

ROTAS ESTRATÉGICAS PARA O **FUTURO**
DA INDÚSTRIA DO ESPÍRITO SANTO

ENERGIA

2035

ROTAS ESTRATÉGICAS PARA O **FUTURO**
DA INDÚSTRIA DO ESPÍRITO SANTO

ENERGIA 2035

REALIZAÇÃO

Federação das Indústrias do Estado do Espírito Santo – Findes

Cris Samorini – Presidente

Roberto Campos de Lima – Diretor-geral

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Senai/ES

Cláudio Marcassa – Diretor Regional

Serviço Social da Indústria – Sesi/ES

Cláudio Marcassa – Superintendente Regional

Gerência Executiva do Observatório da Indústria

Marília Gabriela Elias da Silva – Gerente Executiva

APOIO

Confederação Nacional das Indústrias – CNI

Robson Braga de Andrade – Presidente

Departamento Nacional do Senai

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti – Diretor-geral

Departamento Nacional do Sesi

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti – Diretor-superintendente

EXECUÇÃO

EQUIPE FINDES *Jane Alves Machado*

Coordenação *Jordana Teatini Duarte*

Marília Gabriela Elias da Silva
Silvia Buzzone de Souza Varejão

Juliana Lins Tavares

Marcos Vinicius Chaves Morais

Marília Gabriela Elias da Silva

Mayara Lyra Bertolani

Nathan Marques Diirr

Samara Poppe Carvalho

Silvia Buzzone de Souza Varejão

Thais Maria Mozer

Patricia Sakaguti Motoki

Paulo Eduardo Monteiro

Rafael Almeida Leal

Samara Poppe Carvalho

Silvia Buzzone de Souza Varejão

Autores

Carolina Coelho Ferreira

Christian Ndege Kobunda

Marcos Vinicius Chaves Morais

Nathan Marques Diirr

Samara Poppe Carvalho

Silvia Buzzone de Souza Varejão

Thais Maria Mozer

**Fórum Capixaba de Petróleo,
Gás e Energia (FCPGE)**

Luis Claudio Santana Montenegro

Rubya Salomão Amador

Equipe

Alan Torres Nunes

Balmore Alírio Cruz Aguilár

Bruno Novais Matias dos Santos

Carolina Coelho Ferreira

Christian Ndege Kobunda

Flaviana Silva de Oliveira Santos

Gabriela Vichi Abel de Almeida

Grazielly da Silva Rocha

EQUIPE SISTEMA FIEP

Revisão Textual e Revisão Técnica

Mirian de Brito

Projeto Gráfico e Diagramação

Katia Villagra

Mateus Bonn

Ficha Catalográfica

Rotas estratégicas para o futuro da indústria do Espírito Santo: Energia 2035 – Vitória: Senai – DR/ES. 2022.

104 p. : il. ; 21 x 28 cm. (Roadmap da Energia).

ISBN 978-65-998669-0-6

1. Rotas estratégicas. 2. Roadmap. 3. Indústria. 4. Energia. 5. Planejamento.

6. Futuro. 7. Espírito Santo. 8. Desenvolvimento regional

I. Senai. II. Título.

CDU 30

Findes

Federação das Indústrias do Estado do Espírito Santo

Av. Nossa Senhora da Penha, 2053
29056-913 – Santa Lúcia – Vitória – ES
Tel.: (27) 3334-5600 • <http://findes.com.br>

ROTAS ESTRATÉGICAS PARA O **FUTURO**
DA INDÚSTRIA DO ESPÍRITO SANTO

ENERGIA 2035



APRESENTAÇÃO

O setor de Energia perpassa pelas atividades mais rotineiras, como acender a luz de casa e esquentar a água para fazer um cafezinho, até pelas mais elaboradas, por exemplo, ao garantir que o maquinário de uma indústria funcione ou ao aquecer um alto-forno na siderurgia. Por isso, desassociar o desenvolvimento do Espírito Santo, e o do Brasil, do planejamento do futuro da sua matriz energética é uma tarefa praticamente impossível.

Não é à toa que esse segmento ocupa um papel de destaque no processo de definição das estratégias empresariais e na agenda de políticas governamentais. Ele impacta transversalmente todas as atividades econômicas.

A sua relevância se reflete também nos números. O setor de Energia engloba no Espírito Santo mais de 1,1 mil estabelecimentos formais, criando 17,5 mil postos de trabalho com carteira assinada. Em 2020, último dado disponível, a produção total de fontes energéticas no Estado correspondeu a 4,9% do total produzido no Brasil, o equivalente a 16.720 mil tep, ou cerca de 19 vezes o consumo total de eletricidade em território capixaba nesse mesmo ano.

Ou seja, estamos falando de um setor indispensável para a competitividade e sustentabilidade da indústria, capaz de influenciar desde os processos de planejamento, de produção e de distribuição até o consumo das mais diversas cadeias produtivas, contribuindo também de forma significativa na resolução de gargalos e, principalmente, na geração de valor e no desenvolvimento socioeconômico do estado.

Dessa forma, levantar dados, debater sobre o setor, traçar perspectivas, identificar desafios e planejar o futuro desse segmento é um ponto crucial para a Federação das Indústrias do Espírito Santo e faz parte do projeto Indústria 2035 da Findes.

Por meio da Rota Estratégica da Energia, desenvolvida sob a liderança do Observatório da Indústria, a Federação se propõe a elaborar uma agenda de desenvolvimento sustentável da indústria capixaba.

Considerando o horizonte dos próximos 13 anos, a ideia é dar luz às potencialidades desse setor, estimular o seu crescimento e fortalecer a sua presença nas cadeias produtivas nacionais e globais.

A Rota Estratégica para o Futuro da Indústria do Espírito Santo – Energia 2035 estrutura uma agenda de ações que deverão ser implementadas a curto, médio e longo prazo para desenvolver a cadeia energética no estado.

O entendimento do plano é que o desenvolvimento passa pelas principais tendências mundiais de energia, categorizadas na descarbonização, descentralização e digitalização do setor.

Devido à ampla dimensão do setor energético, a Rota Estratégica direcionou um pouco mais o seu olhar para temas como: a produção de recursos energéticos, como petróleo, gás natural, biomassa e hidrogênio; a geração de energia limpa; a infraestrutura necessária para a disponibilização dos recursos energéticos à sociedade capixaba; e a transição para uma matriz energética mais limpa, descarbonizada, segura e eficiente.

Para trabalhar todos esses pontos, definir e qualificar as medidas a serem tomadas e alcançar resultados que contribuam para o setor, o estudo envolve um grupo composto por mais de 120 especialistas da área, que ajudaram a construir o documento.

Ao longo deste material você irá encontrar um diagnóstico da indústria de energia, além de conhecer quais ações são fundamentais serem adotadas para que, até 2035, o Espírito Santo possa colher resultados que começam a ser plantados agora.

A Rota Estratégica de Energia 2035 e as ações elencadas, dentro do seu plano de trabalho, têm o objetivo de viabilizar a liderança do setor produtivo no estado e subsidiar o alcance da visão de futuro estabelecida, dentro do horizonte temporal de 2035 e alinhada às tendências mundiais, bem como aos novos desafios da transição energética.

Queremos cada vez mais ser vitrine para o Brasil e para o mundo dentro de temas que são tão importantes para o futuro da indústria e da sociedade capixaba. Por isso, miramos em ser referência global em eficiência e segurança energética, com uma matriz diversificada, aproveitando os recursos locais, gerando competitividade com responsabilidade socioambiental. Energia não nos falta! Boa leitura!

Cris Samorini

Presidente da Federação das Indústrias do Estado do Espírito Santo



INDÚSTRIA 2035: PROGRAMA PARA A PROMOÇÃO DA COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA DO ESTADO

O programa faz parte do Plano de Desenvolvimento Estratégico da Indústria do Espírito Santo 2035.

O Indústria 2035 surge como importante projeto para a **promoção da competitividade** no estado do Espírito Santo, colocando-o em patamar de destaque em âmbito nacional e internacional.

Para tanto, há a **construção de uma agenda estratégica de desenvolvimento sustentável da indústria capixaba**, considerando o horizonte 2035, à luz de suas potencialidades, visando sua prosperidade, seu crescimento e maior presença nas cadeias produtivas nacionais e globais. Concomitante a essa iniciativa, serão estruturadas e automatizadas informações sobre o setor industrial capixaba, em um ambiente integrado e de fácil manipulação, para pautar o processo de decisão dos empresários e diversos outros atores da sociedade.

PARCERIA PARA A REALIZAÇÃO DO INDÚSTRIA 2035

No intuito de fomentar o desenvolvimento da Indústria 2035, a **Federação das Indústrias do Estado do Espírito Santo** (Findes), por meio do Observatório da Indústria, em conjunto com o Serviço Social da Indústria (Sesi) e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), firmou uma parceria com o **Sistema Federação das Indústrias do Estado do Paraná** (Sistema Fiep), por meio do Observatório Sistema Fiep – dada a notoriedade deste no desenvolvimento de estudos de futuro desde 2004 –, para a elaboração de dois projetos de prospectiva estratégica: os **Setores Portadores de Futuro para o Estado do Espírito Santo 2035** e as **Rotas Estratégicas para o Futuro da Indústria do Espírito Santo 2035**.

REFLEXÃO PROSPECTIVA EM PROL DA INDÚSTRIA E DA SOCIEDADE

Elaborado no ano de 2018, o projeto **Setores Portadores de Futuro para o Estado do Espírito Santo**¹ foi desenvolvido a partir de uma **reflexão prospectiva** para a **identificação de setores, segmentos e áreas que serão indutores de desenvolvimento do estado**, posicionando-o em um patamar de competitividade no âmbito nacional e internacional no horizonte de 2035.

Nesse exercício coletivo, foram reunidos **179 especialistas** da indústria, da academia, do terceiro setor e do governo, no qual foram instigados a elencar setores, segmentos e áreas portadores de futuro para o estado. Esses foram organizados em três agrupamentos: **emergentes, estruturais e transversais**. O resultado compreendeu **17 setores, segmentos e áreas indutores de desenvolvimento** para o estado do Espírito Santo. Na ocasião também foram relacionadas **7 especificidades regionais**, designadas em razão do seu potencial no desenvolvimento local em algumas regiões do estado.

¹ Documento disponível na íntegra em: <https://portaldaindustria-es.com.br/categorias/industria-2035/arquivos>



ESPECIFICIDADES REGIONAIS

Automotivo e Autopeças
 Bens de Capital
 Borracha e Plástico
 Eletroeletrônica
 Mineração
 Minerais Não Metálicos
 Produtos Químicos

CONSTRUÇÃO DE UMA AGENDA CONVERGENTE PARA CADA SETOR, SEGMENTO E ÁREA

Diante da identificação de setores, segmentos e áreas mais promissoras para o estado, foi reconhecida a necessidade de construir uma trajetória específica para o desenvolvimento de cada setor portador de futuro do estado. A partir disso, o projeto **Rotas Estratégicas para o Futuro da Indústria do Espírito Santo 2035** propõe a articulação entre parceiros estratégicos para a construção do futuro desejado.

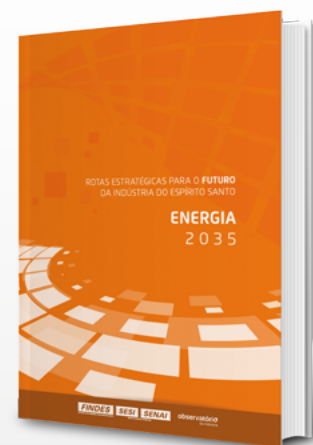
Essa reflexão instiga o engajamento de lideranças do setor público e privado na antecipação de decisões frente às incertezas. Assim, a mudança da atitude reativa para o modelo proativo configura-se como fundamental no contexto de busca pela competitividade.



INDÚSTRIA 2035



SETORES PORTADORES DE FUTURO PARA O ESTADO DO ESPÍRITO SANTO 2035



ROTAS ESTRATÉGICAS PARA O FUTURO DA INDÚSTRIA DO ESPÍRITO SANTO 2035

SUMÁRIO

ROTAS ESTRATÉGICAS PARA O FUTURO DA INDÚSTRIA DO ESPÍRITO SANTO 2035 14

A construção do futuro.....	14
O que pretendemos alcançar com essa iniciativa?	15
Qual será o resultado desse exercício?	15
Qual foi o caminho que percorremos para a realização do projeto?.....	16
Quais foram as etapas estabelecidas para a condução do processo?	18
Instrução de Leitura do <i>Roadmap</i>	20

ROTAS ESTRATÉGICAS PARA O FUTURO DA INDÚSTRIA DO ESPÍRITO SANTO – ENERGIA 2035 22

Qual futuro queremos para o setor de Energia?.....	22
Situação atual do setor de Energia: onde estamos?	24
Futuro desejado: onde queremos estar em 2035?.....	42
Principais Barreiras	43
Fatores Críticos de Sucesso	45
Infraestrutura	46
Mercado	50
Política de Estado	60
Recursos Humanos e PD&I	72
Tendências e Tecnologias-chave	80
Inteligência Coletiva	86
Lista de Abreviaturas e Siglas.....	93
Referências.....	97
Anexo.....	100



ROTAS ESTRATÉGICAS PARA O **FUTURO** DA INDÚSTRIA DO **ESPÍRITO** **SANTO** 2035

A CONSTRUÇÃO DO FUTURO

Com o propósito de traçar os caminhos a serem percorridos para a construção do amanhã, as **Rotas Estratégicas para o Futuro da Indústria do Espírito Santo 2035** fazem parte de uma iniciativa de prospectiva estratégica para cada um dos setores, dos segmentos e das áreas identificados como promissores para a economia do Espírito Santo.

O QUE PRETENDEMOS ALCANÇAR COM ESSA INICIATIVA?

A partir da construção coletiva do projeto **Setores Portadores de Futuro 2035**, o passo subsequente compreende a reflexão prospectiva para cada setor, segmento e área com o objetivo de:

Desenhar visões de futuro para os setores, os segmentos e as áreas selecionados como promissores para o estado.

Identificar barreiras e fatores críticos de sucesso para o alcance das visões de futuro desejadas.

Elaborar agenda convergente de ações de todas as partes interessadas para a concentração de esforços e investimentos.

Identificar tendências e tecnologias-chave para a indústria do Espírito Santo.

QUAL SERÁ O RESULTADO DESSE EXERCÍCIO?

A partir da sistematização dos conteúdos, serão elaborados mapas com as trajetórias possíveis e desejáveis para cada um dos setores, dos segmentos e das áreas portadores de futuro.

Esses mapas auxiliarão na constituição de um processo de governança para cada **Rota**, com vistas a articular a caminhada conjunta rumo ao futuro desejado.

QUAL FOI O CAMINHO QUE PERCORREMOS PARA A REALIZAÇÃO DO PROJETO?

Dentre as diversas possibilidades disponíveis para conduzir as reflexões de futuro, a metodologia selecionada para o projeto **Rotas Estratégicas para o Futuro da Indústria do Espírito Santo 2035** é a **Prospectiva Estratégica** por meio do método *Roadmapping*.

CONSTRUÇÃO DO FUTURO: O PAPEL DA PROSPECTIVA ESTRATÉGICA

Pautada na análise dos futuros possíveis e em suas respectivas possibilidades, a **prospectiva estratégica**² permite a antecipação do porvir e o planejamento de longo prazo.

“O futuro é um domínio de liberdade, de poder e de vontade, constituindo um território a explorar futuros possíveis e um território a construir futuros desejáveis.”³

² GODET; DURANCE (2011).

³ JOUVENEL (2012).



ESTRUTURAÇÃO EM UMA LINHA DO TEMPO: **O MÉTODO *ROADMAPPING***

Compreende a interação de grupos de especialistas que, de forma compartilhada, criam visões de futuro e propõem ações de curto, médio e longo prazo. Os *roadmaps*, ou mapas do caminho, são representações gráficas simplificadas que comunicam de maneira eficaz intenções estratégicas, com vistas a mobilizar, alinhar e coordenar esforços das partes envolvidas para atender a um ou a vários objetivos⁴.

AONDE PRETENDEMOS CHEGAR?

O resultado desse exercício prospectivo consiste na **construção participativa de *roadmaps* estratégicos** para o estado do Espírito Santo, com horizonte temporal de 2035, para cada um dos setores, dos segmentos e das áreas⁵.

⁴ TREITEL (2005).

⁵ Setores Portadores de Futuro para o Estado do Espírito Santo 2035.

QUAIS FORAM AS ETAPAS ESTABELECIDAS PARA A CONDUÇÃO DO PROCESSO?



ATIVIDADES PREPARATÓRIAS

Compreendeu a realização de estudos sobre a situação atual e as tendências, bem como a mobilização de pessoas para subsidiar e propiciar as reflexões e os processos de inteligência coletiva.



Panoramas setoriais

Sistematização de indicadores, séries históricas e estatísticas relacionados à situação atual dos setores, das áreas e dos segmentos portadores de futuro.



Estudos de tendências

Identificação de fenômenos sociais e tecnológicos relacionados às dinâmicas presentes e futuras dos setores, das áreas e dos segmentos portadores de futuro.



Mobilização de atores

Mapeamento de um grande conjunto de especialistas. Para a seleção dos profissionais a serem convidados, é realizada uma criteriosa análise do potencial de contribuição acerca dos setores, dos segmentos e das áreas investigados.

SISTEMATIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS

Os conteúdos oriundos dos estudos de base e da inteligência coletiva são enviados para a validação dos especialistas.

Esses conteúdos comporão o documento executivo e o *roadmap*, contendo as visões de futuro, os fatores críticos de sucesso e as ações de curto, médio e longo prazo a serem implementados no horizonte de 2035.



INTELIGÊNCIA COLETIVA

A etapa consiste na realização de painéis de especialistas, na consulta *web* e, quando necessário, em entrevistas presenciais ou a distância.

Alicerçada na dinâmica de *roadmapping*, a primeira etapa da construção da inteligência coletiva (painéis de especialistas) é realizada em quatro passos, nos quais as premissas fundamentais compreendem o compartilhamento de opiniões e anseios para a construção do planejamento para cada setor, segmento ou área.

SITUAÇÃO ATUAL

ONDE ESTAMOS?
Instiga os especialistas a refletirem e apresentarem a sua percepção e vivência a respeito do setor, do segmento e da área.

PARA ONDE QUEREMOS IR?

Os especialistas são instigados a propor onde o setor pretende estar no futuro, transcrito em propostas de visões de futuro.

VISÃO DE FUTURO

BARREIRAS E FATORES CRÍTICOS

O QUE IMPEDE ESSE FUTURO?
Os especialistas expõem as condições que impedem o alcance das visões de futuro e identificam os fatores críticos que irão possibilitar a superação dessas barreiras.

O QUE PRECISAMOS PARA ELIMINAR ESSAS BARREIRAS?

Nessa fase, são propostas ações de curto, médio e longo prazo alinhadas ao seu respectivo fator crítico e à visão de futuro.

PROPOSIÇÃO DE AÇÕES

HORIZONTE TEMPORAL

Distribuição das ações a serem realizadas nos diferentes intervalos de tempo (curto, médio e longo prazo).

