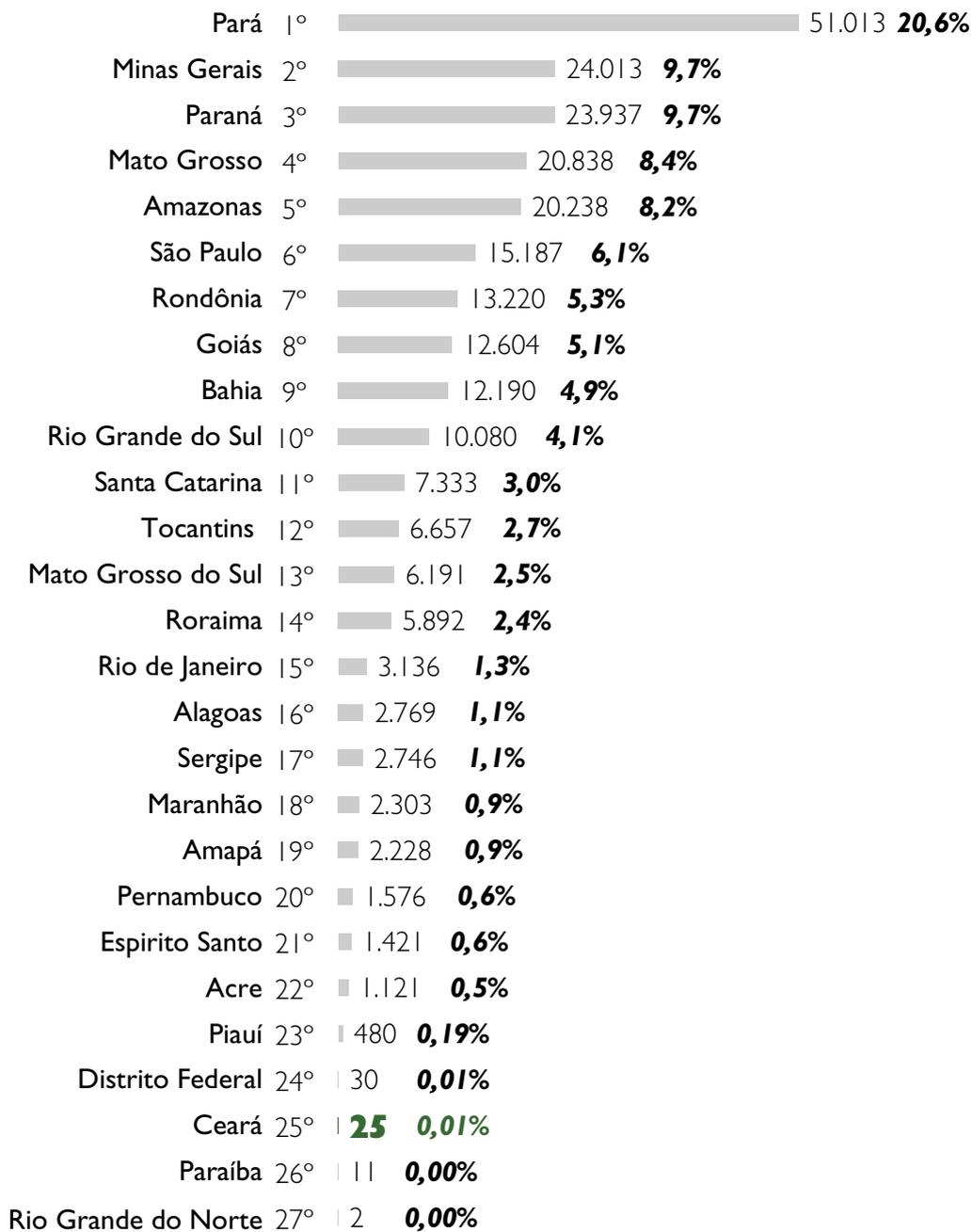


Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE -2014

Potencial Hidráulico

O Pará é o estado brasileiro com maior potencial hidráulico, seguido ao longe por Minas Gerais, Paraná, Mato Grosso e Amazonas. O Ceará, por sua vez, tem baixo potencial hidráulico, estando à frente apenas da Paraíba e do Rio Grande do Norte.

Gráfico 16 - Potencial Hidráulico dos Estados Brasileiros (MW)

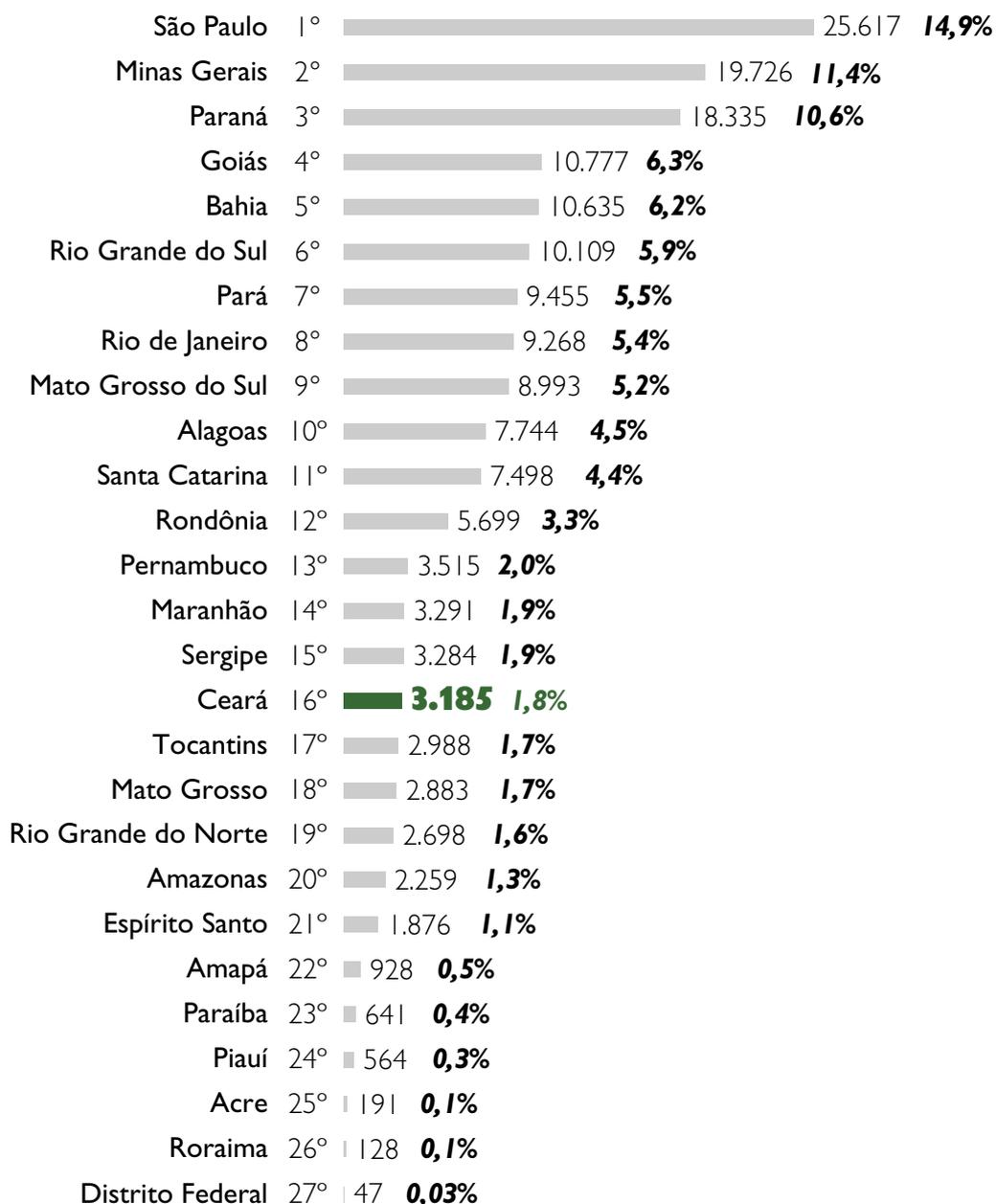


Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE -2014

Energia Elétrica

Sobre a capacidade instalada no País para geração de energia elétrica, destacam-se São Paulo (14,9%), Minas Gerais (11,4%) e Paraná (10,6%). O Ceará responde por 1,8% dessa capacidade, algo em torno de 3 mil megawatts, ocupando a décima sexta posição no ranking, estando abaixo de cinco estados nordestinos, Bahia, Alagoas, Pernambuco, Maranhão e Sergipe.

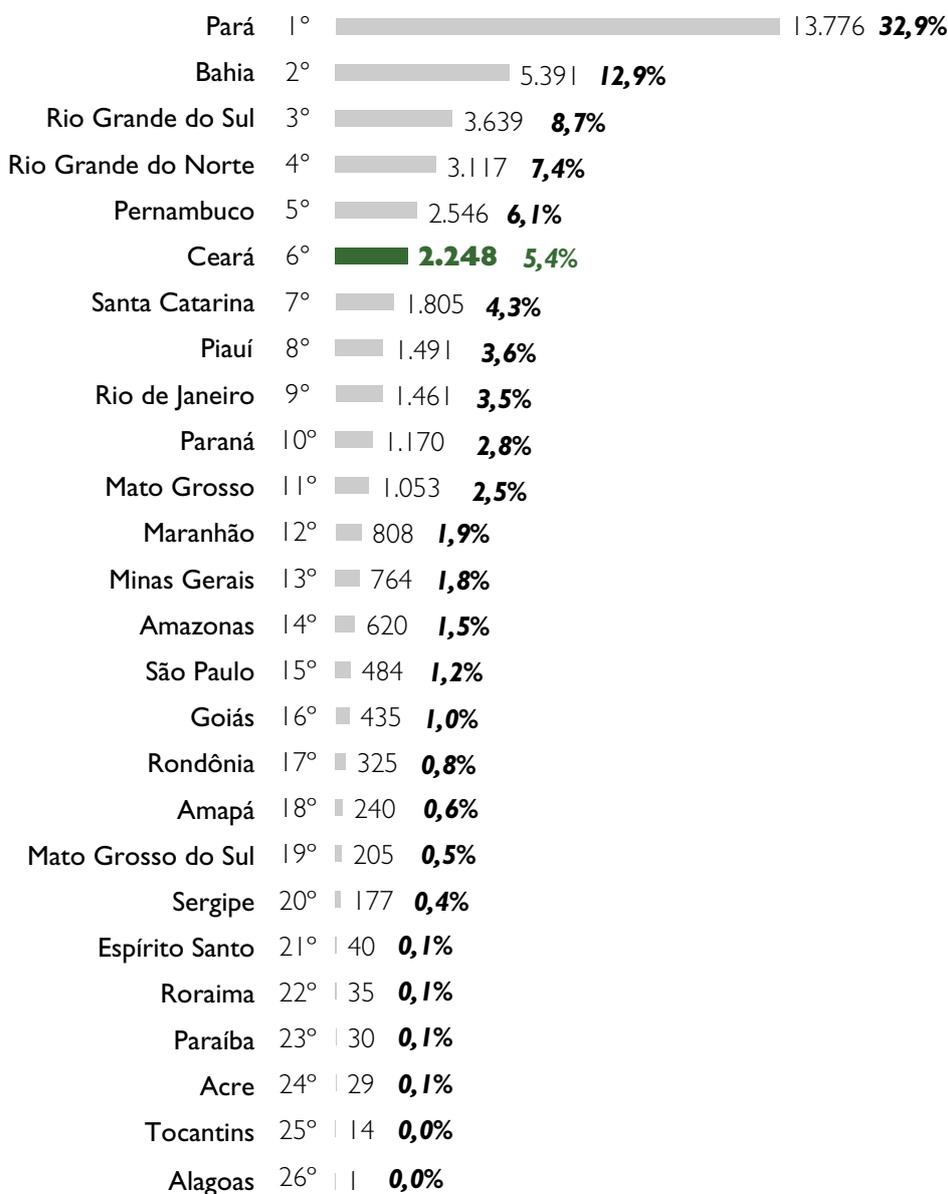
Gráfico 17 - Capacidade Instalada nos Estados Brasileiros (MW)



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados de BIG/Aneel - agosto de 2015

A previsão de geração adicional de energia elétrica inclui projetos já aprovados, estando ou não em construção. Dessa forma, essa previsão é importante para decisões sobre novos projetos de infraestrutura no País. Nessa direção, nota-se que o Pará é o estado com maior previsão de aumento de potência, respondendo por quase 33% do total nacional. O Ceará possui previstos cerca de 2.300 megawatts a mais do que sua atual capacidade, sendo que essa adição representa 5,4% do total no país.

Gráfico 18 - Previsão de Adição na Potência Instalada nos Estados Brasileiros (Mw)



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados de BIG/Aneel - agosto de 2015

Na distribuição do potencial elétrico do Ceará por fontes geradoras e tipo de empreendimento – em operação ou futuros -, observa-se que há forte concentração das fontes termelétricas e eólicas. No caso das eólicas, o Estado possui expressiva participação nacional, com quase 20%, além de ser responsável por cerca de 26% da potência dos empreendimentos futuros no País. Com relação às termelétricas, a participação cearense é de 4,9%, porém, o Estado terá quase 18% de participação geração dos próximos empreendimentos.

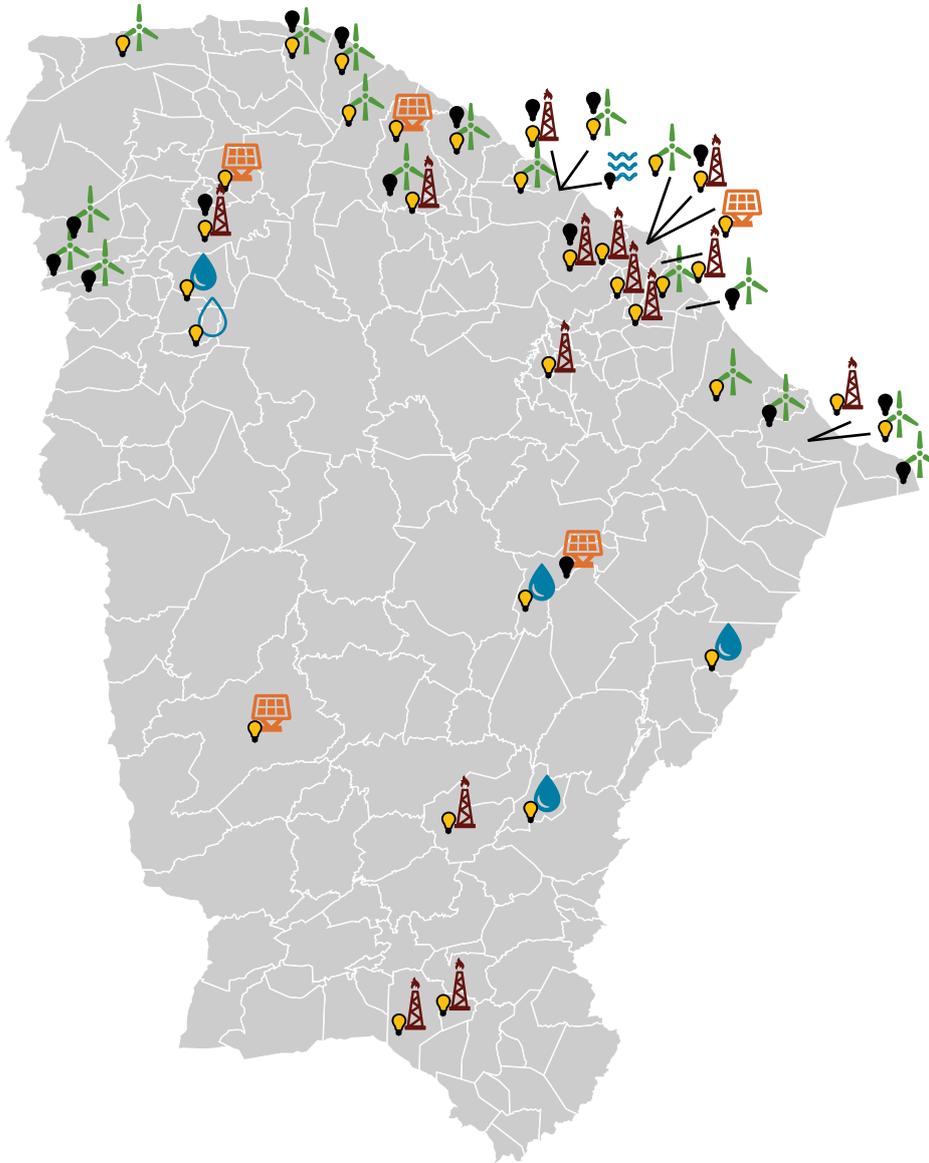
Tabela I - Parque de Geração de Energia do Ceará por Situação dos Empreendimentos e Fontes Geradoras

Tipo	Empreendimentos em Operação			Empreendimentos Futuros		
	Quant.	Potência Outorgada (kW)	% no Brasil	Quant.	Potência Outorgada (kW)	% no Brasil
Central Geradora Hidrelétrica	3	2.263	0,7%	1	50	0,2%
Central Geradora Eólica	44	1.233.234	19,1%	59	1.614.000	26,2%
Pequena Central Hidrelétrica	1	4.000	0,1%	0	0	0,0%
Central Geradora Solar Fotovoltaica	1	1.000	6,6%	2	60.000	5,6%
Usina Termelétrica	34	1.953.816	4,9%	4	574.000	17,9%
Total	83	3.194.313	2,2%	66	2.248.050	5,4%

Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados de BIG/Aneel - agosto de 2015

Capacidade Instalada

Figura 12 - Parque de Geração de Energia Elétrica Cearense Atual e Futuro



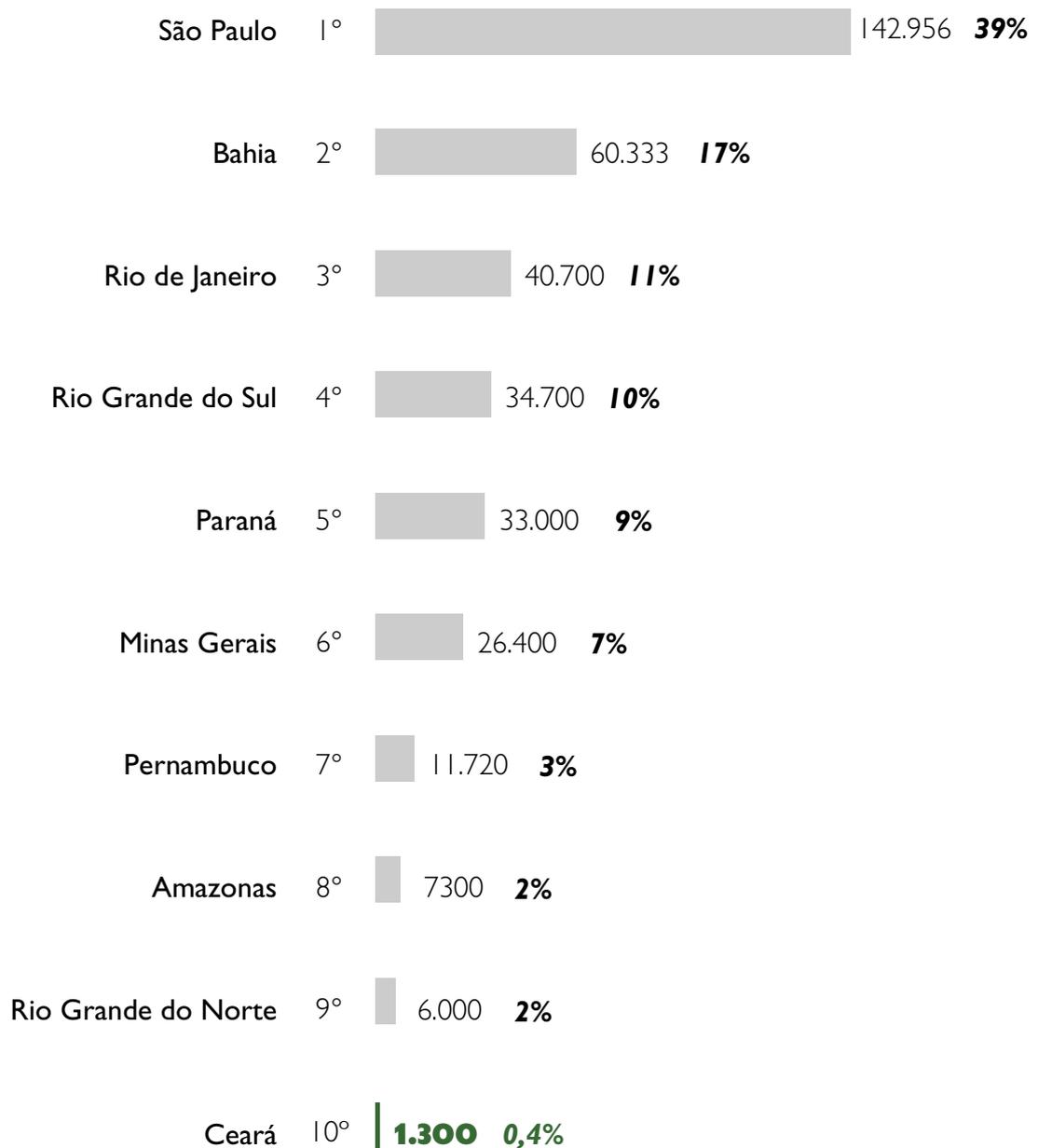
LEGENDA

	Em Operação		Pequena Central Hidrelétrica
	Futuro		Central Geradora Hidrelétrica
	Central Geradora Undi-elétrica		Central Geradora Eólica
	Central Geradora Solar Fotovoltaica		Usina Termelétrica

Refino de Petróleo

A capacidade de refino de Petróleo no Brasil concentra-se nos estados de São Paulo, Bahia e Rio de Janeiro, que juntos respondem por cerca de 60% do total nacional. O Ceará tem participação de 0,4%, estando atrás de Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Norte.

