



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE ENGENHARIA ELÉTRICA, MECÂNICA E DE COMPUTAÇÃO

**DESAFIOS PARA A COMERCIALIZAÇÃO INTERNACIONAL DE
ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRA**

GABRIEL SOUZA DE OLIVEIRA
LUCAS SOUZA DE SANTANA

GOIÂNIA, GOIÁS

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE ENGENHARIA ELÉTRICA, MECÂNICA E DE COMPUTAÇÃO

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio do Repositório Institucional (RI/UFG), regulamentado pela Resolução CEPEC no 1240/2014, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei no 9.610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo dos Trabalhos de Conclusão dos Cursos de Graduação disponibilizado no RI/UFG é de responsabilidade exclusiva dos autores. Ao encaminhar(em) o produto final, o(s) autor(a)(es)(as) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCCG)

Nome(s) completo(s) do(a)(s) autor(a)(es)(as): Gabriel Souza de Oliveira e Lucas Souza de Santana

Título do trabalho: Desafios para a Comercialização Internacional de Energia Elétrica Brasileira

2. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador) Concorda com a liberação total do documento [X] SIM [] NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante: a) consulta ao(à)(s) autor(a)(es)(as) e ao(à) orientador(a); b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo do TCCG. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro.

Obs.: Este termo deve ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Lina Paola Garces Negrete, Professora do Magistério Superior**, em 18/12/2024, às 10:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Lucas Souza De Santana, Discente**, em 19/12/2024, às 23:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Gabriel Souza De Oliveira, Discente**, em 19/12/2024, às 23:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5050492** e o código CRC **C99EB600**.

GABRIEL SOUZA DE OLIVEIRA
LUCAS SOUZA DE SANTANA

**DESAFIOS PARA A COMERCIALIZAÇÃO INTERNACIONAL DE
ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial para a integralização do curso de Engenharia Elétrica.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Lina Paola Garcés Negrete

GOIÂNIA, GOIÁS

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Oliveira, Gabriel Souza de
DESAFIOS PARA A COMERCIALIZAÇÃO INTERNACIONAL DE
ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRA [manuscrito] / Gabriel Souza de
Oliveira, Lucas Souza de Santana. - 2024.
52 f.

Orientador: Profa. Dra. Lina Paola Garcés Negrete.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade
Federal de Goiás, Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de
Computação (EMC), Engenharia Elétrica, Goiânia, 2024.

Inclui siglas, lista de figuras.

1. Regulamentação. 2. Sistemas de Transmissão de Energia
Elétrica. 3. Setor Elétrico. I. Santana, Lucas Souza de. II. Negrete,
Lina Paola Garcés, orient. III. Título.

CDU 621.3



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE ENGENHARIA ELÉTRICA, MECÂNICA E DE COMPUTAÇÃO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos doze dias do mês de dezembro do ano de 2024, iniciou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “Desafios para a Comercialização Internacional de Energia Elétrica Brasileira”, de autoria de Gabriel Souza de Oliveira e Lucas Souza de Santana, do curso de Engenharia Elétrica, da Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação - EMC da UFG. Os trabalhos foram instalados pela Profa. Dra. Lina Paola Garces Negrete - Orientadora (EMC/UFG), com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Dr. Igoor Morro Mello (SENAI/GO) e o Prof. Dr. Igor Kopcak (EMC/UFG). Após a apresentação, a banca examinadora realizou a arguição do(a) estudante. Posteriormente, de forma reservada, a Banca Examinadora atribuiu a nota final de **9,0**, tendo sido o TCC considerado **aprovado**.

Proclamados os resultados, os trabalhos foram encerrados e, para constar, lavrou-se a presente ata que segue assinada pelos Membros da Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Lina Paola Garces Negrete, Professora do Magistério Superior**, em 12/12/2024, às 10:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Igor Kopcak, Professor do Magistério Superior**, em 12/12/2024, às 10:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Igoor Morro Mello, Usuário Externo**, em 12/12/2024, às 10:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5017594** e o código CRC **D7E79D69**.

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Deus, Jesus Cristo, que com sua graça infinita nos sustentou até aqui.

Às nossas famílias, que sempre nos deram apoio, durante todo o percurso acadêmico e profissional.

Gostaria de expressar minha gratidão à Universidade Federal de Goiás, por proporcionar a estrutura necessária para a realização deste trabalho.

À professora Dr. Lina Paola Garcés Negrete pelas orientações, na qual, sempre que procurada, foi atenciosa e prestativa.

Minha gratidão também se estende aos demais professores, colegas e colaboradores que contribuíram com ensinamentos, críticas construtivas e apoio durante todo o curso.

Agradecemos a todos que nos inspiraram a sonhar alto e acreditar nos nossos potenciais, mesmo quando os desafios pareciam intransponíveis. Este trabalho é dedicado a todos que nunca desistiram de nós e que nos mostraram que o esforço e a dedicação sempre valem a pena.

RESUMO

Ao se analisar o tamanho do potencial elétrico brasileiro, o qual apresenta condições geográficas altamente favoráveis à geração renovável, verifica-se o quão benéfico é o processo de comercialização internacional de Energia, não apenas em um viés econômico, mas principalmente na contribuição para uma matriz elétrica global com maior participação de fontes renováveis. Cabe, portanto, realizar um estudo de como se dá o atual processo comercial de intercâmbio elétrico e quais os desafios para se construir um cenário mais favorável nesse sentido. Tal reflexão é fruto da compreensão da importância desse processo de comercialização internacional de energia, o qual traz também maior segurança energética para os países participantes, sendo necessário, portanto, o entendimento do contexto atual, visando propor os desafios observados nesse âmbito.

Palavras-chave: Regulamentação. Sistemas de Transmissão de Energia Elétrica. Setor Elétrico.

ABSTRACT

By analyzing the size of Brazil's electricity potential, which has highly favorable geographical conditions for renewable generation, we can see how beneficial the international energy trading process is, not only from an economic point of view, but mainly in terms of contributing to a global electricity matrix with a greater share of renewable sources. It is therefore important to study how the current commercial process of electricity exchange works and what the challenges are in building a more favorable scenario in this regard. This reflection is the result of understanding how positive this process of international energy trading is, which also brings greater energy security to the participating countries, and it is therefore necessary to understand the current context, with a view to proposing the challenges observed in this area.

Palavras-chave: Regulation. Electric Power Transmission Systems. Electric Sector.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Matriz Elétrica Mundial 2021	17
Figura 2 – Matriz Elétrica brasileira 2024	19
Figura 3 – Sistema de Informações Geográficas Cadastrais do SIN	19
Figura 4 – Exemplo de fatura grupo A.....	21
Figura 5 – Exemplo de fatura grupo B	22
Figura 6 – Governança setor elétrico brasileiro.....	24
Figura 7 – Primeira interligação energética entre Brasil e Argentina.....	27
Figura 8 – Recorte do mapa SIN, interligação Uruguai e Argentina.....	28
Figura 9 – Sistema interligado da Argentina	29
Figura 10 – Sistema interligado Uruguai	30
Figura 11 – Síntese de regras referente às garantias	33
Figura 12 – Metodologia do Preço Mínimo de Vertimento Turbinável.....	35
Figura 13 – Menu de opções da CliqCCEE referente à exportação de energia.....	36
Figura 14 – Fluxograma do processo de Vertimento Turbinável	37
Figura 15 – Fluxo da programação diária da operação.....	38
Figura 16 – Painel de monitoramento de consumo de energia por região.....	43
Figura 17 – Mapa Sistemas Isolados	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACL	Ambiente de Contratação Livre
ACR	Ambiente de Contratação Regulada
ANDE	Administración Nacional de Eletricidad do Paraguai
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ASMAE	Administradora de Serviços do Mercado Atacadista de Energia Elétrica
CCEAR	Contratos de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CCG	Contrato de constituição de garantia
CDB	Certificado de depósito bancário
CDE	Conta de Desenvolvimento Energético
CEE	Contrato de Exportação de Energia
CFB	Carta de fiança bancária
CIEN	Companhia de Interconexão Energética
CliqCCEE	Ambiente operacional na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CMSE	Comitê de monitoramento do setor elétrico
CNPE	Conselho Nacional de política energética
CONCAP	Conta de Potência para Reserva de Capacidade
CONER	Compensação à Conta de Energia de Reserva
COPEL	Companhia Paranaense de Energia
CTG Eletrosul	Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul
CUST	Contrato de Uso do Sistema de Transmissão
CUST-IE	Contrato de Uso do Sistema de Transmissão - Importação, Exportação
CVU	Custo Variável Unitário
DESSEM	Definição diária do mérito de custo e insumo para a composição do PLD do Brasil
du	Dia útil
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ESS	Encargos de Serviços de Sistema
EVT	Energia Vertida Turbinável
FGM	Fator de Ganho Mínimo