ENERGIA 2035													
Ser referência global em eficiência e segurança energética, com uma matriz diversificada, aproveitando os recursos locais, gerando competitividade com responsabilidade socioambiental.													
FATORES CRÍTICOS	AÇÕES												
	CURTO PRAZO						MÉDIO PRAZO						LONGO PRAZO
Nome	Nome	Nome	Nome	Nome	Nome	Nome	Nome	Nome	Nome	Nome	Nome	Nome	Nome
POLÍTICA DE ESTADO Três eixos principais para a política energética: eficiência energética, segurança energética e expansão da oferta energética.	A.106	A.107	A.108	A.109	A.110	A.111	A.112	A.113	A.114	A.115	A.116	A.117	A.118
	A.119	A.120	A.121	A.122	A.123	A.124	A.125	A.126	A.127	A.128	A.129	A.130	A.131
	A.132	A.133	A.134	A.135	A.136	A.137	A.138	A.139	A.140	A.141	A.142	A.143	A.144
	A.145	A.146	A.147	A.148	A.149	A.150	A.151	A.152	A.153	A.154	A.155	A.156	A.157
	A.160	A.161	A.162	A.163	A.164	A.165	A.166	A.167	A.168	A.169	A.170	A.171	A.172
	A.175	A.176	A.177	A.178	A.179	A.180	A.181	A.182	A.183	A.184	A.185	A.186	A.187
	A.190	A.191	A.192	A.193	A.194	A.195	A.196	A.197	A.198	A.199	A.200	A.201	A.202
	A.205	A.206	A.207	A.208	A.209	A.210	A.211	A.212	A.213	A.214	A.215	A.216	A.217
	A.220	A.221	A.222	A.223	A.224	A.225	A.226	A.227	A.228	A.229	A.230	A.231	A.232
	A.235	A.236	A.237	A.238	A.239	A.240	A.241	A.242	A.243	A.244	A.245	A.246	A.247
	A.250	A.251	A.252	A.253	A.254	A.255	A.256	A.257	A.258	A.259	A.260	A.261	A.262
	A.265	A.266	A.267	A.268	A.269	A.270	A.271	A.272	A.273	A.274	A.275	A.276	A.277
	A.280	A.281	A.282	A.283	A.284	A.285	A.286	A.287	A.288	A.289	A.290	A.291	A.292
	A.295	A.296	A.297	A.298	A.299	A.300	A.301	A.302	A.303	A.304	A.305	A.306	A.307
	A.310	A.311	A.312	A.313	A.314	A.315	A.316	A.317	A.318	A.319	A.320	A.321	A.322
A.325	A.326	A.327	A.328	A.329	A.330	A.331	A.332	A.333	A.334	A.335	A.336	A.337	
A.340	A.341	A.342	A.343	A.344	A.345	A.346	A.347	A.348	A.349	A.350	A.351	A.352	
A.355	A.356	A.357	A.358	A.359	A.360	A.361	A.362	A.363	A.364	A.365	A.366	A.367	
A.370	A.371	A.372	A.373	A.374	A.375	A.376	A.377	A.378	A.379	A.380	A.381	A.382	
A.385	A.386	A.387	A.388	A.389	A.390	A.391	A.392	A.393	A.394	A.395	A.396	A.397	
A.400	A.401	A.402	A.403	A.404	A.405	A.406	A.407	A.408	A.409	A.410	A.411	A.412	
A.415	A.416	A.417	A.418	A.419	A.420	A.421	A.422	A.423	A.424	A.425	A.426	A.427	
A.430	A.431	A.432	A.433	A.434	A.435	A.436	A.437	A.438	A.439	A.440	A.441	A.442	
A.445	A.446	A.447	A.448	A.449	A.450	A.451	A.452	A.453	A.454	A.455	A.456	A.457	
A.460	A.461	A.462	A.463	A.464	A.465	A.466	A.467	A.468	A.469	A.470	A.471	A.472	
A.475	A.476	A.477	A.478	A.479	A.480	A.481	A.482	A.483	A.484	A.485	A.486	A.487	
A.490	A.491	A.492	A.493	A.494	A.495	A.496	A.497	A.498	A.499	A.500	A.501	A.502	
A.505	A.506	A.507	A.508	A.509	A.510	A.511	A.512	A.513	A.514	A.515	A.516	A.517	
A.520	A.521	A.522	A.523	A.524	A.525	A.526	A.527	A.528	A.529	A.530	A.531	A.532	
A.535	A.536	A.537	A.538	A.539	A.540	A.541	A.542	A.543	A.544	A.545	A.546	A.547	
A.550	A.551	A.552	A.553	A.554	A.555	A.556	A.557	A.558	A.559	A.560	A.561	A.562	
A.565	A.566	A.567	A.568	A.569	A.570	A.571	A.572	A.573	A.574	A.575	A.576	A.577	
A.580	A.581	A.582	A.583	A.584	A.585	A.586	A.587	A.588	A.589	A.590	A.591	A.592	
A.595	A.596	A.597	A.598	A.599	A.600	A.601	A.602	A.603	A.604	A.605	A.606	A.607	
A.610	A.611	A.612	A.613	A.614	A.615	A.616	A.617	A.618	A.619	A.620	A.621	A.622	
A.625	A.626	A.627	A.628	A.629	A.630	A.631	A.632	A.633	A.634	A.635	A.636	A.637	
A.640	A.641	A.642	A.643	A.644	A.645	A.646	A.647	A.648	A.649	A.650	A.651	A.652	
A.655	A.656	A.657	A.658	A.659	A.660	A.661	A.662	A.663	A.664	A.665	A.666	A.667	
A.670	A.671	A.672	A.673	A.674	A.675	A.676	A.677	A.678	A.679	A.680	A.681	A.682	
A.685	A.686	A.687	A.688	A.689	A.690	A.691	A.692	A.693	A.694	A.695	A.696	A.697	
A.698	A.699	A.700	A.701	A.702	A.703	A.704	A.705	A.706	A.707	A.708	A.709	A.710	
A.715	A.716	A.717	A.718	A.719	A.720	A.721	A.722	A.723	A.724	A.725	A.726	A.727	
A.730	A.731	A.732	A.733	A.734	A.735	A.736	A.737	A.738	A.739	A.740	A.741	A.742	
A.745	A.746	A.747	A.748	A.749	A.750	A.751	A.752	A.753	A.754	A.755	A.756	A.757	
A.760	A.761	A.762	A.763	A.764	A.765	A.766	A.767	A.768	A.769	A.770	A.771	A.772	
A.775	A.776	A.777	A.778	A.779	A.780	A.781	A.782	A.783	A.784	A.785	A.786	A.787	
A.790	A.791	A.792	A.793	A.794	A.795	A.796	A.797	A.798	A.799	A.800	A.801	A.802	
A.805	A.806	A.807	A.808	A.809	A.810	A.811	A.812	A.813	A.814	A.815	A.816	A.817	
A.820	A.821	A.822	A.823	A.824	A.825	A.826	A.827	A.828	A.829	A.830	A.831	A.832	
A.835	A.836	A.837	A.838	A.839	A.840	A.841	A.842	A.843	A.844	A.845	A.846	A.847	
A.850	A.851	A.852	A.853	A.854	A.855	A.856	A.857	A.858	A.859	A.860	A.861	A.862	
A.865	A.866	A.867	A.868	A.869	A.870	A.871	A.872	A.873	A.874	A.875	A.876	A.877	
A.880	A.881	A.882	A.883	A.884	A.885	A.886	A.887	A.888	A.889	A.890	A.891	A.892	
A.895	A.896	A.897	A.898	A.899	A.900	A.901	A.902	A.903	A.904	A.905	A.906	A.907	
A.910	A.911	A.912	A.913	A.914	A.915	A.916	A.917	A.918	A.919	A.920	A.921	A.922	
A.925	A.926	A.927	A.928	A.929	A.930	A.931	A.932	A.933	A.934	A.935	A.936	A.937	
A.940	A.941	A.942	A.943	A.944	A.945	A.946	A.947	A.948	A.949	A.950	A.951	A.952	
A.955	A.956	A.957	A.958	A.959	A.960	A.961	A.962	A.963	A.964	A.965	A.966	A.967	
A.970	A.971	A.972	A.973	A.974	A.975	A.976	A.977	A.978	A.979	A.980	A.981	A.982	
A.985	A.986	A.987	A.988	A.989	A.990	A.991	A.992	A.993	A.994	A.995	A.996	A.997	
A.998	A.999	A.1000											

TENDÊNCIAS E TECNOLOGIAS-CHAVE

Dizem respeito a temas que já estão estabelecidos, em andamento ou emergentes e que necessitam ser dominados pelos diferentes elos do setor de Energia.

ROTAS ESTRATÉGICAS PARA O FUTURO DA INDÚSTRIA DO ESPÍRITO SANTO – ENERGIA 2035

QUAL FUTURO QUEREMOS PARA O SETOR DE ENERGIA?

Essa iniciativa está alicerçada nos Setores Portadores de Futuro para o Estado do Espírito Santo, nos quais o setor de Energia foi priorizado como transversal. A priorização se justifica dada sua importância como meio de desenvolvimento socioeconômico e sua influência nas diversas atividades econômicas do estado, o que o torna indispensável para a competitividade e sustentabilidade da indústria.

O setor energético, de maneira geral, compreende as atividades econômicas que permeiam a produção, transformação, estocagem, transporte, distribuição e comercialização de energia – o que engloba também os aspectos da infraestrutura e de prestação de serviços local (PINTO JR *et al.*, 2016). Toda a cadeia energética, dessa maneira, é de vital importância ao perpassar pelas diversas atividades econômicas e, além disso, por ser foco das agendas diplomáticas no contexto de mudança climática mundial.

Com a mudança climática, o setor energético passará por importantes transformações no âmbito social, econômico, ambiental e cultural. O cenário de baixa ou emissões líquidas zero de gases do efeito estufa (GEE), decorrente de um processo de transição energética, tem o desafio de atender a uma expansão sustentável do potencial de energia, capaz de propiciar segurança energética e oferecer uma matriz mais limpa e descarbonizada. Com esse último propósito, cabe ressaltar que o Brasil e o estado do Espírito Santo se comprometeram a atingir a neutralidade de carbono até 2050⁶.

No contexto capixaba, segundo dados da SEEG (2022), os setores com maior expressividade na emissão de dióxido de carbono (CO²) são os setores com processos industriais e de energia, que compõem cerca de 64% das emissões totais. Esse último, em específico, é responsável por 32% das emissões de CO₂ totais. Esse dado reforça a importância e a iminência de ações para transição energética no estado, de maneira que se diversifique a matriz e, ao mesmo tempo, fomente as oportunidades de desenvolvimento socioeconômico nela inerentes.

Para isso, o arcabouço institucional e a sinergia entre os *stakeholders* têm papéis fundamentais no estímulo a um ambiente de negócios favorável e na geração de competitividade, no que tange aos desafios e às oportunidades do setor de Energia. Faz-se necessário, em vista disso, identificar potencialidades e novas oportunidades de negócios, bem como reverberar boas práticas de mercado e definir estratégias de políticas governamentais.

Dessa forma, esse planejamento se torna ainda mais relevante, com o intuito de promover a convergência de esforços e impulsionar o setor de Energia. A **Rota Estratégica para o Futuro da Indústria do Espírito Santo – Energia 2035** adentra como um direcionador dos caminhos a serem percorridos no futuro desejado para o setor.

Nesse sentido, dada a relevância e as potencialidades a serem exploradas no estado, esta publicação configura a **construção de uma agenda convergente para as esferas públicas e privadas**. Assim, as próximas páginas compreendem a contextualização qualitativa e quantitativa da **situação atual** do setor de **Energia**.

Também serão apresentados os resultados provenientes da **inteligência coletiva**, que contou com a contribuição de **127 especialistas**. Nela, os participantes construíram **uma visão de futuro**, bem como levantaram **barreiras**, elencaram **fatores críticos de sucesso** e propuseram **ações de curto, médio e longo prazo** para o setor.

⁶ Dentre os compromissos firmados pelo Brasil na 26.ª Conferência das Partes (COP26) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), tem-se a meta de redução de 50% das emissões dos gases associados ao efeito estufa até 2030 e a neutralização das emissões de carbono até 2050. Em conformidade, o Estado do Espírito Santo também assumiu os compromissos com as campanhas "Race to Zero" (Corrida para o Zero) e "Race to Resilience" (Corrida para a Resiliência), da Organização das Nações Unidas (ONU), com o objetivo de reduzir as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e auxiliar na resiliência climática – com a neutralidade de carbono, no horizonte temporal de 2050.

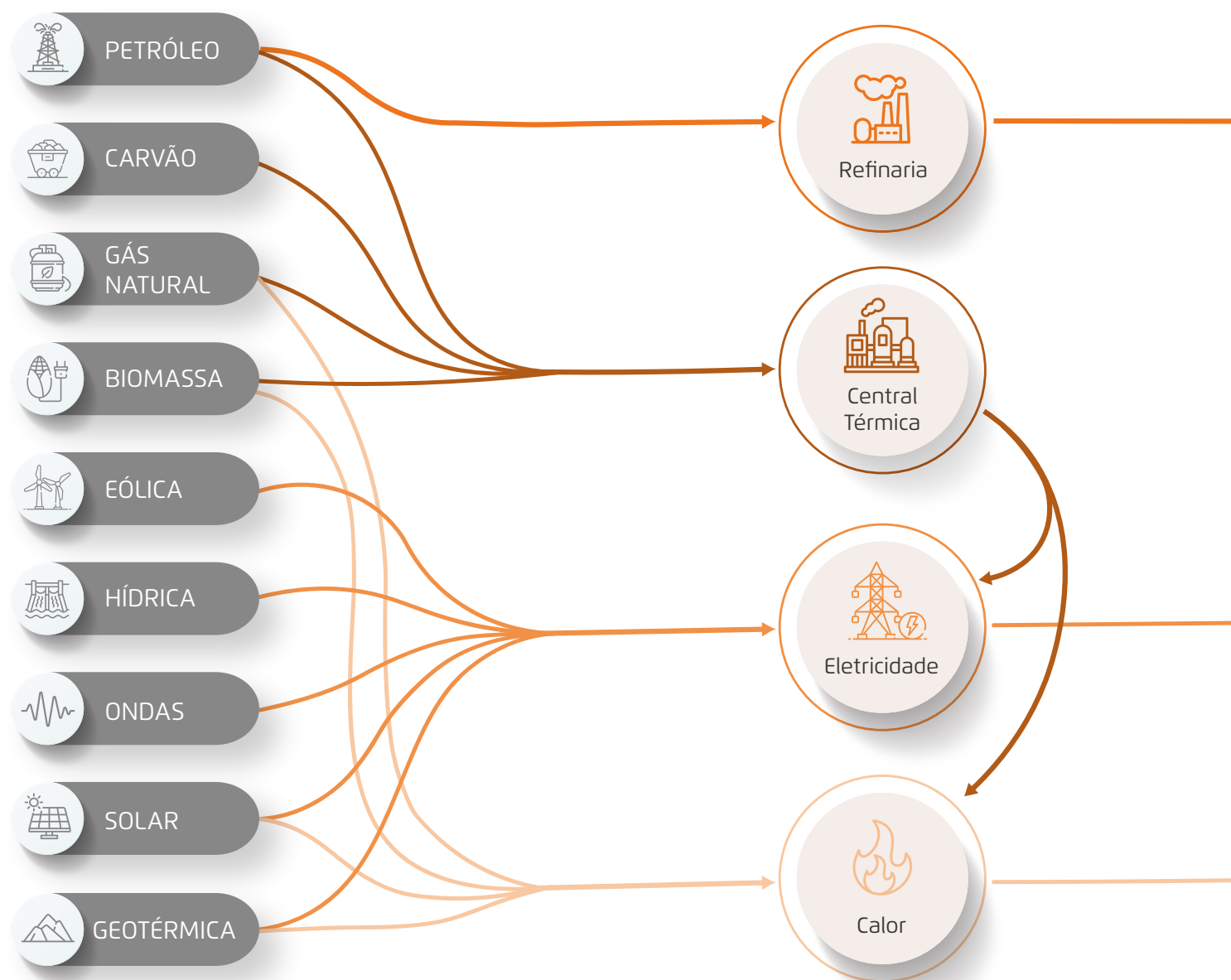


SITUAÇÃO ATUAL DO SETOR DE ENERGIA: ONDE ESTAMOS?

A palavra energia se refere à “capacidade de realizar trabalho ou transformação”. Desde a segunda metade do século XVIII, a atividade econômica depende da disponibilidade de recursos energéticos, uma vez que sem esses insumos não é possível produzir, prestar serviços, comercializar produtos e se locomover em grande escala ou em velocidade. Em síntese, a energia é um insumo essencial para a organização da sociedade e ocupa um papel estratégico no processo de definição das estratégias empresariais e na agenda de políticas governamentais (PINTO JR *et al.*, 2016).

O setor de Energia impacta transversalmente os demais conjuntos de atividades econômicas. Caracteriza-se por ser indispensável para a competitividade e sustentabilidade da indústria.

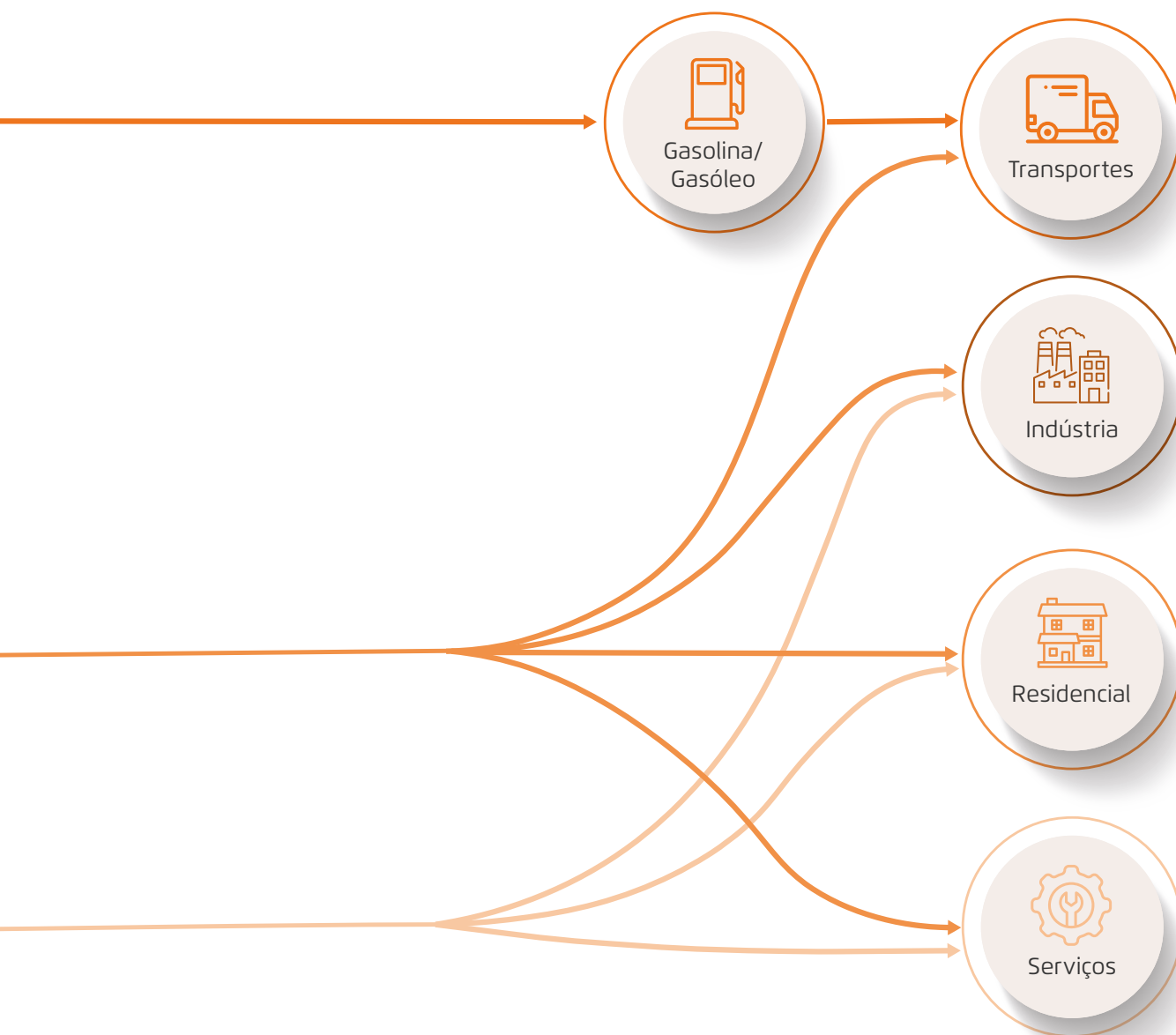
Figura 1 – Cadeia Produtiva da Rota Estratégica de Energia



Influencia os processos de planejamento, de produção, de distribuição e de consumo dos mais diversos setores, contribuindo de forma significativa na resolução de gargalos e, principalmente, na geração de valor e no desenvolvimento socioeconômico do estado do Espírito Santo.

CADEIA ENERGÉTICA NO ESPÍRITO SANTO

O setor de Energia abarca um conjunto amplo e complexo de atividades destinadas à: exploração, extração, produção, transformação, transporte, distribuição e utilização de energia. Devido a essa complexidade e heterogeneidade, o setor reúne várias cadeias produtivas distintas, que demandam a existência de um sistema complexo de infraestrutura e de prestação de serviços, que se diferenciam no que concerne à base técnica, tecnológica e organizacional (Figura 1).

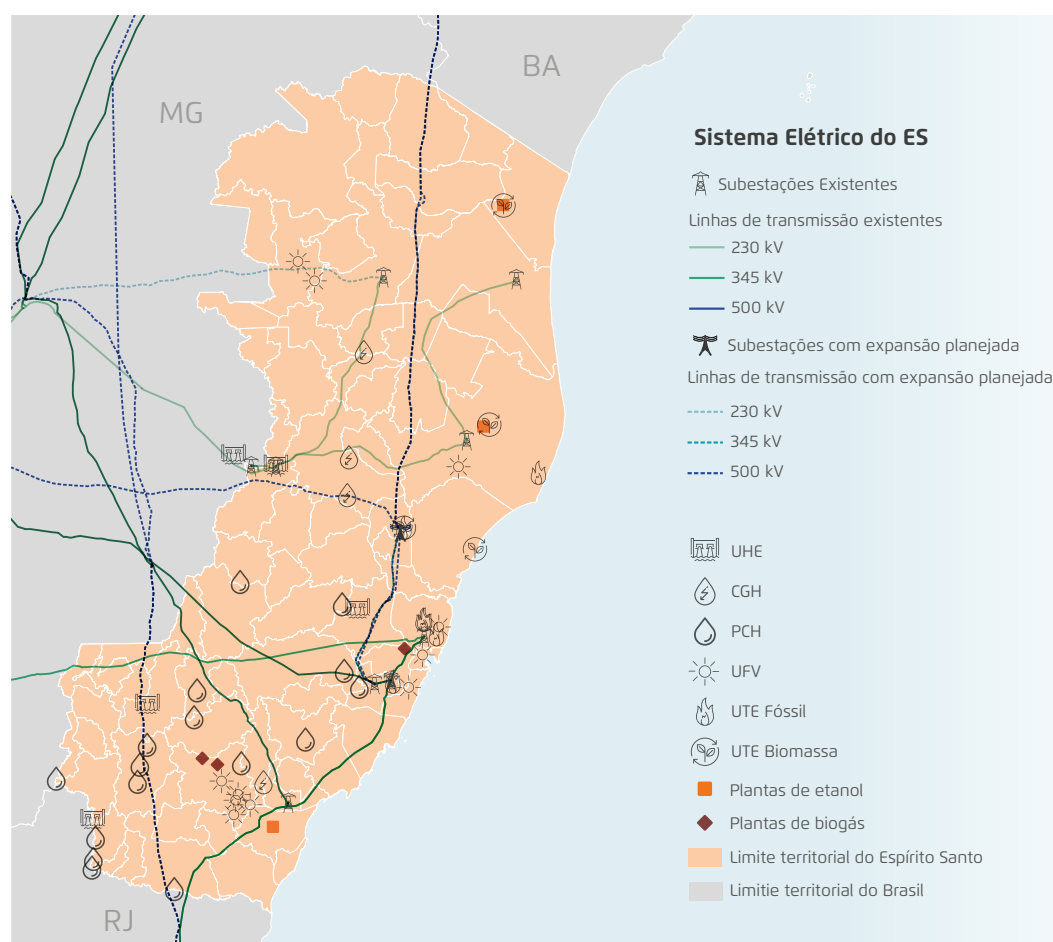


As fontes energéticas são utilizadas para a geração de energia em formatos distintos: térmica, mecânica (via combustíveis), elétrica, química, atômica e cinética. Mas, antes de estarem aptas à utilização e ao consumo, essas fontes primárias passam pelos Centros de Transformação. Apenas após esse processo que a energia secundária está apta a ser transportada, distribuída e utilizada pelos consumidores finais (Figura 1).

Segundo os dados disponíveis até a data desta publicação, o Espírito Santo possuía os seguintes centros de transformação: 2 unidades de processamento de gás natural (EPE, 2022); 2 coqueiras (RAIS, 2020); 3 plantas de etanol (EPE, 2022); 5 plantas de biogás (CIBIOGÁS, 2022); 2 centrais elétricas de serviço público (ANEEL, 2022c); 26 centrais elétricas de produção independente (ANEEL, 2022c); 4 centrais elétricas autoprodutoras (ANEEL, 2022c); 44 centrais elétricas de registro de energia (ANEEL, 2022c); e 21.758 centrais elétricas de geração distribuída (ANEEL, 2022d).

Em relação aos centros de geração de eletricidade, o Espírito Santo totalizou 74 empreendimentos em operação até agosto de 2022⁷, 30 deles de origem fóssil, 6 de biomassa, 26 hídrica e 12 solar.