Gráfico 19 - Capacidade de Refino de Petróleo nos Estados Brasileiros - m³/dia

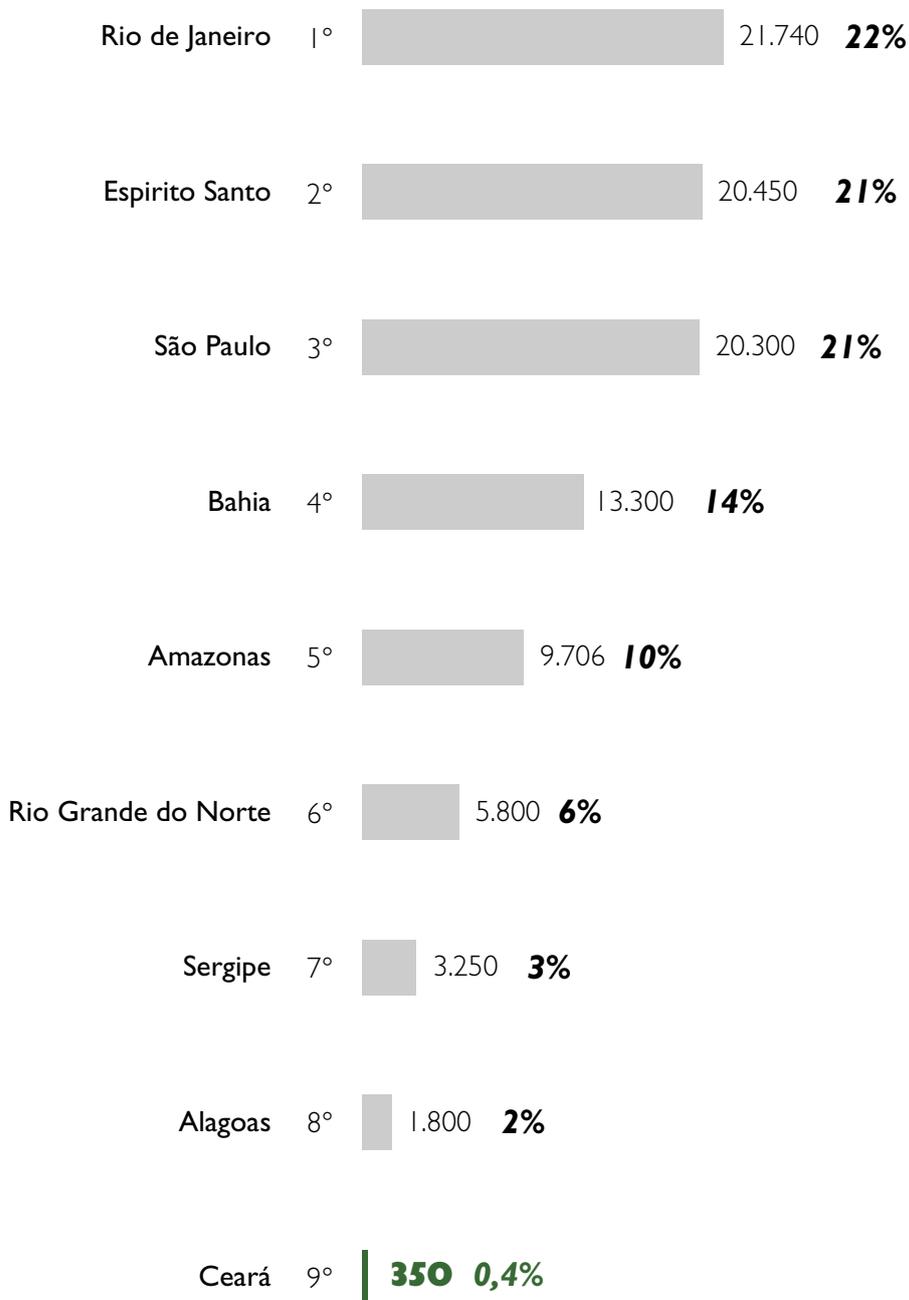


Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE/ANEEL - 2014

Gás Natural

Em relação à capacidade de produção de Gás Natural, três estados do Sudeste, Rio de Janeiro, Espírito Santo e São Paulo, nesta ordem, são os maiores destaques, e juntos representam mais de 60% do potencial brasileiro. O Ceará, por sua vez, responde por 0,4% do total nacional, estando atrás de Bahia, Rio Grande do Norte, Sergipe e Alagoas.

Gráfico 20 - Capacidade Instalada de Gás Natural nos Estados Brasileiros - 10³m³/d

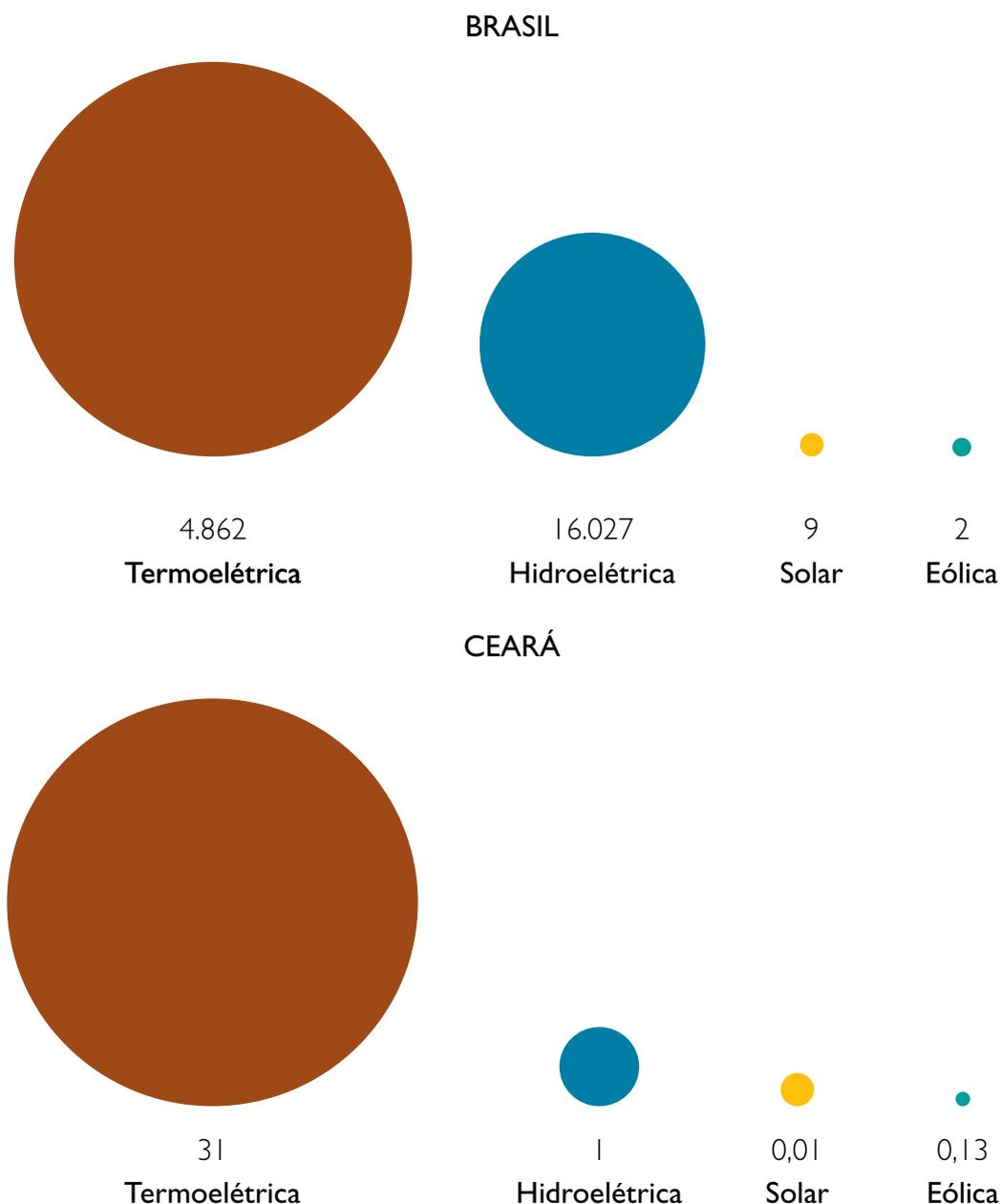


Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE/ANEEL - 2014

Autoprodutores

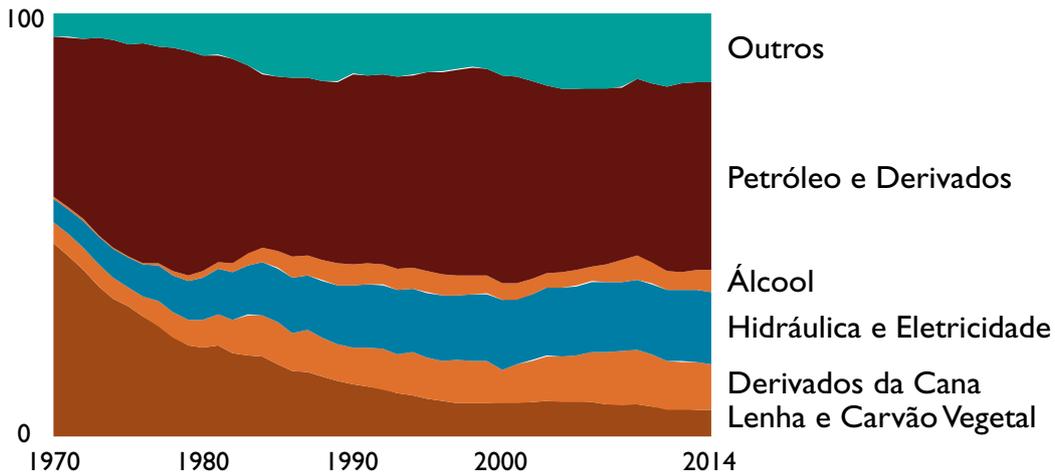
A capacidade instalada de geração elétrica por autoprodutores, tanto no Brasil quanto no Ceará, está concentrada em termoelétricas. No País, a participação supera 70% do potencial total, enquanto que no Estado essa modalidade ultrapassa 90%. Embora a geração por fontes alternativas, como eólica e solar, tenha atualmente menor representação, é necessário considerar o cenário futuro de expansão.

Gráfico 21 - Capacidade Instalada em Autoprodutores por Fonte - MW



Sobre o consumo de energia no Brasil por fontes, nota-se que ele ocorre principalmente por Petróleo e seus Derivados, e por Energia Elétrica advinda da geração hidráulica. Na evolução de 1970 a 2014, observa-se perda de participação do consumo de Lenha e Carvão Vegetal, e um aumento na demanda por fontes não tradicionais de energia.

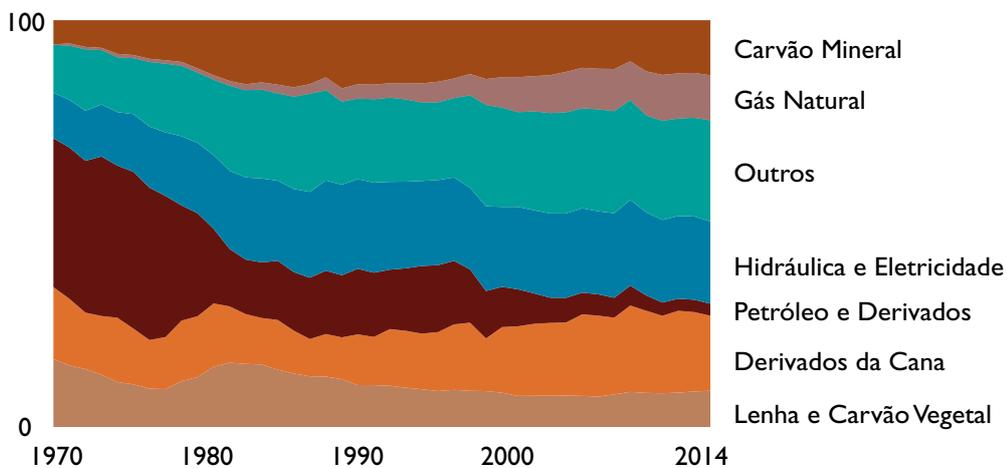
Gráfico 22 - Consumo Brasileiro por Fonte



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE -2014

Já o consumo no setor industrial predomina outras fontes de energia não tradicionais, que ganhou espaço ao longo do tempo. Ao passo que o Óleo combustível e a lenha foram substituídos.

Gráfico 23 - Consumo Brasileiro no Setor Industrial

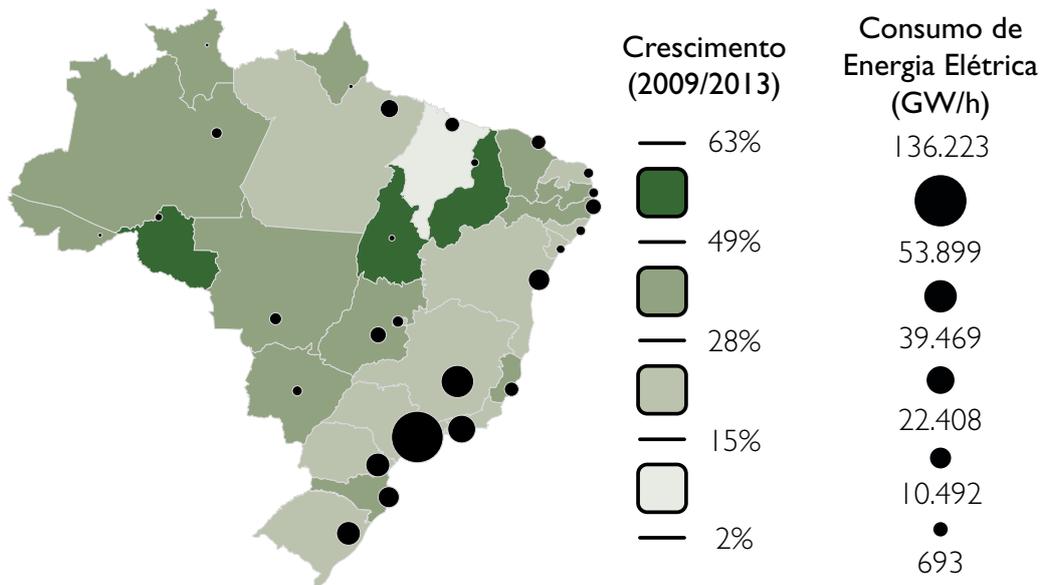


Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE -2014

Consumo de Energia Elétrica

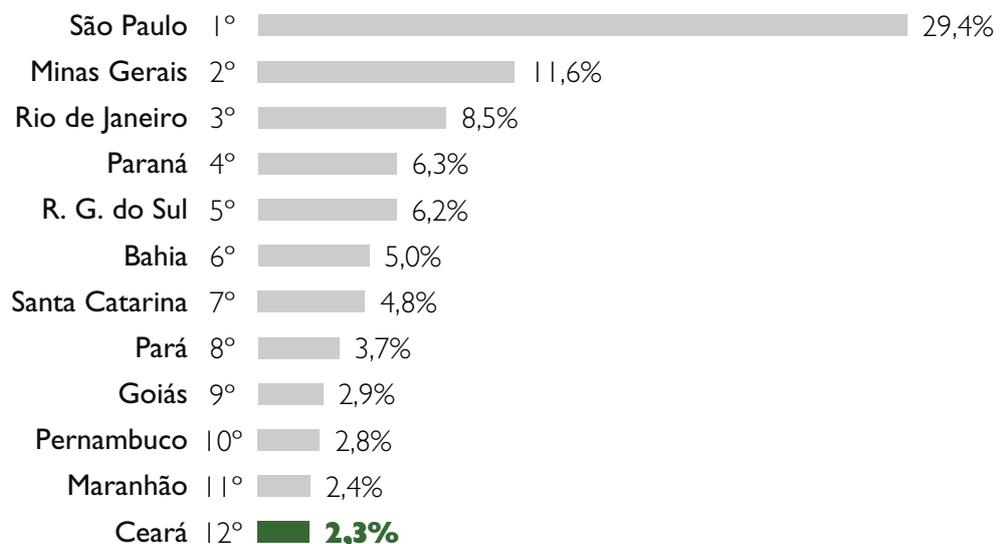
Em relação ao consumo de energia elétrica, como era de se esperar, os Estados do Sul e Sudeste detêm a maior parcela do total consumido no País. O Ceará possui 2,3% do consumo nacional e encontra-se na 12ª posição. Já os Estados que apresentaram os maiores crescimentos são pertencentes às regiões Norte e Nordeste.

Figura 13 - Consumo de Energia Elétrica no Brasil



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE -2014

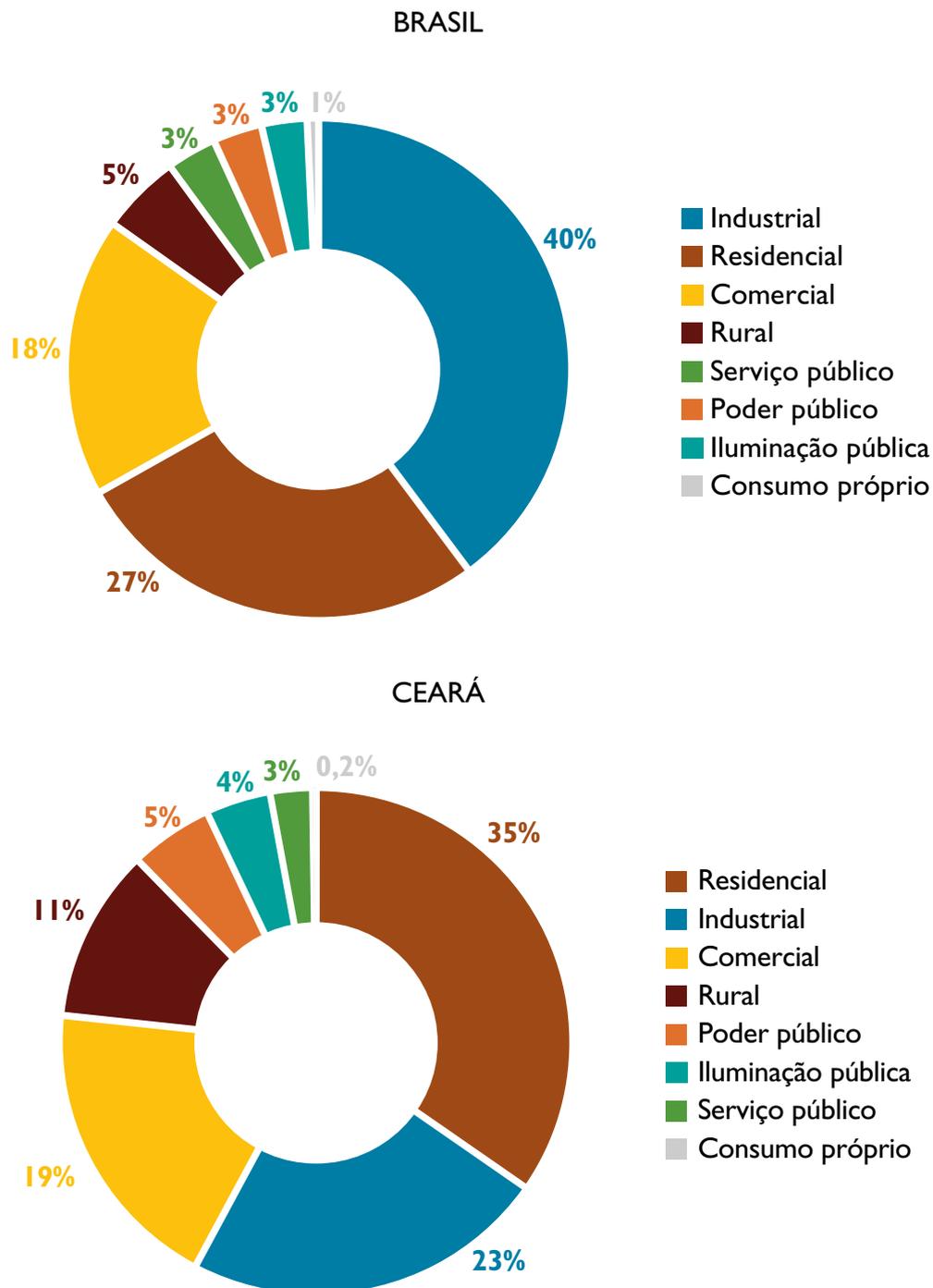
Gráfico 24 - Participação dos Estados no Consumo de Energia Elétrica Brasileiro



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE -2014

Já em relação as classes de consumo, a Industrial detém a maior participação no Brasil, ao contrário do que ocorre no Ceará onde o consumo residencial é o maior. Nessa direção, o setor rural apresenta uma maior representatividade no nosso Estado.

Gráfico 25 - Consumo de Energia Elétrica por Classe



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE -2014

Relativamente ao consumo da Indústria, como esperado, São Paulo, Minas Gerais e Paraná possuem, nesta ordem, as maiores representações, sendo que, juntos, respondem por mais da metade do total do Brasil. O Ceará, por sua vez, possui apenas 1,4% do consumo nacional e encontra-se na 13ª posição, apresentando, porém, crescimento de 121% no período de 2009 a 2013.