GFS	Garantia Física Sazonalizada
IEA	Agência Internacional de Energia
MCP	Mercado de Curto Prazo
MME	Ministério de Minas e Energia
MRE	Mecanismo de Realocação de Energia
MS	Mês Seguinte
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
ONU	Organização das Nações Unidas
PLD	Preço de liquidação da diferença
PLDh	Média horária dos últimos 3 dias com mesmo perfil
RS	Rio Grande do Sul
SE	Subestação
SIN	Sistema interligado nacional
SNTEP	Secretaria Nacional De Transição Energética e Planejamento do Ministério De Minas e Energia
TE	Tarifa de Energia
TFSEE	Taxa de Fiscalização dos Serviços de Energia Elétrica
TUSD	Tarifa do uso do sistema de distribuição
UFER	Unidade para Faturamento da Energia Reativa Excedente
UTE	Unidades geradoras de energia termoelétrica
VT	Vertimento Turbinável

SUMARIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. CONTEXTUALIZAÇÃO	16
2.1 Conjuntura nacional atual.....	16
2.2 Mercado livre no Brasil	20
3. CENÁRIO ATUAL DE COMERCIALIZAÇÃO.....	26
3.1 Histórico brasileiro de exportação	26
3.2 Vertimento turbinável.....	31
3.3 Exportação de energia termoelétrica.....	38
4. DESAFIOS DA COMERCIALIZAÇÃO INTERNACIONAL.....	43
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS	47
REFERÊNCIAS.....	49

1. INTRODUÇÃO

Ao analisar a estrutura do setor elétrico brasileiro, é notório que o mesmo possui alta complexidade, não apenas do ponto de vista físico, mas também de uma perspectiva comercial. Não obstante, entende-se como fundamental essa complexidade no setor, a qual é proveniente de uma forte regulamentação, visando-se a manutenção do segmento, bem como sua consolidação e seu crescimento. Ter um modelo bem definido no viés comercial, é indispensável para que o segmento de geração de energia possa perdurar, cabendo, portanto, salientarmos que apenas através de um processo de comercialização de energia bem estabelecido, é possível a viabilização de uma matriz energética mais limpa.

O fato de o Brasil apresentar uma das matrizes elétricas mais limpas do mundo reforça o quanto a nação brasileira é referência mundial no ambiente elétrico, sendo isso fruto de um constante investimento governamental, além de políticas públicas que visam melhor estruturação do setor elétrico nacional. É evidente que toda energia gerada precisa ser comercializada, para que tenhamos uma sustentabilidade econômica nesse processo, observando-se as particularidades de cada situação.

Ao se comparar o potencial de geração e transmissão de energia no Brasil nota-se que existe uma crescente demanda da sociedade pelo insumo elétrico, aliada a um setor que possui plenas condições de expansão. Todavia, analisando especificamente o presente cenário de exportação de energia elétrica observa-se um potencial de ampliação nesse quesito. Dos 70.206 MWm produzidos no Brasil em 2023 (Agência Brasil, 2024), apenas 844 MWm foram exportados para outros países (CCEE, 2024a), sendo este o maior valor histórico. Insta lembrar que a Argentina adquiriu 77% dessa energia, um país vizinho que consome energia, predominantemente, de fontes não renováveis (CAMMESA, 2024). Explorar essa capacidade de geração para fomento da exportação de energia, além de ofertar mais segurança energética para os países interligados, é algo muito importante quando se fala de transição energética, de modo a ampliar o consumo mundial de fontes renováveis.

O presente contexto de intercâmbio elétrico brasileiro ocorre, principalmente, através do Vertimento Turbinável, aliado a uma comercialização de energia gerada a partir de fontes termelétricas também, porém fontes renováveis lideram a exportação energética. Objetiva-se, portanto, propor uma análise desse processo como um todo,

conectando a esse estudo uma compreensão do contexto nacional comercial do insumo elétrico, o qual é fortemente regulamentado, além de contar com o gerenciamento da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), estabelecendo-se a distinção entre os Ambientes Cativo e Regulado, os quais apresentam os moldes de comercialização de energia no Brasil.

Atualmente, o processo de comercialização de energia ocorre apenas com Paraguai, Argentina, Uruguai e Venezuela de modo que a expansão da malha de transmissão brasileira foi analisada como um desafio para fomentar a comercialização internacional de energia. A compreensão do papel do Estado nesse sentido concebeu a ideia de que políticas públicas são essenciais, aliadas a um Estado empreendedor, que vise investir no contexto de comercialização internacional de energia, pautando-se na necessidade da observação dos aspectos sociais, revertendo todos os ganhos nesse processo para a sociedade como um todo.

O processo de reflexão dos desafios pertinentes à temática do intercâmbio energético no Brasil trata-se de uma parte imprescindível na presente análise, propondo um senso crítico a partir do material explorado. Nesse cenário, foi construída uma análise que visa de fato, não só estudar, mas também refletir criticamente sobre a composição do mercado elétrico nos dias atuais, com enfoque no quesito de intercâmbio elétrico, analisando seus benefícios e como ele pode contribuir para a construção de uma matriz mais limpa, trazendo mais segurança energética para a população.

A estruturação do trabalho se deu, primeiramente, com uma contextualização, que por sua vez, trouxe uma análise de como se dá o processo de comercialização de energia em uma perspectiva nacional, compreendendo toda a estrutura do setor elétrico brasileiro, abordando conceitos cruciais como o Sistema Interligado Nacional e seu papel no contexto energético. Além disso, foi desenvolvida uma análise dos diferentes entes que compõem o sistema elétrico, abordando cada um dos seus respectivos papéis. Tratando-se também sobre o Mercado Livre de Energia, no

Introdução

mento e toda a legislação em volta do mesmo.

A análise do cenário atual de comercialização internacional propôs um estudo do processo que se tem hoje, refletindo-se acerca dos números e todo o processo que envolve essa temática, com forte apoio do material da CCEE, a qual faz toda essa operacionalização comercial e disponibiliza em seu portal um guia sobre o tema, bem

como diversas capacitações para os agentes do mercado. Mais especificamente, o estudo focou no de Vertimento Turbinável e na exportação por intermédio das Termelétricas.