Figura 2 – Infraestrutura do setor elétrico no Espírito Santo



Nota: Dados coletados no dia 20 de agosto de 2022.

Fonte: EPE (2022b) e Aneel (2022c).

Elaboração: Observatório da Indústria/Findes.

⁷Dados coletados em 29 de agosto de 2022.

Os empreendimentos de geração de eletricidade totalizavam 1,77 GW de potência outorgada. Dessa quantidade, 1,22 GW eram Centrais Geradoras Termelétricas (UTE), 0,23 GW eram Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH); 0,006 GW eram Centrais Geradoras Fotovoltaicas (UFV); 0,003 GW eram Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGH) e 0,31 GW eram Usinas Hidrelétricas (UHE). Além dessa estrutura, até a data desta publicação, estão em construção no estado duas PCH que juntas possuirão 18 MW de potência outorgada.

Tabela 1 - Quantidade de empreendimentos e potência outorgada e fiscalizada no setor elétrico do Espírito Santo

Fonte	Qtd.	Potência Outorgada (kW)	Potência Fiscalizada (kW)
UTE	36	1.221.222,4	1.190.182,4
PCH	15	232.432,0	232.432,0
UFV	12	6.180,3	6.180,3
CGH	7	3.371,5	3.371,5
UHE	4	313.337,0	313.337,0
Total	74	1.776.543,2	1.745.503,2

Nota: Dados coletados no dia 29 de agosto de 2022.

Fonte: Aneel (2022c).

Elaboração: Observatório da Indústria/Findes.

Os empreendimentos de geração de eletricidade fazem parte do Sistema Interligado Nacional (SIN), que consiste em um sistema de coordenação e controle da produção e transmissão de energia elétrica do Brasil. Ele é constituído por quatro subsistemas: Sudeste/Centro-Oeste, do qual o Espírito Santo faz parte, Sul, Nordeste e Norte.

A interconexão do SIN ocorre por meio da malha de transmissão, que proporciona a transferência de energia secundária entre os subsistemas (ONS, 2022)⁸. Segundo a EPE (2022), o Espírito Santo é cortado por 15 linhas de transmissão com 1.433 Km de extensão, sendo sete delas de tensão 345 kV, três de 230 kV, quatro de 500 kV e uma de 138 kV, além de 10 concessionárias de transmissão. Além disso, possui oito subestações com potência de 9.775 MVA.

Tabela 2 - Linhas de transmissão existentes no Espírito Santo

Linhas	Extensão da Linha	Tensão de Base
LT 500 kV Medeiros Neto II/ João Neiva 2 BA/ES	283	500
LT 500 kV Mesquita/ João Neiva MG/ES	236	500
LT 500 kV Mutum/ Rio Novo do Sul MG/ES	129	500
LT 500 kV Mutum/ Viana 2 MG/ES	119	500
LT 345 kV Vitória/Padre Fialho ES/MG	232	345

⁸ Veja mais em: <http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-que-e-o-sin>

Linhas	Extensão da Linha	Tensão de Base
LT 345 kV Viana 2/ João Neiva 2 ES	79	345
LT 345 kV Viana/ Vitória ES	26	345
LT 345 kV Viana 2/ Viana ES	8	345
LT 345 kV Campos/ Rio Novo do Sul RJ/ES	2	345
LT 345 kV Rio Novo do Sul/ Viana ES	2	345
LT 345 kV Rio Novo do Sul/ Vitória ES	2	345
LT 230 kV Linhares/ São Mateus 2 ES	113	230
LT 230 kV U. Mascarenhas/ Verona ES	107	230
LT 230 kV U. Mascarenhas/ Linhares ES	95	230
LT 138 kV Vitória/ Pitanga	0	138

Fonte: Aneel (2022b).

Elaboração: Observatório da Indústria/Findes.

Acrescenta-se o planejamento da construção de oito outros trechos de linhas de transmissão no Espírito Santo, sendo uma de 345 kV e sete de 500 kV.

Tabela 3 - Linhas de transmissão planejada no Espírito Santo

Linhas Planejadas	Ano de entrada em operação	Tensão (kV)	Extensão (km)
LT 500 kV João Neiva 2/ Viana 2, C1	2027	500	79
LT 500 kV João Neiva 2/ Viana 2, C2	-	500	77
LT 500 kV Mesquita/ João Neiva 2, C1	2022	500	240
LT 500 kV Governador Valadares 6/ Mutum, C2	2023	500	154
LT 500 kV Padre Paraíso 2/ Mutum, C1	-	500	331
LT 500 kV Medeiros Neto II/ João Neiva 2, C1	2026	500	281
LT 500 kV Campos 2/ Mutum, C1 e C2 (CD)	2023	500	226
LT 345 kV Viana 2/ Viana, C3	2027	345	8

Fonte: EPE (2022b).

Elaboração: Observatório da Indústria/Findes.

Até chegar aos consumidores finais e a outros usuários, a eletricidade precisa ter sua tensão rebaixada e transportada por meio da rede de distribuição. Esse sistema é composto pela rede elétrica e pelo conjunto de instalações e equipamentos elétricos que operam em níveis de alta tensão (maior ou igual a 69 kV e menor que 230 kV), média tensão (maior ou igual a 2,3 kV e menor que 69 kV) e baixa tensão (menor que 2,3 kV). No Espírito Santo, essa rede de distribuição de energia está universalizada na área urbana e rural (ANEEL, 2022)⁹.

Segundo a Aneel (2022), os consumidores do mercado regulado de energia no Espírito Santo são atendidos por duas concessionárias de distribuição: a Empresa Luz e Força Santa Maria (ELFSM), que atende uma população de 256,8 mil pessoas em um território de cerca de 5,1 mil km² (oito municípios capixabas em toda a sua extensão¹⁰ e três deles em parte do território¹¹); e EDP ES, que atende a 3,7 milhões de pessoas em uma área de cerca de 40,9 mil km² (67 municípios capixabas em sua totalidade territorial e três deles em parte do território).

De acordo com o Indicador de Desempenho Global de Continuidade (DGC) 2021 da Aneel, a EDP ES (DGD de 0,70) e a ELFSM (DGD de 0,53) ficaram em 6º lugar, respectivamente, no ranking de distribuidoras de grande porte (com 29 empresas, das quais a primeira colocada obteve um DGD de 0,48) e no de pequeno porte (com 17 concessionárias, cuja primeira colocada registrou um DGD de 0,36)¹².

Em relação ao setor de gás natural, o estado possui duas Unidades de Processamento de Gás Natural (UPGNs): Cacimbas com 18 MMm³/d de capacidade instalada e Sul Capixaba com 2,5 MMm³/d de capacidade instalada, ambas de propriedade da Petrobras S.A. Há duas estações de compressão, ECOMP Aracruz com 20 MMm³/d de capacidade instalada e ECOMP Piúma com 21 MMm³/d de capacidade instalada. Além disso, há nove pontos de entrega de gás natural: PE ANCHIETA, PE Vitória, PE Vale, PE SDV-02, PE Linhares, PE São Mateus, PE UTE LORM, PE Viana e PE Cachoeiro de Itapemirim.

No Espírito Santo, estão localizados sete trechos de gasodutos de transporte de gás natural, todos da Transportadora Associada de Gás (TAG).

A distribuição de gás natural é feita pela concessionária ES Gás. Segundo a ARSP (2022), o Espírito Santo possuía 70.503 unidades consumidoras de gás canalizado até março de 2022, sendo: 91,1% residencial; 7,7% comercial; 0,7% industrial; 0,4% veicular e 0,1% outros.

⁹ Saiba mais em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/distribuicao/regulacao>

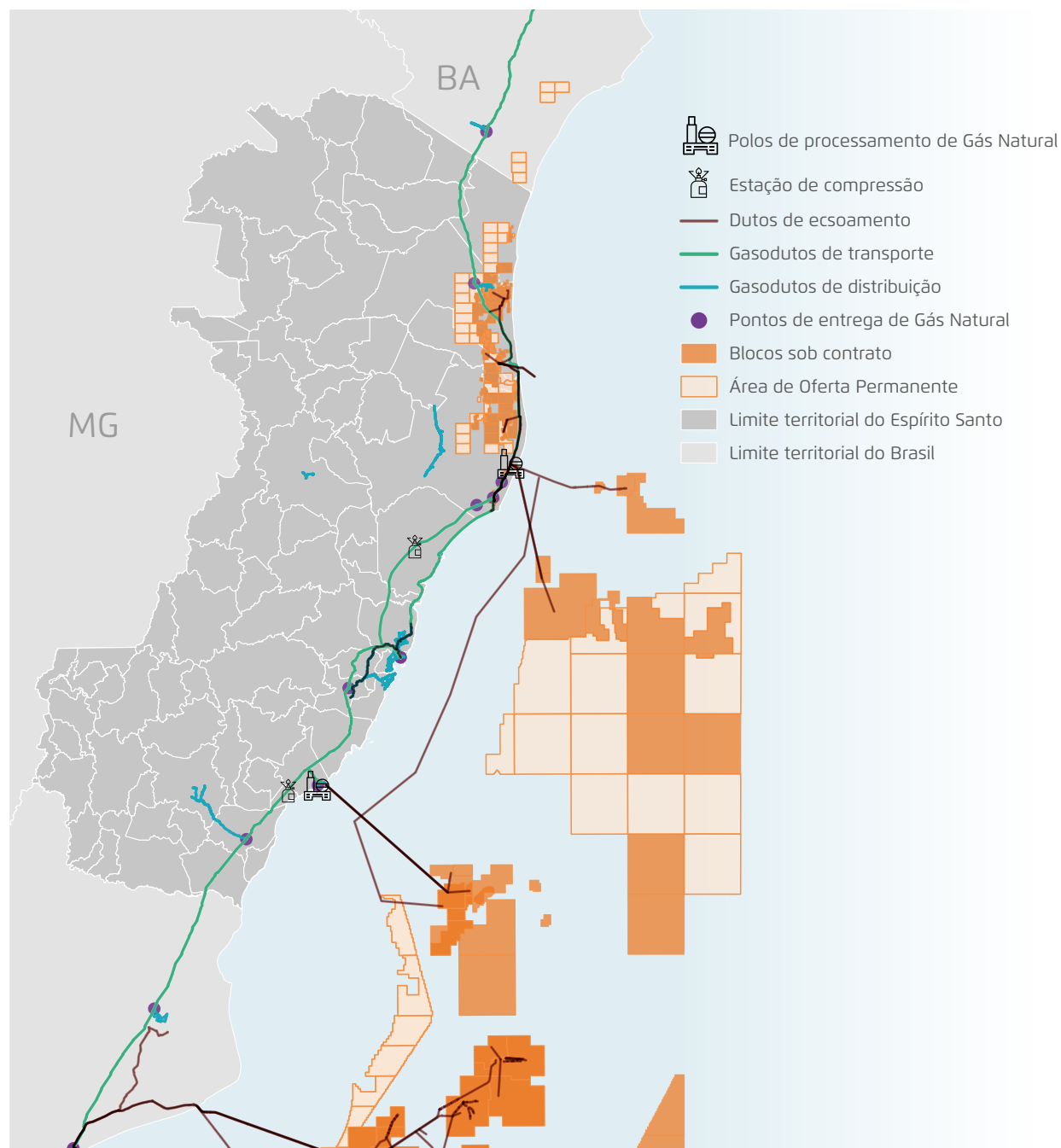
¹⁰ Os municípios são Alto Rio Novo, Governador Lindenberg, Marilândia, Pancas, São Domingos do Norte, São Gabriel da Palha, São Roque do Canaã e Águia Branca.

¹¹ Os municípios de Santa Teresa, Vila Valério e Colatina são atendidos pelas duas concessionárias, mas em áreas distintas.

¹² Saiba mais em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/relatorios-e-indicadores/distribuicao/ranking-de-continuidade/2021>

¹² Os municípios de Santa Teresa, Vila Valério e Colatina são atendidos pelas duas concessionárias, mas em áreas distintas.

Figura 3 – Infraestrutura do setor de gás natural no Espírito Santo



Fonte: EPE (2022b).

Elaboração: Observatório da Indústria/Findes.

Ao todo, segundo o mapeamento de Cnaes realizado para esta publicação (anexo), as cadeias energéticas do Espírito Santo possuíam 1.105 estabelecimentos que empregavam formalmente cerca de 17,5 mil pessoas em 2020, quantidades, respectivamente, 16,1% e 13,8% maiores que as registradas em 2012.

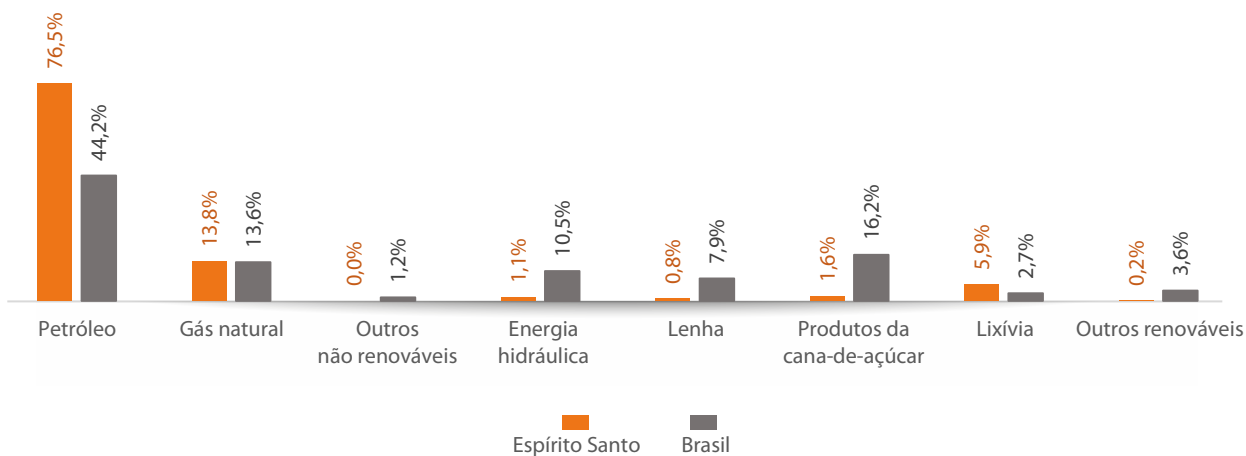
ESTRUTURA DE PRODUÇÃO, OFERTA E CONSUMO DE ENERGIA NO ESPÍRITO SANTO: BALANÇO ENERGÉTICO

De acordo com o último dado disponível, o Espírito Santo produziu 16,7 milhões tep em energia primária no ano de 2020, o que representou 4,9% do total do país. Em comparação a 2012, essa quantidade caiu 22,9% no estado, resultado influenciado, principalmente, pela queda na produção de petróleo (-20,1%) e gás natural (-40,4%).

Em 2020, as fontes não renováveis corresponderam a 90,3% da produção de recursos energéticos no estado, com destaque para a participação do petróleo (76,5%) e do gás natural (13,8%). Entre as renováveis (9,7% do total estadual), as maiores produções foram de lixívia¹³(5,9%) e produtos da cana-de-açúcar (1,6%).

A produção de energia primária no Brasil totalizou 326.174 mil tep em 2020, quantidade 26,9% maior que a registrada em 2012. As fontes renováveis representaram 40,9% dessa quantidade, enquanto as não renováveis responderam pelos demais 59,1%.

Gráfico 1 - Participação (%) na produção total de energia primária no Espírito Santo e no Brasil, por fonte



Fonte: EPE (2021b); ARSP (2022a).

Elaboração: Observatório da Indústria/Findes.

A energia colocada à disposição no Espírito Santo para ser transformada e consumida, ou seja, a oferta interna bruta, é o resultado da produção total, descontada a parte exportada, somada à importação. No estado, 74,9% da energia colocada à disposição foi proveniente de fontes não renováveis em 2020, sobretudo carvão mineral e coque (35,2%), gás natural (19,6%) e petróleo e derivados (19,1%). Logo, apenas 25,1% dos demais recursos foram originados de fontes renováveis, com destaque para a participação da lixívia (11,3%).

Gráfico 2 - Participação (%) das fontes renováveis e não renováveis na Oferta Interna Bruta total em 2020, Espírito Santo e Brasil



Fonte: EPE (2021b); ARSP (2022a).

Elaboração: Observatório da Indústria/Findes.

¹³ A lixívia, ou licor negro, é uma biomassa extraída no processamento da madeira para a fabricação da celulose. Essa fonte energética é utilizada na indústria de celulose para a geração de eletricidade.

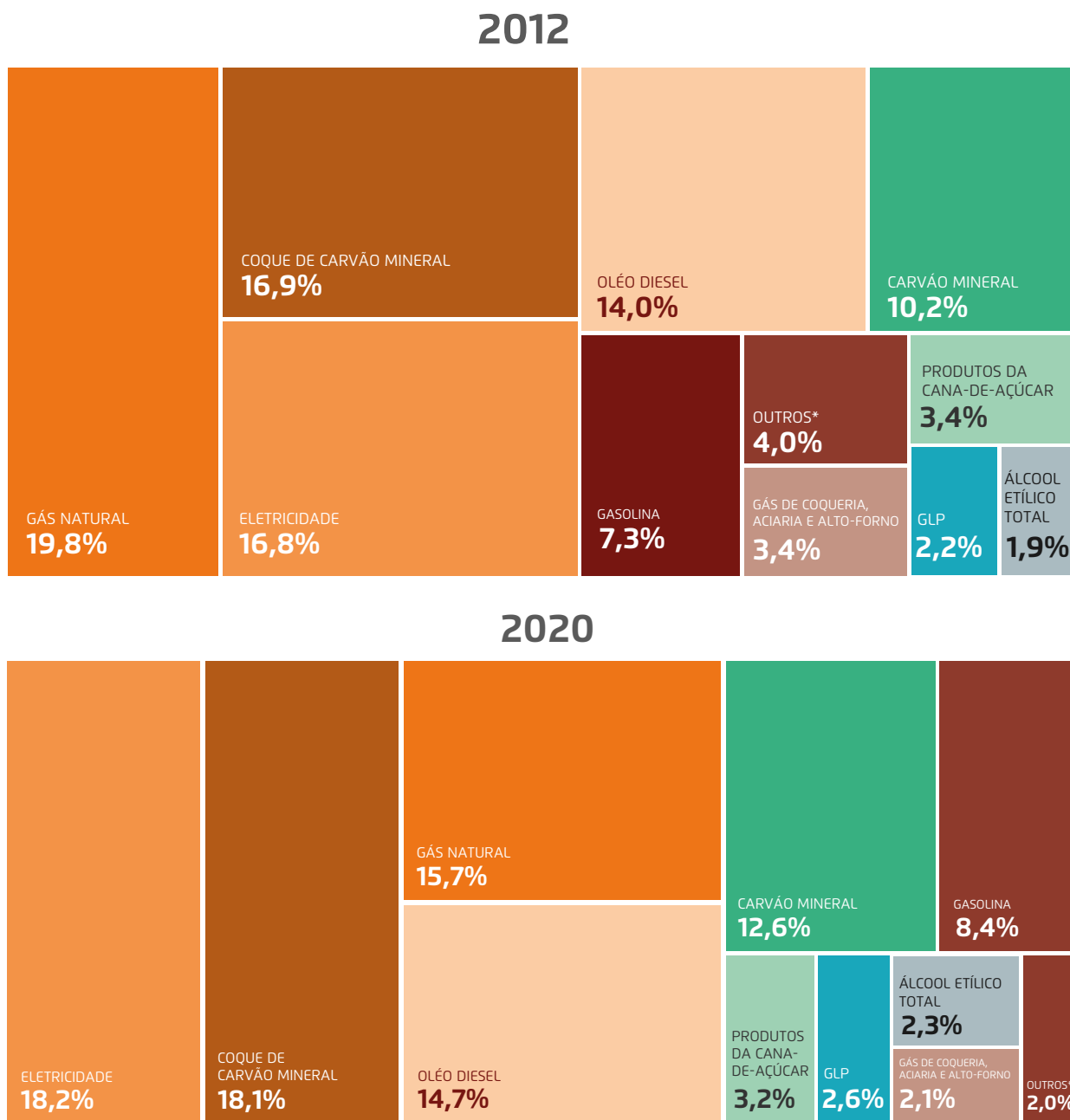
Comparativamente, o Espírito Santo tem uma oferta interna bruta mais similar à matriz energética mundial do que à brasileira, dada sua maior dependência de fontes de energia não renováveis.

A oferta energética mundial é amplamente dependente de combustíveis fósseis, como petróleo (31,1%), carvão mineral (27,0%) e gás natural (23,0%), que juntos representaram 81,1% de todas as fontes de energia em 2019. Esse cenário muda significativamente quando comparado à oferta de energia brasileira, pois globalmente a matriz energética brasileira se destaca pela renovabilidade: embora o consumo de energia de fontes não renováveis (54,0% em 2019 e 51,6% em 2020) seja superior, utiliza-se relativamente mais fontes renováveis do que no resto do mundo. De 2012 a 2020, as fontes renováveis de energia cresceram 17,6% no Brasil.

O consumo final de energia no Espírito Santo totalizou 6.489 mil tep em 2020. Essa quantidade foi 7,4% inferior à registrada em 2012, principalmente influenciada pelo decréscimo de coque de carvão mineral (-0,7%), gás natural (-26,8%), óleo diesel (-3,2%) e gás de coqueria, aciaria e alto-forno (-42,7%). Em contrapartida, houve uma expansão, sobretudo, da demanda por carvão mineral (14,5%), gasolina (7,1%) e eletricidade (0,4%).

De 2012 a 2020, a estrutura de consumo no Espírito Santo apresentou constantes variações em termo de participação, porém, em média, houve a predominância da utilização do coque de carvão mineral, do gás natural, da energia elétrica, do carvão mineral, do óleo diesel e da gasolina, nessa ordem. Juntos, eles somaram 87,7% do consumo total capixaba em 2020.

Gráfico 3 - Participação (%) no consumo final no Espírito Santo, por fonte



* Inclui produtos não energéticos de petróleo, alcatrão, querosene, óleo combustível e outras secundárias de petróleo.