Figura 14 - Consumo de Energia Elétrica da Classe Industrial

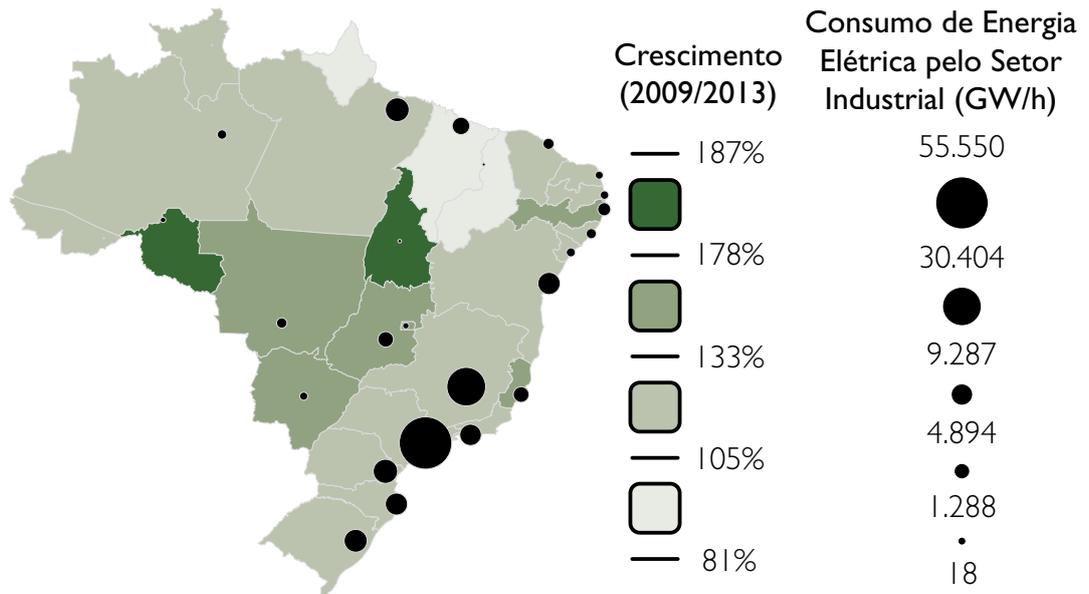
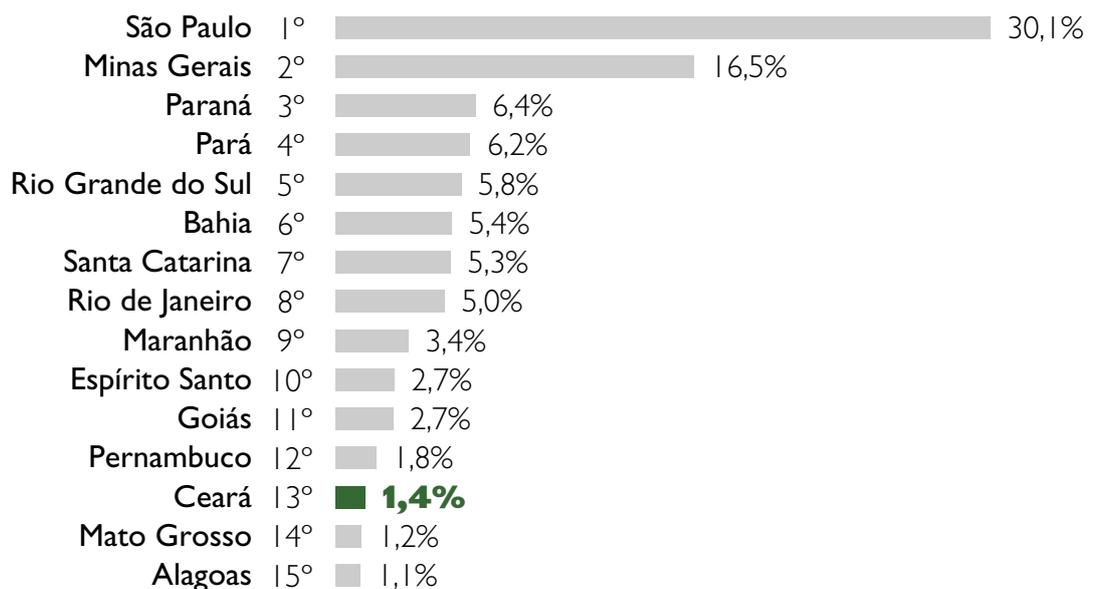


Gráfico 26 - Participação dos Estados no Consumo de Energia Elétrica da Classe Industrial

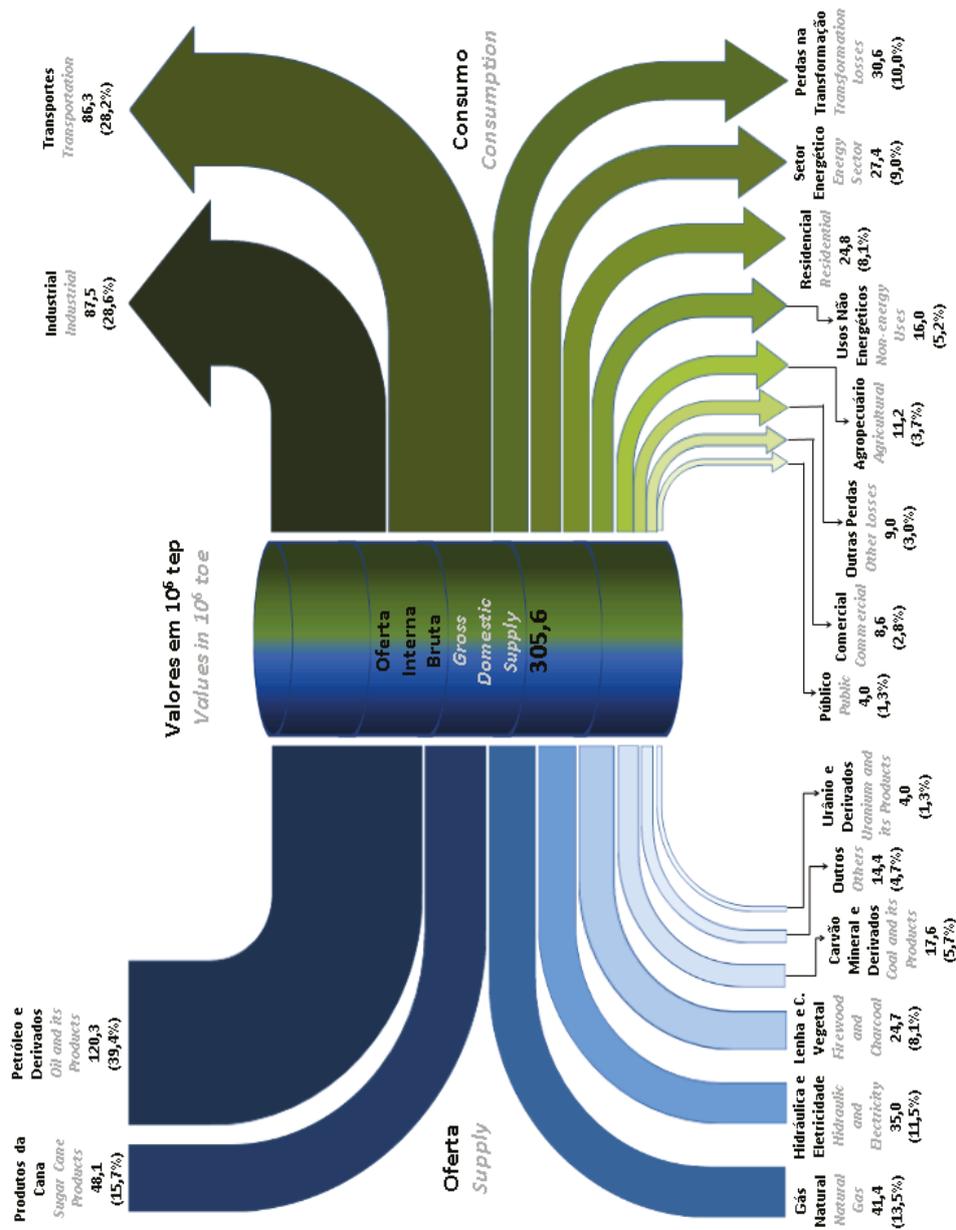


Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE -2013

Fluxo de Energia Brasileiro

Sobre o fluxo energético brasileiro, que mostra a oferta e a demanda por energia, nota-se o peso de cada fonte na geração, bem como o consumo por segmentos. Assim, Petróleo e Derivados possuem cerca de 40% da oferta energética, enquanto que a Indústria participa de quase 21% da demanda por energia.

Figura 15 - Fluxo Energético Brasileiro

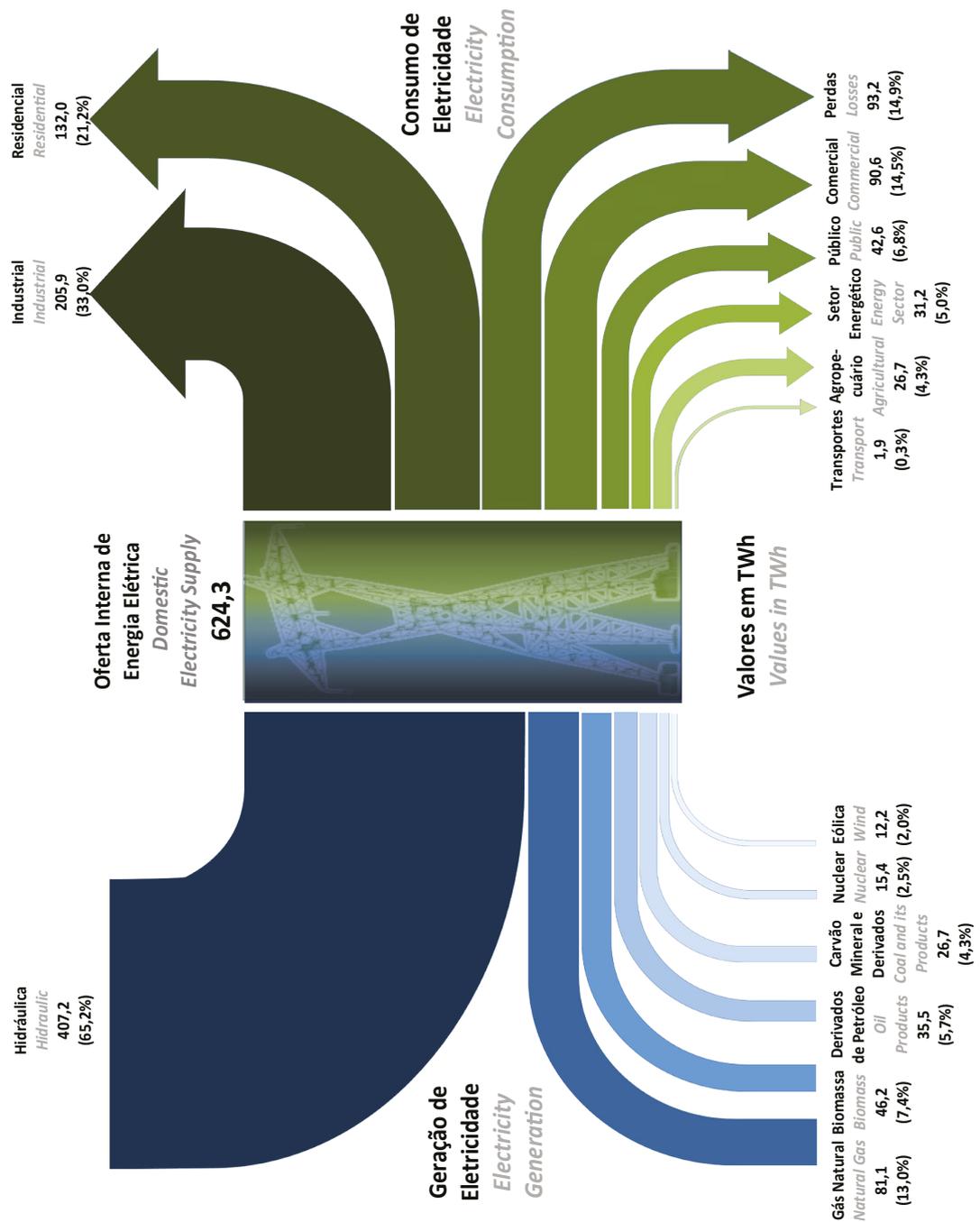


Nota: Os percentuais foram calculados com base na Oferta Total Interna

Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE -2014

Nessa direção, considerando agora o fluxo de energia elétrica no Brasil, observa-se a maior oferta advinda da Fonte Hidráulica, bem como o Setor Industrial com o mais expressivo consumidor deste tipo de energia.

Figura 17 - Fluxograma de Energia Elétrica no Brasil



Nota / Note: Inclui importação e autoprodução

Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da EPE -2014

Consumo de Energia no Ceará

Guardando estreita relação com a atividade industrial e com a população, observa-se que quase 60% do consumo energético no Ceará se encontra nos municípios de Fortaleza, Maracanaú, Sobral, Caucaia e Juazeiro do Norte.

Figura 18 - Consumo de Energia Elétrica por Município

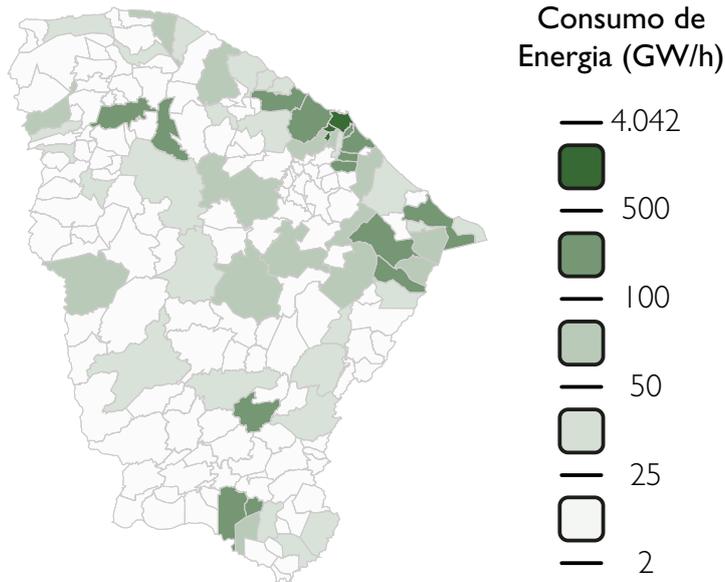
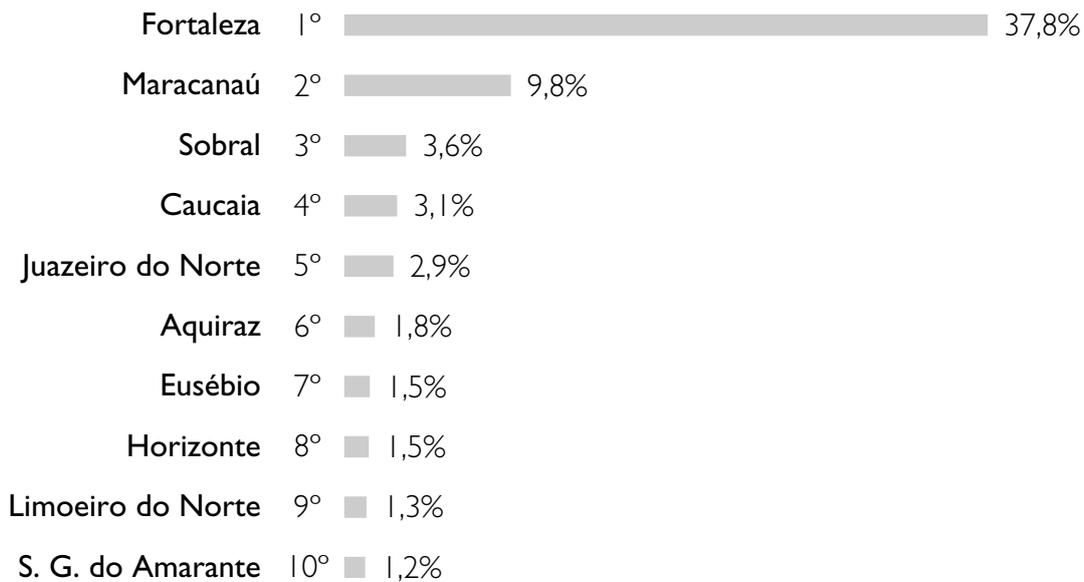


Gráfico 27- Principais Municípios Consumidores de Energia Elétrica no Ceará



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da COELCE -2013

Com relação ao consumo de energia elétrica pelos segmentos da indústria do Ceará, nota-se que os setores Têxtil, Minerais não Metálicos, e Alimentos e Bebidas Lácteas somam, juntos, mais da metade da demanda industrial. Destaca-se ainda que o consumo da Indústria de Transformação representa 96,4% do total, o que guarda relação com a maior concentração de empreendimentos industriais neste setor.

Tabela 2 - Consumo de energia por setor industrial no Ceará

Setor	Mwh	Participação
Indústria Total	2.425.341	100%
Construção	18.837*	*
Extrativa	87.228	3,6%
Transformação	2.338.112	96,4%
Têxtil	596.302	24,6%
Minerais Não Metálicos	373.751	15,4%
Alimentos e Bebidas Lácteas	307.637	12,7%
Calçados e Couros	283.251	11,7%
Metalurgia Básica	227.013	9,4%
Bebidas Não Lácteas	102.659	4,2%
Borracha e de Material Plástico	92.892	3,8%
Produtos Químicos	54.239	2,2%
Celulose, Papel e Produtos de Papel	40.367	1,7%
Vestuário	37.763	1,6%
Outros	222.238	9%

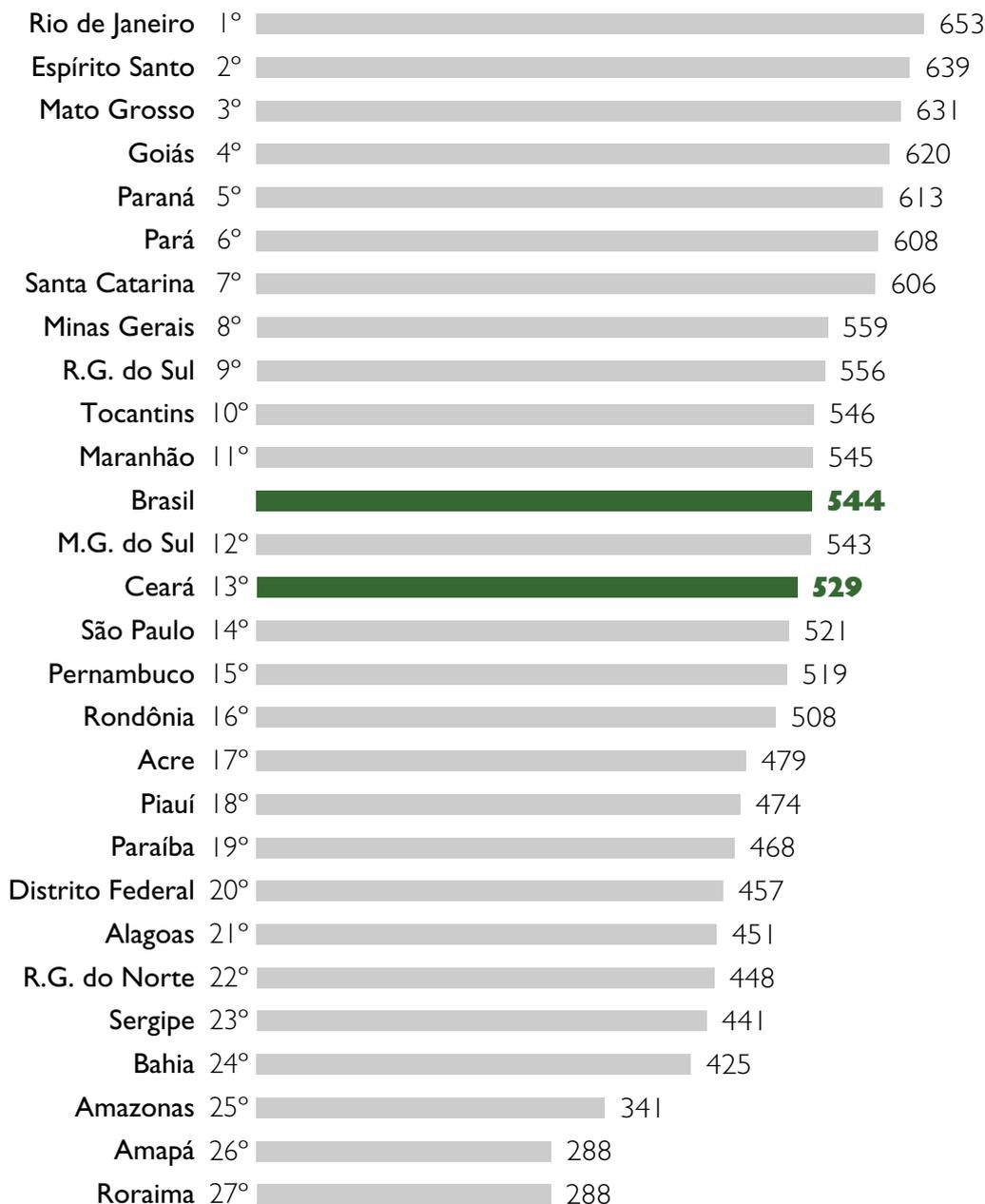
* Dados de 2011

Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da COELCE -2013

Tarifa de Energia Elétrica

Para contribuir com o entendimento sobre precificação de energia elétrica, a qual representa expressiva participação nos custos de produção das empresas, nota-se que, nesta ordem, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Mato Grosso e Goiás possuem as maiores tarifas médias, enquanto que Amazonas, Amapá e Roraima, as menores. O Ceará ocupa posição intermediária (13º no ranking), com custo de R\$ 529 por MWh, ante a média nacional de R\$ 544.