Por fim, ponderou-se alguns trabalhos futuros, posto que através da análise aqui realizada, foi possível perceber o quão amplo é o tema e como ele abrange tantos aspectos distintos do estudo no âmbito energético.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

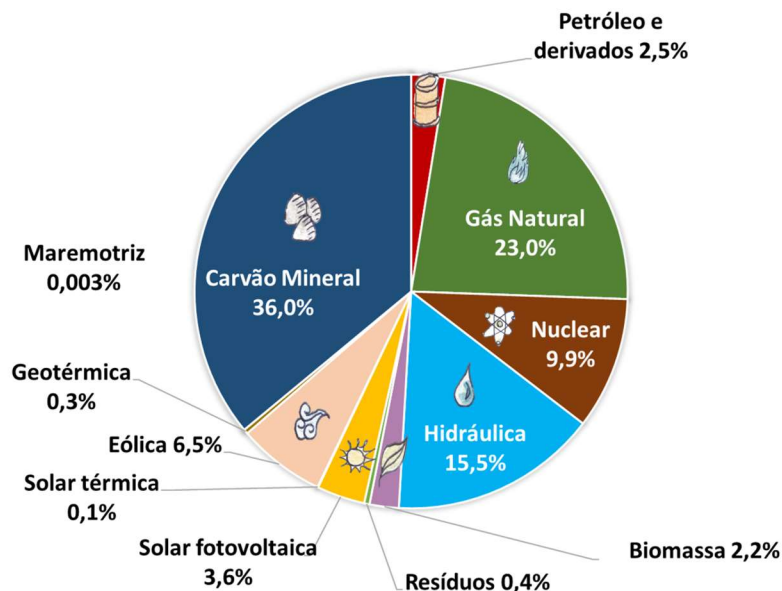
O capítulo aborda a composição da matriz elétrica mundial, destacando a predominância de fontes não renováveis. Esse cenário é um fator determinante para os impactos ambientais negativos associados à geração de energia. Em contrapartida, o aumento da participação de fontes renováveis tem sido um objetivo central no debate sobre sustentabilidade, com a Organização das Nações Unidas (ONU) promovendo "energia limpa e acessível" como parte de seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). O Brasil, por sua vez, se destaca por uma matriz elétrica com mais de 84% de fontes renováveis, impulsionadas pela vasta bacia hidrográfica e por condições favoráveis à geração eólica, fotovoltaica e à biomassa (ABSOLAR, 2024). A principal fonte de energia no país é a hidrelétrica, que responde por cerca de 50% da potência instalada, sendo o Brasil sede das maiores usinas do mundo. O capítulo também explora a estrutura regulatória do setor elétrico, destacando a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e a CCEE, que desempenham papéis cruciais na regulamentação e comercialização de energia no Brasil, incluindo todo o processo referente à manutenção do Mercado Livre de Energia, que permite a negociação de energia de diversas fontes, com incentivos para fontes renováveis, viabilizando que o consumidor possa optar com quem ele deseja comprar o insumo elétrico. A complexidade do sistema elétrico brasileiro, com seu modelo de integração e diversidade de fontes, é vista como um fator essencial para garantir a sustentabilidade e a segurança no fornecimento de energia.

2.1 Conjuntura nacional atual

A matriz elétrica mundial é composta, majoritariamente, por fontes não renováveis, isto é, energia proveniente de fontes com disponibilidade limitada, como por exemplo combustíveis fósseis, petróleo, carvão mineral e gás natural, além de materiais radioativos utilizados na energia nuclear, como urânio e plutônio, como é exemplificado pela figura 1. De acordo com a Agência Internacional de Energia (IEA), no ano de 2021 mais de 70% da geração de energia era proveniente de fontes não renováveis, o que reforça um cenário atual no qual se tem uma matriz elétrica, numa perspectiva global, que traz um forte impacto negativo no meio ambiente (Empresa de

Pesquisa Energética, 2023). Nesse viés, o debate universal a respeito dos caminhos para se aumentar a participação de fontes renováveis na matriz energética mundial tem incentivado esforço ao debate sobre a temática sustentabilidade.

Figura 1 – Matriz Elétrica Mundial 2021



Fonte: (Empresa de Pesquisa Energética, 2023)

Assim sendo, é pertinente destacar que dentre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela ONU, têm-se “energia limpa e acessível”, visando não só uma sustentabilidade do ponto de vista ambiental, mas também do ponto de vista social (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2024). Exemplificadamente, o agravamento do efeito estufa apresenta intrínseca relação com o atual contexto de forte presença de fontes não renováveis na matriz elétrica global. Portanto, pauta-se o incentivo à essa maior participação mundial de fontes renováveis de energia, como uma política pública indispensável para todos os países.

Contrariamente à maioria dos países do mundo, o Brasil apresenta uma matriz elétrica com uma vasta participação de fontes renováveis. Conforme o levantamento da ANEEL, mais de 84% da matriz nacional é proveniente de fontes limpas (Agência Nacional de Energia Elétrica, 2024). A vasta bacia hidrográfica, aliada à demais condições geográficas, como por exemplo pontos específicos do Nordeste em posições estratégicas para geração eólica, bem como o modelo de agricultura brasileiro altamente favorável à geração à biomassa, além da geração fotovoltaica,

são decisivos para a obtenção desse cenário. Todavia, é imprescindível salientar o quanto fundamental é a atuação do estado nesse sentido, de modo que a atual forma que se desenhou o Mercado Livre de Energia viabiliza a comercialização de fontes de energia incentivada, as quais garantem descontos na demanda e na Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD), fortalecendo essa diversidade energética (Agência Nacional de Energia Elétrica, 2022).

Cabe destacar que a principal fonte da matriz elétrica brasileira, refere-se àquela proveniente dos recursos hídricos, as hidrelétricas, que por sua vez correspondem a quase 50% da potência instalada nacional, conforme Figura 2. Sendo que a segunda hidrelétrica maior do mundo é brasileira, a saber Itaipu, a qual conta com a capacidade instalada de 14 GW. A quarta maior, também é brasileira, no caso Belo Monte, com uma potência instalada de 11,233 GW (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 2023). Tal cenário é devido à bacia hidrográfica nacional, que favorece fortemente a consolidação desse contexto, sendo pertinente pontuar que nosso país conta com 5.353 bacias hidrográficas (IBGE, 2021).

Figura 2 – Matriz Elétrica brasileira 2024



Fonte: (ABSOLAR, 2024)

O caminho da energia elétrica, a partir de uma perspectiva física, refere-se à geração, transmissão, distribuição e, por fim, consumo. É importante salientar que todos esses aspectos do percurso do insumo elétrico apresentam custos, os quais precisam ser arcados. Nesse viés, para que se tenha a geração de energia, é necessário um mecanismo para absorver todos esses custos, bem como propor um modelo econômico que viabilize esse intercâmbio elétrico, do ponto de vista financeiro.

Atualmente, a ANEEL cumpre o importante papel de estabelecer os valores que compõem uma fatura de energia elétrica, TUSD (Tarifa do uso do sistema de distribuição), Demanda, TE (Tarifa de Energia), multas (UFER, Ultrapassagem de Demanda, etc.), encargos do setor elétrico, com a União e os Entes Federativos determinando os respectivos impostos. A regulação do setor elétrico é um papel que compete única e exclusivamente ao Estado, de sorte que a ANEEL dispõe de toda uma legislação para a regulamentação do sistema elétrico brasileiro, atuando tanto no mundo físico, quanto no comercial. A complexidade na transação de energia demanda um procedimento comercial muito específico, tendo em vista todos os elementos que compõem a mesma. A partir desse ponto, pode-se justificar a forte regulamentação observada nesse contexto.

Como dito anteriormente, no mundo físico observa-se todo o percurso da energia elétrica, sendo que no âmbito comercial não há essa limitação, referindo-se a um processo intangível, que ocorre de maneira estritamente comercial. Logo, é possível que um consumidor de qualquer estado compre energia de distintas usinas conectadas ao Sistema Interligado Nacional, como é exposto na figura 3.

Figura 3 – Sistema de Informações Geográficas Cadastrais do SIN



Fonte: (SIN, 2024)

É importante salientar que um sistema que conecte as linhas de transmissão com as usinas, subestações elevadoras, subestações abaixadoras, rede de distribuição de energia, cumpre um papel determinante na cadeia da energia elétrica. Nesse cenário, essa conexão sistêmica é um ponto em comum entre todos os países com certo índice de desenvolvimento em seus sistemas elétricos. Somente por meio dele, pode-se obter a complementação da matriz elétrica, de modo a amenizar por exemplo os impactos negativos de uma crise hídrica. No sentido de que em casos de escassez hídrica, outras usinas ligadas ao SIN, as quais geram energia de fontes solares, eólicas, biomassa, etc. complementam essa geração, de modo que muitas vezes, acaba sendo necessário recorrer às fontes termelétricas, as quais apesar de um custo mais elevado, e maior impacto ambiental, apresentam maior previsibilidade, sendo usinas complementares na matriz elétrica.