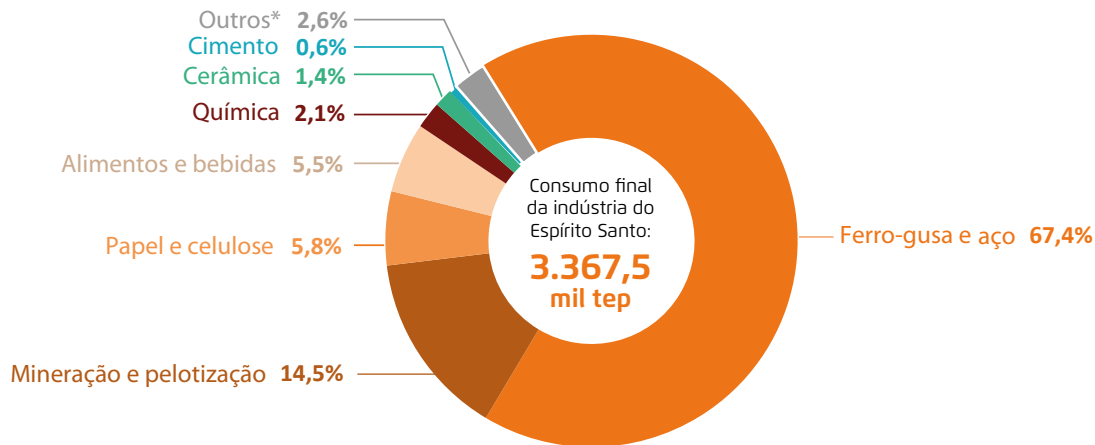
Fonte: ARSP (2022a).

Elaboração: Observatório da Indústria/Findes.

No Brasil, a eletricidade passou a representar a fonte mais consumida (18,2%) em 2020. Seguida pelo consumo de óleo diesel (17,1%), bagaço de cana (12,6%), gasolina (7,9%), gás natural (6,6%) e álcool elítico (6,3%). Vale destacar que a eletricidade (18,2%) também superou outras fontes consumidas no Espírito Santo.

Ao analisar o consumo final por setor econômico no Espírito Santo em 2020, a maior parte foi utilizada na indústria (51,9%), com destaque para a demanda energética das atividades industriais de ferro-gusa e aço e mineração e pelletização (81,9% do consumo energético do setor industrial e 42,5% do consumo final energético total).

Gráfico 4 - Participação (%) no consumo final no setor industrial no Espírito Santo, por atividade industrial

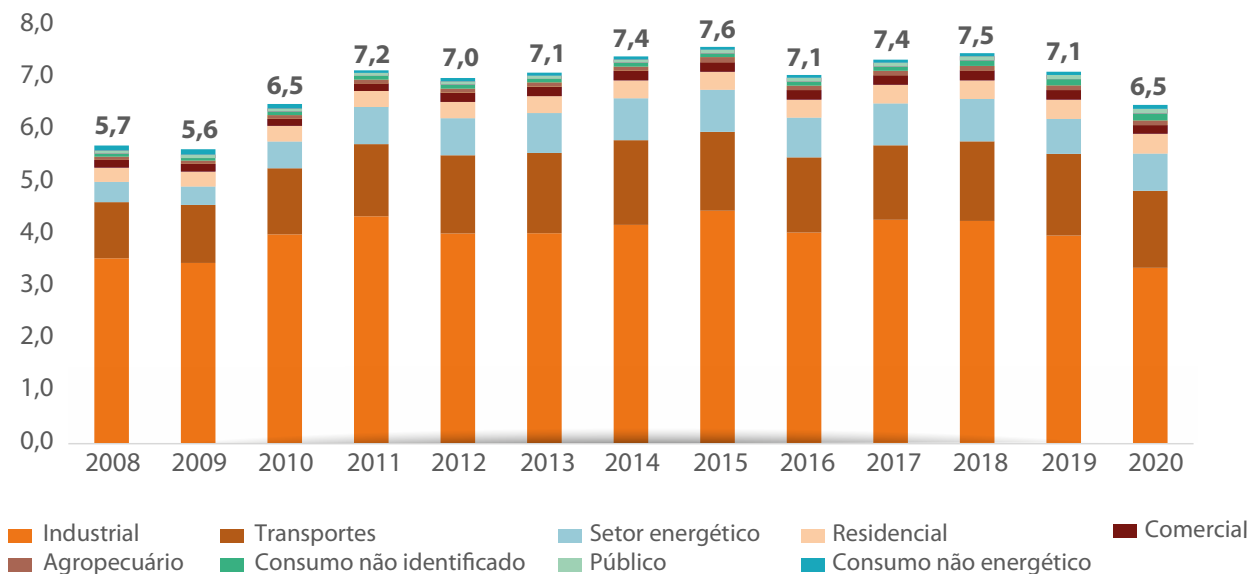


Fonte: ARSP (2022a).

Elaboração: Observatório da Indústria/Findes.

O setor de transportes (22,8%), que depende quase totalmente dos derivados de petróleo, registrou o segundo maior consumo final de energia no estado em 2020. Em seguida, estavam o setor energético (11,0%), residencial (5,8%), comercial (2,6%) e agropecuário (1,4%).

Gráfico 5 - Evolução do consumo final energético por setor no Espírito Santo - em milhão de tep



Fonte: ARSP (2022a).

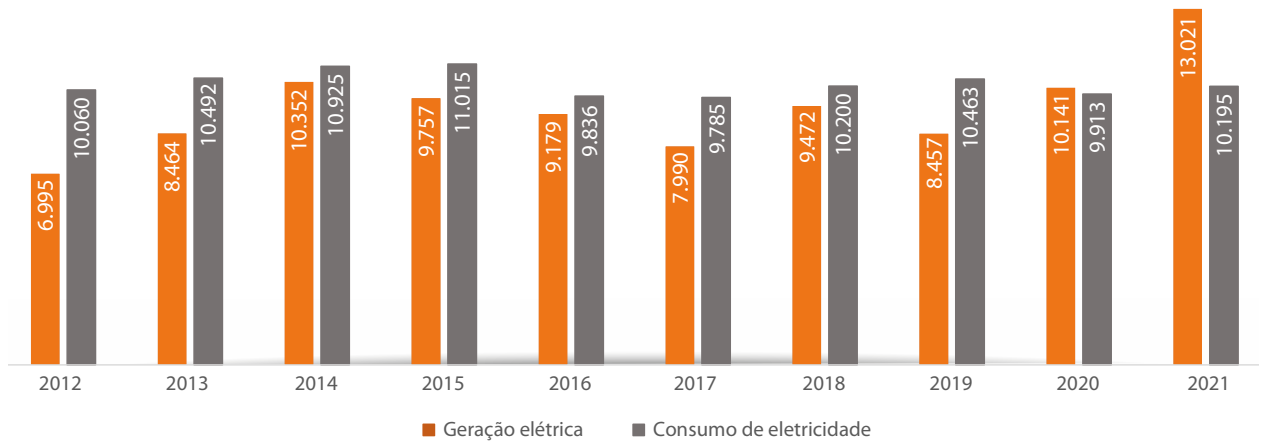
Elaboração: Observatório da Indústria/Findes.

GERAÇÃO E CONSUMO DE ELETRICIDADE

Parte dos recursos que compõem a oferta interna bruta do Espírito Santo é direcionada para a geração de eletricidade. De 2012 a 2021, último dado disponibilizado pela EPE, a geração de eletricidade no estado cresceu 86,2%. No Brasil, essa expansão foi de 18,8% nesse período.

A expansão da geração de energia elétrica está correlacionada ao aumento da capacidade instalada, que avançou de 1,2 GW em 2012 para 1,6 GW em 2021 (ou 30,5%). No último ano da série histórica, a potência máxima correspondeu a 0,9% do total do Brasil, que foi de 181,6 GW.

Gráfico 6 - Geração e consumo de eletricidade no Espírito Santo - em GWh



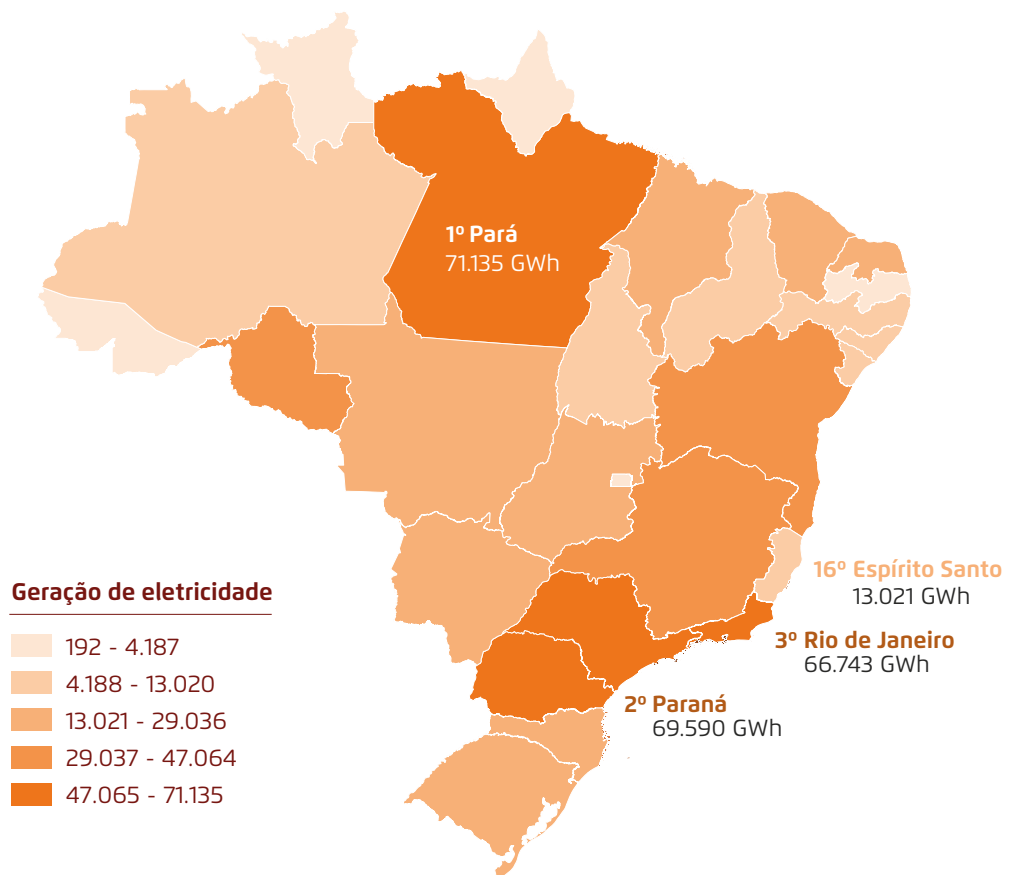
Fonte: EPE (2022a).

Elaboração: Observatório da Indústria/Findes.

Apenas em 2021 foram gerados 13.021 GWh de eletricidade no Espírito Santo, maior que o consumo estadual no ano (10.195 GWh) e 28,4% maior que a registrada em 2020. O estado respondeu por 2,0% do total da eletricidade produzida no Brasil no último ano da série.

Em comparação com outras unidades federativas, a geração de eletricidade capixaba ocupou a 16ª posição em 2021. Pará (10,8% do total do país), Paraná (10,6% do total) e Rio de Janeiro (10,2% do total), respectivamente, ocuparam as primeiras colocações nesse ranking.

Figura 4 - Geração elétrica nos estados brasileiros em 2021 - em GWh



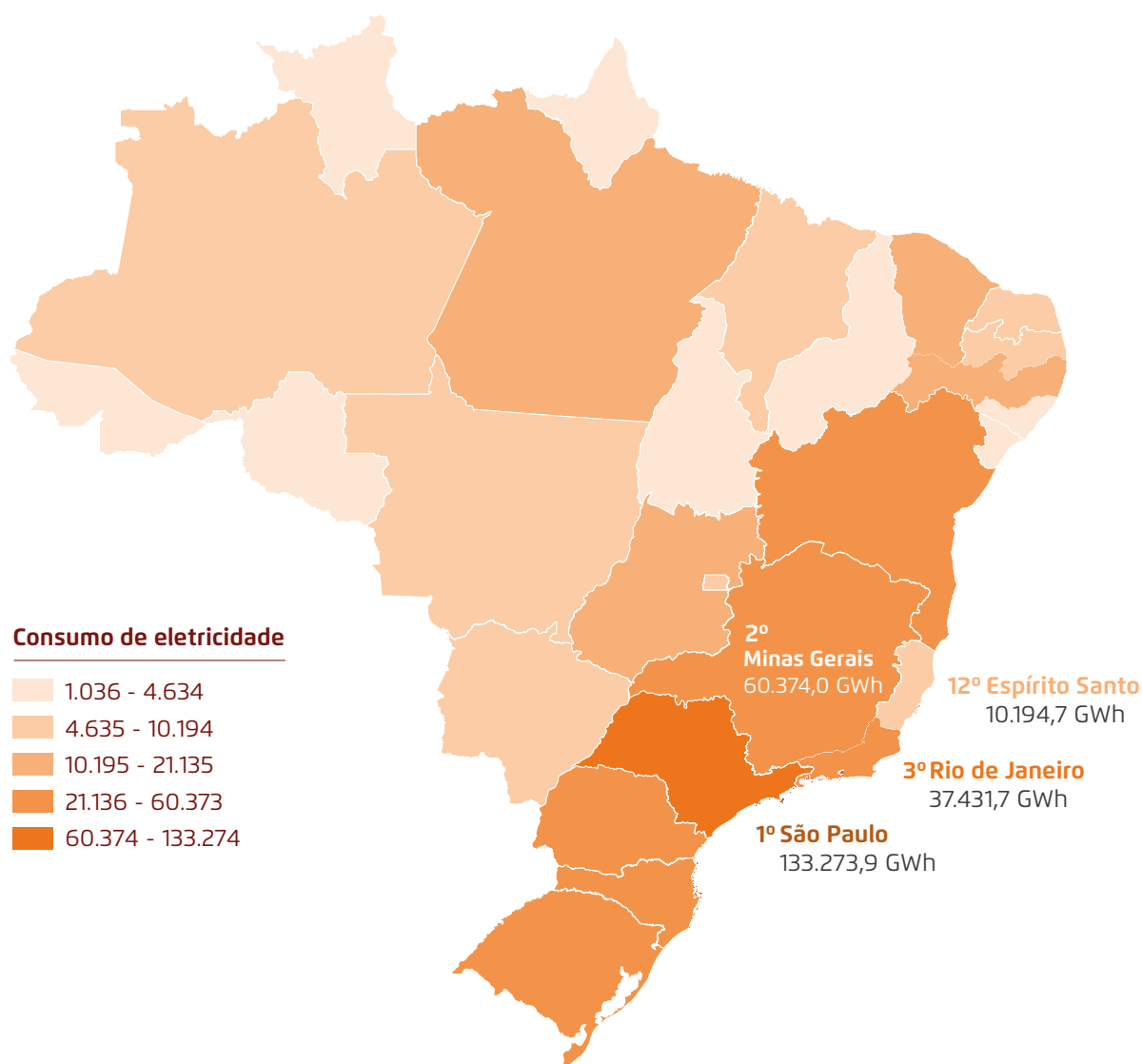
Fonte: EPE (2022a).

Elaboração: Observatório da Indústria/Findes.

Em relação ao consumo de eletricidade, de 2012 para 2021 houve uma expansão de 1,3% no Espírito Santo, puxada pelo consumo livre (3,2%) e contrabalanceada pela queda dos cativos (-44,2%).

Apenas em 2021, o consumo total de eletricidade capixaba totalizou 10.194,71 GWh, sendo 60,1% consumo cativo e 39,9% livre. Em comparação a outras unidades federativas, o uso da energia elétrica no Espírito Santo foi o 12º maior no país.

Figura 5 - Consumo de eletricidade nos estados brasileiros em 2021 - em GWh



Fonte: EPE (2022a).

Elaboração: Observatório da Indústria/Findes.

O principal consumidor de eletricidade no Espírito Santo foi a indústria em 2021, que respondeu por 40,5% (ou 4.125,2 GWh) da eletricidade utilizada no estado. Em função da estrutura industrial no estado, esse percentual está acima da média do setor no âmbito nacional (36,3%). As residências (26,7%) e o comércio (16,9%) ocuparam, respectivamente, a segunda e a terceira posição no estado.

Tabela 4 - Consumo de eletricidade no Espírito Santo, por setor - em GWh e %

	2021	Var. (2021/2012)	Part. (2021)
Consumo (GWh)	10.194,7	1,3%	100,0%
Residencial	2.722,8	31,4%	26,7%
Industrial	4.125,2	-15,8%	40,5%
Comercial	1.720,5	6,3%	16,9%
Rural	1.139,4	49,4%	11,2%
Poder público	243,9	-6,0%	2,4%
Iluminação pública	18,7	-92,5%	0,2%
Serviço público	216,9	15,1%	2,1%
Consumo próprio	7,3	-28,9%	0,1%

Fonte: EPE (2022a).

Elaboração: Observatório da Indústria/Findes.

Em termos totais, o Espírito Santo possuía 1,8 milhão de consumidores em 2021. Eles eram, principalmente, residenciais (77,7%), rurais (12,8%), comerciais (8,0%), industriais (0,7%) e do poder público (0,7%).

Tabela 5 - Consumo de eletricidade no Espírito Santo, por ramo - em unidades e %

	2021	Var. (2021/2012)	Part. (2021)
Consumidores (unidades)	1.775.117,0	24,3%	100,0%
Residencial	1.379.598,0	26,0%	77,7%
Industrial	11.924,0	-8,5%	0,7%
Comercial	141.418,0	16,8%	8,0%
Rural	227.295,0	21,6%	12,8%
Poder público	12.629,0	17,7%	0,7%
Iluminação pública	45,0	-89,6%	0,0%
Serviço público	1.946,0	54,6%	0,1%
Consumo próprio	262,0	25,4%	0,0%

Fonte: EPE (2022a).

Elaboração: Observatório da Indústria/Findes.

Frente a 2012, o número de consumidores capixabas aumentou em 24,3% em 2021. Entre os setores, as maiores expansões na quantidade, em termos relativos, foram registradas no serviço público (54,6%), nas residências (26,0%) e no consumo próprio (25,4%). Houve redução na iluminação pública (-89,6%) e nas indústrias (-8,5%).

GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

O padrão de consumo de uma sociedade está em constante mudança. O papel dos consumidores que atuam no setor de Energia elétrica veio se alterando nos últimos anos. Graças às mudanças na regulação, o consumidor passou a gerar sua própria energia, evoluindo de uma posição passiva para ativa no setor de eletricidade. Essa mudança foi possível por causa da popularização das tecnologias de micro e minigeração distribuída (MMGD¹⁴), que possibilitou o aumento do poder de escolha do consumidor (EPE, 2017).

A trajetória da implementação da modalidade de geração distribuída no Brasil teve como marco a publicação pela ANEEL da Resolução Normativa (REN) nº 482/2012, que instituiu o modelo de *net metering*¹⁵ no país. Em 2015, foi publicado o Convênio ICMS nº 16/2015, que autoriza as unidades da federação a conceder isenção dos impostos estaduais sobre a energia injetada (*net metering*)¹⁶. No nível federal, a Lei nº 13.169 de 2015 determinou a isenção dos tributos federais PIS (Programa de Integração Social) e Cofins (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social) sobre a parcela de energia injetada, para os projetos de geração distribuída nas modalidades de geração junto à carga e ao autoconsumo remoto.

Esse mecanismo de compensação de energia no Brasil foi revisado pela ANEEL e, posteriormente, o processo de definição das regras da MMGD no país foi transferido para o Poder Legislativo, que criou o Marco Legal da Micro e Minigeração Distribuída (Lei nº 14.300, de 06 de janeiro de 2022), a partir das diretrizes apresentadas pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). Além de dar mais segurança jurídica aos investidores, a Lei nº 14.300/2022 trouxe uma série de alterações no Modelo de Compensação de Energia Elétrica estabelecido pela REN 482/2012.

Com a regulamentação da geração distribuída no país, os sistemas de geração própria, que tiveram um início tímido, se popularizaram ao longo dos anos. No Brasil, a capacidade instalada acumulada de MMGD saiu de 22 MW de potência em 2015 para 8.965 MW de potência em 2021, com a participação de 98% da energia fotovoltaica. Atualmente, 78% da capacidade instalada corresponde à geração na própria unidade consumidora, seguida por 21% para o autoconsumo remoto. Ao longo dos últimos anos, em relação à capacidade instalada, a MMGD tem ganhado participação nos segmentos residencial, que saiu de 25% em 2015 para 43% em 2021; e rural, que representava 4% da capacidade instalada em 2015 e foi para 14% em 2021. Comparativamente, a participação do MMGD no meio comercial recuou de 50% em 2015 para 34% em 2021.

¹⁴ A MMGD faz parte do conceito de Recursos Energéticos Distribuídos (RED), que são definidos, de acordo com o Plano Decenal de Expansão de Energia 2031 (PED 2031), produzido pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), como "tecnologias de geração, armazenamento de energia elétrica e redução do consumo localizados dentro dos limites da área de uma determinada concessionária de distribuição, normalmente junto a unidades consumidoras, atrás do medidor (*behind-the-meter*)". Além da micro e minigeração distribuída, o PDE 2031 traz outros recursos energéticos distribuídos, como a eficiência energética, a autoprodução de energia (não injetada) e a energia solar térmica.

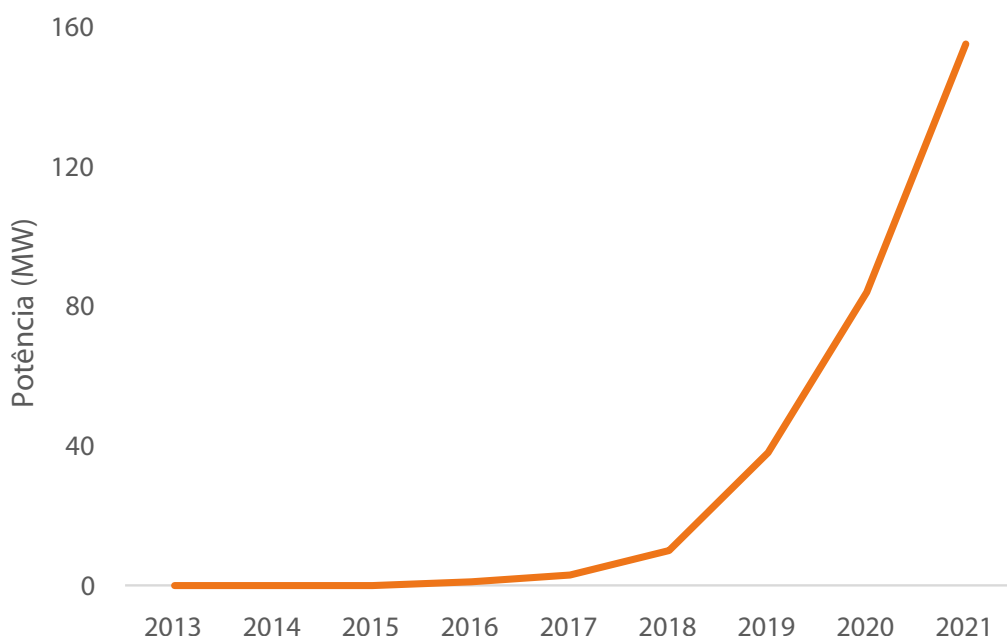
¹⁵ *Net metering* é o sistema de compensação de energia elétrica, que é um procedimento no qual o consumidor instala pequenos geradores para produzir energia. E essa eletricidade gerada será descontada do consumo energético da unidade do proprietário.