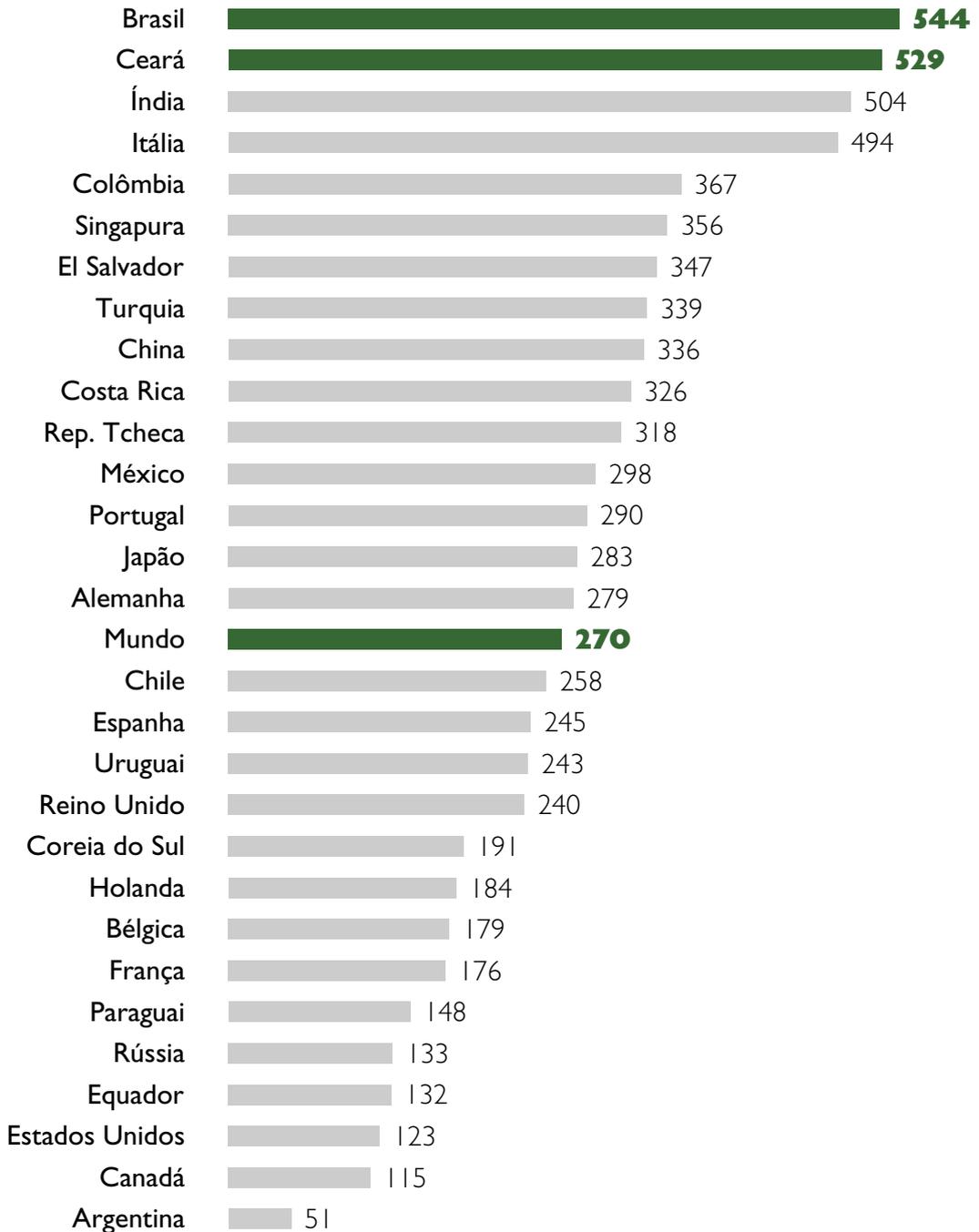
Gráfico 28 - Tarifas Estaduais de Energia Elétrica R\$/MWh



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados de FIRJAN - agosto de 2015

Para relativização das tarifas médias de energia no Brasil e no Ceará, tem-se a comparação com algumas localidades. Considerando esse cenário mundial, nota-se que tanto o País quanto o Estado possuem tarifas superiores, especialmente levando-se em conta a média mundial de R\$ 270 por MWh, valor próximo à metade da tarifa nacional.

Gráfico 29 - Tarifas de Energia Elétrica R\$/MWh



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados de FIRJAN - agosto de 2015

Empregos Formais e Estabelecimentos no Brasil

Sobre a distribuição espacial dos empregos do Setor de Energia no Brasil, nota-se que São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná são, nesta ordem, os maiores destaques. Juntos, eles possuem cerca de 47% do total de vínculos. O Ceará é o 19º no ranking, com representação nacional de 1%.

Figura 19 - Distribuição dos Empregos e Estabelecimentos do Setor de Energia no Brasil

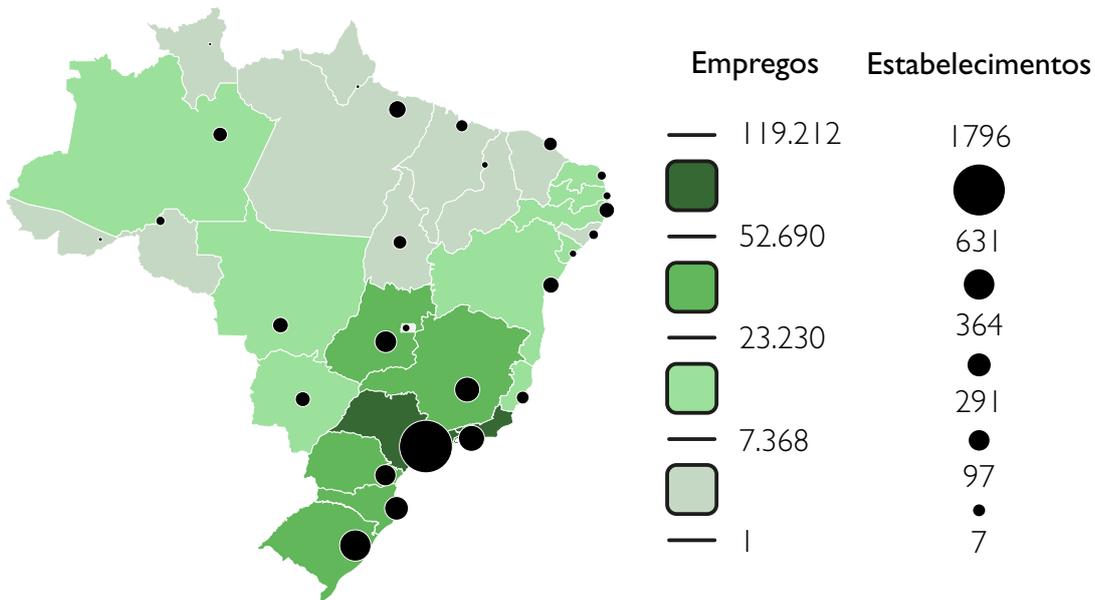
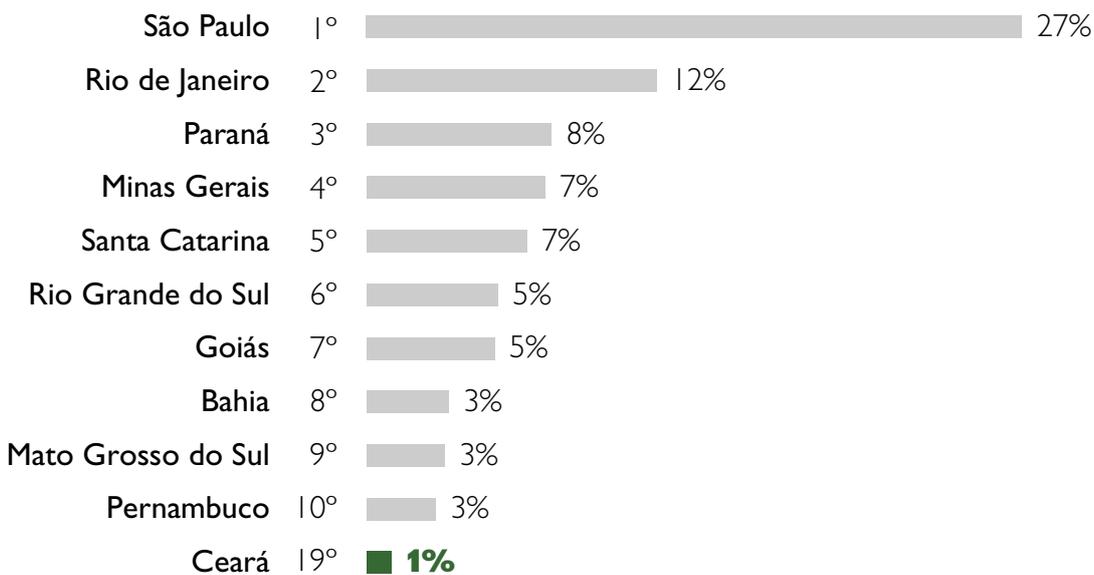


Gráfico 30 - Distribuição dos Empregos e Setor



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados de RAIS - 2013

Empregos Formais e Estabelecimentos no Ceará

No mercado de trabalho formal do Setor de Energia no Ceará, Fortaleza concentra mais de 50% dos empregos e dos estabelecimentos. Há destaque nessas distribuições também para os municípios de Caucaia, São Gonçalo e Maracanaú, reforçando a tese do desequilíbrio regional do Estado e o efeito concentrador da Região Metropolitana de Fortaleza.

Figura 20 - Distribuição dos Empregos e Estabelecimentos do Setor de Energia no Ceará

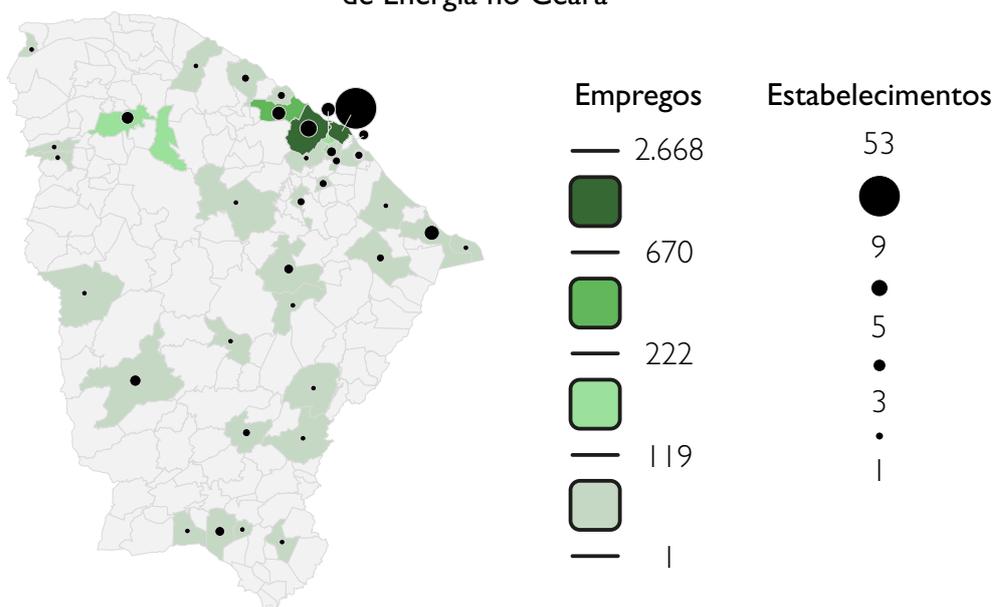


Tabela 3 - Principais Municípios do Setor de Energia Cearense

#	Município	Empregos	Estabelecimentos
1º	Fortaleza	2.668	53
2º	Caucaia	670	9
3º	São Gonçalo do Amarante	238	6
4º	Maracanaú	222	6
5º	Sobral	147	5
6º	Paracuru	119	*
7º	Iguatu	68	*
8º	Quixadá	64	3
9º	Milagres	46	*
10º	Acarape	45	*

* Omissão de dados para não permitir individualização.
Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados de RAIS - 2013

Em relação ao mercado de trabalho formal no setor de Geração de Energia, Fortaleza também é destaque no Ceará, respondendo por mais de 60% dos vínculos empregatícios e por cerca de 30% dos estabelecimentos.

Figura 21 - Distribuição dos Empregos Formais e Estabelecimentos do Setor de Geração de Energia no Ceará

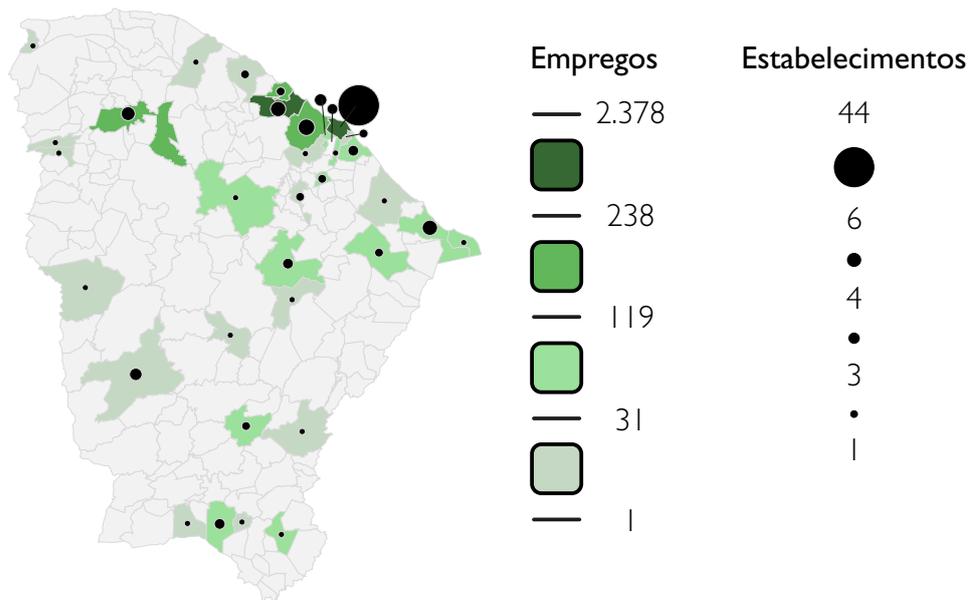


Tabela 4- Principais Municípios do Setor de Geração de Energia Cearense

#	Município	Empregos	Estabelecimentos
1º	Fortaleza	2.378	44
2º	São Gonçalo do Amarante	238	6
3º	Sobral	147	5
4º	Caucaia	141	7
5º	Paracuru	119	*
6º	Iguatu	68	*
7º	Quixadá	64	3
8º	Milagres	46	*
9º	Acarape	45	*
10º	Crato	44	3

* Omissão de dados para não permitir individualização
 Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados de RAIS - 2013

Caucaia é destaque nos empregos formais do segmento de Equipamentos de Geração e Controle de Energia Elétrica, sendo responsável pela metade dos vínculos. Observa-se ainda que Fortaleza vem logo a seguir, com cerca de 20% dos empregos. Ou seja, apenas esses dois municípios concentram 70% da mão de obra. O caráter tecnológico desse segmento contribui para explicar a presença em um número menor de cidades.

Figura 22 - Distribuição dos Empregos Formais e Estabelecimentos do Setor de Equipamentos de Geração e Controle de Energia Elétrica

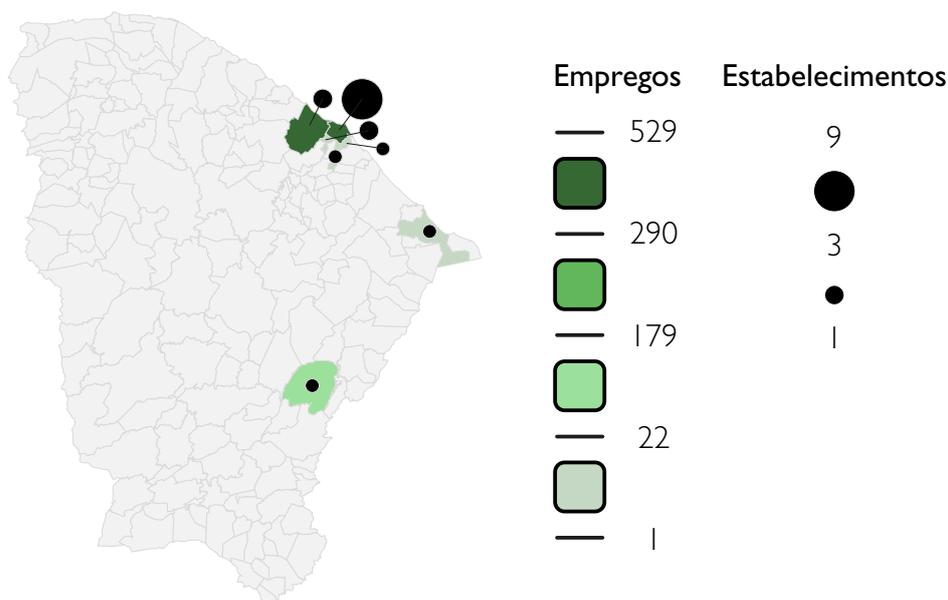


Tabela 5 - Principais Municípios do Setor de Equipamentos de Geração e Controle de Energia Elétrica

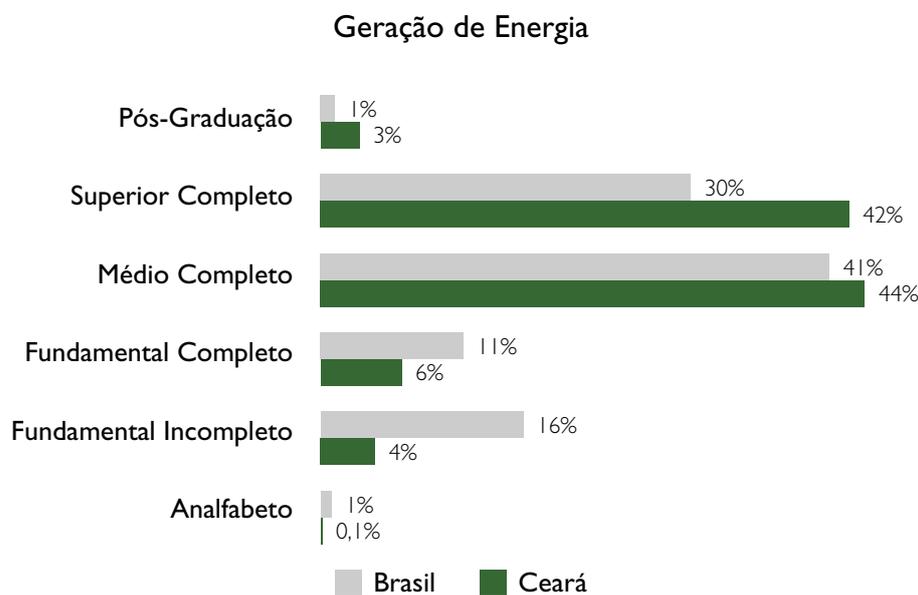
#	Município	Empregos	Estabelecimentos
1°	Caucaia	529	*
2°	Fortaleza	290	9
3°	Maracanaú	179	*
4°	Jaguaribe	30	*
5°	Eusébio	22	*
6°	Aracati	2	*
7°	Itaitinga	1	*

* Omissão de dados para não permitir individualização
 Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados de RAIS - 2013

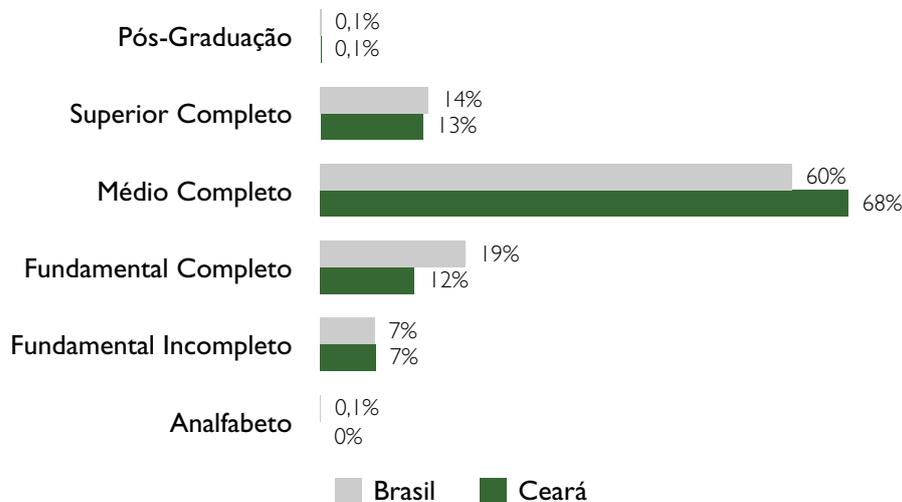
Perfil do Trabalhador

Na composição do perfil do trabalhador no setor de energia, são consideradas a escolaridade e a renda. Com relação à educação formal, nota-se que no segmento de Geração predominam trabalhadores com nível médio e superior, ambos com participações semelhantes, tanto no Ceará quanto no Brasil. Já no segmento de Equipamentos de Geração e Controle a maioria da força de trabalho possui apenas o ensino médio.