É totalmente plausível a afirmação de que seria impossível a existência de uma matriz elétrica tão diversificada quanto à brasileira sem esse sistema, o qual conecta todas as distintas formas de geração de energia. O ONS, Operador Nacional do Sistema, cumpre o papel determinante de realizar essa operação sistêmica, monitorando as linhas de transmissão, subestações e usinas do Sistema Interligado Nacional (SIN). Portanto, é cabível a ele a conservação dessa interligação elétrica brasileira, de modo a assegurar o suprimento de energia nacional.


2.2 Mercado livre no Brasil

A LEI Nº 10.848, de 15 de Março de 2004, estabelece os ambientes de contratação de energia elétrica, com o ACR (Ambiente de Contratação Regulada) e ACL (Ambiente de Contratação Livre), através dos quais têm-se os novos mecanismos comerciais para as operações referentes à Energia Elétrica (Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2004a). É importante salientar que o Estado desempenha um papel crucial e indispensável no setor elétrico nacional, de modo que é cabível uma reflexão a respeito de sua importância também na comercialização de energia. No ACR, a operação comercial da energia se dá, basicamente, por meio de processos regulados, nos quais para a aquisição do insumo

elétrico se faz necessário, por exemplo um leilão, o qual é regido pela máquina pública, em um processo no qual, a distribuidora apenas repassa o preço da energia (TE) para seus clientes. Na atual conjuntura, o ACR supre, majoritariamente, as unidades consumidoras de baixa tensão, o chamado Grupo B, que pela legislação vigente não tem a prerrogativa de adquirir energia no mercado livre.

O Mercado Livre de Energia se destina às unidades ligadas à alta tensão, Grupo A, as quais possuem demanda contratada junto à distribuidora. Na Figura 4, mostra-se uma fatura da Equatorial GO. Na parte superior da fatura, item tensão nominal, disponível na fatura do Grupo A, sempre constará um valor igual ou superior a 13,8 kV, caracterizando a conexão na alta tensão. É importante a compreensão da grande diferença que se tem ao compararmos uma fatura Grupo A para uma fatura do Grupo B. Como é mostrado na figura 4, diferentemente da fatura do grupo B, mostrada na Figura 5, a qual apresenta uma tarifa unitária por kWh, a fatura das unidades ligadas à alta tensão compreende diferentes componentes do preço final da energia para o consumidor.

Figura 4 – Exemplo de fatura grupo A

Tensão Nominal Disp: 13800 V		Lim Mir: 12.834 V	Lim Max: 14.490 V										
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS CNPJ/CPF: 01.567.601/0001-43 INSC. ESTADUAL: 102105901 CMP II U.F.G., Q. D. L. O. 5/N. - AL. INGA CAMPUS SAMAMBAIA - UFG CEP: 74000000 GOIANIA GO BRASIL PERDAS DE TRANSFORMAÇÃO / RAMAL: 0 %				Parceiro de Negócio 99666		Unidade Consumidora 10019669567							
Conta mês OUT/2024		Vencimento 05/12/2024		Total a pagar R\$*****123.701,28									
INFORMAÇÕES PARA O CLIENTE INFORMAÇÕES DO SCEE: GERAÇÃO CICLO (10/2024) KWH: UC 10019669567 - P=0,00, FP=24.520,00, HR=0,00, EXCEDENTE RECEBIDO KWH: UC 10019669567 - P=0,00, FP=0,00, HR=0,00, CREDITO RECEBIDO KWH 24.920,00, SALDO KWH: P=0,00, FP=0,00, HR=0,00, SALDO A EXPIRAR EM 30 DIAS KWH: 0,00, SALDO A EXPIRAR EM 60 DIAS KWH: 0,00, CADASTRO RATEIO GERAÇÃO: UC 10019669567 = 0%				Data das Leituras: 01/09/2024 Leitura Anterior: 01/10/2024 Leitura Atual: 01/10/2024 Nº de Dias: 30 Próxima Leitura: 01/11/2024									
NOTA FISCAL Nº 120863008 - SÉRIE 0 / DATA DE EMISSÃO: 22/10/2024 12:06:41 Consulte pela Chave de Acesso em: https://dfe-portal.svcs.rs.gov.br/NF3e/consulta chave de acesso: 5224001543032000104660001208630081028703765 Protocolo de autorização: 3522400029570185 - 22/10/2024 às 12:09:42 CFOP 5258: Venda de energia elétrica para não contribuinte													
Itens de fatura	Unid.	Quant.	Preço unit (R\$) com tributos	Valor (R\$)	PIS/COFINS	Base Calc. ICMS (R\$)	Aliquota. ICMS (R\$)	ICMS	Tarifa unit. (R\$)	Tributo	Base (R\$)	Aliquota (%)	Valor (R\$)
FORNECIMENTO													
AD. BAND. VERMELHA EN. ATIVA FORN. HR -	kWh	28000,00	0,059123	1.655,44	91,28	1655,44	19%	314,53	0,044630	PIS/PASEP	106357,77	1,2136%	1290,76
AD. BAND. VERMELHA EN. ATIVA FORN. FP -	kWh	55580,00	0,059123	3.286,06	181,2	3286,06	19%	624,35	0,044630	ICMS	130804,71	19%	24852,8
AD. BAND. VERMELHA EN. ATIVA FORN. P - PARC.	kWh	19640,60	0,059123	1.161,21	64,04	1161,21	19%	220,63	0,044630	COFINS	106357,77	5,5941%	5949,76
ENERGIA ATIVA FORNECIDA FP - TUSD	kWh	80500,00	0,129600	10.432,80	575,29	10432,80	19%	1982,23	0,097830				
ENERGIA ATIVA FORNECIDA HR - TUSD	kWh	28000,00	0,129600	3.628,80	200,1	3628,80	19%	689,47	0,097830				
ENERGIA ATIVA FORNECIDA P - TUSD	kWh	19640,60	2,082167	40.895,01	2255,04	40895,01	19%	7770,05	1,571740				
DEMANDA													
DEMANDA ISENTO DE ICMS	kW	885,00	33,410273	29.568,09	1630,46	29568,09	19%	5617,94	25,220000				
DEMANDA ISENTO DE ICMS	kW	15,00	27,062321	405,93	27,64	405,93		0	25,220000				
ENERGIA INJETADA FP - TUSD	kWh	24920,00	0,129600	-3.229,63	-178,09	-3229,63	19%	-613,63	0,097830				
ENERGIA INJETADA FP - TE	kWh	24920,00	0,355695	-8.863,92	-488,77	-8863,92	19%	-1684,14	0,268500				
ENERGIA ATIVA FORNECIDA FP - TE	kWh	80500,00	0,355695	28.633,45	1578,92	28633,45	19%	5440,36	0,268500				
ENERGIA ATIVA FORNECIDA HR - TE	kWh	28000,00	0,355695	9.959,46	549,18	9959,46	19%	1892,3	0,268500				
ENERGIA ATIVA FORNECIDA P - TE	kWh	19640,60	0,557773	10.955,00	604,08	10955,00	19%	2081,45	0,421040				
UFER FP	kVarh	7280,00	0,374030	2.722,94	150,15	2722,94	19%	517,36	0,282340				
ITENS FINANCEIROS													
COFINS (3,0%) LEI 9430(-)				-3.975,53									
CSLL (1,0%) LEI 9430(-)				-1.325,18									
CONTRIB. ILLUM. PÚBLICA - MUNICIPAL				14,90									
IR LEI 9430(-)				-2.669,27									
JUROS MORATORIA				62,24									

Fonte: Fatura de energia Universidade Federal de Goiás

Figura 5 – Exemplo de fatura grupo B

Itens de fatura	Unid.	Quant.	Preço unit (R\$) com tributos	Valor (R\$)	PIS/ COFINS	Base Calc. ICMS (R\$)	Aliquota. ICMS (R\$)	ICMS	Tarifa unit. (R\$)	Tributo	Base (R\$)	Aliquota (%)	Valor (R\$)
CONSUMO kWh	kWh	251,00	0,862640	216,02	10,88	216,02	17%	36,72	0,67099	PIS/PASEP	179,29	1,0826%	1,94
CONTRIB. ILUM. PÚBLICA - MUNICIPAL				10,80						COFINS	179,29	4,9866%	8,94
										ICMS	216,02	17%	36,72