¹⁶ Em 2019, todos os estados brasileiros já tinham aderido ao Convênio ICMS nº 16/2015.

O número de sistemas geradores e o número de consumidores também apresentaram crescimento expressivo nos últimos anos. Em 2015, o país possuía 1.845 sistemas geradores e 3.547 consumidores em MMGD. Já em 2021, o Brasil atingiu 804.288 sistemas de geração e um total de 1,03 milhão de consumidores. A geração de eletricidade, por meio de MMGD no ano de 2021, foi de 9.810 GW/h, sendo 45,5% destinados ao autoconsumo (4.461 GW/h) e 54,5% injetados na rede (5.349 GW/h).

No Espírito Santo, a capacidade instalada acumulada começou a crescer a partir de 2019. Naquele ano, o estado possuía 38 MW de capacidade instalada de MMGD. Após dois anos, o número saltou para 155 MW, com 98% da capacidade instalada representada pela fonte fotovoltaica e 2% por fonte termelétrica. Assim como no país, a maior parte da MMGD no Espírito Santo é de geração na própria unidade consumidora (91%), seguida do autoconsumo remoto (8%). Cabe ressaltar que o autoconsumo remoto já alcançou 28,0% de participação em 2018.

Gráfico 7 - Capacidade instalada acumulada de MMGD no Espírito Santo - em MW



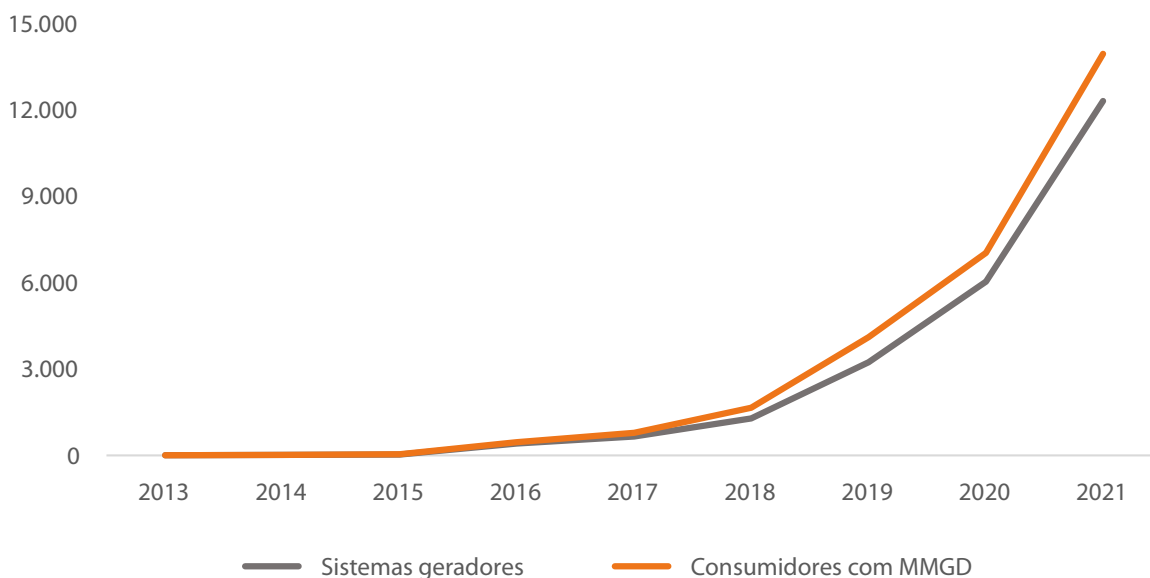
Fonte: EPE (2022b).

Elaboração: Observatório da Indústria/Findes.

A implantação de sistemas de geração e número de consumidores com MMGD no estado também teve um forte crescimento, assim como foi observado para o país. Em 2015, o Espírito Santo detinha apenas 25 sistemas geradores e foi para 12.304 em 2021. O número de consumidores com MMGD seguiu a mesma tendência. Em 2015, eram apenas 33 no estado. Já em 2021, esse número saltou para 13.939.

Em relação à geração de energia elétrica por meio da MMGD no Espírito Santo, estima-se que em 2021 a geração foi de 163 GW/h, sendo que a metade foi destinada ao autoconsumo e a outra metade da energia gerada foi injetada na rede.

Gráfico 8 - Número de sistemas de geração e consumidores com MMGD no Espírito Santo



Fonte: EPE (2022b).

Elaboração: Observatório da Indústria/Findes.

Por fim, ressalta-se que o cenário de referência para a MMGD em 2031, contido no PDE 2031, mostra que a evolução da capacidade instalada no Brasil seguirá com um expressivo crescimento, chegando à potência de 37.218 MW e 4,1 milhões de consumidores. Para o Espírito Santo, mostra que essa evolução da capacidade instalada chegará a 810 MW. A projeção do número de consumidores com geração distribuída será de 79.465 no Espírito Santo¹⁷.

PERSPECTIVAS PARA O SETOR DE ENERGIA

A economia ancora suas bases na disponibilidade e segurança do fornecimento de energia. Mas, diante da necessidade de zerar as emissões líquidas de gás carbônico (CO₂) para limitar a elevação da temperatura média global a 1,5° C até 2050, compromisso firmado por meio de Acordos do Clima¹⁸, a forma como a energia é disponibilizada precisará ser transformada desde a sua geração até o seu consumo final.

¹⁷ A distribuição da capacidade instalada no cenário de referência por fonte para o estado será de 89% para fotovoltaica e 11% para termelétrica, revelando um crescimento da participação das termelétricas na MMGD no cenário em 2031.

¹⁸ Tanto o Brasil (COP21) quanto o Espírito Santo (*Race to zero*, *Race to resilience* e Consórcio Brasil Verde) firmaram compromissos de reduzir as emissões de gases de efeito estufa com órgãos internacionais.

Nesse último, foi instituída a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC) por meio da Lei nº 9.531/2010, que tem como objetivo estabelecer o compromisso do estado do Espírito Santo frente ao desafio das mudanças climáticas globais, dispor sobre as condições para as adaptações necessárias aos impactos delas derivadas, bem como contribuir para reduzir ou estabilizar a concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera, promovendo o desenvolvimento sustentável.

A matriz energética mundial tem predomínio de fontes não renováveis, como o carvão, o petróleo e o gás natural. Como desdobramento dessa composição, o setor de Energia é o maior responsável pelas emissões totais de CO² no mundo (61% em 2020).

No Espírito Santo, a matriz energética, ao responder por 32,4% das emissões brutas de gás carbônico em 2020, está em uma posição¹⁹ mais confortável que a média mundial (61%), mas atrás da brasileira (18,2%), maior parcela entre os setores no estado. Esse resultado capixaba é consequência da maior presença de fontes não renováveis na matriz energética, tais como o carvão e o coque mineral e o petróleo e derivados.

Diante desse contexto climático, o setor de Energia precisará fazer uma transição para uma matriz descarbonizada e com maior participação de fontes de energia limpa. Para tanto, as mudanças precisarão ser feitas pelo lado da oferta de energia, adotando soluções voltadas à neutralização das emissões de gases de efeito estufa e investindo em energias renováveis.

Pelo lado da demanda de recursos energéticos, será necessário adequar as tecnologias produtivas às novas fontes e vetores de energia, a exemplo do desenvolvimento de motores compatíveis com os novos combustíveis; aumentar a eficiência energética, por exemplo, trocando aparelhos de maior consumo de energia por outros mais eficientes; e modificar hábitos cotidianos da população, como passar a utilizar mais transportes públicos ao invés do carro com motor a combustão.

Devido à necessidade de implantação maciça de tecnologia e por causa dos riscos envolvidos²⁰ nessa transformação do sistema de energia, a Agência Internacional de Energia (IEA, sigla em inglês) afirma que esse processo precisa ser amparado por políticas privadas e, principalmente, públicas por meio de elaboração de planos energéticos.

Nesse contexto de necessidade de se pensar no futuro das cadeias energéticas, o planejamento estratégico de longo prazo elaborado pela Rota Estratégica para o Futuro da Indústria do Espírito Santo – Energia 2035, no âmbito do projeto Indústria 2035, será fundamental para que o setor de Energia do Espírito Santo seja referência global em eficiência e segurança energética, com uma matriz diversificada, aproveitando os recursos locais, gerando competitividade com responsabilidade socioambiental.

¹⁹ Em termos de emissões de CO₂.


²⁰ Essa transformação exigirá grandes volumes de investimentos em: soluções e tecnologias que ainda não estão estabelecidas; energias renováveis e novos combustíveis, esse último ainda em desenvolvimento; e adequação de infraestrutura de transporte e distribuição. Por isso, os riscos envolvidos são elevados.




FUTURO DESEJADO: ONDE QUEREMOS ESTAR EM 2035?

No exercício prospectivo realizado nos dias 10 e 11 de maio de 2022, na cidade de Vitória, no Espírito Santo, os especialistas foram instigados a propor visões de futuro para o horizonte temporal de 2035.

Foi estabelecida a **visão de futuro**:



SER REFERÊNCIA GLOBAL EM EFICIÊNCIA E SEGURANÇA ENERGÉTICA, COM UMA MATRIZ DIVERSIFICADA, APROVEITANDO OS RECURSOS LOCAIS, GERANDO COMPETITIVIDADE COM RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL.



A visão construída coletivamente traz os elementos fundamentais para o desenvolvimento do setor de Energia no Espírito Santo, reafirmando o seu compromisso com a sociedade e refletindo sobre seus desafios e oportunidades.

Principais Barreiras

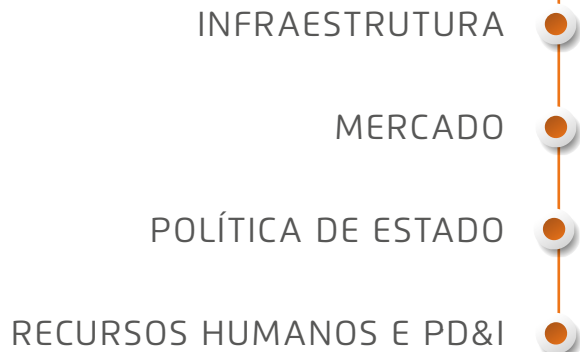
Durante o processo de *roadmapping*, os especialistas identificaram barreiras que impactam o setor de Energia e que precisam ser superadas para que o Espírito Santo, em 2035, seja **referência global em eficiência e segurança energética, com uma matriz diversificada, aproveitando os recursos locais, gerando competitividade com responsabilidade socioambiental**. São elas:

- ▷ Alto custo dos projetos em energia renovável
- ▷ Ausência de critérios claros nas certificações para a produção de hidrogênio sustentável
- ▷ Ausência de regulamentação para geração de energia eólica *offshore*
- ▷ Ausência de um planejamento energético no estado
- ▷ Baixa articulação para implantação de novas linhas de transmissão de energia
- ▷ Baixa articulação e integração entre o setor produtivo e a academia
- ▷ Baixa capacidade das subestações de energia existentes no estado
- ▷ Baixa conscientização sobre os benefícios da eficiência energética
- ▷ Baixa diversificação da matriz energética do estado
- ▷ Baixa divulgação dos potenciais energéticos e das oportunidades de investimento no estado
- ▷ Baixo aproveitamento do potencial do biogás no estado
- ▷ Baixo conhecimento acerca da complementariedade entre as fontes de energia
- ▷ Baixo conhecimento sobre a geração de energia a partir de fontes alternativas
- ▷ Baixo estímulo à adoção de melhores práticas ambientais
- ▷ Baixo estímulo à produção de biocombustíveis
- ▷ Baixo nível de investimento público e privado no setor
- ▷ Carência de bases de dados e do uso da informação para tomada de decisão pelos empresários do setor
- ▷ Carência de estudos técnicos e de produções científicas sobre o setor no estado
- ▷ Carência de gasodutos de escoamento no estado
- ▷ Carência de linhas de crédito com condições atrativas para o setor
- ▷ Carência de medidas para mitigar os impactos ambientais
- ▷ Carência de PD&I no estado
- ▷ Carência de política tributária que incentive o desenvolvimento do setor no estado
- ▷ Carência de políticas públicas que estimulem o desenvolvimento no setor
- ▷ Carência de políticas públicas que incentivem a sustentabilidade no setor

- ▷ Carência de práticas orientadoras pelos órgãos de fiscalização
- ▷ Carência de recursos financeiros nas agências reguladoras
- ▷ Carência na formação de recursos humanos
- ▷ Deficiência de infraestrutura e logística no estado
- ▷ Deficiência de infraestrutura no setor de gás natural
- ▷ Dificuldade de acesso às informações e aos dados técnicos específicos do setor
- ▷ Dificuldade em reduzir as emissões de gases de efeito estufa no transporte de longa distância
- ▷ Dificuldade na atração e retenção de profissionais qualificados na área
- ▷ Dificuldade no acesso à rede de gasodutos
- ▷ Elevada alíquota ICMS incidente na energia elétrica
- ▷ Elevada exigência de garantias para o financiamento de projetos no setor
- ▷ Elevada morosidade e burocracia nos processos de concessão de financiamentos
- ▷ Elevada tarifa de distribuição de energia para os consumidores A3 e A4 no estado
- ▷ Elevado custo global das tecnologias de Captura, Utilização e Armazenamento de carbono (CCUS)
- ▷ Elevado preço dos veículos movidos a eletricidade
- ▷ Excesso de burocracia e morosidade nos processos de conexão à rede de distribuição no estado
- ▷ Excesso de burocracia e morosidade nos processos dos órgãos reguladores do setor
- ▷ Excesso de burocracia no processo de cadastramento no Programa Gerar
- ▷ Falta de alinhamento entre o ensino universitário e a demanda empresarial
- ▷ Falta de alinhamento entre os interesses do poder público e da iniciativa privada para viabilizar a monetização do gás natural
- ▷ Falta de alinhamento entre os representantes políticos para defesa de pautas regulatórias do setor
- ▷ Falta de cultura de planejamento estratégico empresarial pautado nos critérios ESG
- ▷ Falta de garantia da continuidade no fornecimento de gás natural
- ▷ Falta de transparência nas tarifas do setor
- ▷ Falta de transparência nos critérios de licenciamento e de autorização ambiental em projetos no setor
- ▷ Morosidade na obtenção de licenças ambientais
- ▷ Número reduzido de especialistas em energia nos órgãos públicos e ambientais

Fatores Críticos de Sucesso

A reflexão coletiva culminou na identificação de **quatro fatores críticos** de sucesso que englobam as condições impeditivas atuais e traduzem questões centrais que precisam ser trabalhadas por meio de ações transformadoras, sendo eles:



Esses fatores críticos constituem-se em norteadores para a proposição das ações necessárias ao alcance da visão de futuro.

Ações

O diagnóstico sobre a situação atual e a identificação das barreiras alimentaram as reflexões e permitiram a identificação de **275 ações** a serem implementadas de acordo com o horizonte temporal de curto, médio e longo prazo.

Segmento das Ações

Mostra o segmento para qual a ação foi direcionada. Sob essa perspectiva, as propostas foram classificadas em cinco tipos:



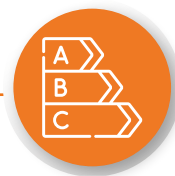
ELETRICIDADE

Ações direcionadas à geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica e à regulamentação desse setor.



RENOVÁVEIS

Ações voltadas às fontes de energia advindas de recursos naturais renováveis, ou seja, que são naturalmente reabastecidos, como a solar, eólica, maremotriz, entre outras.



EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Ações direcionadas ao aumento da eficiência energética, que consiste em usar de modo mais eficiente a energia para se obter um determinado resultado.



PETRÓLEO E GÁS NATURAL

Ações direcionadas à exploração, produção e distribuição, bem como ao fornecimento de bens e serviços para o setor de Petróleo e Gás Natural.



TRANSVERSAIS

Ações para solucionar questões que são comuns a mais de um elo da cadeia do setor de Energia.








INFRAESTRUTURA

São apresentadas **28 ações** de futuro, resultantes da reflexão coletiva, que traduzem a construção, manutenção e atualização da infraestrutura, bem como o aprimoramento de logística necessários para os segmentos do setor de Energia.





AÇÕES DE CURTO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 001 Acompanhamento dos investimentos em melhoria e ampliação das linhas de transmissão no estado	
A 002 Adoção de medidas para garantir a interiorização das redes de gasodutos de distribuição no estado, permitindo o seu fornecimento em polos industriais	
A 003 Articulação junto à concessionária de distribuição para acelerar os processos de conexão dos empreendimentos estratégicos à rede elétrica no estado	
A 004 Disponibilização de dados georreferenciados da infraestrutura de gás natural no estado, incluindo as informações técnicas e a capacidade de utilização dos gasodutos	
A 005 Disponibilização de dados georreferenciados da infraestrutura de transmissão e distribuição de energia elétrica no estado, incluindo as informações da capacidade de conexão para novos empreendimentos	
A 006 Elaboração de estudo de viabilidade técnico-econômica para instalação de projetos de infraestrutura de Gás Natural Liquefeito (GNL)	
A 007 Elaboração de estudos técnico-econômico para mapear a infraestrutura de transporte de gás carbônico dos locais de captura até seu armazenamento permanente no estado	
A 008 Elaboração de estudos técnico-econômicos para mapear rotas de escoamento do biometano no estado	
A 009 Elaboração de um plano estratégico para direcionar investimentos em infraestrutura de geração, transmissão e distribuição de eletricidade no estado	
A 010 Estímulo à expansão da cabotagem para diversificar a matriz de transporte e reduzir as emissões de gases de efeito estufa no estado	
A 011 Garantia do acesso de terceiros aos gasodutos, unidades de tratamento e processamento de gás natural e terminais de Gás Natural Liquefeito (GNL)	

AÇÕES DE CURTO PRAZO







AÇÕES	SEGMENTO
A 012 Levantamento dos gargalos de infraestrutura da indústria do gás natural no estado	
A 013 Mapeamento das infraestruturas portuárias necessárias para a exportação do hidrogênio	
A 014 Mapeamento dos entraves e elaboração conjunta de estratégias para viabilização da Imetame Porto Aracruz	
A 015 Mapeamento dos entraves e elaboração conjunta de estratégias para viabilização do Porto Central	
A 016 Pleito junto à EPE para a avaliação de necessidade de novos investimentos em linhas de transmissão para o Norte do Espírito Santo	

AÇÕES DE MÉDIO PRAZO



AÇÕES	SEGMENTO
A 017 Adequação da infraestrutura elétrica para a inclusão de sistemas híbridos de energias renováveis	
A 018 Adequação da infraestrutura portuária do estado para a exportação do hidrogênio	
A 019 Ampliação de infraestrutura de saneamento básico para coleta, tratamento e reaproveitamento energético dos resíduos urbanos, incluindo a implantação de sistemas de captação e utilização dos gases gerados nos aterros sanitários	
A 020 Avaliação da viabilidade técnico-econômica do reaproveitamento das estruturas das plataformas de petróleo e gás natural para a produção de hidrogênio sustentável ²¹	

²¹ Hidrogênio produzido a partir de fonte solar, eólica, biomassas, biogás e hidráulica.

AÇÕES DE MÉDIO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 021 Construção de gasoduto interligando o Espírito Santo a Minas Gerais	
A 022 Construção de uma infraestrutura de transporte de gás carbônico dos locais de captura até seu armazenamento permanente no estado	
A 023 Elaboração de estudos técnicos sobre a inserção do hidrogênio sustentável na rede de gasodutos no estado	
A 024 Implementação de infraestrutura de estocagem de gás natural	
A 025 Realização de estudo técnico-econômico para a implantação de projetos de sistema de armazenamento de energia no estado	
A 026 Viabilização da construção dos dutos de escoamento, gasodutos de transporte e terminais de GNL indicados pela EPE	

AÇÕES DE LONGO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 027 Aprimoramento da rede de transmissão e distribuição de eletricidade no estado	
A 028 Implementação de redes subterrâneas de distribuição de energia no estado	



MERCADO

São apresentadas **79 ações** de futuro, resultantes da reflexão coletiva, que englobam mecanismos que aperfeiçoam a geração, a oferta e o consumo de recursos energéticos de forma compatível com as necessidades ambientais e sociais, envolvendo aspectos de informação, preço, crédito, eficiência energética, mercado consumidor, ESG e a atração de investimentos. Contemplam também a comunicação e a competitividade do setor de Energia.