Gráfico 31 - Nível de Escolaridade no Setor de Energia



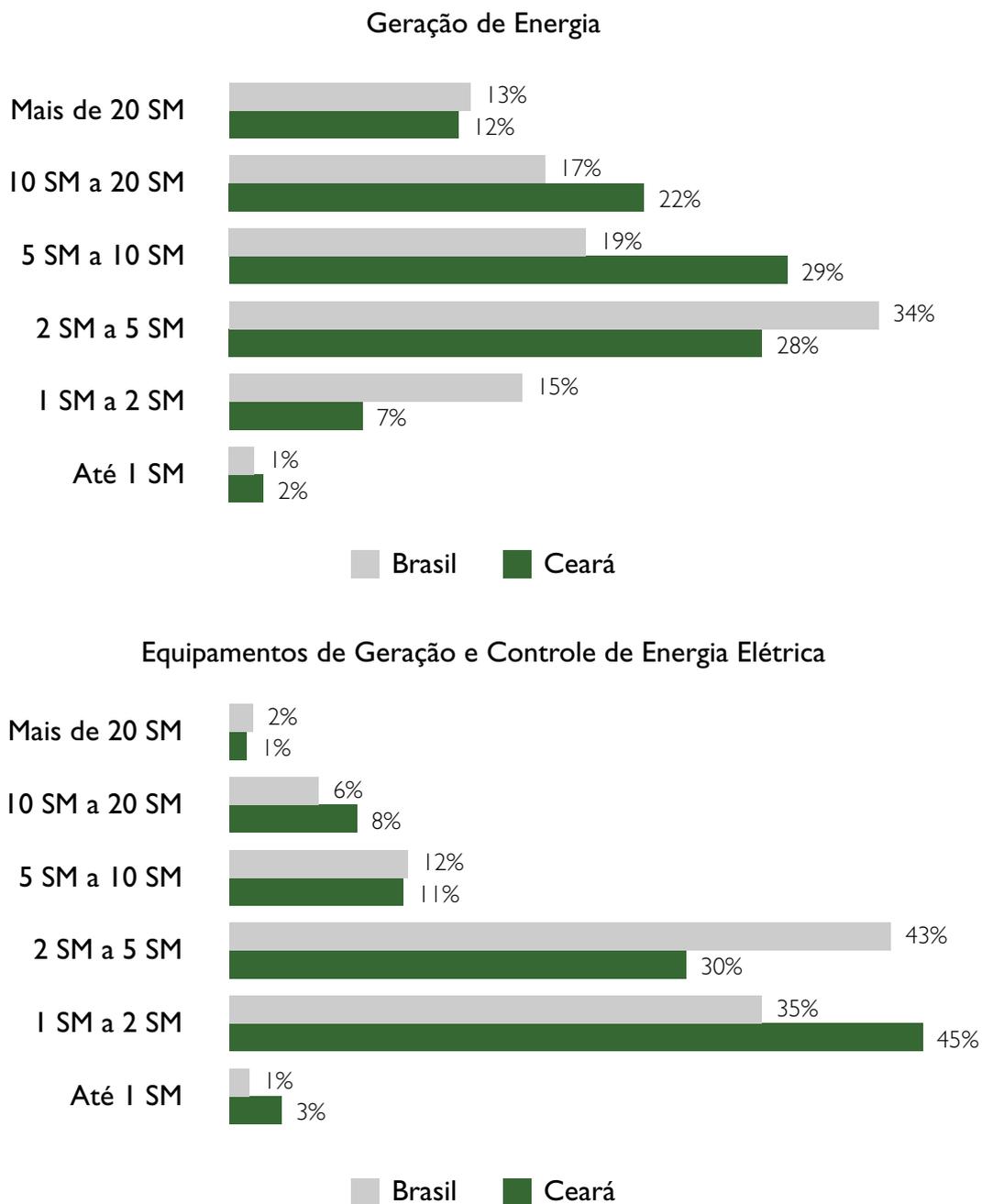
Equipamentos de Geração e Controle de Energia Elétrica



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados de RAIS - 2013

Relativamente à remuneração dos trabalhadores, observa-se que no segmento de Geração predomina a faixa salarial de 2 a 5 salários mínimos, para o Brasil, e de 5 a 10 para o Ceará. Porém, no segmento de Equipamentos de Geração e Controle, a faixa salarial mais frequente no Estado é a de 1 a 2 salários mínimos, enquanto que no Brasil é a de 2 a 5.

Gráfico 32 - Remuneração em Salários Mínimos

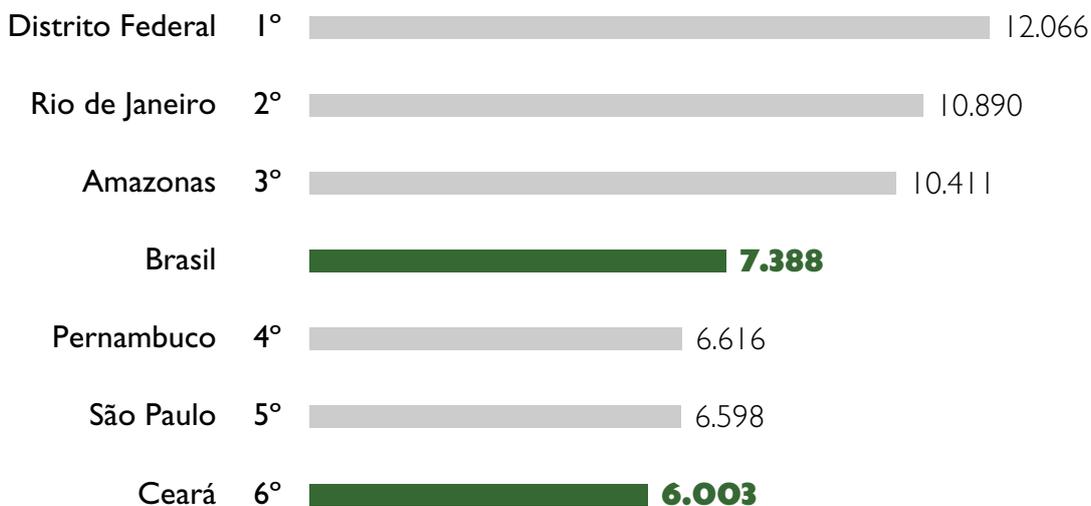


Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados de RAIS - 2013

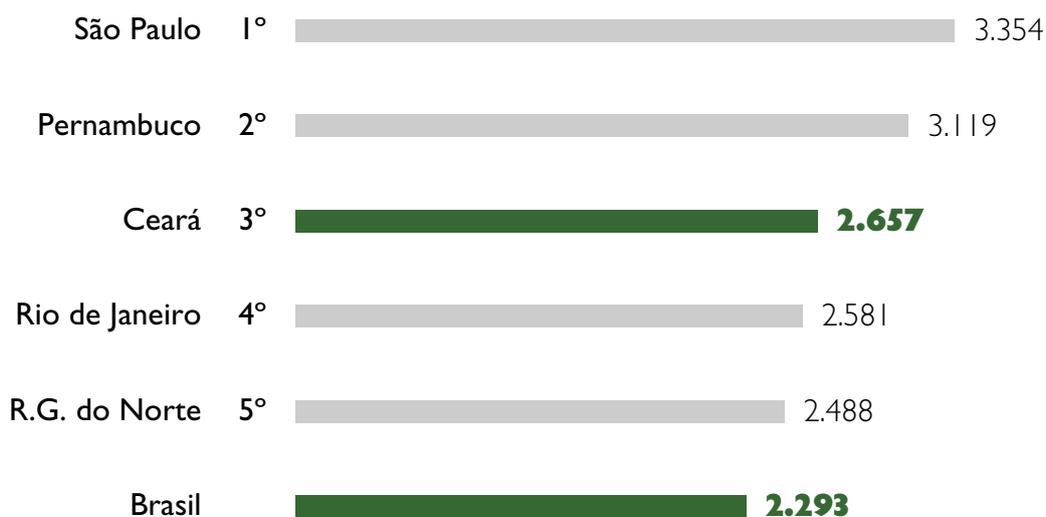
Para melhorar a compreensão sobre a remuneração dos trabalhadores, será considerado na análise, agora, o rendimento salarial médio. Assim, observa-se que no setor de Geração o salário do trabalhador cearense é apenas 81% da média nacional; porém, no segmento de Equipamentos, o salário no Estado é cerca de 16% superior ao brasileiro.

Gráfico 33 - Remuneração Média do Setor

Geração de Energia



Equipamentos de Geração e Controle de Energia Elétrica



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados de RAIS - 2013

Comércio Exterior Mundial

O comércio mundial do setor de Geração de Energia tem como principais exportadores, nesta ordem, Estados Unidos, Canadá e Catar, os quais possuem uma participação conjunta de 23%. O Brasil, com uma participação de 1,5%, ocupa a 20ª posição no ranking mundial de exportações, sendo o 3º da América Latina, atrás somente de México e Colômbia.

Figura 23 - Exportações Mundiais de Geração Energia*

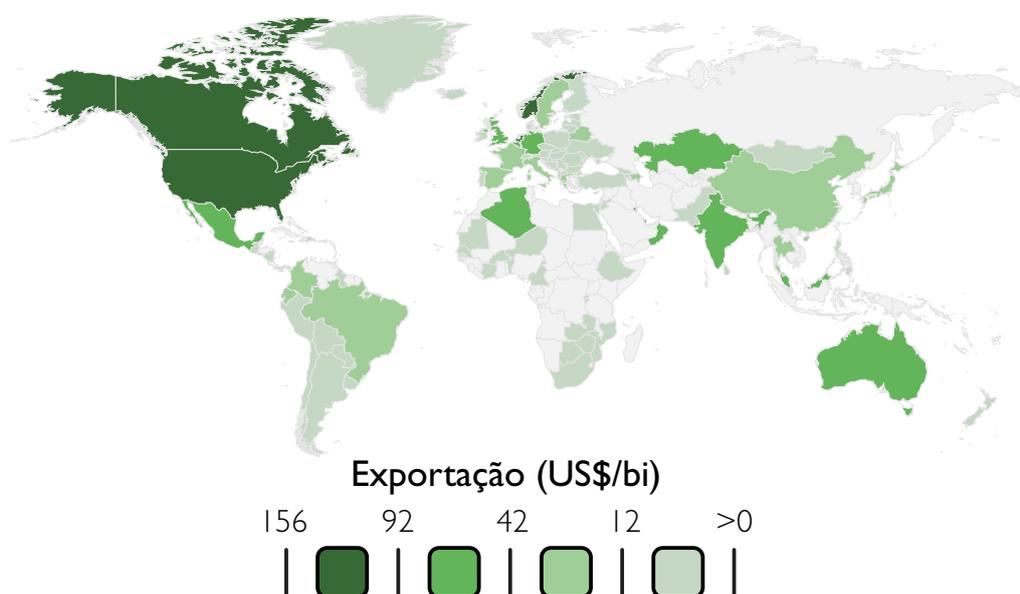
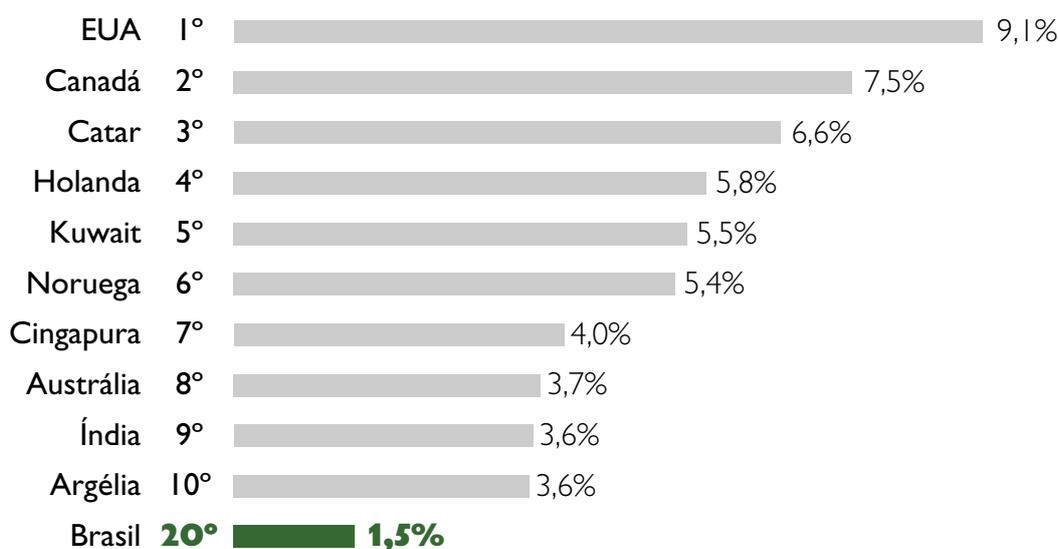


Gráfico 34 - Principais Países Exportadores de Geração de Energia*



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados do Comtrade Database -2014

* carvão, petróleo, gás, biodiesel e derivados

Sobre as importações de Geração de Energia, os maiores destaques são, nesta ordem, Estados Unidos, China e Japão, os quais possuem uma participação conjunta próxima de 35%. O Brasil, cujas importações representam 1,7% das compras do setor, é o maior da América Latina, ocupando a 16ª posição mundial.

Figura 24 - Importações Mundiais de Geração de Energia*

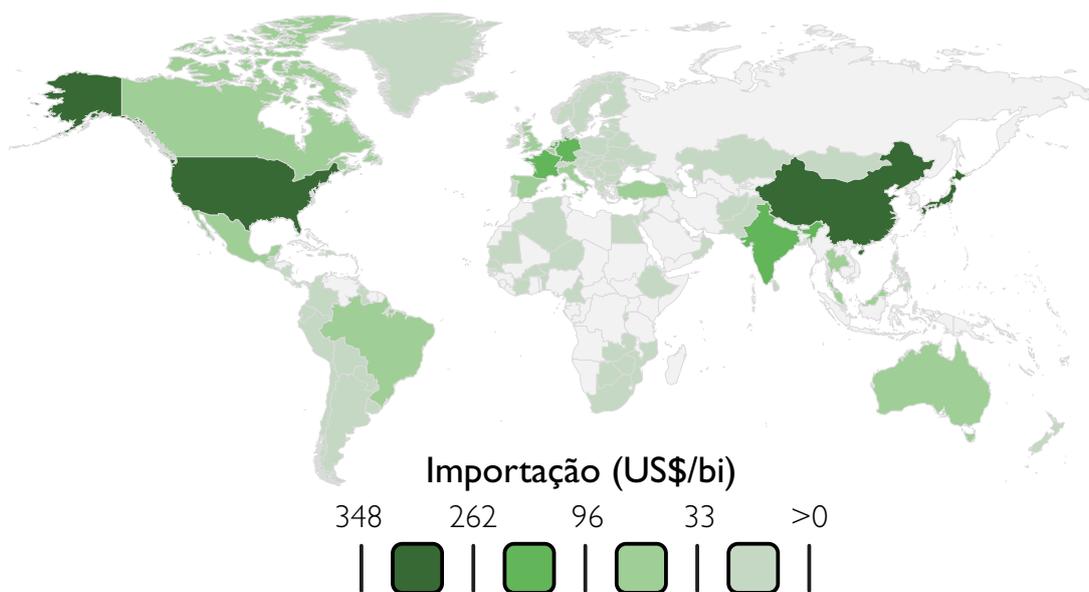
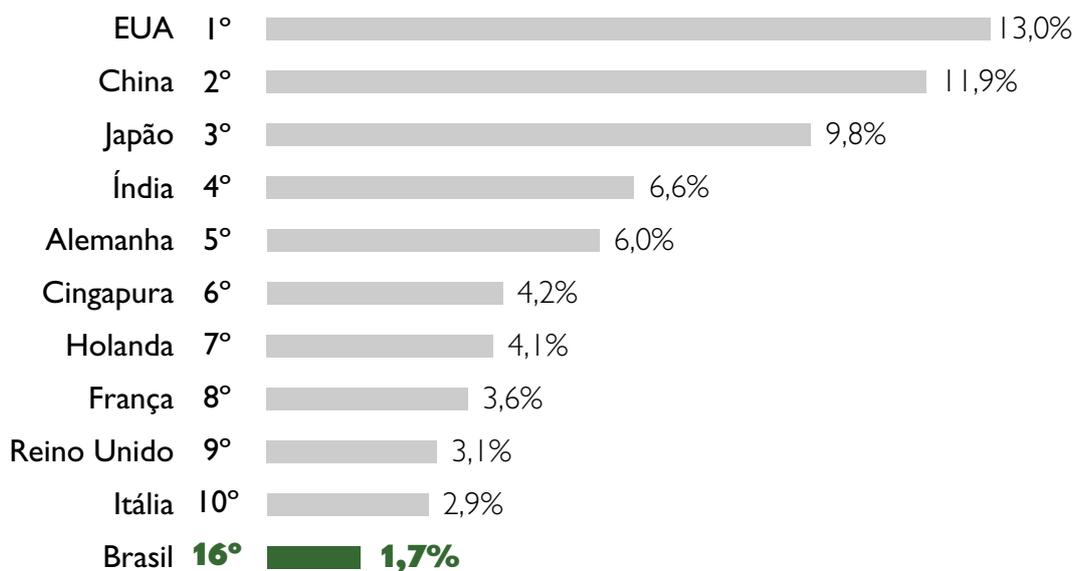


Gráfico 35- Principais Países Importadores de Geração de Energia*



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados do Comtrade Database -2014
* carvão, petróleo, gás, biodiesel e derivados

No comércio internacional do setor de Equipamentos de Geração e Controle de Energia, China, Alemanha e Estados Unidos são, nesta ordem, os maiores exportadores, possuindo uma participação conjunta em torno de 42%. O Brasil é o segundo principal exportador da América Latina, atrás apenas do México, e ocupa a 30ª posição no ranking mundial.

Figura 25 - Exportações Mundiais de Equipamentos de Geração e Controle de Energia Elétrica

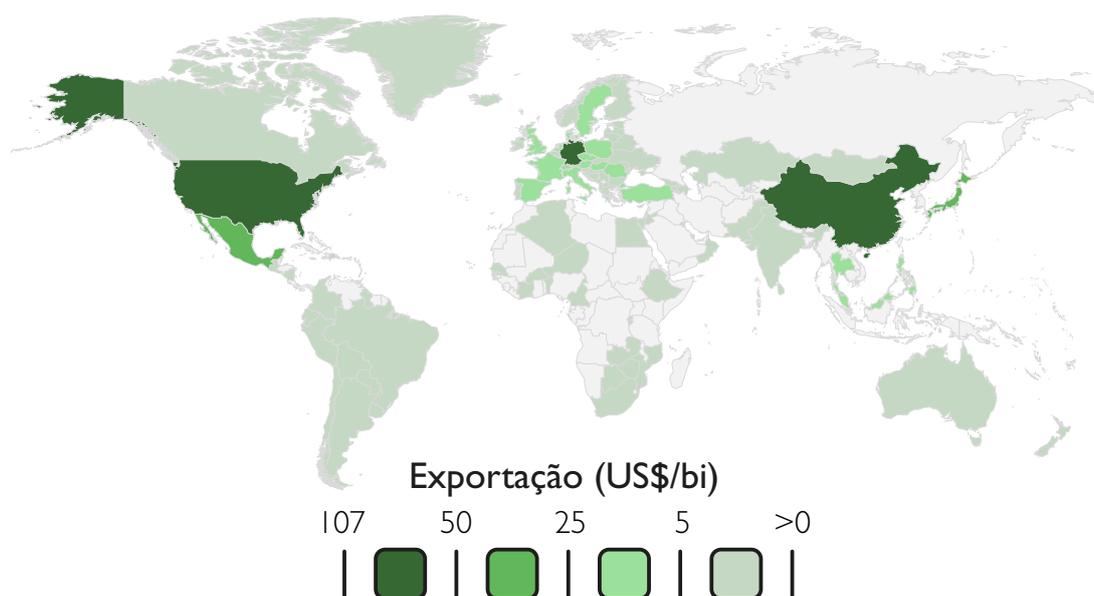
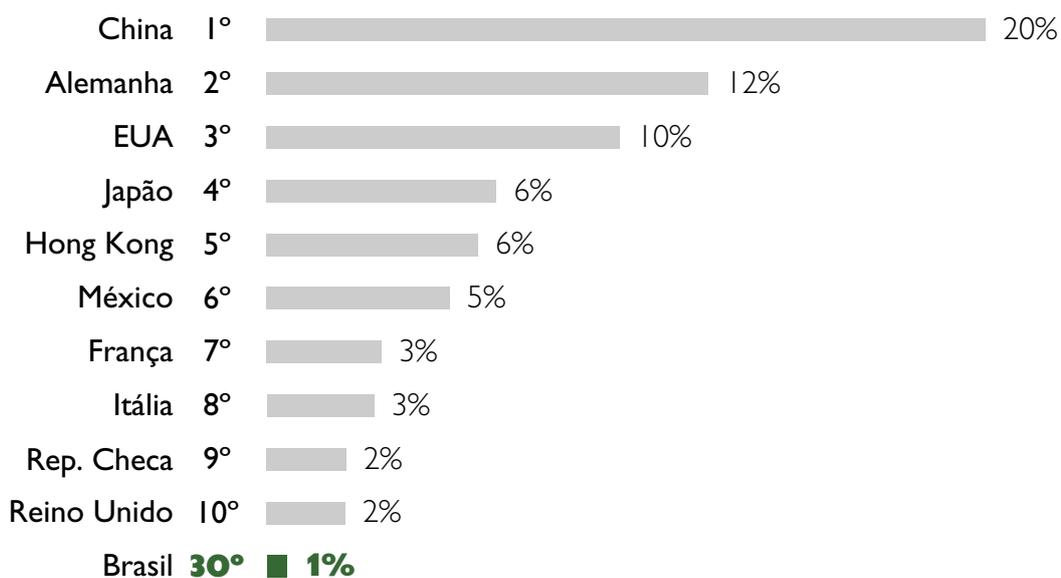


Gráfico 36 - Principais Países Exportadores de Equipamentos de Geração e Controle de Energia Elétrica



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados do Comtrade Database -2014

Em relação às importações em Equipamentos de Geração e Controle de Energia, Estados Unidos, China e Alemanha, nesta ordem, são os principais destaques, com participação conjunta de cerca de 36% das aquisições mundiais. O Brasil, por sua vez, participa apenas de 1,4% dessas importações, ocupando a 18ª posição no ranking; porém, tem destaque regional, pois na América Latina só fica atrás do México.