Fonte: Autoria própria

Nesse viés, observam-se diferentes itens em uma UC do Grupo A, como por exemplo, a parcela TE, que seria a compra da energia em si, que para consumidores do ACR aplica-se o preço determinado pela ANEEL por meio de resolução homologatória emitida anualmente, sendo que a escolha pelo agente que fará essa venda de energia para determinado grupo de consumidores cativos ocorre por meio de um processo de leilão, sem que haja uma participação direta do consumidor na escolha desse gerador de energia. O item consumo (Ponta, Fora ponta e Horário Reservado), trata-se da TUSD (Tarifa do uso do sistema de distribuição), valor destinado ao custeio da manutenção da rede de distribuição, assim como o item demanda, tocante à disponibilidade de energia que certa unidade possuirá, são repassados para a distribuidora. O consumidor do mercado livre, adquire energia livremente, podendo optar pela empresa junto à qual ele fará essa operação comercial, de modo que ainda que esteja no ACL, ele continuará a pagar os itens referentes à distribuição, uma vez que o aspecto físico segue vinculado à distribuidora. Portanto, pode-se caracterizar uma operação estritamente comercial nessa aquisição do insumo elétrico no mercado livre, não sendo um processo de ordem física, no sentido de que um consumidor livre tem a possibilidade de comprar energia de qualquer usina do Brasil.

Visando a diversificação da matriz elétrica nacional, o mercado livre de energia viabiliza a comercialização de fontes de energia incentivada, conforme a Resolução Normativa ANEEL Nº 1.031, De 26 De Julho De 2022 (Agência Nacional de Energia Elétrica, 2022). Nesse cenário, é pertinente dispor a respeito das fontes de energia incentivadas 100% e 50%, sendo que tal percentual refere-se ao desconto observado na demanda. A fonte incentivada 100% trata-se de uma energia mais cara, posto que é uma usina que cumpra as condições do Art. 5º: “IV - aqueles que utilizem como insumo energético, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) de biomassa composta de resíduos sólidos urbanos e/ou de biogás de aterro sanitário ou biodigestores de resíduos vegetais ou animais, assim como lodos de estações de tratamento de

esgoto.”, apresentará um custo produtivo mais elevado e oneroso. Portanto, nota-se a fundamental importância de se incentivar a comercialização dessas fontes, promovendo maior equidade nas transações energéticas e uma concorrência mais justa entre os agentes geradores, viabilizando a operacionalização de distintas fontes de energia na matriz nacional.

Ressalta-se, portanto, que o único ente competente para regulamentar os diferentes órgãos que participam desse processo de venda/compra do insumo elétrico é o Estado, haja vista que é ele o real protagonista do setor elétrico nacional, representando o interesse comum. Nesse viés, o atual cenário de fontes de energia elétrica majoritariamente renováveis só se reafirma no Brasil devido à estrutura construída desde os primórdios da república.

A sustentabilidade nesse âmbito elétrico se mantém em virtude da atual estrutura de comércio nacional, de modo que têm-se por exemplo diferentes tipos de energia que garantem incentivos nas respectivas faturas, com descontos em itens fixos como a demanda. Incentivo o qual é determinado pelo Estado, o qual reafirma o interesse comum pela diversificação da matriz elétrica nacional. Assim sendo, é plausível a análise de que se faz necessário o desenvolvimento de políticas públicas que visem assegurar essa equidade na venda do insumo energia elétrica.

A CCEE, Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, cumpre esse papel fundamental para o MME (Ministério de Minas de Energia), sendo o órgão que intermedia todas as relações de compra e venda de energia, tanto no ambiente livre, quanto regulado. Um mecanismo indispensável, posto que é uma tarefa que jamais pode ser terceirizada, cabendo única e exclusivamente ao Estado tal regulamentação.

O Decreto Nº 5.177 De 12 De Agosto De 2004, estabeleceu a criação da CCEE, todavia em 1999 ocorreu a criação da ASMAE (Administradora de Serviços do Mercado Atacadista de Energia Elétrica), que justamente no ano de 2004, foi estabelecida a CCEE (Câmara de Comercialização de Energia Elétrica) (Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2004b). Dentre as funções da CCEE, descritas no decreto citado, é cabível destacar: “§ 1o A CCEE tem por finalidade viabilizar a comercialização de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional - SIN, nos termos do art. 4o da Lei no 10.848, de 15 de março de 2004”.

Sendo assim, dentre as suas diversas atribuições, a estruturação da comercialização de energia, bem como a manutenção de todos os elementos

pertinentes à viabilização desse processo sintetiza seu papel em um aspecto nacional. No Art. 2º do decreto 5.177, cita-se a operacionalização do intercâmbio de energia tanto no ambiente livre, quanto no ambiente regulado: “II - manter o registro de todos os Contratos de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado - CCEAR e os contratos resultantes dos leilões de ajuste, da aquisição de energia proveniente de geração distribuída e respectivas alterações; III manter o registro dos montantes de potência e energia objeto de contratos celebrados no Ambiente de Contratação Livre - ACL;”.

Nesse sentido, desenvolveu-se um setor elétrico nacional que possui um vínculo comercial indissociável da CCEE, de modo que, exemplificadamente um agente de comercialização, geração, distribuição ou até mesmo um consumidor do mercado livre, só o é devido à aprovação da câmara. Têm-se uma série de legislações que estabelecem os requisitos para se pertencer ao ACL, como por exemplo o decreto, que determina que todos os consumidores do Grupo A podem comprar energia no ACL (Ministério de Minas,2022).

A CCEE, está sob a fiscalização da ANEEL, que por sua vez, é uma autarquia em regime especial vinculada ao Ministério de Minas e Energia (Ministério de Minas e Energia, 2024a). A Figura 6, retirada do site da CCEE, descreve, resumidamente a estrutura do setor elétrico nacional, com a ponderação dessa submissão da CCEE à ANEEL, de sorte que o Ministério de Minas e Energia é evidentemente, o órgão que detém o maior poder, sendo este estritamente ligado à presidência da República.

Figura 6 – Governança setor elétrico brasileiro



Fonte:(CCEE, 2024b)

O Conselho Nacional de Política Energética é o órgão com a atribuição de assessorar a presidência da república na elaboração de políticas públicas no âmbito energético (Ministério de Minas e Energia, 2024b), com o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico possuindo a atribuição de realizar um acompanhamento e avaliação contínua da segurança energética brasileira, o qual é composto por quatro representantes do Ministério de Minas e Energia, e os titulares da ANEEL, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis do Brasil(ANP), CCEE, Empresa de pesquisa energética (EPE) e NOS (Ministério de Minas e Energia, 2024b). O Ministério de Minas e Energia (MME), de acordo com a lei nº 4.904, de 17 de dezembro de 1965, “tem a seu cargo o estudo e a solução dos problemas relativos à produção e comércio de minério e de energia”, sendo também “o responsável, pela formulação, direção e execução da política nacional nos assuntos referentes a minas e energia” (Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1965). Cabe à ANEEL, conforme decreto nº 2.335, de 6 de outubro de 1997(Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1997):

- Regular a geração (produção), transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica;
- Fiscalizar, diretamente ou mediante convênios com órgãos estaduais, as concessões, as permissões e os serviços de energia elétrica;
- Implementar as políticas e diretrizes do governo federal relativas à exploração da energia elétrica e ao aproveitamento dos potenciais hidráulicos;
- Estabelecer tarifas;
- O ONS faz a gestão física de todo o SIN, enquanto a EPE tem foco na área de pesquisa aplicada no setor elétrico nacional;
- Dirimir as divergências, na esfera administrativa, entre os agentes e entre esses agentes e os consumidores, e promover as atividades de outorgas de concessão, permissão e autorização de empreendimentos e serviços de energia elétrica, por delegação do Governo Federal.