AÇÕES DE CURTO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
<p>A 029 Adoção de medidas para ampliar a reciclagem do metal e o uso de sucatas na indústria de aço</p>	
<p>A 030 Adoção de medidas para estimular a expansão da geração de energia renovável nas plantas industriais do estado</p>	
<p>A 031 Adoção de medidas para estimular o empreendedorismo no setor do estado</p>	
<p>A 032 Adoção de medidas para garantir a constância no suprimento do gás natural para o uso industrial no estado</p>	
<p>A 033 Ampliação da atuação da Findes nas discussões federais e estaduais de projetos do setor</p>	
<p>A 034 Ampliação da integração entre os hubs de inovação e as indústrias do setor</p>	
<p>A 035 Ampliação de empresas prestadoras de serviços de operação e manutenção de Geração Distribuída (GD)</p>	
<p>A 036 Ampliação de estratégias de geração e cogeração de energia a partir da biomassa no estado</p>	
<p>A 037 Ampliação de eventos, feiras e seminários relacionados ao setor, com a garantia da participação da academia</p>	
<p>A 038 Ampliação de linhas de créditos orientadas à instalação e manutenção de plantas-piloto para geração e cogeração de energia a partir do biogás</p>	

AÇÕES DE CURTO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 039 Ampliação de práticas de Environmental, Social and Governance (ESG) ²² nas empresas do setor	
A 040 Ampliação do uso de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) e Big Data & Analytics para aprimorar a gestão das empresas do setor	
A 041 Aperfeiçoamento da articulação entre empresas, governo e academia para obter alinhamento estratégico a respeito das medidas importantes para o desenvolvimento do setor	
A 042 Aprimoramento da divulgação e tempestividade do Balanço Energético do estado	
A 043 Articulação do governo do estado para firmar acordos direcionados à produção de hidrogênio sustentável	
A 044 Articulação entre ICTIs, universidades, indústria, fornecedores, <i>spin-offs</i> , startups, clientes e investidores para o desenvolvimento de projetos no setor	
A 045 Criação de campanhas de marketing de eficiência energética para pequenas e médias empresas (PME)	
A 046 Criação de plataforma virtual que reúna ativos tecnológicos, dados georreferenciados, recursos humanos, cadastro de fornecedores, processos de negócios, espaço colaborativo e a regulação do setor	
A 047 Desenvolvimento de campanhas direcionadas ao setor produtivo sobre as potencialidades do uso dos biocombustíveis no estado	

²² Os princípios ESG abrangem três pilares de boas práticas de sustentabilidade das empresas relacionados ao meio ambiente, à sociedade e à governança corporativa. As empresas que implementam critérios ESG como estratégia podem ser mais resilientes e gerar valor de longo prazo ao se comprometerem com esses pilares. Entre os resultados positivos que as práticas de ESG podem gerar estão a obtenção de vantagens competitivas para as empresas, melhoria da reputação do setor perante os *stakeholders* e a sociedade, atração de investimentos e influência positiva nas cidades e na cadeia produtiva.

AÇÕES DE CURTO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 048 Desenvolvimento de soluções baseadas na natureza (NBS) ²³ como uma forma de compensar as emissões de gases de efeito estufa da indústria de petróleo no estado	
A 049 Elaboração de estudo técnico para mapear a demanda potencial do uso de gás natural no estado	
A 050 Elaboração de estudo técnico-econômico para a realização da substituição das fontes energéticas fósseis por outras de menor emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)	
A 051 Elaboração de estudos de viabilidade para exploração de parques eólicos <i>offshore</i> no Espírito Santo	
A 052 Elaboração de estudos de viabilidade técnico-econômicos para produção de biometano com Captura, Utilização e Armazenamento de Carbono (CCUS) ²⁴ no estado	
A 053 Elaboração de estudos para avaliar a concentração de mercado no setor de gás natural com finalidade de pautar órgãos reguladores	
A 054 Elaboração de estudos para mapeamento da viabilidade técnico-econômica para estocagem de gás carbônico em poços arrasados ²⁵ no estado	
A 055 Elaboração de estudos técnicos com o objetivo de identificar soluções de eficiência energética que possam ser adaptadas em outros segmentos do setor	
A 056 Elaboração de pesquisas para identificação da percepção dos <i>players</i> sobre o ambiente de negócios do estado	

²³ Refere-se a medidas para proteger, gerenciar de forma sustentável e restaurar ecossistemas naturais ou modificados, que abordem os desafios da sociedade de forma eficaz e adaptativa, proporcionando simultaneamente benefícios para o bem-estar humano e a biodiversidade.

²⁴ Tecnologias com o objetivo de reduzir as emissões de CO₂ em todo o sistema de energia. Essas práticas conduzem para a captura do CO₂, sendo este comprimido e transportado por oleoduto, navio, trem ou caminhão, a fim de ser utilizado para uma variedade de aplicações industriais e/ou ser injetado em formações geológicas profundas para o armazenamento permanente.

²⁵ São poços abandonados permanentemente em que houve a remoção de todo equipamento relativo ao conjunto de cabeça de poço e o corte do revestimento de superfície no fundo do antepoço, com tamponamento da cavidade do antepoço até nivelá-lo ao nível da base, no caso de poços terrestres; e o corte de revestimentos na profundidade recomendada pela regulamentação vigente, no caso de poços marítimos perfurados por sonda em plataforma fixa ou autoelevável.

AÇÕES DE CURTO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 057 Elaboração de um estudo econômico-financeiro para a identificação de áreas propícias à instalação de fazendas solares ²⁶ no estado	
A 058 Estímulo à criação de condomínios solares no estado	
A 059 Estímulo a programas para a instalação de Geração Distribuída (GD) em locais de vulnerabilidade social	
A 060 Estímulo à utilização de sistema agrovoltaico no estado	
A 061 Estímulo à utilização de softwares de monitoramento de consumo de energia pelas empresas do estado	
A 062 Fortalecimento da articulação entre Bandes e BNDES para financiamento de projetos de hidrogênio sustentável	
A 063 Fortalecimento das instâncias de defesa de interesse do setor, entre eles o Fórum Capixaba de Petróleo, Gás e Energia (FCPGE) e o Conselho Temático de Infraestrutura e Energia (Coinfra)	
A 064 Garantia da participação das instituições do estado no processo de certificação do hidrogênio sustentável	
A 065 Implementação de instrumentos econômicos previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) para beneficiar a recuperação energética no estado	
A 066 Mapeamento da cadeia fornecedora de energia eólica global para atrair oportunidades de investimentos para o estado	
A 067 Mapeamento da cadeia fornecedora de energia fotovoltaica global para atrair oportunidades de investimentos para o estado	




²⁶ Grandes áreas equipadas com placas fotovoltaicas. As fazendas solares recebem esse nome, pois são construídas em solo, em vez de telhados, e geralmente em regiões afastadas dos centros das cidades. Geralmente, são conectadas à rede elétrica como geração distribuída.

AÇÕES DE CURTO PRAZO






AÇÕES	SEGMENTO
A 068 Mapeamento do ecossistema estadual de geração e cogeração de energia a partir da biomassa	
A 069 Mapeamento e divulgação das linhas de financiamento para projetos no setor, incluindo os bancos de desenvolvimento	
A 070 Mapeamento e divulgação das tecnologias relacionadas à geração de energia a partir do hidrogênio sustentável	
A 071 Mapeamento e divulgação das tecnologias relacionadas à geração e cogeração de energia a partir da biomassa disponível no mercado	
A 072 Mapeamento e divulgação de linhas de crédito específicas para implementação de Geração Distribuída (GD)	
A 073 Promoção da substituição do carvão e coque siderúrgico por outras fontes energéticas de menor emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)	
A 074 Promoção da sustentabilidade energética ²⁷ nas empresas	
A 075 Promoção de rodadas de negócios entre universidades, institutos de pesquisa e empresas	
A 076 Realização de campanhas de conscientização dos benefícios de se adotar medidas para descarbonizar	

²⁷ Corresponde ao uso sustentável, ou equilibrado, dos recursos energéticos.

AÇÕES DE CURTO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 077 Realização de hackathons ²⁸ para potencializar as inovações voltadas à descarbonização e à mitigação de impactos ambientais no setor	
A 078 Realização de pesquisas de mercado para a identificação de oportunidades de negócio no setor	
A 079 Realização de um mapeamento das linhas de investimento em bioenergia	

AÇÕES DE MÉDIO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 080 Ampliação da atuação das pequenas e médias empresas na prestação de serviços para o setor	
A 081 Ampliação da Geração Distribuída (GD) no estado	
A 082 Ampliação de reuniões temáticas na Findes para discussões de assuntos técnicos do setor	
A 083 Ampliação do número de consórcios, cooperativas e condomínios com infraestrutura compartilhada de geração de energia a partir de fontes renováveis	
A 084 Aprimoramento da cadeia logística estadual para garantir o abastecimento constante de matéria orgânica para as plantas de biogás	



²⁸ Evento onde ocorre uma maratona competitiva, com local e duração predeterminados, onde empresas propõem desafios a serem resolvidos por equipes de especialistas. O objetivo final é a obtenção de soluções que possam impactar positivamente a atividade dessa organização.

AÇÕES DE MÉDIO PRAZO








AÇÕES	SEGMENTO
A 085 Avaliação das oportunidades da produção de hidrogênio sustentável a partir do sal-gema do estado	
A 086 Criação de consórcios para a geração de eletricidade a partir de biogases provenientes de aterros sanitários no estado	
A 087 Criação de estímulos à fabricação de produtos verdes no estado, incluindo o aço e o cimento	
A 088 Criação de hub de gás natural no estado	
A 089 Elaboração de estudos de viabilidade para projetos <i>off grid</i> ²⁹	
A 090 Estímulo à implementação de plantas-pilotos de geração de energias a partir de fontes com baixa emissão de gás carbônico no estado	
A 091 Estímulo à produção de biocombustíveis no estado	
A 092 Estímulo às empresas para aderirem ao mercado voluntário de crédito de carbono no estado	
A 093 Expansão da geração de eletricidade em sistemas híbridos de energia renovável	
A 094 Fomento de startups para o desenvolvimento da cadeia de hidrogênio sustentável no estado	
A 095 Identificação do potencial capixaba para produção de equipamentos relacionados à geração, transmissão e distribuição de energia	
A 096 Implementação de novos projetos termelétricos no estado com Captura e Utilização de Carbono (CCU)	

²⁹ Sistema *off-grid* ou sistema autônomo caracterizado por ter um funcionamento sem conexão às redes elétricas.



AÇÕES DE MÉDIO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 097 Inserção de empresas capixabas na cadeia de valor do hidrogênio sustentável	
A 098 Modernização dos altos-fornos industriais para aumentar a eficiência energética e reduzir as emissões de gases de efeito estufa	

AÇÕES DE LONGO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 099 Ampliação da utilização de tecnologias de Captura, Utilização e Armazenamento de Carbono (CCUS)	
A 100 Ampliação de parcerias e transferências tecnológicas em bioenergia	
A 101 Ampliação do consumo de gás natural pelas indústrias do estado com Captura, Utilização e Armazenamento de Carbono (CCUS)	
A 102 Aumento da oferta e da demanda de gás natural no estado	
A 103 Inserção do hidrogênio sustentável na matriz energética do estado	
A 104 Expansão do biometano na matriz energética do estado	
A 105 Implementação de hub de hidrogênio sustentável no estado	

AÇÕES DE LONGO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
<p>A 106 Implementação de um hub de bio-óleo no estado</p>	
<p>A 107 Promoção da substituição das fontes energéticas fósseis por outras de menor emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) no estado</p>	



POLÍTICA DE ESTADO

São apresentadas **102 ações** de futuro, resultantes da reflexão coletiva, que trazem orientações para as políticas públicas e os aspectos jurídico-regulatórios, em âmbito estadual e federal, relacionados com os interesses do setor de Energia. Também englobam proposições de melhorias em processos públicos, aperfeiçoamento da regulação e medidas que promovem a desburocratização.



AÇÕES DE CURTO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 108 Acompanhamento das intenções de investimento pelo governo estadual para a prospecção de projetos energéticos para o estado	
A 109 Adoção de incentivos tributários para veículos movidos a partir de fontes de energias renováveis	
A 110 Adoção de mecanismos de compensação de emissões de gás carbônico no estado	
A 111 Adoção de mecanismos que estimulem a substituição de máquinas, equipamentos e motores por aqueles com maior eficiência energética nas empresas e nas residências do estado	
A 112 Adoção de medidas para redução dos custos dos combustíveis e eletricidade	
A 113 Adoção de medidas para reduzir os prazos-limites para a avaliação dos processos de licenciamentos por parte do poder público	
A 114 Ampliação das instalações de painéis fotovoltaicos em prédios e espaços públicos	
A 115 Ampliação de linhas de crédito com condições facilitadas para investimentos em eficiência energética	
A 116 Ampliação de linhas de financiamento, com facilitação de garantias, para a geração de energia renovável no estado	
A 117 Ampliação de linhas de financiamento, com facilitação de garantias, para a produção de biogás e biometano no estado	
A 118 Ampliação de programas de financiamentos para a Geração Distribuída (GD) de fontes renováveis	

AÇÕES DE CURTO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 119 Ampliação dos programas estaduais de financiamento para projetos de energia renovável	
A 120 Aprimoramento da sinergia entre os órgãos do governo estadual com a finalidade de redução de dupla exigência de documentos	
A 121 Aprimoramento dos instrumentos de incentivos para a cadeia de fornecedores de energia renovável	
A 122 Aprovação do Projeto de Lei nº 414/2021 ³⁰	
A 123 Articulação institucional para garantir o processo de desestatização da Companhia de Gás do Espírito Santo (ES Gás)	
A 124 Articulação para aumentar a participação do estado na definição de políticas nacionais do gás natural	
A 125 Articulação para garantir o investimento entre 0,5% e 1% da receita operacional líquida das concessionárias no Programa de Eficiência Energética (PEE) ³¹ da ANEEL	
A 126 Atualização do mapeamento do potencial energético por meio dos atlas eólico e de biomassa do estado	
A 127 Atualização periódica da agenda regulatória da Agência de Regulação de Serviços Públicos do Espírito Santo	
A 128 Aumento da transparência e da clareza nos órgãos ambientais referente aos processos de licenciamento em eólica <i>offshore</i>	

³⁰ A lei trata da liberdade de escolha do fornecedor de energia elétrica para todos os consumidores e modernização do setor elétrico.

³¹ O Programa de Eficiência Energética (PEE) tem o objetivo de promover o uso eficiente da energia elétrica em todos os setores da economia. Para tanto, concessionárias e permissionárias de serviços públicos de distribuição de energia elétrica são obrigadas a aplicar anualmente um montante de sua receita líquida em pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico, conforme disposto na Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000 (ANEEL, 2022).

AÇÕES DE CURTO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 129 Avaliação junto à EPE da necessidade de expansão e melhoria da rede de transmissão no estado	
A 130 Capacitação contínua do corpo técnico da agência reguladora e dos órgãos ambientais do estado	
A 131 Criação de agenda empresarial com ANEEL sobre adequação do Programa de Eficiência Energética (PEE) às necessidades industriais	
A 132 Criação de campanha de marketing estadual para atrair investimentos para a cadeia energética	
A 133 Criação de resolução que permita a distribuição do biometano pela malha de gasodutos do Espírito Santo	
A 134 Criação de uma plataforma virtual para dar transparência e celeridade aos processos de licenciamento ambiental	
A 135 Criação de uma política estadual para o aproveitamento do potencial de geração de energia a partir da biomassa	
A 136 Criação de uma subsecretaria de energia na estrutura do governo do estado	
A 137 Criação dos atlas solar, hidráulico e oceânico do estado	
A 138 Designação de uma autoridade competente, responsável pela regulação e operacionalização da energia eólica <i>offshore</i>	

AÇÕES DE CURTO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 139 Direcionamento de investimentos para comunidades em vulnerabilidade social com o objetivo de garantir os benefícios da transição para uma matriz energética limpa	
A 140 Divulgação ampla e acessível de fontes de fomento para eficiência energética	
A 141 Elaboração de estudos periódicos para mapear a demanda e a oferta futura de energia no estado	
A 142 Elaboração de um inventário de emissão de gases de efeito estufa no estado	
A 143 Elaboração do Plano Estadual de Mudanças Climáticas	
A 144 Estabelecimento de um fórum formal para a discussão da temática da transição energética	
A 145 Estabelecimento de uma regra de transição coerente para a governança das políticas públicas que serão impactadas com a capitalização da Eletrobras	
A 146 Estímulo à adoção de Parcerias Público-Privada (PPPs) de iluminação pública para aumentar a eficiência energética nos municípios	
A 147 Estímulo à concessão de certificação sustentável para potencializar a redução de emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE)	
A 148 Estímulo à criação de cooperativas para a produção de biogás no estado	

AÇÕES DE CURTO PRAZO





AÇÕES	SEGMENTO
A 149 Estímulo à criação de plantas de biogás nas propriedades agropecuárias do estado	
A 150 Estímulos à criação de planos municipais para a redução das emissões de gases de efeito estufa, incluindo o aproveitamento do potencial energético dos resíduos sólidos	
A 151 Fortalecimento da articulação entre Bandes e BNDES para financiamento de projetos em Geração Distribuída (GD)	
A 152 Fortalecimento da atuação dos representantes políticos do estado nas pautas regulatórias do setor no âmbito federal	
A 153 Garantia da participação do estado no debate sobre a regulamentação do hidrogênio sustentável	
A 154 Implementação de políticas estaduais para estimular o desenvolvimento de parques eólicos	
A 155 Implementação de programas de incentivo à eficiência energética de edificações e ambientes urbanos	
A 156 Implementação do processo automático de adesão das empresas optantes pelos incentivos do Programa Gerar	
A 157 Implementação dos convênios do Confaz relacionados ao biogás no estado	
A 158 Incentivo à aprovação do Projeto de Lei nº 576/2021 ³² , que regulamenta a geração eólica <i>offshore</i>	

³² Disciplina a outorga de autorizações para aproveitamento de potencial energético *offshore*.



AÇÕES DE CURTO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 159 Incentivo à recuperação de áreas degradadas por meio do plantio de culturas energéticas para a produção de biocombustível	
A 160 Inclusão da biomassa nas listas de energias renováveis para as certificações nacionais e internacionais do hidrogênio sustentável	
A 161 Inclusão do biogás na lista de fontes que recebem estímulos fiscais para a geração distribuída	
A 162 Inserção de medidas para simplificar, padronizar e desburocratizar o processo de licenciamento ambiental, sem prejuízo da integridade socioambiental	
A 163 Mapeamento das indústrias de consumo intensivo de energia com avaliação das fontes energéticas utilizadas	
A 164 Mapeamento de cases de outros estados para a promoção de incentivos relacionados ao uso do biogás	
A 165 Monitoramento da qualidade, efetividade e morosidade dos serviços de licenciamento ambiental	
A 166 Promoção de acordos internacionais que favoreçam o financiamento para estimular o transporte elétrico urbano e de carga leve no estado	
A 167 Realização de campanhas de conscientização sobre os benefícios da eficiência energética	
A 168 Realização de estudos técnico-econômicos sobre o aperfeiçoamento da rede de distribuição de energia para verificar possíveis deficiências no estado	
A 169 Realização de reuniões periódicas no Fórum dos Secretários Estaduais de Energia para acompanhamento das obras de melhoria e expansão da infraestrutura da rede elétrica	

AÇÕES DE CURTO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 170 Redução da base de cálculo do ICMS destinado às saídas internas de gás natural industrial	
A 171 Regulamentação e implementação de política específica para a produção de hidrogênio	
A 172 Regulamentação e introdução dos biocombustíveis avançados no RenovaBio ³³	
A 173 Revisões periódicas nas normas e nos procedimentos do Programa Gerar ³⁴ para acompanhar as boas práticas adotadas em outros estados	

AÇÕES DE MÉDIO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 174 Adoção de mecanismo para estimular o uso do biometano na frota pública de veículos	
A 175 Adoção de mecanismos de incentivo à eficiência energética como <i>green bonds</i> ³⁵ e <i>white certificates</i> ³⁶	

³³ RenovaBio é uma política de Estado que reconhece o papel estratégico de todos os biocombustíveis (etanol, biodiesel, biometano, bioquerosene, segunda geração, entre outros) na matriz energética brasileira no que se refere à sua contribuição para a segurança energética, a previsibilidade do mercado e a mitigação de emissões dos gases causadores do efeito estufa no setor de combustíveis. Com isso, os biocombustíveis viabilizam uma oferta de energia cada vez mais sustentável, competitiva e segura (ANEEL, 2022).

³⁴ Programa de Geração de Energias Renováveis do Espírito Santo (Gerar), criado pela Lei nº 11.253/2021, é instrumento de política pública que tem por objetivo promover a melhoria da qualidade de vida da população do estado do Espírito Santo por meio da diversificação da matriz energética (GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, 2022).

³⁵ *Green Bonds* ou Títulos Verdes são títulos de dívida que só podem ser usados para financiar investimentos considerados sustentáveis.

³⁶ São documentos que atestam o alcance da redução no consumo de energia. Na maioria das aplicações, esses certificados são negociáveis e combinados com a obrigação de atingir um determinado nível de economia de energia.

AÇÕES DE MÉDIO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 176 Adoção de medidas para atrair empresas de produção de hidrogênio sustentável e amônia verde para o estado	
A 177 Adoção de medidas para tornar a tarifa de energia elétrica mais competitiva no estado a fim de contribuir para o ambiente de negócios	
A 178 Adoção de políticas estaduais para ampliação do uso de biocombustíveis em transportes público e privado	
A 179 Ampliação da sinergia entre os órgãos licenciadores das três esferas de governo	
A 180 Ampliação da utilização de medidores inteligentes em unidades consumidoras do estado	
A 181 Ampliação da utilização de veículos elétricos no transporte público no estado	
A 182 Ampliação dos recursos do Fundo Soberano ³⁷ do Estado direcionado ao setor de energias renováveis	
A 183 Aperfeiçoamento da segurança jurídica dos projetos selecionados pelo Programa de Eficiência Energética (PEE) da ANEEL	
A 184 Aprimoramento da prospecção da atração de investimentos para o setor	

³⁷ O Fundo Soberano ES foi criado pela Lei Complementar nº 914, de 17 de junho de 2019, com o objetivo de garantir uma gestão responsável e de longo prazo das receitas provenientes da exploração dos recursos de petróleo e gás natural do estado, beneficiando as gerações atuais e futuras.

AÇÕES DE MÉDIO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 185 Atualização periódica do inventário de emissão de gases de efeito estufa no estado	
A 186 Avanço na implementação do Programa Nacional de Hidrogênio (PNH2), com vistas a definir os marcos institucionais, legais e regulatórios para produção, comercialização, transporte, exportação e uso do hidrogênio	
A 187 Criação de políticas de incentivo ao desenvolvimento e implantação de <i>Smart Grid</i> ³⁸ no estado	
A 188 Criação de um plano de marketing para divulgar, no mercado internacional, o potencial de produção de hidrogênio sustentável do estado	
A 189 Designação de uma autoridade competente, responsável pela coordenação do mercado de hidrogênio	
A 190 Direcionamento de investimentos para a aplicação de soluções de adaptações climáticas nas comunidades rurais	
A 191 Elaboração de estudo de viabilidade técnico-econômico de expansão da geração de energia limpa ³⁹	
A 192 Estímulo à aquisição de energia elétrica de fontes renováveis no Ambiente de Contratação Livre	
A 193 Estímulo à criação de consórcios municipais para a implementação de medidas de eficiência energética e Geração Distribuída (GD)	



³⁸ Refere-se a um sistema de energia elétrica que se utiliza da tecnologia da informação para fazer com que ele seja mais eficiente, confiável e sustentável.

³⁹ Consiste em produção de energia a partir de fontes que não geram qualquer tipo de poluição, principalmente por emissão de gases de efeito estufa, como: a solar, a eólica, a nuclear ou qualquer outro tipo de recurso associado à Captura, Utilização e Armazenamento de Carbono (CCUS).