Figura 26 - Importações Mundiais de Equipamentos de Geração e Controle de Energia Elétrica

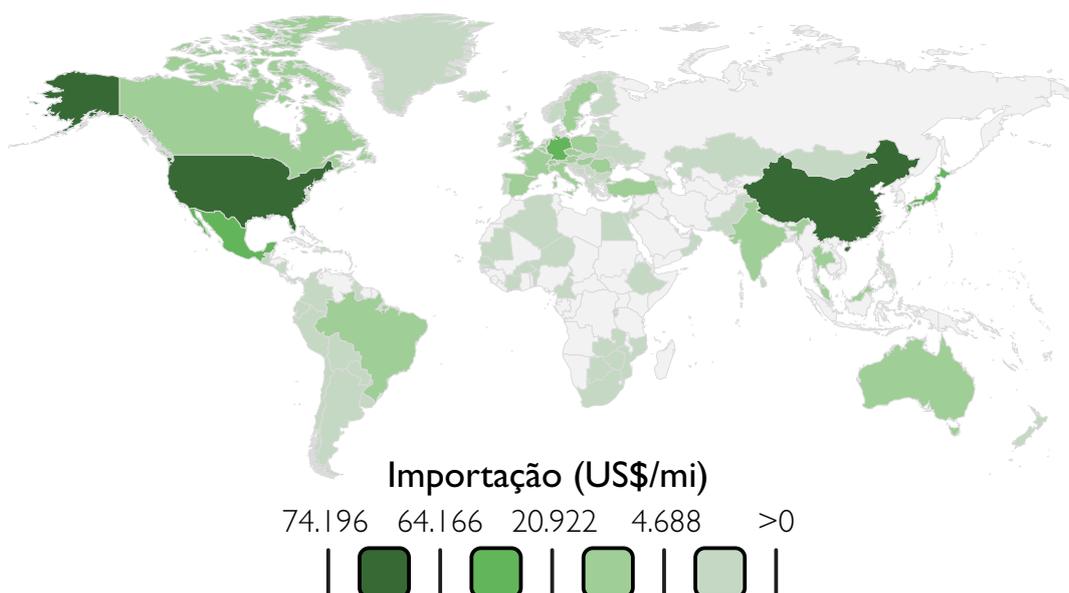
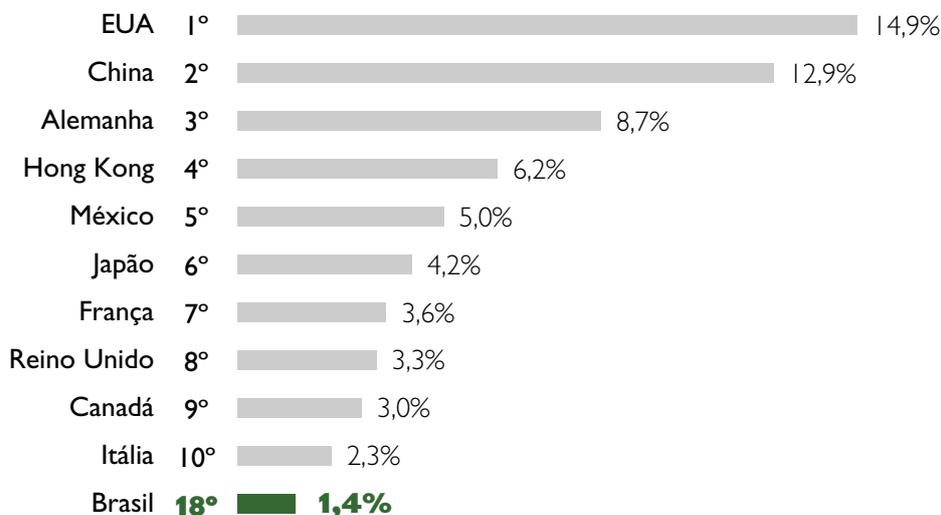


Gráfico 37- Principais Países Importadores de Equipamentos de Geração e Controle de Energia Elétrica



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados do Comtrade Database -2014

Comércio Exterior Brasileiro

Relativamente às exportações brasileiras em Geração de Energia, o maior destaque é o Rio de Janeiro, responsável por 64% dessas transações. São Paulo, Espírito Santo e Bahia vem em seguida, com participação conjunta de 30%. O Ceará participa de 2% dessas exportações, apresentando crescimento no período recente, de 2008 a 2014.

Figura 27 - Exportação de Geração de Energia por Estado

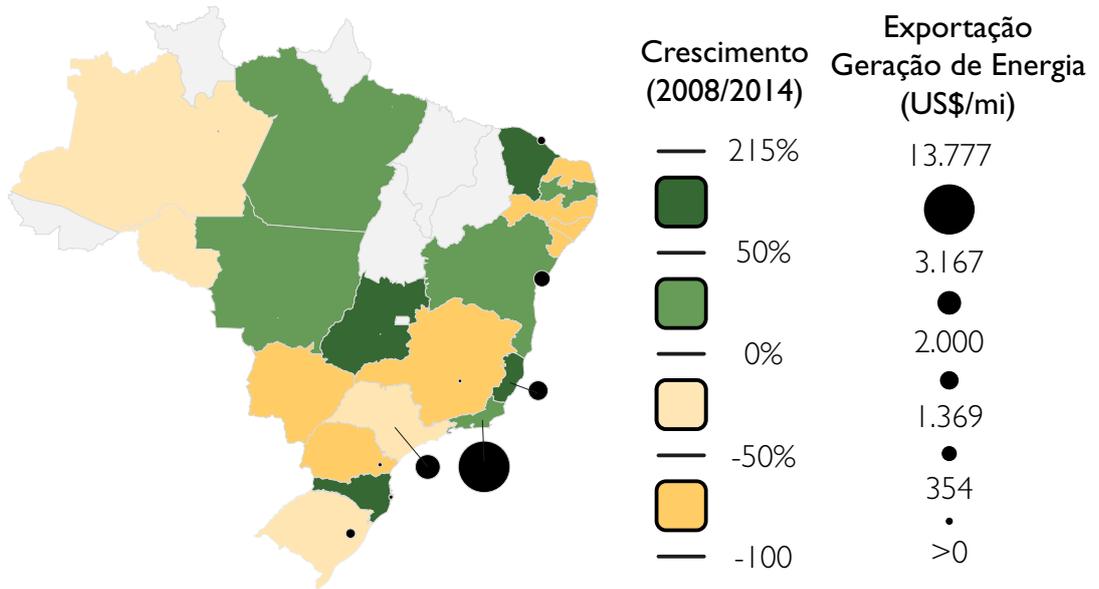
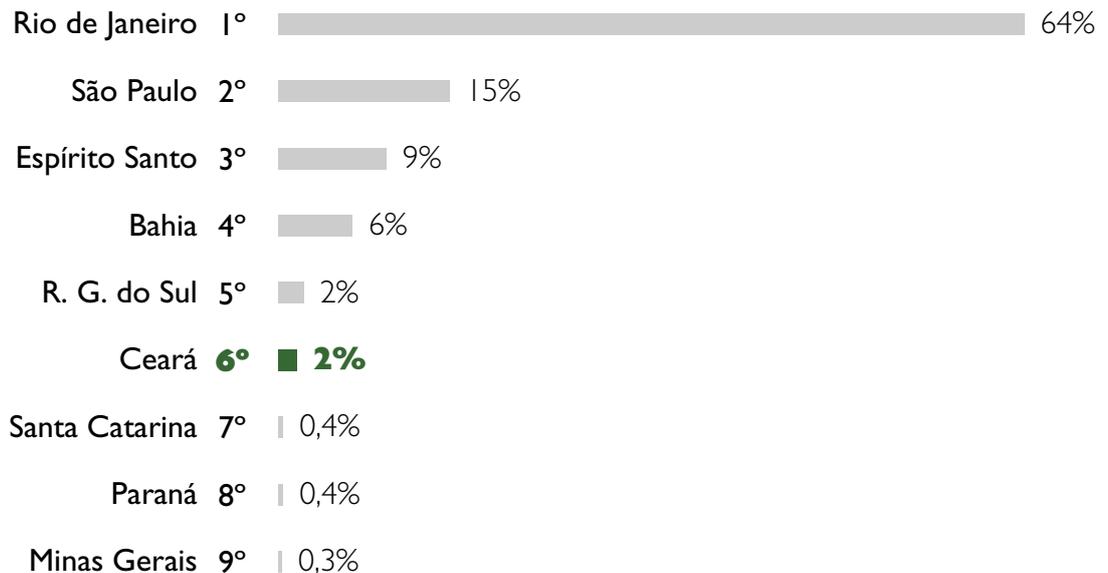


Gráfico 38- Ranking de Exportação por Estado - Geração de Energia



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados de Aliceweb - 2014

Sobre as exportações de Equipamentos de Geração e Controle por estados brasileiros, nota-se que São Paulo é o maior representante, com expressivos 46% de participação, seguido de Santa Catarina, com 28%. Por outro lado, o Ceará, ocupando a 8ª posição nacional, possui representação de apenas 1%, mesmo tendo apresentado crescimento de 2008 a 2014.

Figura 28 - Exportação de Equipamentos de Geração e Controle de Energia Elétrica por Estado

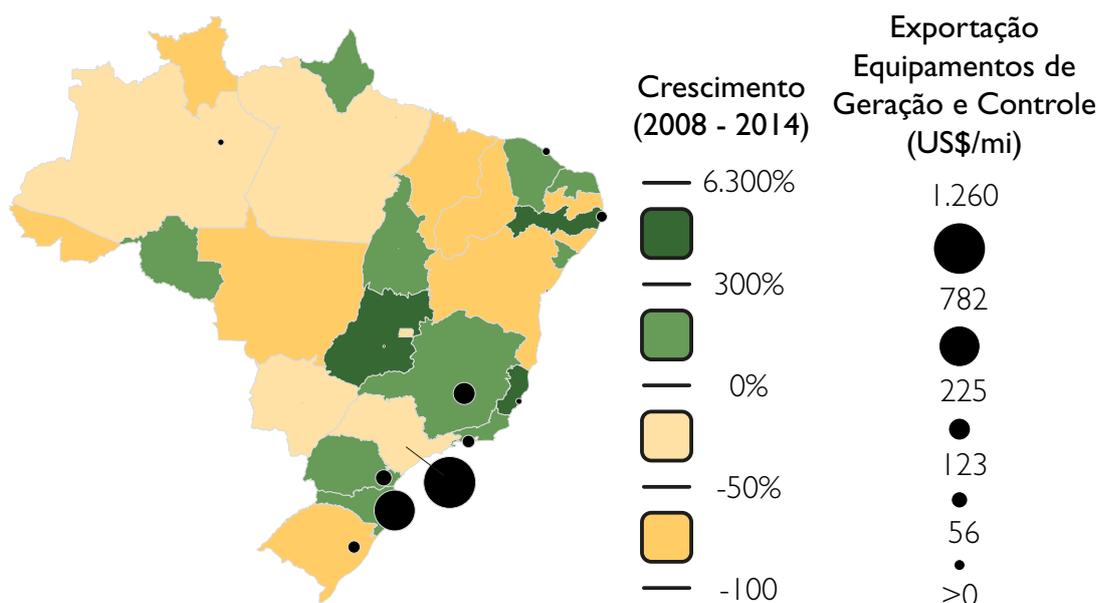
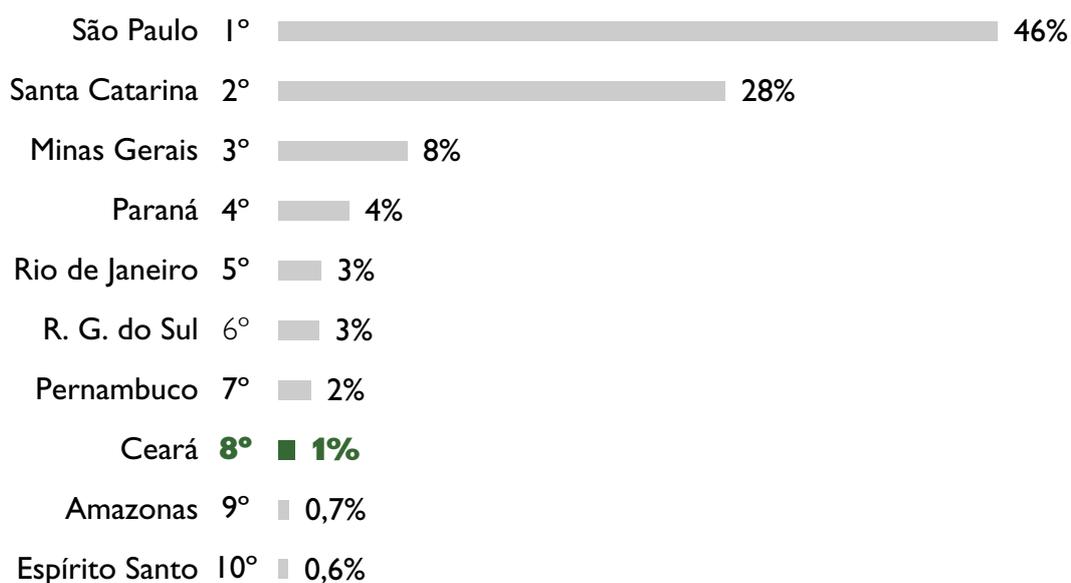


Gráfico 39 - Ranking de Exportação por Estado Equipamentos de Geração e Controle de Energia Elétrica



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados de Aliceweb - 2014

Comércio Exterior Cearense

Observando-se a balança comercial do Ceará relativamente aos dois segmentos de Energia, verifica-se déficit em todos os anos do período de 2009 a 2014. Além disso, nota-se expansão acelerada a partir de 2013, tanto nas importações quanto nas exportações do setor de Geração de Energia. Nessa direção, vale ressaltar que parte do crescimento dessas exportações deve-se às operações de transbordo da Petrobrás com produtos oriundos de outros estados, na comercialização de óleo combustíveis.

Gráfico 40 - Saldo de Comercial do Segmento de Geração de Energia - Ceará (US\$ Milhões)

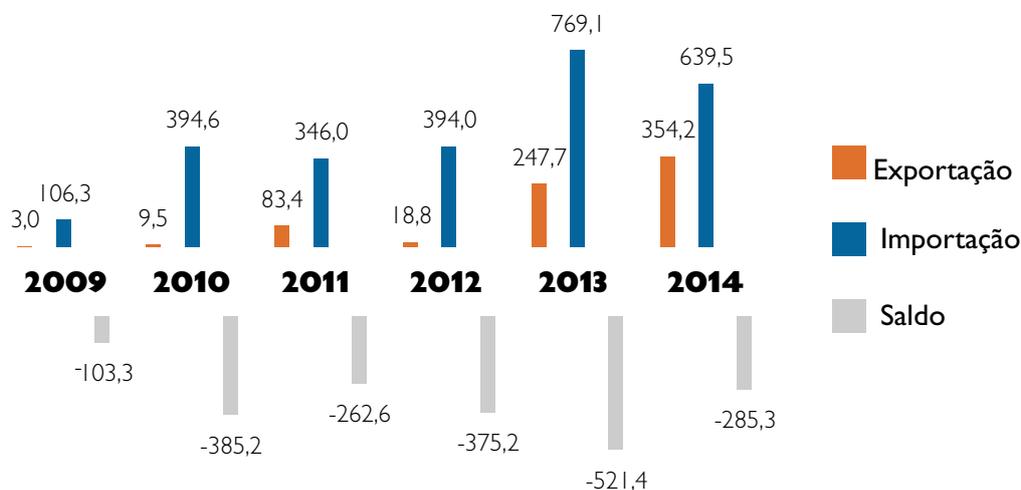
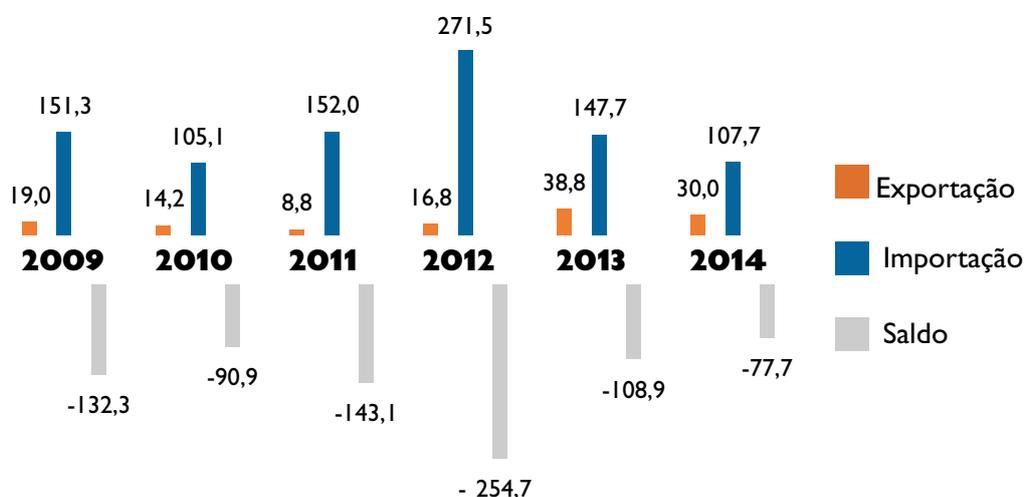


Gráfico 41 - Saldo de Comercial do Segmento de Geração e Controle de Energia Elétrica por Estado - Ceará (US\$ Milhões)



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados de Aliceweb

Com relação aos produtos exportados pelo Ceará no setor de Energia, verifica-se que o principal destaque é o óleo combustível, com participação de quase 92%. Em segundo lugar, com menos de um décimo do total do primeiro, tem-se as Partes para Motores e Geradores Elétricos, as quais são muito exportadas para a Alemanha.

Tabela 6 - Principais Segmentos Exportadores do Setor de Energia no Ceará

Descrição	Valor (Em US\$ Mil)
Óleo Combustível	352.437
Partes para Motores e Geradores Elet.	29.950
Óleos lubrificantes sem aditivos	1.751
Conversores	36
Controladores	3
Condutores	2
Interruptores	1

Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados de Aliceweb

O Ceará apresenta uma diversificada pauta de importação no setor de Energia, diferentemente das exportações. São destaques, entretanto, o Gás Natural Liquefeito, que responde por cerca de 57% do total, e a Hulha Betuminosa, não Aglomerada, a qual possui participação de 24%.

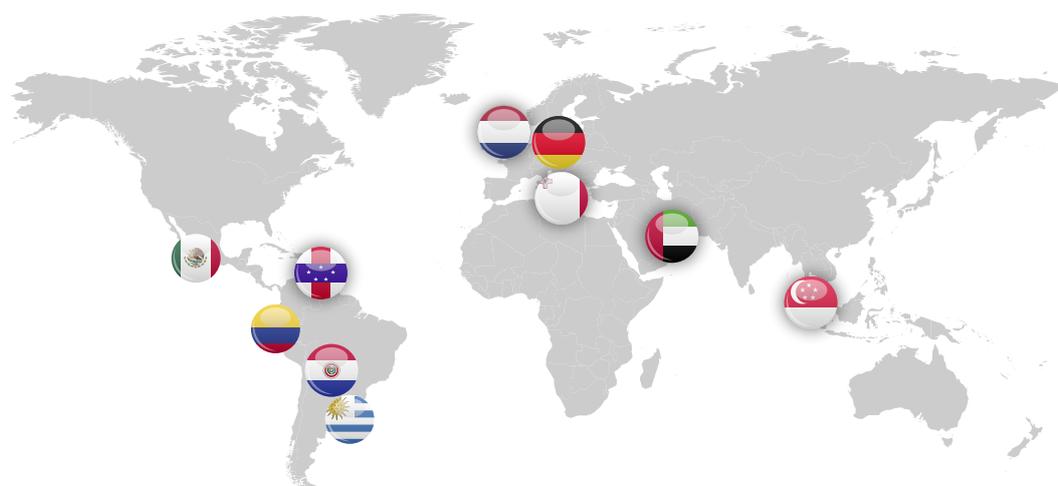
Tabela 7 - Principais Segmentos Importadores do Setor de Energia no Ceará

Descrição	Valor (Em US\$ Mi)
Gás natural liquefeito	425,71
Hulha betuminosa, não aglomerada	185,56
Motores, Geradores e suas partes	42,77
Outros grupos eletrogêneos de energia eólica	42,13
Betume de petróleo	14,82
Coque de petróleo não calcinado	12,83
Fios, cabos e outros condutores, isolados para usos elétricos	7,43
Quadros, painéis e interruptores	4,87
Outros grupos eletrogêneos	1,03

Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados de Aliceweb

Sobre os principais destinos das exportações do setor de Energia no Ceará, destacam-se Holanda, Antilhas Holandesas e Cingapura, no segmento de Geração de Energia, com a comercialização de Óleo Combustível; e, no subsetor de Equipamentos de Geração e Controle, os principais mercados são Alemanha e Uruguai, com Partes de Motores e Geradores Elétricos.