3. CENÁRIO ATUAL DE COMERCIALIZAÇÃO

O histórico da comercialização internacional de energia tem se consolidado nas últimas décadas, configurando um cenário dinâmico que se transforma e atualiza continuamente. A exportação de vertimento turbinável, entendida como a energia elétrica que poderia ser gerada a partir do fluxo da água em usinas hidrelétricas, tem desempenhado papel estratégico, particularmente para países com abundância de recursos hídricos, como é o caso do Brasil. Esse processo tem viabilizado uma integração energética regional e transnacional, embora com limitações em termos de abrangência. Simultaneamente, a exportação de energia originada de fontes térmicas, como as termelétricas movidas a carvão, gás ou biomassa, tem experimentado um crescimento à medida que a demanda por fontes de energia mais estáveis aumenta, complementando a oferta intermitente de fontes renováveis, uma vez que as fontes limpas têm sua particularidade de fluxo não contínuo de geração. Este capítulo analisa o histórico e os métodos envolvidos na comercialização internacional de energia, com ênfase no contexto brasileiro, trazendo uma análise dos mecanismos atuais que regem esse meio. Dessa forma, foi proposta uma análise do que ocorre atualmente, principalmente no quesito de Vertimento turbinável e termelétricas.

3.1 Histórico brasileiro de exportação

O cenário elétrico internacional demanda por uma integração sistêmica, propiciando o intercâmbio de energia, de modo que tenha-se uma complementação entre as gerações de distintas nações. A construção/operacionalização de Itaipú viabilizou esse início de comercialização internacional no Brasil, de modo que foi superado o desafio da frequência diferente por intermédio da subestação conversora de Acaray, a qual era de propriedade da ANDE (Administración Nacional de Electricidad), iniciando sua operação comercial propriamente no ano de 1999, por intermédio do contrato que se tinha entre a Companhia Paranaense de Energia (COPEL) e a ANDE (ANEEL, 1998).

Anteriormente, em outubro de 1994 inaugurou-se a Conversora de Frequência Uruguaiana, situada na cidade de Uruguaiana (localizada ao norte do Rio Grande do Sul) foi responsável pela primeira interligação energética entre Brasil e Argentina. A instalação conta com uma potência 55 MVA, com duas linhas de transmissão, a saber

Paso De Los Libres, uma linha Argentina de 132 kV, de propriedade da empresa argentina Transnea, além de Uruguiana 5, de propriedade da CTG Eletrosul. Na Figura 7 é apresentado uma foto que retrata a primeira interligação energética entre Brasil e Argentina.

Figura 7 – Primeira interligação energética entre Brasil e Argentina



Fonte: (CTG ELETROSUL, 2020)

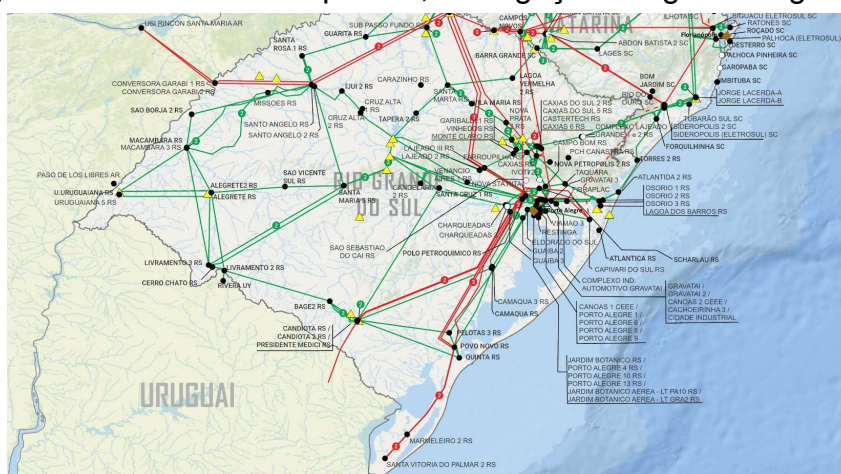
No ano de 2000, teve-se a operacionalização de conversora Garabi 1, a qual possui capacidade nominal de 1100 MW, que tem sua operação em Garruchos-RS com a conversora de frequência Garabi 2 sendo incluída nesse sistema em 2002, com uma capacidade superior aos 1100 MW de Garabi 1. Ambas as conversoras são de propriedade da CIEN, Companhia de Interconexão Energética da Argentina.

Em 2001, para haver também essa ampliação para o Uruguai, teve-se o início da operação da conversora de frequência Rivera, que foi possível através de um acordo firmado entre Brasil e a estação, possuindo cerca de 70 MW de capacidade nominal. É de propriedade da subestação do Uruguai e possui a finalidade de atuar em atendimentos emergenciais, tanto ao Brasil quanto ao Uruguai (Operador Nacional do Sistema Elétrico, 2021).

Em 16 de março de 2010, foi celebrado o contrato ECE-554/210, o qual determinou as respectivas responsabilidades de Brasil e Uruguai nesse âmbito, sendo que a Eletrobrás fica responsável pelo empreendimento do lado brasileiro e a

Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas do Uruguai possui a atribuição da manutenção sistêmica pelo lado Uruguaio (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2010). No ano de 2010, entrou em operação a conversora de frequência Melo, com a finalidade de ampliar a comercialização com a nação uruguaia, sendo que “A interligação Candiota – Melo é constituída pela Conversora Melo (Uruguai) e pela linha de transmissão em 525 kV da subestação (SE) Conversora Melo até a Subestação Candiota (Brasil). A Linha de Transmissão Candiota – Conversora Melo tem 125 km de extensão (60 km em território brasileiro e 65 km em território uruguaio).” (Operador Nacional do Sistema Elétrico, 2021, p. 2)

Figura 8 – Recorte do mapa SIN, interligação Uruguai e Argentina



Fonte: (ONS, 2024)

A Figura 8 é um recorte do mapa do SIN, o qual mostra a conexão na parte Sul do Brasil, com Uruguai e com a Argentina. Nela, são notórias as conversoras citadas (Garabi 1, Garabi 2, Uruguaiana, Rivera e Melo), bem como os elementos brasileiros da malha de transmissão. É importante ressaltar que toda essa operação envolve empresas de transmissão de ambos os países, de modo que haja essa integração dos Sistemas Elétricos Interligados brasileiro, argentino e uruguaio. Portanto, é evidente que essa interligação possui uma série de desafios, todavia gradativamente consolida-se essa integração, fomentando o intercâmbio energético, no sentido de que reforçasse a segurança no âmbito de fornecimento de energia de todos os países incluídos nessa integração.

A Figura 9 foi retirada do site da Secretaria de Energia da Argentina e reflete o Sistema Interligado Argentino, bem como o brasileiro integra as regiões de consumo com as usinas por intermédio do sistema de transmissão do país. A existência de um

sistema interligado nacional é o que viabiliza esse intercâmbio de energia, tornando possível que o insumo elétrico chegue até os consumidores.

No dia 15 de agosto de 2023, houve um apagão no sistema elétrico Brasileiro, promovendo um cenário bem crítico de desabastecimento para alguns consumidores. Com a finalidade de assegurar a segurança energética do Brasil, foi realizada a importação de energia da Argentina e também do Uruguai, de modo que a Argentina exportou 216 MWM e o Uruguai exportou 40 MWM, amenizando os impactos que seriam observados em um eventual desabastecimento em massa no país brasileiro (Agência ANSA, 2023).

Nesse sentido, é pertinente que ao tratar de comercialização internacional de energia no contexto sul-americano, destaca-se não só a importância de exportarmos o insumo elétrico, haja vista a matriz com tamanha potência instalada, bem como potencial de expansão, sendo uma matriz majoritariamente renovável, mas também de importarmos energia em momentos de crise análogo ao de agosto de 2023, os quais estamos sujeitos a vivenciar.