AÇÕES DE MÉDIO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 194 Expansão do mercado de biometano em concordância com o contrato de concessão dos serviços de distribuição de gás natural	
A 195 Fortalecimento do RenovaBio para a expansão dos biocombustíveis por meio de previsibilidade no estabelecimento e cumprimento das metas de adição de biodiesel ao diesel	
A 196 Inserção no Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de diretrizes sobre o uso da água para a produção de hidrogênio sustentável	
A 197 Instituição de certificações e selos de eficiência energética em construções públicas e privadas do estado	
A 198 Melhoria da governança do Programa de Eficiência Energética (PEE) da ANEEL, com o estabelecimento de critérios claros na avaliação de projetos	
A 199 Regulamentação do Mercado de Carbono no país	
A 200 Revisão da alíquota dos tributos que incidem sobre a tarifa de energia elétrica	
A 201 Viabilização do acesso ao mercado secundário de energia elétrica pelos consumidores residenciais	

AÇÕES DE LONGO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 202 Adoção de medidas para estimular a produção de amônia verde para fabricação de fertilizantes	
A 203 Adoção de medidas para estimular o uso do hidrogênio sustentável nas indústrias intensivas em energia do estado	

AÇÕES DE LONGO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
<p>A 204 Ampliação de políticas de incentivos ao desenvolvimento e implantação de cidades inteligentes no estado</p>	
<p>A 205 Expansão dos leilões de eficiência energética como mecanismo de redução do consumo de energia</p>	
<p>A 206 Garantia da atualização periódica do mapeamento do potencial energético do Espírito Santo</p>	
<p>A 207 Garantia do predomínio da utilização de fontes renováveis na matriz de transporte do estado</p>	
<p>A 208 Monitoramento do Plano Estadual de Mudanças Climáticas do Espírito Santo</p>	
<p>A 209 Monitoramento e revisão periódica do plano estratégico do setor no estado</p>	



RECURSOS HUMANOS E PD&I

São apresentadas **66 ações** de futuro, resultantes da reflexão coletiva, as quais consistem na atração, retenção, formação e capacitação de profissionais no setor de Energia do Espírito Santo. Além disso, abrangem os processos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), bem como criação, aplicação e aprimoramento de tecnologias em toda a cadeia energética.



AÇÕES DE CURTO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 210 Adoção de critérios de sustentabilidade ambiental como requisito para submissão de projetos em editais de fomento públicos e privados	
A 211 Ampliação da captação de projetos na EMBRAPAII pelas empresas do setor	
A 212 Ampliação da formação de mão de obra em manutenção e operação do setor	
A 213 Ampliação da oferta de cursos de curta duração sobre a regulação do setor	
A 214 Ampliação da oferta de cursos de curta duração voltados à eficiência energética	
A 215 Ampliação da oferta de cursos de curta duração voltados para instalação de sistemas fotovoltaicos	
A 216 Ampliação da oferta de cursos de pós-graduação em planejamento e gestão energética	
A 217 Ampliação da oferta de cursos profissionalizantes voltados à Geração Distribuída (GD)	
A 218 Ampliação da oferta de disciplinas voltadas à eficiência energética e energias limpas nos cursos de graduação, pós-graduação e profissionalizantes	
A 219 Ampliação das linhas de pesquisa direcionadas ao hidrogênio sustentável	
A 220 Ampliação das linhas de pesquisa na área de descarbonização	

AÇÕES DE CURTO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 221 Ampliação de cursos de capacitação empresarial em <i>Environmental, Social and Governance</i> (ESG)	
A 222 Ampliação de cursos de capacitação voltados ao desenvolvimento de competências gerenciais para profissionais do setor	
A 223 Ampliação de editais de fomento de projetos de pesquisa na área de energia renovável	
A 224 Ampliação de editais de fomento para projetos de pesquisa voltados a atender demandas da área de energia na indústria	
A 225 Ampliação de editais de PD&I em produção de combustíveis verdes	
A 226 Ampliação de editais de pesquisa direcionados a células de combustível no estado	
A 227 Ampliação de editais de pesquisa direcionados a soluções de armazenamento de energia no estado	
A 228 Ampliação de editais de pesquisa voltados ao desenvolvimento de novas tecnologias com redução das emissão de gases de efeito estufa	
A 229 Ampliação de editais em PD&I para geração e cogeração de energia a partir da biomassa	
A 230 Ampliação de linhas de pesquisa em eficiência energética	

AÇÕES DE CURTO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 231 Ampliação de parceria empresa-universidade para prática de residência industrial ⁴⁰	
A 232 Ampliação de PD&I direcionada a novos combustíveis para veículos pesados	
A 233 Ampliação de pesquisas orientadas ao desenvolvimento e à implementação de biorrefinarias	
A 234 Ampliação do quadro técnico de servidores dos órgãos ambientais do estado para dar maior celeridade e confiabilidade aos licenciamentos ambientais	
A 235 Ampliação e aprimoramento de editais de PD&I focados em eficiência energética na indústria	
A 236 Aprimoramento da qualificação da assistência técnica para atender as necessidades das empresas do setor	
A 237 Aprimoramento das medições para coleta e fornecimento de dados à plataforma de análise e controle de emissões de gases de efeito estufa	
A 238 Aprimoramento dos cursos técnicos voltados para a eficiência energética	
A 239 Atração de investimentos na geração de energia eólica <i>onshore</i> e <i>offshore</i>	
A 240 Aumento da cooperação entre os empresários, poder público e ICTIs para ampliar a inovação em energias renováveis	
A 241 Aumento dos editais de PD&I voltados ao desenvolvimento e à produção de biocombustíveis	

⁴⁰ Parceria entre ICT e iniciativa privada que constitui em uma forma de especialização, a qual se caracteriza por treinamento em serviço, contemplando a inserção de alunos na indústria e contribuindo para o desenvolvimento direcionado de habilidades e competências (PRATI-DONADUZZI, 2016).

AÇÕES DE CURTO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 242 Elaboração de estudo de viabilidade técnico-econômica para implementar o Smart Grid no estado	
A 243 Elaboração de estudo técnico sobre a cadeia fotovoltaica do estado	
A 244 Elaboração de estudos de viabilidade técnico-econômica para acelerar a diversificação sustentável da matriz energética no estado	
A 245 Elaboração de um programa de qualificação da mão de obra no setor com foco na população em vulnerabilidade social	
A 246 Elaboração de uma grade curricular multidisciplinar e integrada nos cursos relacionados ao setor	
A 247 Fomento à PD&I de Captura, Utilização e Armazenamento de Carbono (CCUS)	
A 248 Fortalecimento de redes de colaboração em PD&I entre instituições de ensino para o desenvolvimento de pesquisas em soluções energéticas	
A 249 Instituição de programas de capacitação de legisladores, executivos municipais e outros profissionais atuantes em órgãos governamentais para ampliar a compreensão relacionada à pauta de energias renováveis, eficiência energética e geração distribuída	
A 250 Levantamento das competências necessárias aos perfis profissionais para o futuro do setor	
A 251 Mapeamento e divulgação de grupos de pesquisa com atuação no planejamento do setor energético	
A 252 Promoção da integração entre o Centro de Pesquisa, Inovação e Desenvolvimento (Cpid) e as empresas do setor	

AÇÕES DE CURTO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 253 Promoção de editais de inovação aberta (<i>problem sourcing</i>) com foco em soluções energéticas para resolução de desafios empresariais	
A 254 Realização de <i>benchmarking</i> com os departamentos regionais do Senai para capacitação técnica do setor	
A 255 Realização de <i>benchmarking</i> de soluções tecnológicas para geração e cogeração de energia a partir da biomassa	
A 256 Realização de cursos de extensão universitária sobre geração e cogeração de energia	
A 257 Realização de intercâmbios nacionais e internacionais em instituições de referência no setor	
A 258 Realização de um mapeamento das competências e demandas por profissionais na área de energia	
A 259 Revisão das grades curriculares dos cursos superiores para adequá-las às demandas profissionais do setor	

AÇÕES DE MÉDIO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 260 Ampliação da oferta de cursos e programas de formação e capacitação na área de energia	
A 261 Ampliação de bolsas de estudos para os cursos de graduação e pós-graduação relacionados à energia	
A 262 Ampliação de linhas de financiamento para PD&I em bioenergia	
A 263 Ampliação de política de inovação para impulsionar a aplicação de soluções e o aprimoramento das tecnologias de Captura, Utilização e Armazenamento de Carbono (CCUS)	
A 264 Ampliação de projetos de interação entre universidades e empresas voltados à Geração Distribuída (GD)	
A 265 Aperfeiçoamento da metodologia de medição do mapa eólico do estado	
A 266 Criação de curso de qualificação profissional para atuar na cadeia eólica	
A 267 Qualificação técnica da mão de obra para atuar na cadeia de hidrogênio sustentável	

AÇÕES DE LONGO PRAZO

AÇÕES	SEGMENTO
A 268 Ampliação da atuação do estado nas redes de pesquisas nacionais e internacionais de soluções voltadas à energia renovável	
A 269 Ampliação da produção científica relacionada ao setor de Energia no estado	
A 270 Ampliação de recursos direcionados à PD&I em energia no estado	
A 271 Aumento do número de mestres e doutores na área de energias renováveis no estado	
A 272 Capacitação periódica dos profissionais em novas tecnologias para atuar no setor	
A 273 Criação de centro de referência em diagnóstico energético ⁴¹	
A 274 Criação de um centro de PD&I voltado a soluções em energia	
A 275 Fortalecimento de centros de PD&I regionais em parceria com o setor industrial	

⁴¹ Estudo técnico detalhado do processo produtivo, utilizando como referência os insumos energéticos. Nesse estudo, são passíveis de avaliação os pontos de consumo das suas fontes (elétrica, gás, carvão, óleo e outros) e suas formas (energia térmica, motriz e iluminação).

TENDÊNCIAS E TECNOLOGIAS-CHAVE

Tendências se referem a fenômenos sociais, econômicos e ambientais, bem como mudanças comportamentais e tecnológicas que possuem impacto transformador do futuro. Os sinais de tendências, por sua vez, capturam fenômenos emergentes e disruptivos que atentam para inovações e ajudam a antecipar o futuro. As tendências somadas às tecnologias, ao se tornarem de domínio das instituições, contribuem sobremaneira para alavancar o desenvolvimento e a competitividade dos setores econômicos.

O setor energético está passando por transformações que prometem moldar as formas de produção, armazenamento, distribuição e consumo de energia no futuro. Em todo o mundo, há uma crescente demanda pela redução do uso de combustíveis fósseis para a geração de energia. Isso porque os anseios da sociedade e os cenários elencados pelos cientistas a respeito dos danos provenientes do aquecimento do planeta demonstram a necessidade de uma transição energética global.

Os benefícios ocasionados pela transição de uma matriz energética mundial atualmente intensiva em combustíveis fósseis para uma matriz com baixa ou emissões líquidas zero de gás carbônico (CO₂) não são questionados. Os desafios residem, principalmente, na velocidade com que essa transição ocorrerá, dada a necessidade da segurança energética e dos estímulos financeiros, tecnológicos e regulatórios a serem promovidos pelas lideranças globais.

A transição da matriz energética deverá ser guiada por um setor energético descarbonizado, descentralizado e digitalizado, os chamados 3Ds da energia. Essas três tendências juntas são os pilares da transformação energética, que fomentarão um novo mercado de energia para os próximos anos.

A **descarbonização** se configura na busca pela redução das emissões de CO₂. O objetivo é alcançar a neutralidade climática através da transição energética para uma economia global com emissões reduzidas.

Já a **descentralização** é um processo caracterizado pela maior diversidade de fontes energéticas e multiplicidade de agentes comprando e ofertando energia em um sistema. Esse modelo impõe uma série de novas tecnologias de controle operacional e também para armazenamento de eletricidade.

Por fim, a **digitalização** é representada pela crescente evolução das tecnologias digitais. Como exemplos, tem-se as redes inteligentes, blockchain⁴², internet das coisas, big data, entre outros. Essas tecnologias favorecem a integração entre os sistemas e uma maior capacidade de disseminação de dados que, por sua vez, permitem novas soluções e novos modelos de negócio.

Mapeadas a partir do processo de construção coletiva, as tendências e tecnologias-chave para o conjunto de ações do setor de Energia são apresentadas a seguir.

DESCARBONIZAÇÃO



DESCENTRALIZAÇÃO



DIGITALIZAÇÃO



O quadro a seguir apresenta a descrição de algumas tendências e tecnologias-chave, abarcadas pelas soluções 3Ds do setor de Energia listadas acima. Destaca-se, no entanto, que as tecnologias abordadas neste documento não são exaustivas, tendo em vista a possibilidade de surgimento de outras soluções e inovações que poderão contribuir para o desenvolvimento do setor de Energia no país e no mundo.

⁴² A tecnologia do blockchain é utilizada para armazenar e transmitir informações operacionais de forma transparente e segura criptograficamente, sem a necessidade de um órgão de controle central.

Quadro 1 – Descrição das tendências e tecnologias-chave do setor de Energia

TENDÊNCIAS E TECNOLOGIAS-CHAVE

MAIOR EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A eficiência energética busca minimizar o crescimento da demanda de energia, por meio de ganhos de eficiência. No setor de construção civil, as primeiras iniciativas surgem com o intuito de reduzir o uso de energia em edifícios. No setor industrial, a eficiência energética aparece no uso mais eficiente de motores elétricos e na redução de energia nos processos produtivos e nas instalações industriais. Também são encontradas práticas de eficiência energética em áreas públicas, impulsionando o uso da iluminação pública inteligente, capaz de ajustar o nível de luz confortável enquanto pedestres caminham nas vias públicas. Além dessas iniciativas, o papel do consumidor é fundamental a partir do envolvimento ativo das pessoas nas decisões de consumo e no uso de materiais e produtos mais eficientes.

IMPULSO NA ELETRIFICAÇÃO NO SETOR DE TRANSPORTE

Segundo a Agência Internacional de Energia (IAE), o setor de transportes é um dos grandes responsáveis pelas emissões de CO₂ em todo o mundo. A eletrificação dos transportes surge, dessa maneira, como uma alternativa para a redução das emissões de CO₂ e cumprimento dos acordos climáticos. Os acordos climáticos preveem a ampliação aos estímulos para troca do carro movido a combustão para carros elétricos. Essa recomendação resultará na rápida mudança nas vendas de veículos elétricos, o que impulsionará a cadeia de fornecedores, com destaque para o setor de baterias. A expectativa é que a tecnologia utilizada será predominantemente o armazenamento de bateria de íons de lítio, representando a maior parte de toda a nova capacidade instalada. Alguns protótipos e experiências também direcionam essa tecnologia para soluções para o transporte marítimo e na aviação, ainda carentes de desenvolvimento de novas tecnologias focadas nas melhorias da densidade de energia da bateria.

**MAIOR PENETRAÇÃO
DE FONTES
RENOVÁVEIS NA MATRIZ
ENERGÉTICA**

As tecnologias associadas à produção de energia renovável são a chave para a redução das emissões de CO₂ do setor energético. A energia hidrelétrica tem sido uma fonte líder de baixa emissão, contudo, espera-se uma expansão no uso das tecnologias associadas à produção de energia eólica e solar. Segundo a Consultoria Oliver Wyman, até 2030 grande parte das reduções de emissões será impulsionada por tecnologias já existentes (por exemplo, a solar). Após 2030, a expansão no uso de novas tecnologias dependerá de soluções inovadoras, como a eficiência energética, combustíveis à base de hidrogênio, bioenergia e soluções de CCUS, entre outros.

**MAIOR
DISPONIBILIDADE DE
ARMAZENAMENTO DE
ENERGIA**

Com o avanço da eletrificação dos meios de transporte e a necessidade de armazenamento de energia proveniente de fontes renováveis, espera-se um crescimento das demandas por soluções voltadas ao armazenamento de energia. Algumas respostas tecnológicas começaram a aparecer, como o uso das baterias de lítio. Essas soluções, focadas principalmente para o setor de transporte, têm dominado o mercado, devido à disponibilidade tecnológica e aos custos competitivos. Além desta, uma tecnologia que tem ganhado destaque é a bateria de fluxo. Essa bateria tem se destacado devido a sua longa duração de armazenamento, visto como um importante avanço tecnológico no setor energético. Além disso, os insumos utilizados na sua fabricação são de fácil acesso: ferro, água e sal.

**VIABILIDADE DE
MAIS PLANTAS DE
PRODUÇÃO DE
HIDROGÊNIO**

A utilização do hidrogênio como combustível é visto como importante facilitador de uma economia com baixas emissões de carbono. Além de ser um combustível leve, o hidrogênio é armazenável, denso em energia e não produz emissões diretas de gases do efeito estufa. Contudo, a sua transformação de gás para combustível requer a utilização de uma grande quantidade de energia. Para que a produção de hidrogênio esteja alinhada com as metas estipuladas nos acordos climáticos, a energia utilizada em seu processo precisa possuir origem renovável ou com a inclusão de captura de CO₂. Para os próximos anos, espera-se um avanço na utilização do hidrogênio como combustível nos setores de transporte, construção e geração de energia.

TENDÊNCIAS E TECNOLOGIAS-CHAVE

DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS LIGADAS À CAPTURA, UTILIZAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE CARBONO (CCUS)

O termo CCUS é uma sigla em inglês para *Carbon, Capture, Utilisation and Storage* (CCUS), que em português significa Captura, Utilização e Armazenamento de Carbono. As tecnologias de CCUS têm como objetivo reduzir as emissões de CO₂ em todo o sistema de energia. Essas práticas conduzem para a captura do CO₂, sendo ele comprimido e transportado por oleoduto, navio, trem ou caminhão, a fim de ser utilizado para uma variedade de aplicações industriais e/ou ser injetado em formações geológicas profundas para o armazenamento permanente. As tecnologias para separar ou capturar CO₂ estão comercialmente disponíveis no mercado e, de acordo com a IEA, as tecnologias mais avançadas e amplamente adotadas são: a absorção química, separação física, bem como outras tecnologias que incluem membranas e ciclos de *looping* (químico ou de cálcio).

MAIOR UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS ENERGÉTICOS DISTRIBUÍDOS (RED)

Os Recursos Energéticos Distribuídos (RED) permitem uma participação mais ativa do consumidor, ampliando a capacidade de gerenciamento na geração e no consumo em unidades próprias. De acordo com Empresa de Pesquisa Energética (EPE), os RED podem ser divididos em:

- ▷ Geração distribuída
- ▷ Armazenamento de energia
- ▷ Veículos elétricos e estrutura de recarga
- ▷ Eficiência energética
- ▷ Gerenciamento pelo lado da demanda

As tecnologias associadas aos RED apresentam um elevado potencial disruptivo, capaz de transformar profundamente os sistemas elétricos que hoje são, em sua maioria, operados com recursos de maior porte e gerenciados de forma centralizada. A transição de um modelo centralizado para um modelo com prevalência de ativos de menor porte e com o gerenciamento descentralizado deve aumentar significativamente a complexidade dos sistemas elétricos.

TENDÊNCIAS E TECNOLOGIAS-CHAVE

EXPANSÃO DAS SOLUÇÕES UTILIZANDO O BLOCKCHAIN

A tecnologia do blockchain é utilizada para armazenar e transmitir informações operacionais de forma transparente e segura criptograficamente, sem a necessidade de um órgão de controle central. A aplicação dessa solução no setor energético possui como objetivo descentralizar o comércio de energia. A ferramenta apresenta uma grande eficiência operacional, sendo capaz de processar uma grande quantidade de dados em tempo real.

INTELIGÊNCIA COLETIVA

	NOME	INSTITUIÇÃO ⁴³
1	ACÁCIO ROMEU RODRIGUES SANTOS	Conselho Temático de Infraestrutura e Energia (Coinfra) da Findes R Rodrigues Consultoria
2	ADEMIR ABDALA PRATA JÚNIOR	Universidade Federal de Alagoas (UFAL)
3	ADRIANNO FARIAS LORENZON	Associação dos Grandes Consumidores Industriais de Energia e de Consumidores Livres (Abrace)
4	ALBERTO CESAR DE LIMA	Agência de Regulação de Serviços Públicos do Espírito Santo (ARSP)
5	ALBERTO J. DE BARROS	Porto Central
6	ALEXANDRE DE MELLO DELPUPO	Agência de Regulação de Serviços Públicos do Espírito Santo (ARSP)
7	ALEXANDRE SALEM SZKLO	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
8	ALEXANDRE SICILIANO ESPOSITO	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)
9	ALEXANDRE VAZ DE CASTRO	Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo (SEAMA)
10	ALVARO DIAZ MARQUES	E2P Assessoria e Consultoria
11	ANA KARLA VITÓRIO MACABU PINHEIRO	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae/ES)
12	ANDERSON SOARES FERRARI	Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo (Seama)
13	ANDRÉ LUIZ OSORIO	Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético (SPE) do Ministério de Minas e Energia (MME)
14	ANDRÉ VASSILNENKO KALININ	SunCoke Energy

⁴³ Refere-se às instituições às quais os especialistas pertenciam durante o período de contribuições para a construção das ações (maio a agosto de 2022).