Figura 29 - Países Destino das Exportações do Setor de Energia Cearense



Geração de Energia

- 1º  Países Baixos (Holanda)
Óleo Combustível
- 2º  Antilhas Holandesas
Óleo Combustível
- 3º  Cingapura
Óleo Combustível
- 4º  Malta
Óleo Combustível
- 5º  Emirados Árabes Unidos
Óleos Lubrificantes

Equipamentos de Controle e Geração de Energia

- 1º  Alemanha
Partes de Motores e Geradores Elétricos
- 2º  Uruguai
Partes de Motores e Geradores Elétricos
- 3º  México
Conversores Eletrônicos
- 4º  Equador
Conversores Eletrônicos
- 5º  Paraguai
Motores Elétricos

Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados de Aliceweb

Sobre as principais origens das importações do setor de Energia no Ceará, observa-se que importamos Gás Natural de três (Trinidad e Tobago, Noruega e Holanda) dos cinco de nossos maiores parceiros comerciais no segmento de Geração; dos demais, Colômbia e Estados Unidos, adquirimos uma variedade de carvão mineral chamada Hulha. Em relação ao subsetor de Equipamentos de Geração e Controle, os maiores destaques são Estados Unidos e Índia, dos quais compramos Partes para Geradores de Energia Eólica, e China, Motores Elétricos.

Figura 30 - Países Origem das Importações do Setor de Energia Cearense



Geração de Energia

- 1º  Trinidad e Tobago
Gás natural liquefeito
- 2º  Colômbia
Hulha
- 3º  Noruega
Gás natural liquefeito
- 4º  Estados Unidos
Hulha
- 5º  Países Baixos (Holanda)
Gás natural liquefeito

Equipamentos

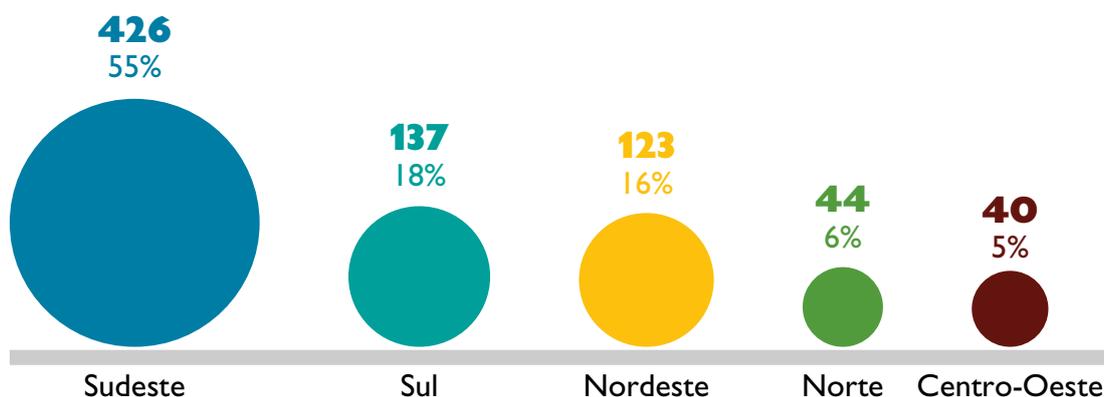
- 1º  Estados Unidos
Partes para Geradores de Energia Eólica
- 2º  Índia
Partes para Geradores de Energia Eólica
- 3º  China
Motor elétrico
- 4º  Coreia do Sul
Quadros elétricos
- 5º  Reino Unido
Conversores elétricos

Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados de Aliceweb

Cursos de graduação

Com relação à distribuição geográfica dos 770 cursos brasileiros de nível superior, relacionados ao setor de Energia, percebe-se uma forte concentração na Região Sudeste, a qual possui 55% do total; Sul e Nordeste ocupam a segunda e a terceira posição, com cerca de 18% e 16% dos cursos, respectivamente.

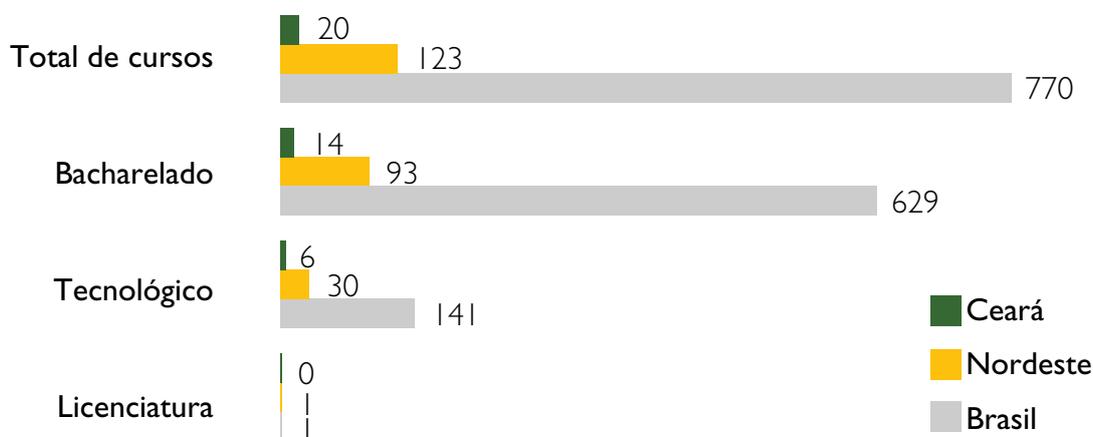
Gráfico 42 - Distribuição Geográfica dos Cursos de Graduação Referentes ao Setor de Energia



Fonte: Núcleo de Economia /FIEC a partir de dados do Censo da Educação Superior 2013 - INEP

O Ceará possui 20 cursos de graduação ligados ao setor, o que representa pouco mais de 16% do Nordeste. Em relação ao Brasil, isso significa representação de 3% do total de cursos.

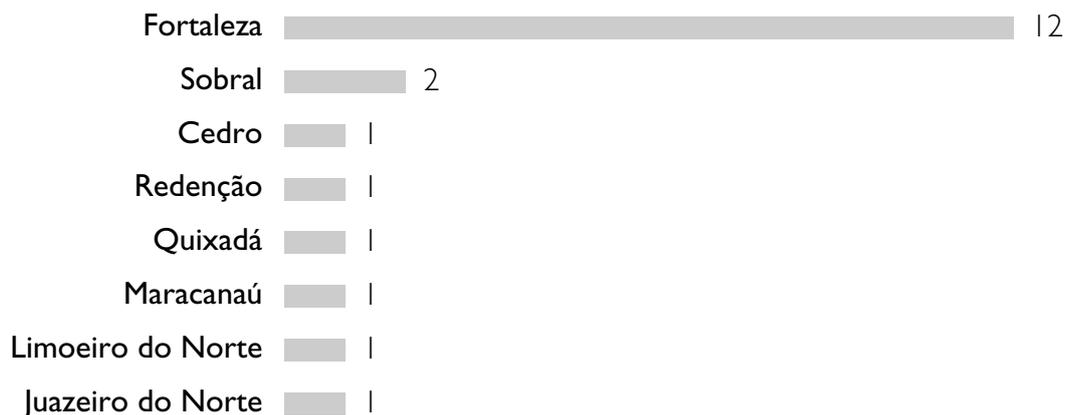
Gráfico 43 - Distribuição dos Cursos de Graduação do Setor de Energia



Fonte: Núcleo de Economia /FIEC a partir de dados do Censo da Educação Superior 2013 - INEP

Na distribuição dos cursos de graduação por município no Estado, percebe-se uma forte concentração na Região Metropolitana de Fortaleza (65%). Em relação ao interior, dos oito cursos, seis são ofertados pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), o que demonstra a importância dessa instituição para o setor.

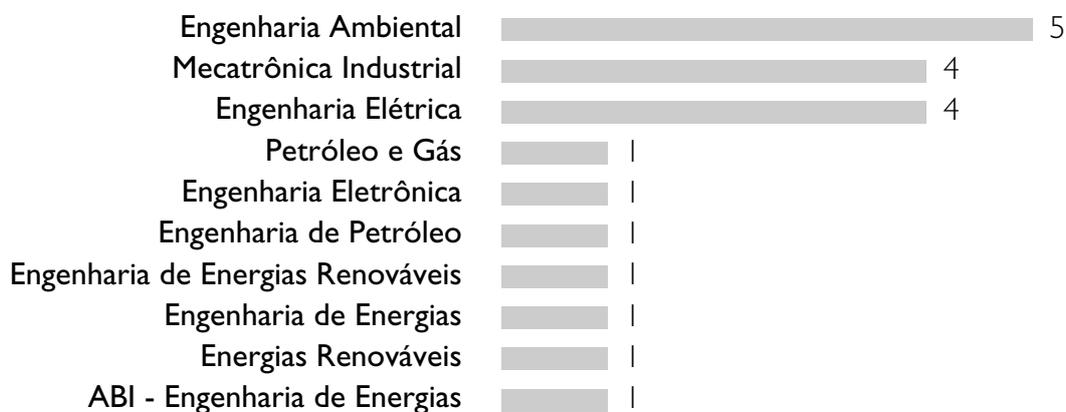
Gráfico 44 - Distribuição dos Cursos de Graduação do Setor de Energia no Ceará



Fonte: Núcleo de Economia /FIEC a partir de dados do Censo da Educação Superior 2013 - INEP
*Região Metropolitana de Fortaleza

Com relação às graduações relacionadas ao Setor de Energia no Ceará, do total de vinte cursos, cinco são de Engenharia Ambiental, enquanto que Mecatrônica Industrial e Engenharia Elétrica possuem quatro, cada uma. Os outros sete cursos são distintos, demonstrando a diversidade de formações na área de Energia, que conta, inclusive, com graduação em Energias Renováveis.

Gráfico 45 - Quantidade de Cursos de Graduação no Ceará Relacionados ao Setor de Energia

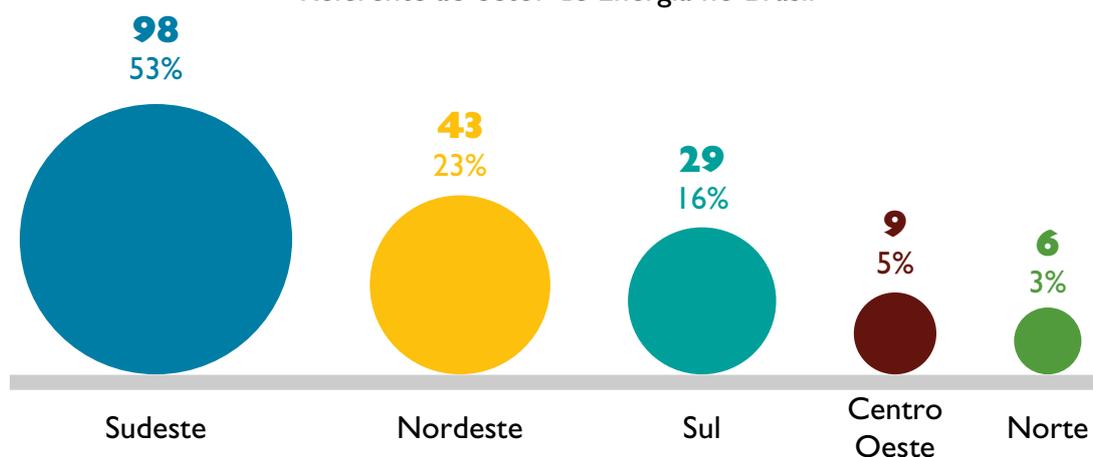


Fonte: Núcleo de Economia /FIEC a partir de dados do Censo da Educação Superior 2013 - INEP
*Região Metropolitana de Fortaleza

Cursos de pós-graduação

Na análise da distribuição de cursos de pós-graduação relacionados ao Setor de Energia, nota-se novamente uma concentração na Região Sudeste, a qual abriga 53% dos 185 cursos do Brasil. O Nordeste vem a seguir, com 23% do total, ou seja, 43 graduações.

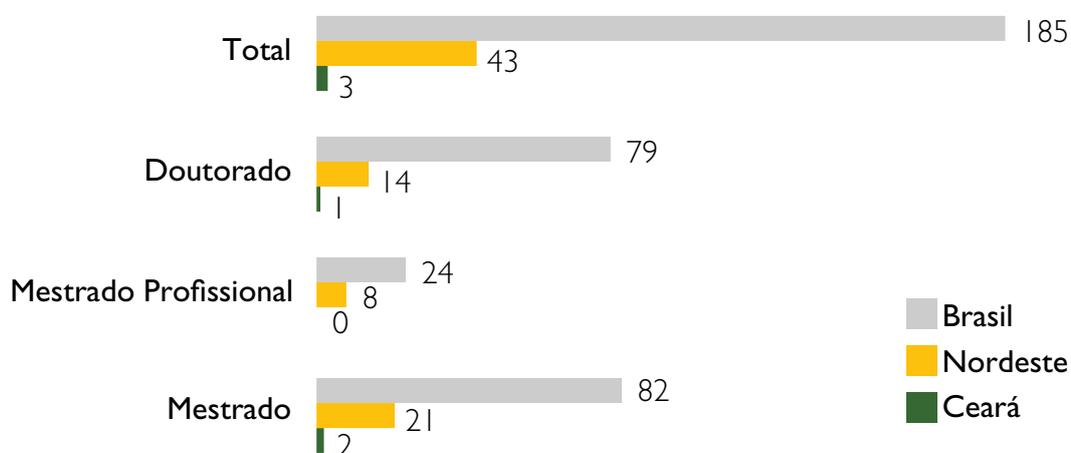
Gráfico 46 - Distribuição Geográfica dos Cursos de Pós-graduação Referente ao Setor de Energia no Brasil



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da Capes

O Ceará, por sua vez, possui 3 cursos de pós-graduação ligados ao setor energético, todos pertencentes a instituições de ensino federal, sendo um de programa de Doutorado e os outros dois de Mestrado.

Gráfico 47- Cursos de Pós graduação referente ao Setor de Energia

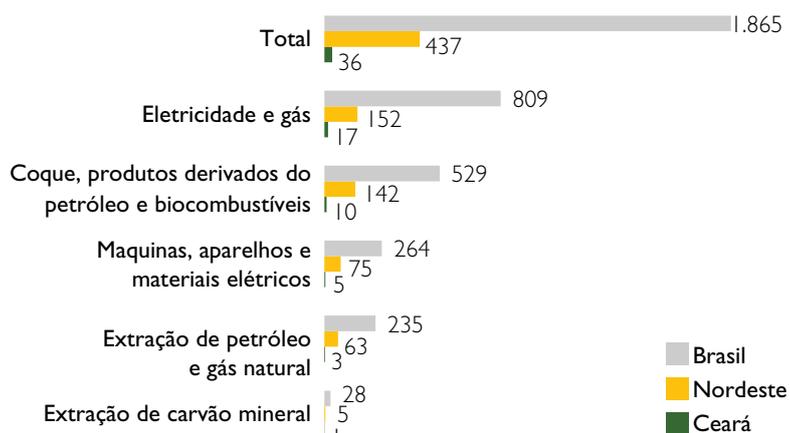


Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da Capes

Grupos de Pesquisa

Sobre os Grupos de Pesquisa no Setor de Energia, observa-se, inicialmente, os totais de 1.865, 437 e 36 para Brasil, Nordeste e Ceará, respectivamente, demonstrando a baixa representatividade da Região e, principalmente, do Estado. Os grupos ligados à Eletricidade e Gás são os mais frequentes, existindo, porém, pesquisas relacionadas a outros temas.

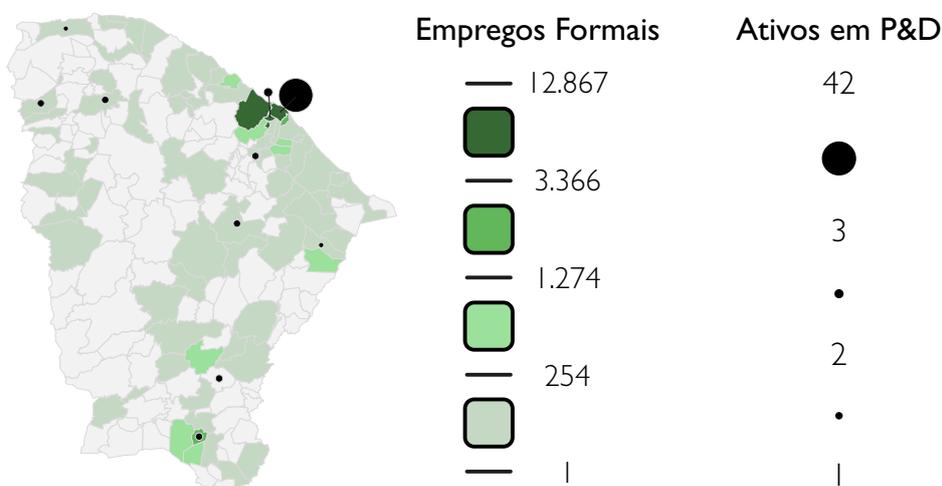
Gráfico 48 - Distribuição dos Grupos de Pesquisa por Subsetor Energético no Ceará, Nordeste e Brasil



Fonte: Núcleo de Economia /FIEC a partir de dados do CNPQ 2015

No Gráfico a seguir apresenta-se a relação entre a representatividade do Setor de Energia nos municípios (baseada no número de empregos formais) e a existência de ativos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (Graduação, Pós-Graduação e Grupos de Pesquisa), com maiores destaques para a Região Metropolitana de Fortaleza e Sobral.

Figura 31 - Distribuição dos Ativos em P&D no Ceará



Fonte: Núcleo de Economia /FIEC a partir de dados do MTE e CNPQ

Dos 36 grupos ligados ao setor no Ceará, 22 são da área de engenharias, o que representam quase 58% do total. Representando 34,2% do total, as ciências exatas e da terra ocupam o segundo lugar. Somados, ambos ficam em torno de 92,1%, o que demonstra uma preponderância da participação desses para a pesquisa no setor energético no Estado. Outra análise que podemos realizar é que 31 grupos de pesquisa são de instituições federais, demonstrando a importância delas para o setor.

Tabela 8 - Grupos de Pesquisa Ligados ao Setor de Energia no Ceará

Grupo	Instituição	Área	Setor	Linhas de Pesquisa
Grupo de Inovações Tecnológicas e Especialidades Químicas (GRINTEQUI)	Universidade Federal do Ceará	Engenharias	Coque, de produtos derivados do petróleo e biocombustíveis	Análise térmica de materiais Combustíveis e biocombustíveis Síntese, purificação, caracterização e investigação de novas moléculas
Pesquisa e Desenvolvimento de Processos Biotecnológicos (GPBIO)	Universidade Federal do Ceará	Engenharias	Coque, de produtos derivados do petróleo e biocombustíveis	Aproveitamento de resíduos agro-industriais Imobilização de enzimas Microbiologia Industrial Processos Fermentativos Síntese enzimática
BIODIESEL E MEIO AMBIENTE	Instituto Federal do Ceará - Reitoria	Ciências Exatas e da Terra	Coque, de produtos derivados do petróleo e biocombustíveis	Biodiesel via catálise enzimática Produção de Biodiesel
Química, Microbiologia e Saneamento Ambiental	Instituto Federal do Ceará - Reitoria	Engenharias	Coque, de produtos derivados do petróleo e biocombustíveis	Biorremediação

Grupo	Instituição	Área	Setor	Linhas de Pesquisa
Grupo de Pesquisa em Separações por Adsorção	Universidade Federal do Ceará	Engenharias	Coque, de produtos derivados do petróleo e biocombustíveis	Preparação e caracterização de materiais com propriedades adsorventes Processos de Separação por Adsorção Fundamentos de Adsorção Simulação molecular aplicada a processos de adsorção e catálise
Núcleo de Análise e Desenvolvimento de Processos - A&DP	Universidade Federal do Ceará	Engenharias	Coque, de produtos derivados do petróleo e biocombustíveis	Processamento por Ultrassom Reações Químicas
LABORATÓRIO DE PRODUTOS E TECNOLOGIA EM PROCESSOS - LPT	Universidade Federal do Ceará	Ciências Exatas e da Terra	Coque, de produtos derivados do petróleo e biocombustíveis	Sistema de Equilíbrio Diesel-Etanol-Éster(Cosolvente)
Tecnologia em Petróleo, Gás e Sistemas de Energia	Universidade de Fortaleza	Engenharias	Coque, de produtos derivados do petróleo e biocombustíveis	Tecnologia de Equipamentos para o setor de Petróleo, Gás e Energia
Grupo de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Minerais não Metálicos	Universidade Federal do Ceará	Ciências Exatas e da Terra	Coque, de produtos derivados do petróleo e biocombustíveis	Energia e Meio Ambiente - Desenvolvimento de adsorventes Biotecnologia e Meio Ambiente - Novos sensores Enzimáticos e Microbiológicos

Grupo	Instituição	Área	Setor	Linhas de Pesquisa
Metalurgia Física e Transformação de Fases	Universidade Federal do Ceará	Engenharias	Coque, de produtos derivados do petróleo e biocombustíveis	Textura cristalográfica - macrotextura
				Desenvolvimento de Ligas Metálicas
				Microtextura
			Extração de petróleo e gás natural	Textura cristalográfica - macrotextura
				Transformação martensítica
Núcleo de Pesquisa em Motores de Combustão Interna e Combustíveis Renováveis	Universidade Federal do Ceará	Engenharias	Eletricidade, gás e outras utilidades	Aplicação do Biodiesel Proveniente do Óleo de Mamona na Geração
				Geração de Eletricidade a partir da Combustão Dual de Glicerina Processada
BIOGEOQUÍMICA COSTEIRA	Universidade Federal do Ceará	Ciências Biológicas	Eletricidade, gás e outras utilidades	Avaliação de contaminantes em matrizes gasosas
Mudanças Climáticas, Variabilidade Climática e seus Impactos	Universidade Estadual do Ceará	Ciências Exatas e da Terra	Eletricidade, gás e outras utilidades	Clima e Energias Renováveis
Energia, Transporte e Poluição Atmosférica	Universidade Estadual do Ceará	Ciências Exatas e da Terra	Eletricidade, gás e outras utilidades	Combustíveis Alternativos
				Energia Eólica
				Energia Solar