Figura 9 – Sistema interligado da Argentina

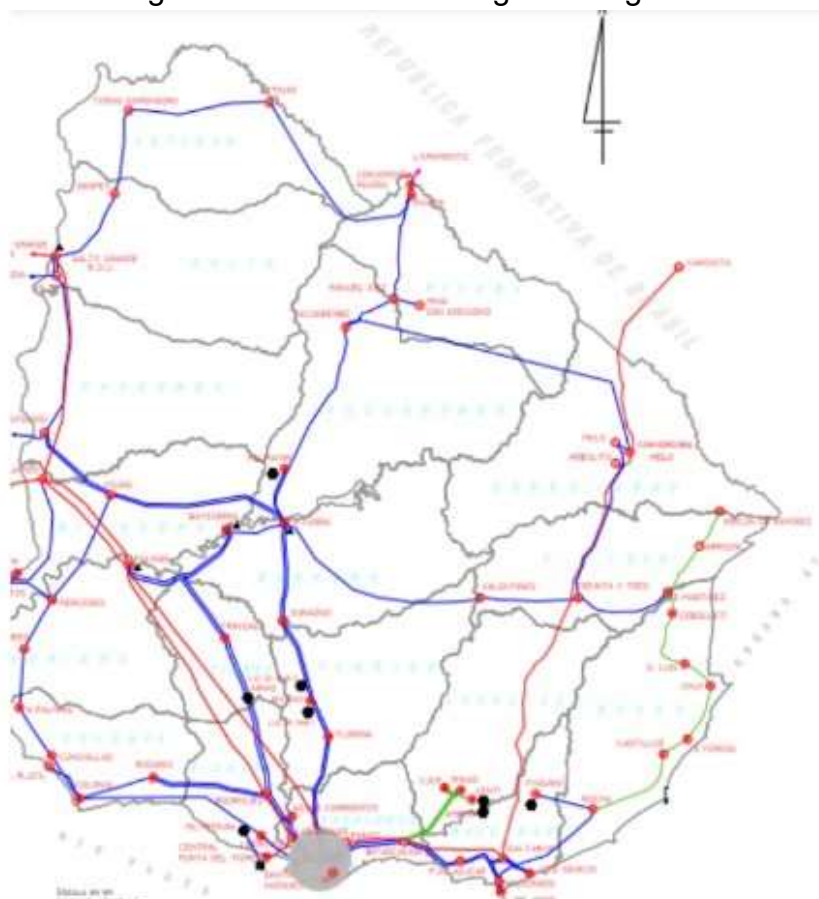


Fonte: (Ministério de Economia Argentina, 2011)

É pertinente a apresentação também do Sistema Interligado Uruguaio, figura 10, o qual conecta toda a rede elétrica do país sul-americano, com quem também possuímos relação comercial no âmbito energético. Cabendo a citação do ocorrido em maio de 2024, quando o estado do Rio Grande do Sul enfrentou uma tragédia ambiental, com fortes chuvas sobre a região, impactando negativamente toda a população, o que refletiu também no fornecimento de energia, de forma que algumas subestações foram desligadas naquele contexto.

Na época, o ONS recorreu ao Uruguaí para a importação de energia elétrica para fornecimento em determinadas regiões, o que mostrou-se fundamental para o enfrentamento daquele cenário de crise vivenciado na região Sul brasileira (Lais Carregosa, g1 Brasília, 2024).

Figura 10 – Sistema interligado Uruguaio



Fonte: (Administración del Mercado Eléctrico do Uruguaí, 2014)

Existe também uma relação muito forte entre Brasil e Paraguai no contexto elétrico, principalmente por conta de Itaipú, que abastece cerca de 8,7 % do consumo

brasileiro e 86,4 % do consumo paraguaio (Itaipu Binacional, 2023). Além disso, com as novas regulamentações, principalmente com a PORTARIA SNTPEP/MME Nº 2.858, DE 1º DE NOVEMBRO DE 2024, o Brasil poderá importar energia do Paraguai no Mercado Livre (Ministério de Minas e Energia/Secretaria Nacional de Transição Energética e Planejamento, 2024), sendo quatro comercializadoras autorizadas a realizarem essas operações, a saber: Matrix, Infinity, Vitol e Engelhart CTP (MME, 2024).

3.2 Vertimento turbinável

As usinas hidrelétricas geram energia a partir do aproveitamento do potencial hidráulico de um fluxo d'água, harmonizando a utilização da vazão de rios, volume de água disponível em um determinado período de tempo, com os seus desníveis, naturais, ou criações de barreiras que geram queda d'água. Todavia, quando as respectivas aflúncias são maiores que a demanda de energia necessária, uma parcela de água que poderia ser usada para gerar energia, é desviada para um vertedouro, e então é desperdiçada. Tal processo é chamado de vertimento turbinável (Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, 2024b).

Nos moldes atuais do Brasil, a exportação de energia é um processo que ocorre quando um país produtor exporta sua energia para outro. O referido procedimento é interruptível e sem devolução, destinado a Argentina e Uruguai, quando se trata de uma comercialização proveniente das bacias hidrelétricas brasileiras, podendo ser realizado ao longo de todo o ano. O vertimento turbinável é descrito na portaria do MME 596/11, responsável por toda a regulamentação. É importante destacar que antes da portaria citada, o modelo vigente permitia apenas um regime de escambo (troca), em que não havia a monetização do insumo exportado (Ministério de Minas e Energia, 2024c).

Essa comercialização só é viável caso exista uma disponibilidade não alocada internamente, ou seja, uma demanda disponível no sistema interligado, assim, disponível para a exportação. Além disso, é necessário que exista a disponibilidade do sistema de transmissão entre os países que estão realizando a transação energética, para o devido escoamento da geração das usinas pelo sistema de transmissão. Todo esse pré-requisito é definido pela ONS, disponível no Manual de Procedimento da Operação, Módulo 5(Operador Nacional do Sistema Elétrico, 2022).

Para que um agente de comercialização possa participar, é necessário que o mesmo seja autorizado pelo MME, assim, regulamentado pela portaria nº 596/11(MME, 2011). Para se obter essa autorização, o agente deve se apresentar à Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético do MME, com o requerimento de autorização e os documentos constantes no artigo 2 da portaria citada. É necessário também estar sujeito às condições, compromissos e obrigações relacionadas ao artigo 3 da portaria: "I - pagar a Taxa de Fiscalização dos Serviços de Energia Elétrica - TFSEE, nos prazos e nas condições estabelecidas pela ANEEL; II - submeter-se à fiscalização da ANEEL; III - submeter-se a toda e qualquer regulamentação de caráter geral que venha a ser estabelecida, especialmente àquelas relativas à importação, exportação e comercialização de energia elétrica; IV ingressar com pedido de adesão à Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE, no prazo de dez dias úteis após a publicação da autorização de importação ou exportação; V - informar mensalmente à ANEEL, no prazo de quinze dias após a contabilização da CCEE, todas as transações de exportações realizadas, indicando os montantes, a origem da energia vendida e a identificação dos compradores; VI - cumprir os procedimentos administrativos previstos na legislação que rege a importação e exportação de energia elétrica; VII - honrar os encargos decorrentes das operações de importação e exportação de energia elétrica de que trata esta Portaria; VIII - contabilizar, em separado, as receitas, as despesas e os custos incorridos com a atividade de importação e exportação autorizada, de acordo com os princípios contábeis praticados pelo Setor; IX - efetuar o pagamento dos encargos de acesso e uso dos Sistemas de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica decorrentes da autorização, nos termos da regulamentação específica, quando couber; X - Atender, no que couber, às obrigações tributárias, aduaneiras e de natureza cambial, relativas às atividades de importação e exportação de energia elétrica; e XI - manter regularidade fiscal durante todo o período da autorização, estando sujeito às penalidades previstas na regulamentação."(MME, 2011, p. 3). Além disso, é de suma importância celebrar e apresentar contratos de uso do sistema de transmissão, compra de energia elétrica com os respectivos geradores, compra de energia elétrica com os agentes de mercado do país de intercâmbio e adimplência das obrigações do setor elétrico. Todo o procedimento operacional relativo à exportação de vertimento turbinável está descrito no manual, que é de responsabilidade da CCEE (CCEE, 2024c).