15	BRUNO HERBERT BATISTA LIMA	Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia (Abesco)
16	CARLA CESAR MARTINS CUNHA	Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
17	CARLOS HENRIQUE VELOSO DE CARVALHO	Vitória Solar Engenharia Centro Capixaba de Desenvolvimento Metalmeccânico (CDMEC) Fórum Capixaba de Energias Limpas (FCEL)
18	CARLOS JARDIM SENA	EsSolar
19	CAROLINE CARRARETO FAVARATO XAVIER	Grupo Estel
20	CECILIA HÄSNER	Prospective Inovação Tecnológica e Ambiental
21	CESAR PEREIRA	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE)
22	CHRISTIANE VARGAS DE SOUZA MENEZES	Secretaria da Ciência, Tecnologia, Inovação, Educação Profissional e Desenvolvimento Econômico (Sectides)
23	CLARICE CAMPELO DE MELO FERRAZ	Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
24	CONSTANTINO FRATE JÚNIOR	Secretaria do Desenvolvimento Econômico e Trabalho do Governo do Ceará (Sedet)
25	DANIELA RUSSIO	Shell
26	DANILO FRECHIANI HERZOG	ArcelorMittal Tubarão
27	DEBORA CRISTINA NIERO	Agência de Regulação de Serviços Públicos do Espírito Santo (ARSP)
28	EDIVALDO SOARES SPOSITO	Enterprise Energia & Carbono
29	EDNILSON SILVA FELIPE	Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) Observatório do Desenvolvimento Capixaba (ODS)
30	EDSON WILSON BERNARDES FRANÇA	Sindicato dos Trabalhadores em Energia (Sinergia)/ES
31	EDUARDA LACERDA	Petrobras
32	EDUARDO CARDOSO	TechnipFMC
33	EDUARDO LIMA PEREIRA	Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes)

34	EMILIO BELTRAMI	Projeto GEF Biogás Brasil
35	EMILIO LÈBRE LA ROVERE	Centro de Estudos Integrados sobre Meio Ambiente e Mudanças Climáticas (CENTRO CLIMA) Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
36	ERNESTO MOSANER JUNIOR	Conselho Temático de Infraestrutura e Energia (Coinfra) da Findes Titamos Participações
37	ESDRAS GODINHO RAMOS	Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético (SPE) do Ministério de Minas e Energia (MME)
38	EVANDRO MILET	2Solve Engenharia e Tecnologia Centro Capixaba de Desenvolvimento Metalmeccânico (CDMEC)
39	FABIANO HORTA RAMOS	Seacrest Petroleo
40	FÁBIO EDGAR DOS SANTOS	Imetame Energia
41	FABRICIO CARDOSO DE FREITAS	Macro Development Porto Central Sindicato das Indústrias de Geração, Distribuição e Transmissão de Energia do Estado do Espírito Santo (Sinerges)
42	FABRICIO VICTOR DE ASSIS	ArcelorMittal Tubarão
43	FELIPE BOTELHO TAVARES	Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (IBP)
44	FELIPE DA SILVA FERNANDES GONÇALVES	FGV Energia
45	FERNANDO BARROS LEAL	Secretaria do Desenvolvimento Econômico e Trabalho do Governo do Ceará (Sedet)
46	FERNANDO SERVARE DADALTO	Conselho Temático de Meio Ambiente e Sustentabilidade (Coemas) da Findes
47	GILBERTO MAIA DE BRITO	Faes Center Universitário
48	GILBERTO DE MARTINO JANNUZZI	Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
49	GRACIELE ZAVARIZE BELISÁRIO	Conselho Temático de Meio Ambiente e Sustentabilidade (Coemas) da Findes
50	GUILHERME MUCHALE DE ARAÚJO	Observatório da Indústria da Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC)

51	GUILHERME OLIVEIRA ARANTES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)
52	GUSTAVO PETERS BARBOSA	Conselho Temático de Infraestrutura e Energia (Coinfra) Sindicato da Indústria da Construção Pesada (Sindicopes) Serrabetume
53	HELDER QUEIROZ PINTO JUNIOR	Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
54	HELOISA BORGES ESTEVES	Empresa de Pesquisa Energética (EPE)
55	INDIRA PONTE RIBEIRO	Observatório da Indústria da Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC)
56	ISABELLA SENE SANTOS CARNEIRO	Associação Brasileira de Biogás (Abiogás)
57	ISAIAS DA SILVA	Instituto Senai de Tecnologia
58	JESSICA GONÇALVES VITORINO	Eco101 Concessionária de Rodovias
59	JESSICA SAUDE CHAN	Porto Central
60	JOAQUIM ROLIM	Federação das Indústrias do Estado do Ceará (Sistema FIEC)
61	JOSÉ EMÍLIO BRANDÃO	Metal Vix Engenharia e Consultoria
62	JOSE JAMES MENDES PESSOA	AirPower Energia
63	JOSÉ JAQUES COELHO	Orienta Energias Alternativas
64	JOSÉ JOAQUIM CONCEIÇÃO SOARES SANTOS	Universidade Federal do Espírito Santo
65	JOSÉ LUIZ RODRIGUES DE BRITO	Auditor/Consultor
66	JOSÉ MARIA COLA DOS SANTOS	Sociedade Espírito-Santense de Engenheiros (SEE)
67	JOSÉ VITOR BOMTEMPO	Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
68	JULIA VIANA ROCHA	Shell
69	JURANDIR PICANÇO JUNIOR	Federação das Indústrias do Estado do Ceará (Sistema FIEC)
70	JUSSARA FARIAS FARDIN	Universidade Federal do Espírito Santo
71	LEANDRO BARCELLOS DE PASSOS	Centro Capixaba de Desenvolvimento Metalmeccânico (CDMEC)

72	LUCAS DA SILVA RENATO	Grupo Simec
73	LUÍS RICARDO DE STACCHINI TREZZA	Trezza e Góí Advogados
74	LUÍS SOARES CORDEIRO	Sindicato das Indústrias Metalúrgicas e de Material Elétrico do Espírito Santo (Sindifer) Grupo Estel
75	LUIZ HENRIQUE SANTOS DE SOUZA	G.A.S Global
76	MANOEL DE OLIVEIRA PASSOS	Associação Capixaba das Empresas de Serviços de Petróleo, Gás e Energia (AcesPetro) VSP Group
77	MARCELO ANGELO ZENI SERAFINI	Sindicato dos Trabalhadores em Energia (Sinergia)/ES
78	MARCELO COLOMER FERRARO	Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
79	MARCELO QUEIROZ SCHIMIDT	Polo EMBRAPIL (Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial) do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes)
80	MÁRCIO FÉLIX	ENP Energy Platform
81	MARCO ANTÔNIO BULHÕES	Linhares Geração Tevisa Sindicato das Indústrias de Geração, Distribuição e Transmissão de Energia do Estado do Espírito Santo (Sinerges)
82	MÁRIO BARRADAS	Centro Capixaba de Desenvolvimento Metalmeccânico (CDMEC)
83	MARKUS PEREIRA COELHO	MKS Representações e Negócios em Papéis e Energia
84	MAYARA LAMBERTI FERNANDES ZANOTTI	Secretaria da Ciência, Tecnologia, Inovação, Educação Profissional e Desenvolvimento Econômico (Sectides)
85	MIRELA CHIAPANI SOUTO	Marca Ambiental Conselho Temático de Meio Ambiente e Sustentabilidade (Coemas) da Federação das Indústrias do Espírito Santo
86	NAARA PALETTA	Secretaria da Ciência, Tecnologia, Inovação, Educação Profissional e Desenvolvimento Econômico (Sectides)
87	NAILSON DALLA BERNADINA	Sicoob/ES
88	NATHÁLIA OLIVEIRA	RedePetro ES

89	NELSON CHIEPPE DE SALDANHA	Grupo Cepemar
90	NELSON FLAVIO NOGUEIRA SILVA	Samarco Mineração
91	NEYVAL COSTA REIS JUNIOR	Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes) Fórum Capixaba de Mudanças Climáticas (FCMC)
92	PAULO CEZAR DE SIQUEIRA SILVA	Federação das Indústrias do Espírito Santo (Findes)
93	PAULO HENRIQUE SQUARIZ	Suzano
94	PEDRO HENRIQUE NASCIMENTO	Sudeste Ambiental
95	PÉRICLES PINHEIRO FILHO	CHP BRASIL Centro Internacional de Energias Renováveis - Biogás (Cbiogás) Associação Brasileira do Biogás (Abiogás) Associação da Indústria de Cogeração de Energia (Cogen)
96	RACHEL FREIXO CHAVES	Secretaria da Ciência, Tecnologia, Inovação, Educação Profissional e Desenvolvimento Econômico (Sectides)
97	RAFAEL DO AMARAL TRISTAO	Equinor
98	RAFAELE CÉ	RedePetro ES ES Petróleo e Gás
99	RAPHAEL CAMPOS FERREIRA MAKARENO	Projeto GEF Biogás Brasil
100	RENAN CHIEPPE	Fetransportes Grupo Águia Branca
101	RENATO PIMENTEL DE SOUZA	Grunner Energia
102	RENATO PINTO DE QUEIROZ	Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
103	RENATO ZAMPIROLI DE MEDEIROS	Empresa Luz e Força Santa Maria
104	RENILSON RODRIGUES CESARIO	EDP
105	RENNER SARTÓRIO CAMARGO	Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes)
106	ROBERTO SCHAEFFER	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
107	ROBSON MONTEIRO DOS SANTOS	Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo (SEAMA)

108	RODRIGO CARDOSO	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE)
109	RODRIGO DE ALVARENGA ROSA	Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes)
110	RODRIGO FIOROTTI	Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes)
111	RONALDO GOULART BICALHO	Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
112	RUBENS CARLOS CÔRTEZ	Zaruc Tecnologia & Automação
113	RUBYA SALOMÃO AMADOR	Fórum Capixaba de Petróleo, Gás e Energia (FCPGE) da Findes
114	SAMUEL LINO DE ABREU NETO	Cepemar Solar
115	SANDRO KIYOSHI YAMAMOTO	Associação Brasileira de Energia Eólica (Abeólica)
116	SÁVIO BERTOCHI CAÇADOR	Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo (Bandes)
117	SÁVIO DA RÓS	Signa
118	SÉRGIO ARAÚJO	Secretaria do Desenvolvimento Econômico e Trabalho do Governo do Ceará (Sedet)
119	SERVIO TULLIO CASSINI	Centro de Pesquisa, Inovação e Desenvolvimento (CPID) Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes)
120	TADEU PISSINATI SANT'ANNA	Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes)
121	TARCISIO COLODETTI	Eco Energia
122	THIERRY JACQUES MARIE GHSLAIN DOR	Votu Winds
123	THOMAS KRISP DE LUCENA	Shell
124	VANESSA DE LIMA AVANCI	Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
125	VITOR ROMERO MOULIN TEIXEIRA	Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (Absolar) CleanClic
126	WALTER FERNANDO PIAZZA JUNIOR	Companhia de Gás do Espírito Santo (ESGás)
127	ZAMITH FRANÇA NETO	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) – ES

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEEólica	Associação Brasileira de Energia Eólica
Abesco	Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia
Abiogás	Associação Brasileira de Biogás
Abrace	Associação dos Grandes Consumidores Industriais de Energia e de Consumidores Livres
Absolar	Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica
ACESPetro	Associação Capixaba das Empresas de Serviços de Petróleo, Gás e Energia
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ARSP	Agência de Regulação de Serviços Públicos do Espírito Santo
Bandes	Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo
BEN	Balanço Energético Nacional
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BR	Brasil
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CCU	Captura e Utilização de Carbono
CCUS	Utilização, Captura e Armazenamento de Carbono
CDMEC	Centro Capixaba de Desenvolvimento Metalmeccânico
CENTRO CLIMA	Centro de Estudos Integrados sobre Meio Ambiente e Mudanças Climáticas
CGH	Centrais Geradoras Hidrelétricas
CIBiogás	Centro Internacional de Energias Renováveis - Biogás
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
CO₂	Dióxido de carbono ou gás carbônico
Coemas	Conselho Temático de Meio Ambiente e Sustentabilidade
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
Cogen	Associação da Indústria de Cogeração de Energia

Coinfra	Conselho Temático de Infraestrutura e Energia
COP	Conferência das Partes
COPPE	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia
CPID	Centro de Pesquisa, Inovação e Desenvolvimento
DGC	Desempenho Global de Continuidade
ELFSM	Empresa Luz e Força Santa Maria
EMBRAPII	Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ES	Espírito Santo
ES Gás	Companhia de Gás do Espírito Santo
ESG	<i>Environmental, Social and Governance</i> (Ambiental, Social e Governança)
FCEL	Fórum Capixaba de Energias Limpas
FCMC	Fórum Capixaba de Mudanças Climáticas
FCPGE	Fórum Capixaba de Petróleo, Gás e Energia
Fetransportes	Federação das Empresas de Transportes do Estado do Espírito Santo
FGV	Fundação Getúlio Vargas
Fiep	Federação das Indústrias do Estado do Paraná
Findes	Federação das Indústrias do Espírito Santo
GD	Geração Distribuída
GEE	Gases de Efeito Estufa
Gerar	Programa de Geração de Energias Renováveis
GNL	Gás Natural Liquefeito
Gwh	Gigawatt-hora
IA	Inteligência Artificial
IBP	Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis
ICMS	Imposto sobre circulação de mercadorias e prestação de serviços

ICTIs	Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação
IEA	<i>International Energy Agency</i> (Agência Internacional de Energia)
Ifes	Instituto Federal do Espírito Santo
Km	1.000 voltamperes
Kv	100 quilovolts
Kwh	Quilowatt-hora
LT	Linhas de transmissão
MME	Ministério de Minas e Energia
MMGD	Micro e Minigeração Distribuída
MW	Megawatt
NBS	Soluções Baseadas na Natureza
NOS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
ODS	Observatório do Desenvolvimento Capixaba
ONU	Organização das Nações Unidas
PCH	Pequenas Centrais Hidrelétricas
PDGD	Painel de Dados de Micro e Minigeração Distribuída
PE	Ponto de Entrega de Gás Natural
PED	Plano Decenal de Expansão de Energia
PEE	Programa de Eficiência Energética
PEMC	Política Estadual de Mudanças Climáticas
PD&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PIS	Programa de Integração Social
PME	Pequenas e Médias Empresas
PNH2	Programa Nacional de Hidrogênio
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPPs	Parcerias Público-Privada
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RED	Recursos Energéticos Distribuídos

REN	Resolução Normativa
SEAMA	Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo
Sebrae	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
Sectides	Secretaria da Ciência, Tecnologia, Inovação, Educação Profissional e Desenvolvimento Econômico
Sedet	Secretaria do Desenvolvimento Econômico e Trabalho do Governo do Ceará
SEE	Sociedade Espírito-Santense de Engenheiros
SEEG	Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa
Senai	Serviço Nacional de Aprendizagem
Sesi	Serviço Social da Indústria
Sicoob	Sistema de Cooperativas de Crédito do Brasil
SIN	Sistema Interligado Nacional
Sindicopes	Sindicato da Indústria da Construção Pesada
Sindifer	Sindicato das Indústrias Metalúrgicas e de Material Elétrico do Espírito Santo
Sinerges	Sindicato das Indústrias de Geração, Distribuição e Transmissão de Energia do Estado do Espírito Santo
Sinergia	Sindicato dos Trabalhadores em Energia
SPE	Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético
TAG	Transportadora Associada de Gás
Tep	Tonelada equivalente de petróleo
Ufal	Universidade Federal de Alagoas
Ufes	Universidade Federal do Espírito Santo
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFV	Centrais Geradoras Fotovoltaicas
UHE	Usinas Hidrelétricas
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
Unicamp	Universidade Estadual de Campinas
UPGNs	Unidades de Processamento de Gás Natural
UTE	Centrais Geradoras Termelétricas

REFERÊNCIAS

- ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Ranking da continuidade do serviço de 2021**. Brasília, Distrito Federal, 2022a. Disponível em: [HYPERLINK "%20https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/relatorios-e-indicadores/distribuicao/ranking-de-continuidade/2021"](https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/relatorios-e-indicadores/distribuicao/ranking-de-continuidade/2021) <https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/relatorios-e-indicadores/distribuicao/ranking-de-continuidade/2021>. Acesso em: 1 ago. 2022.
- ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Reforços e Melhorias de Transmissão**. Brasília, Distrito Federal, 2022b. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiYjQwNDQxNDMtYWU1MS00NjkyLTgzMWMtN2QyM2VhODE1NGVhliwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOjR9>. Acesso em: 1 ago. 2022.
- ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Sistema de Informações de Geração da ANEEL**. Brasília, Distrito Federal, 2022c. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiNjc4OGYyYjQtYWU1MS00NjkyLTgzMWMtN2QyM2VhODE1NGVhliwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOjR9>. Acesso em: 1 ago. 2022.
- ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Unidades com Geração Distribuída**. Brasília, Distrito Federal, 2022d. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiY2VmMmUwN2QtYWU1MS00NjkyLTgzMWMtN2QyM2VhODE1NGVhliwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOjR9>. Acesso em: 1 ago. 2022.
- ARSP – AGÊNCIA DE REGULAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESPÍRITO SANTO. **Atlas de Biomassa do Espírito Santo**. Vitória, 2013. Disponível em: <https://arsp.es.gov.br/Media/arsi/Energia/Estudos%20Energ%C3%A9ticos/2013/AtlasBioenergiaES.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2022.
- ARSP – AGÊNCIA DE REGULAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESPÍRITO SANTO. **Balanco Energético do Estado do Espírito Santo 2021: Ano base 2020**. Vitória, 2022a.
- ARSP – AGÊNCIA DE REGULAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESPÍRITO SANTO. **Boletim do Gás Natural do Estado do Espírito Santo: Janeiro a Março de 2022b**. Vitória, 2022b. Disponível em: <https://arsp.es.gov.br/Media/arsi/G%C3%A1s%20Natural/Boletim%20do%20G%C3%A1s/2022/BoletimGN-1trimestre-2022.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2022.
- CIOBIOGAS ENERGIAS RENOVÁVEIS. **Panorama do Biogás no Brasil 2021**. Foz do Iguaçu – PR, 2022.
- CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS. **Economia de baixo carbono: para um futuro sustentável. Propostas da indústria eleições 2022; v. 15**. Confederação Nacional da Indústria. Brasília, 2022.
- EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Recursos Energéticos Distribuídos: Impactos no Planejamento Energético**. Nota de discussão. Rio de Janeiro: EPE, 2018.
- EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2022. Workbook**. Rio de Janeiro: EPE, 2021a.

- EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balço Energético Nacional 2021**: ano base 2020. Rio de Janeiro: EPE, 2021b.
- EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Painel de Dados de Micro e Minigeração Distribuída (PDGD)**. Rio de Janeiro: EPE, 2022a. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/painel-de-dados-de-micro-e-minigeracao-distribuida-pdgd->. Acesso em: 10 set. 2022.
- EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Webmap EPE**. Rio de Janeiro: EPE, 2022b. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/webmap-epe>. Acesso em: 1 set. 2022.
- EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2031**. Nota de discussão. Rio de Janeiro: EPE, 2022c.
- GLOBAL ENERGY. **International Energy Agency**, 2020. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>. Acesso em: 1 abr. 2022.
- GODET, M.; DURANCE, P. **A perspectiva estratégica**: para as empresas e os territórios. Paris: UNESCO, 2011. 173 p.
- GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. **Atlas eólico onshore e offshore do Espírito Santo**. Vitória, 2022.
- IDEIES. **Setores Portadores de Futuro para o Estado do Espírito Santo 2035**. Espírito Santo: Ideies. 112p., 2018.
- IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Energy Technology Perspectives**. International Energy Agency, 2020a. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2020>. Acesso em: 1 abr. 2022.
- IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Global Energy Review 2021**. International Energy Agency, 2020b. Disponível em: <https://www.iea.org/topics/global-energy-review>. Acesso em: 1 abr. 2022.
- IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **NetZero by 2050: A Roadmap for the Global Energy**. International Energy Agency, 2020c. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>. Acesso em: 1 abr. 2022.
- IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **World Energy Outlook 2021**. International Energy Agency, 2020d. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021>. Acesso em: 1 abr. 2022.
- IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Renewables 2021**. International Energy Agency, 2021. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/renewables-2021>. Acesso em: 1 abr. 2022.
- JOUVENEL, B. de. **The Art of Conjecture**. London and New York: Routledge Taylor & Francis Group, 2012. 326 p.
- ONS – OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. **O sistema interligado nacional**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-que-e-o-sin>. Acesso em: 1 ago. 2022.
- PINTO JR, H. Q.; ALMEIDA, E. F.; BOMTEMPO, J. V.; IOOTTY, M.; BICALHO, R. G. **Economia da energia**: fundamentos econômicos, evolução e organização industrial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

PRATI-DONADUZZI. **Primeira residência em Farmácia Industrial no Brasil oferece formação inovadora.** [S.l.]: Prati-Donaduzzi, 2016. Disponível em: <https://www.pratidonaduzzi.com.br/imprensa/noticias/item/925-primeira-residencia-em-farmacia-industrial-no-brasil-oferece-formacao-inovadora>. Acesso em: 31 out. 2022.

RAIS - RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS. **RAIS Empregos e Estabelecimentos.** Brasília, 2021. SEEG - SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. **Emissões.** 2022. Disponível em: <https://plataforma.seeg.eco.br/map>. Acesso em: 1 nov. 2022.

TREITEL, R. **Roadmap et roadmapping:** tout ce que vous voulez savoir sur les roadmaps et vous n'avez jamais osé demander. França: [s. n.], 2005. Disponível em: <http://igart.free.fr/>. Acesso em: 1 ago. 2019.

WORD ECONOMIC FORUM. **Financing the Transition to a Net-Zero Future.** Word Economic Forum, 2021. Disponível em: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Financing_the_Transition_to_a_Net_Zero_Future_2021.pdf. Acesso em: 1 ago. 2022.

ANEXO

Tabela 6 – Relação da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) da cadeia produtiva do setor de Energia

CNAE	Atividade Econômica
5003	Extração de carvão mineral
19101	Coquearias
19314	Fabricação de álcool
19322	Fabricação de biocombustíveis, exceto álcool
35115	Geração de energia elétrica
35123	Transmissão de energia elétrica
35131	Comércio atacadista de energia elétrica
35140	Distribuição de energia elétrica
35204	Produção de gás; processamento de gás natural; distribuição de combustíveis gasosos por redes urbanas
35301	Produção e distribuição de vapor, água quente e ar condicionado
42219	Obras para geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações
46699	Comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos não especificados anteriormente; partes e peças
220902	Produção de carvão vegetal - florestas nativas
82997	Atividades de serviços prestados principalmente às empresas não especificadas anteriormente
9106	Atividades de apoio à extração de petróleo e gás natural
26108	Fabricação de componentes eletrônicos
27104	Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos
27317	Fabricação de aparelhos e equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica
27325	Fabricação de material elétrico para instalações em circuito de consumo
27333	Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados
27902	Fabricação de equipamentos e aparelhos elétricos não especificados anteriormente
29417	Fabricação de peças e acessórios para o sistema motor de veículos automotores
29425	Fabricação de peças e acessórios para os sistemas de marcha e transmissão de veículos automotores
29433	Fabricação de peças e acessórios para o sistema de freios de veículos automotores
29441	Fabricação de peças e acessórios para o sistema de direção e suspensão de veículos automotores
29450	Fabricação de material elétrico e eletrônico para veículos automotores, exceto baterias
29492	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores não especificados anteriormente
33112	Manutenção e reparação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras, exceto para veículos
33121	Manutenção e reparação de equipamentos eletrônicos e ópticos
33139	Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos elétricos
28216	Fabricação de aparelhos e equipamentos para instalações térmicas

ANOTAÇÕES

A series of horizontal dashed lines for taking notes.

ANOTAÇÕES

A series of horizontal dashed lines for taking notes.