Grupo	Instituição	Área	Setor	Linhas de Pesquisa
Grupo de Pesquisa em Automação e Robótica - GPAR	Universidade Federal do Ceará	Engenharias	Eletricidade, gás e outras utilidades	Controle de Sistemas Dinâmicos
				Dinâmica e Controle de Sistemas Elétricos de Potência
				Modelagem e Identificação de Sistemas
				Inteligência Computacional
				Controle de Sistemas Dinâmicos
EFAPE- EFICIÊNCIA ENERGÉTICA, FONTES ALTERNATIVAS E PLANEJAMENTO ENERGÉTICO	Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB	Engenharias	Eletricidade, gás e outras utilidades	Eficiência Energética, Fontes Alternativas e Planejamento Energético
Grupo de Pesquisa em Energias Renováveis	Instituto Federal do Ceará - Reitoria	Engenharias	Eletricidade, gás e outras utilidades	Energia Fotovoltáica
				Energia Eólica
				Energia Fotovoltáica
Educação, Tecnologia e Formação Docente	Instituto Federal do Ceará - Reitoria	Ciências Exatas e da Terra	Eletricidade, gás e outras utilidades	Energia Renovável
Grupo de Química, Análise de Solo e Água, Produtos Naturais e Energias Renováveis (QUASAR)	Instituto Federal do Ceará - Reitoria	Ciências Exatas e da Terra	Eletricidade, gás e outras utilidades/	Tecnologias de Tratamento e Controle de Águas e Efluentes Industriais
			Extração de carvão mineral	Energias Renováveis
Energia e Meio Ambiente	Instituto Federal do Ceará - Reitoria	Engenharias	Eletricidade, gás e outras utilidades	Energias Renováveis

Grupo	Instituição	Área	Setor	Linhas de Pesquisa
Tecnologia de Combustão	Universidade de Fortaleza	Engenharias	Eletricidade, gás e outras utilidades	Ensaio experimentais, modelagem e simulação em sistemas e processos de combustão Gaseificação de Biomassa
Núcleo de Estudos sobre o Trabalho	Universidade de Fortaleza	Ciências Humanas	Eletricidade, gás e outras utilidades	Estudo das mudanças no mundo do trabalho e suas repercussões na vida e na
GRUPO DE PESQUISA EM ENGENHARIA ESTRUTURAL DO CARIRI	Universidade Federal do Ceará	Engenharias	Eletricidade, gás e outras utilidades	Estudos experimentais, numéricos e analíticos em estruturas de concreto
Processamento de Energia	Instituto Federal do Ceará	Engenharias	Eletricidade, gás e outras utilidades	Modelagem, Simulação e Supervisão de Sistemas de Energias Renováveis
Energias e Análise de Falhas em Sistemas	Instituto Federal do Ceará - Reitoria	Engenharias	Eletricidade, gás e outras utilidades	Modelagem Atmosférica Modelagem Climática
Grupo de Pesquisa em Sistemas Inteligentes	Instituto Federal do Ceará - Reitoria -	Engenharias	Eletricidade, gás e outras utilidades	Processamento de energia e eficiência energética
LAMP - Laboratório de Aplicações Maciçamente Parelas	Instituto Federal do Ceará - Reitoria	Ciências Exatas e da Terra	Eletricidade, gás e outras utilidades	Sistemas de Energia Elétrica
TRIBUTAÇÃO AMBIENTAL	Universidade Federal do Ceará	Ciências Sociais Aplicadas	Eletricidade, gás e outras utilidades	Tributação Ambiental: Reflexos no Setor Energético
Espalhamento de Luz e Medidas Elétricas	Universidade Federal do Ceará	Ciências Exatas e da Terra	Extração de carvão mineral	Catálise Heterogênea

Grupo	Instituição	Área	Setor	Linhas de Pesquisa
Laboratório de Dinâmica dos Fluidos Computacional - LDFC	Universidade Federal do Ceará	Engenharias	Extração de petróleo e gás natural	Estudo da Viabilidade técnica da Estocagem de Gás Natural em Carvão Simulação de Processos de recuperação de petróleo
Tecnologia em Petróleo, Gás e Sistemas de Energia	Universidade de Fortaleza	Engenharias	Extração de petróleo e gás natural	Tecnologia de Equipamentos para o setor de Petróleo, Gás e Energia Tecnologia em Processos, Simulação e Modelagem para o Setor de Petróleo, Gás
Langmuir - Laboratório de Adsorção e Catalise	Universidade Federal do Ceará	Ciências Exatas e da Terra	Maquinas, aparelhos e materiais elétricos	Síntese de materiais nanoparticulados Adsorção Preparação e Caracterização de Materiais Síntese, Caracterização e Avaliação Catalítica de Peneiras Moleculares
Logística e Redes de Infraestrutura	Universidade Federal do Ceará	Engenharias	Maquinas, aparelhos e materiais elétricos	Modelagem de Redes de Distribuição
Laboratório de Automação e Sistemas Inteligentes	Instituto Federal do Ceará - Reitoria	Engenharias	Maquinas, aparelhos e materiais elétricos	Redes de Sensores
Grupo de Processamento de Imagens	Universidade Federal do Ceará	Engenharias	Maquinas, aparelhos e materiais elétricos	Análise de Defeitos em Materiais por Processamento de Imagens
Grupo de Eletroquímica e Corrosão	Universidade Federal do Ceará	Ciências Exatas e da Terra	Maquinas, aparelhos e materiais elétricos	Eletrodeposição de Metais e Ligas

Fonte: Núcleo de Economia /FIEC a partir de dados do CNPQ 2015

Recursos Finep / Funcap

As Propostas de Apoio à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Microempresas e Empresas de Pequeno Porte (PAPPE INTEGRAÇÃO) são uma parceria entre a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), e os dados de seus mais recentes editais confirmam uma baixa participação de empresas ligadas ao setor energético (2% em média).

Gráfico 49 - Valores dos Editais (R\$/mi)

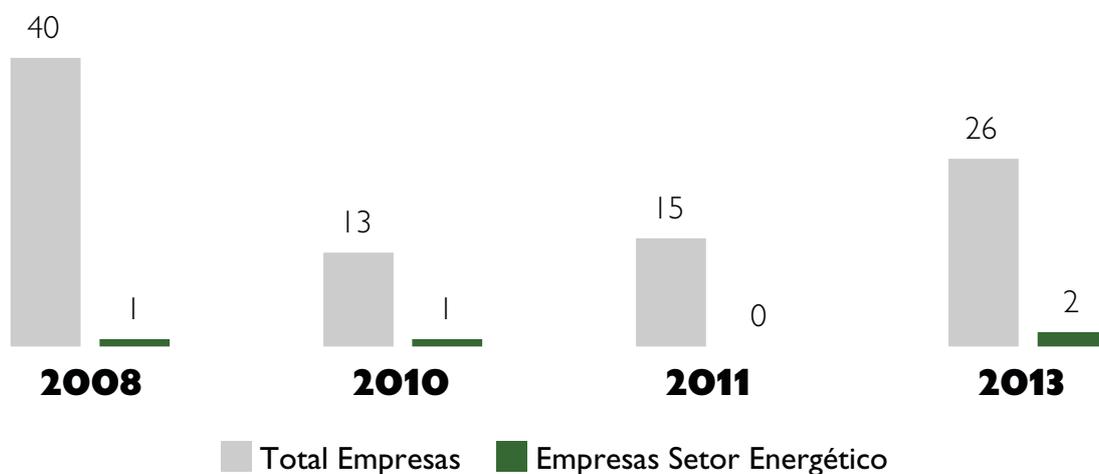
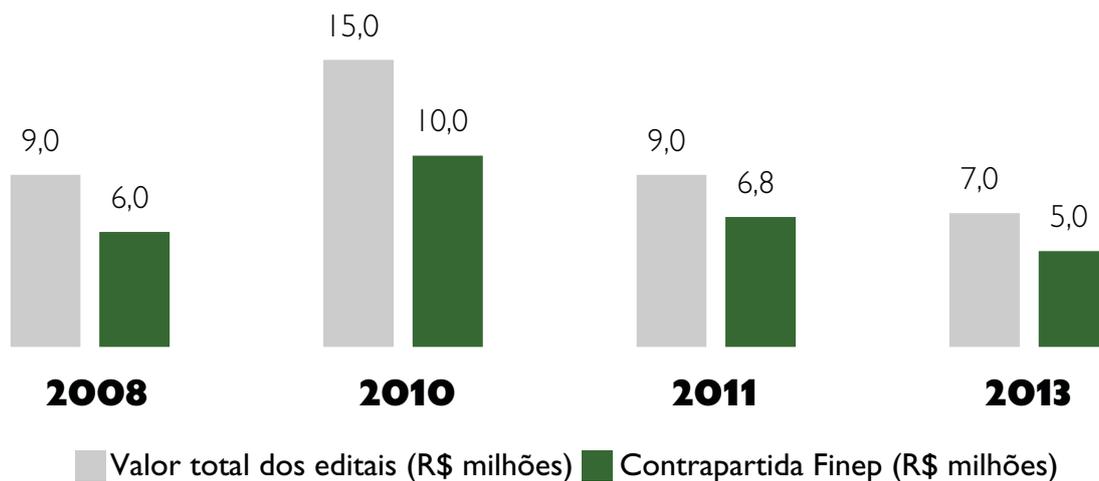


Gráfico 50 - Valores dos Editais



Fonte: Núcleo de Economia/FIEC a partir de dados da Funcap

Recursos Finep/Secitece programa Tecnova

O programa Tecnova tem como objetivo de apoiar, por meio de concessão de recursos de subvenção econômica, o desenvolvimento de produtos ou processos inovadores de empresas dos setores econômicos considerados estratégicos nas políticas federais e aderentes à política de inovação do estado, divididos em 8 grandes áreas.

Em 2014, 28 empresas foram selecionadas para distribuir os recursos de R\$ 13.500.000,00 de acordo com as regras do edital. Do total, cinco empresas ligadas ao setor de energias renováveis que dividiram R\$ 2.000.000,00 de acordo com o seu porte.

Tabela 9 - Informações sobre o Programa Tecnova no Ceará

Área	Empresas selecionadas	Repasse por setor (R\$ milhão)	Participação
Eletrometalmecânico e materiais	6	2,7	20%
Energias Renováveis	5	2,0	15%
Tecnologia de Informação e Comunicação	5	2,0	15%
Agronegócio	4	1,3	10%
Biotecnologia	3	1,3	10%
Couros e Calçados	2	1,3	10%
Petróleo e Gás	1	1,3	10%
Têxtil e Confecção	2	1,3	10%
Total	28	13,2	100%

Fonte: Núcleo de Economia /FIEC a partir de dados da Secitece

Recursos BNDES

Os dados do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) demonstram claramente a forte participação do setor energético no Ceará. De 2012 até 2015, os contratos referentes à área representaram 74% do total, sendo a maioria relativos à implementação de parque eólicos.

Gráfico 51 - Total de Contratos do BNDES Referentes ao Setor Energético (2012/2015)

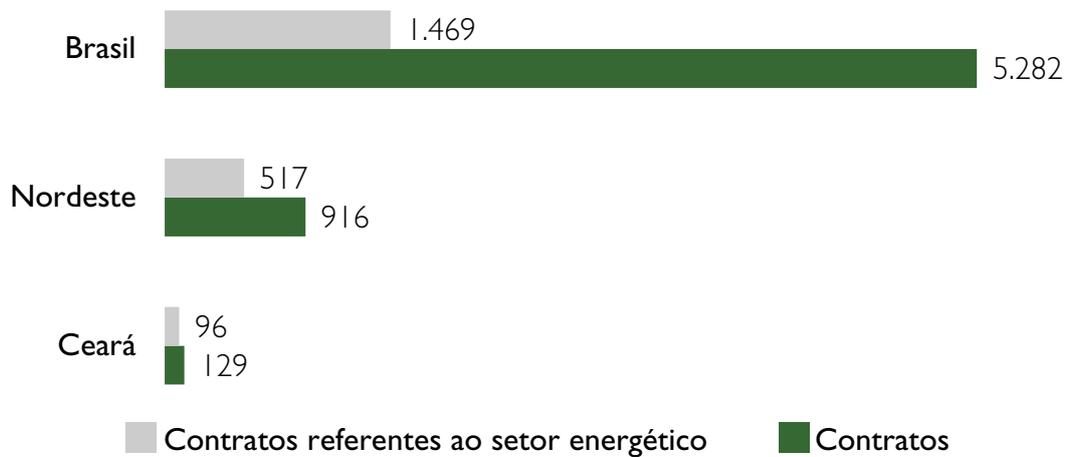
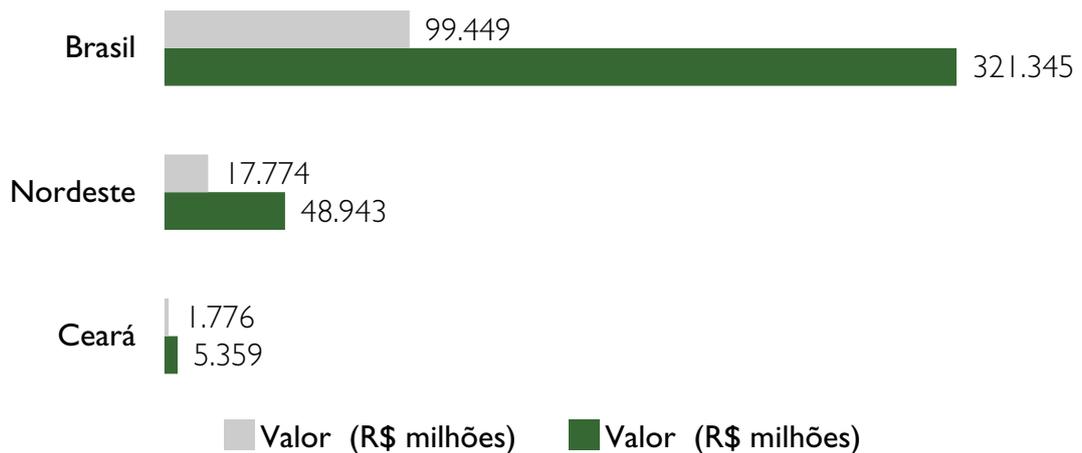


Gráfico 52 - Valores de Contratos do BNDES Referentes ao Setor Energético (2012/2015)

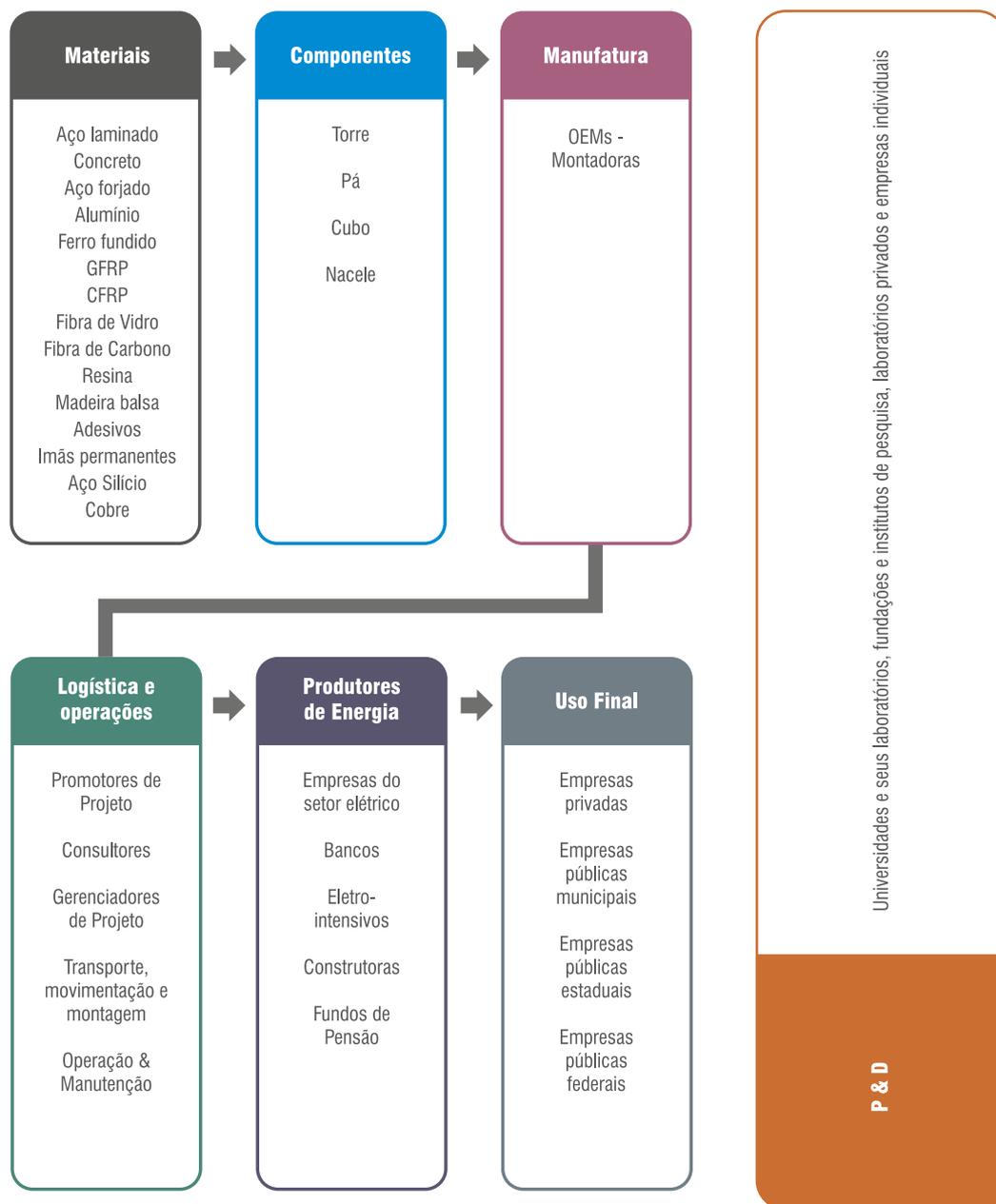


Fonte: Núcleo de Economia/Fiec a partir de dados do BNDES

Cadeia Produtiva da Indústria Eólica do Brasil

A cadeia de valor compreende as seguintes atividades principais: fornecimento de materiais (para os aerogeradores), fornecimento de componentes e sub-componentes, montagem do aerogerador, manufatura, fornecimento de serviços (logística e operações), produção ou geração de energia, distribuidores de energia (uso final) e pesquisa e desenvolvimento.

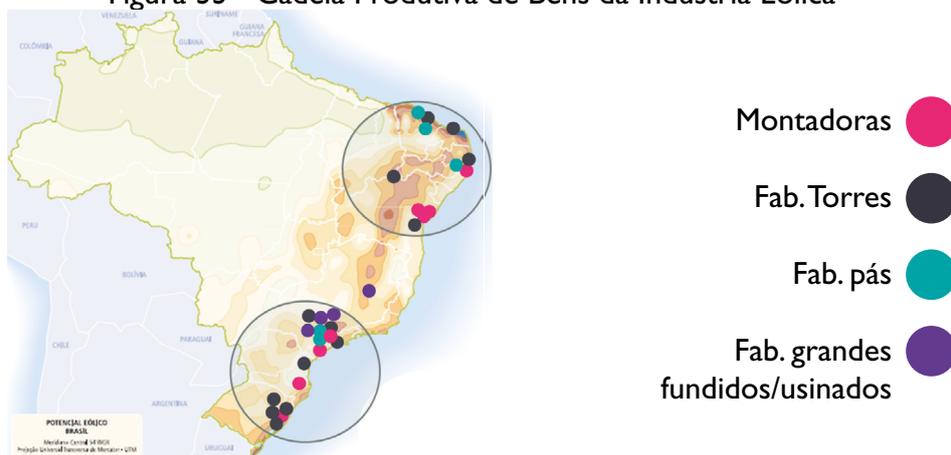
Figura 32 - Cadeia de Valor de Bens e Serviços da Indústria Eólica do Brasil



Fonte: Mapeamento da cadeia produtiva da indústria eólica no Brasil – ABDI 2014

A cadeia produtiva de bens da Indústria Eólica inclui desde montadoras até os fabricantes de componentes, subcomponentes e insumos. Apenas dois estados, São Paulo e Pernambuco, reúnem os três elos fundamentais da cadeia produtiva do aerogerador: montadora, fabricante de torres e fabricante de pás.

Figura 33 - Cadeia Produtiva de Bens da Indústria Eólica



Fonte: Mapeamento da cadeia produtiva da indústria eólica no Brasil – ABDI 2014

Fabricante de pás	Localização	UF	Capacidade anual (unidades)	Site
Wobben	Pecém	CE	1 500 (total)	www.wobben.com.br
Aeris	Pecém	CE	600	www.aerisenergy.com.br

Fabricantes de subcomponentes e insumo para torres, rotores, naceles				
Elementos internos	Fabricante	Localização	UF	Site
Elevador	Avanti	Fortaleza	CE	www.avanti-online.com

Fornecedores de Energia Solar			
UF	EMPRESA	ATUAÇÃO*	SITE
CE	CONEXÃO TELECOM	RES/COM	www.scmweb.com.br
CE	Enerbrasil	RES COM IND AUT	www.enerbrasil.com.br
CE	REN ENERGY DO BRASIL LTDA.	RES COM IND AUT	www.renenergy.co.za
CE	Satrix Indústria e Comércio de Equipamentos de Energias Renováveis S/A	RES COM IND AUT	www.satrix.com.br

Fonte: Mapeamento da cadeia produtiva da indústria eólica no Brasil – ABDI 2014

* RES - Residencial, IND - Indústria, COM - Comercial e AUT - Autônomo

realização



Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-66828-03-0



9 788566 828030