É importante ressaltar que ao celebrar o Contrato de Uso e Conexão do Sistema de Transmissão, é imprescindível o parecer de acesso ao ONS. No parecer de acesso são realizadas análises de aspectos técnicos e regulatórios, com o objetivo principal de detalhar as responsabilidades, procedimentos, requisitos e prazos para acesso à transmissora, além disso, é importante salientar que existem prazos quando se trata dessas solicitações, de acordo com o módulo 5 de acesso de importadores e exportadores de energia, em que é estabelecido que as solicitações sejam feitas com o prazo mínimo de 60 dias do uso efetivo da oferta. Para a realização desse procedimento, é necessário que o interessado procure o ONS e no Sintegre tenha o ingresso ao “SGAcesso”, sistema responsável por solicitações, acompanhamento e emissão do parecer de acesso citado anteriormente.

No processo de celebração de contrato após a emissão do parecer de acesso, os agentes devem enviar a solicitação de contrato, que pode ser realizada por e-mail. Logo após, o ONS elabora uma minuta de CUST-IE (Contrato de Uso do Sistema de Transmissão - Importação, Exportação), que deverá ser analisada pelo agente, e então firmada por meio do SINtegre. O ONS envia todo o cadastro para a celebração do contrato, sendo que tem prazo para a realização do procedimento ao longo de 90 dias por conta da validade do parecer de acesso.

O CUST-IE estabelece algumas garantias financeiras associadas ao uso do sistema de transmissão. Atualmente o ONS possui dois tipos de instrumentos de garantia financeira, sendo que primeiramente tem-se um Contrato de Constituição de Garantia (CCG) e também existe a Carta de Fiança Bancária (CFB). A Figura 11 a seguir mostra toda a síntese de regras estabelecida para os tipos de garantias oferecidas.

Figura 11 – Síntese de regras referente às garantias

Instrumento	Síntese das Regras		
	Prazo de Contratação	Valor da Garantia	Renovação / Manutenção dos Valores
Contrato de Constituição de Garantia CCG	Deve ser firmado/apresentados até a data pretendida da oferta.	Mínimo 110% do valor de encargos mensais verificados ou valor calculado pelo ONS	[1] Usuário deve manter constantemente o valor mínimo da garantia durante a vigência do contrato. [2] A utilização do CCG por 3 vezes consecutivas ou 5 vezes alternadas num período de 12 meses, obrigará a apresentação em 15 dias úteis, de CFB com validade por um período de 6 meses pelo menos.
Carta de Fiança Bancária CFB		Equivalente a 2 meses de encargos mensais verificados ou do valor calculado pelo ONS	Caso seja parcial ou integralmente utilizada, o usuário se obriga a promover tantas vezes quantas forem necessárias, a complementação ou renovação da CFB, no prazo máximo de 5 dias úteis, contados a partir de cada utilização.

Fonte:(Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, 2024b)

Em ambas as modalidades de garantia, o prazo deve ser apresentado até a data pretendida de oferecimento, porém, quando de valor de garantia e renovação/manutenção de valores, essas modalidades se diferem. No Contrato de Constituição de Garantia têm-se o mínimo de 110% do valor de encargos, sendo que podem ser mensalmente verificados nos últimos momentos de importação, ou calculados pelo ONS, já quando se trata de renovação e manutenção de valores, é necessário que se mantenha o valor mínimo durante a vigência do contrato, e que a garantia seja utilizada no máximo três vezes consecutivas, ou cinco vezes alternadas em período anual. Por outro lado, quando se trata da Carta de Fiança Bancária, o valor de garantia é equivalente a dois meses de encargos mensais, ou ao valor calculado pelo ONS, além disso, quando se trata da renovação e manutenção, o usuário pode promover a garantia quantas vezes for necessário, respeitando a renovação com prazo máximo de 5 dias úteis, contado a partir da data de utilização. É relevante destacar que, quando um lance é confirmado, automaticamente, uma parte do montante é abatido para o saldo de garantia. Esse aporte de garantia financeira deve ser liquidado na referência "D+0", ou seja, no mesmo dia que deve ser executado, entre as modalidades, estão: Moeda corrente nacional (Real), Certificado de depósito bancário (CDB), Fundo de garantia em renda fixa e investfácil/investplus, todo esse trâmite deve ser realizado juntamente ao Banco Bradesco respeitando todos os prazos.

Existem casos em que supostamente o agente comercializador não tenha a autorização cedida pelo MME e deseja realizar transações energéticas internacionais, demandando assim, um acordo de intermediação que é regido no manual de operacionalização da exportação, que é realizado por meio de um chamado à central de atendimento. Nesse caso, um agente comercializador que não é autorizado, pode indicar outro que tem a autorização, desde que exista o contrato de conexão, e o acordo entre os agentes interessados seja firmado por meio de um contrato.

Para a realização da exportação de energia, a CCEE garante um processo competitivo entre os agentes comercializadores, em que os participantes devem se submeter aos lances diários conduzidos pela câmara. Para que o agente possa participar desse processo competitivo, o mesmo deve estar adimplente com suas obrigações setoriais, além da última liquidação financeira, a CCEE faz o processo de verificação do agente, com data limite até o último dia útil anterior ao processo comercial de vertimento turbinável, assim, é indicado os agentes elegíveis/aptos à

participação. Para a transparência de todo esse procedimento, caso seja necessário, a comercializadora pode fazer consultas referentes aos lances, por meio de um “log de processamento”, que em seguida pode identificar a veracidade do lance efetuado. Os lances são ordenados de forma decrescente e enviado ao ONS.

Os lances citados podem ser realizados por preço definido diariamente, assim como por hora, além disso, esses lances possuem um preço mínimo, um piso que é estipulado pela CCEE, e posteriormente é enviado por meio de planilhas à CCEE. Segundo a CCEE, o preço mínimo deve ser superior ao PLD (preço de liquidação da diferença), outro fator estabelecido é a discretização horária, que por sua vez, visa favorecer os montantes relativos aos períodos com maior chance de ocorrência de vertimento turbinável. A divulgação do preço mínimo referente ao vertimento turbinável no D+1 é publicado três horas após o PLD, que ocorre no dia anterior (D-1), essas definições de preço são divulgadas pela CCEE por meio do “Painel de Preço Mínimo VT”, disponível na própria página da câmara. É imprescindível destacar que o dia D, é referente ao dia do processo competitivo, e o D+1 está diretamente relacionado ao dia literal do vertimento turbinável. O equacionamento abaixo apresenta o cálculo do preço mínimo:

Figura 12 – Metodologia de Preço Mínimo de Vertimento Turbinável

$$P_{min} = \frac{(1+FMG)}{\sum_{I=4}^4 GFS_{sub_1}} \sum_{i=1}^4 (PLD_{hsub_i} \cdot GFS_{sub_1})$$

Fonte: (CCEE, 2024c)

Define-se: i: índice do submercado; FGM: Fator de Ganho Mínimo; GFS: Garantia Física Sazonalizada; e PLDh: média horária dos últimos 3 dias com mesmo perfil.

O intuito desse cálculo é que o montante financeiro obtido com o processo de exportação seja suficiente para remunerar o custo de oportunidade dessa geração, que seria liquidado do Mercado de Curto Prazo, acrescida da eventual exposição financeira do MRE (Mecanismo de Realocação de Energia).

Quando se trata da parte operacional conduzida junto à CCEE, o agente comercializador interessado inicialmente necessita solicitar a criação de perfis específicos para a exportação de energia, por meio de um chamado via e-mail ou

telefone, sendo ela proveniente do vertimento turbinável, ou de geração térmica, vale ressaltar que para cada país é necessário um perfil diferente. O ambiente operacional disponível para a realização de consultas, verificações de dados e execuções de cada etapa se chama CliqCCEE, dentro desse menu existe uma área específica para manipular as funções quando se trata da exportação de energia, como é ilustrado na Figura 13.

Figura 13 – Menu de opções da CliqCCEE referente à exportação de energia



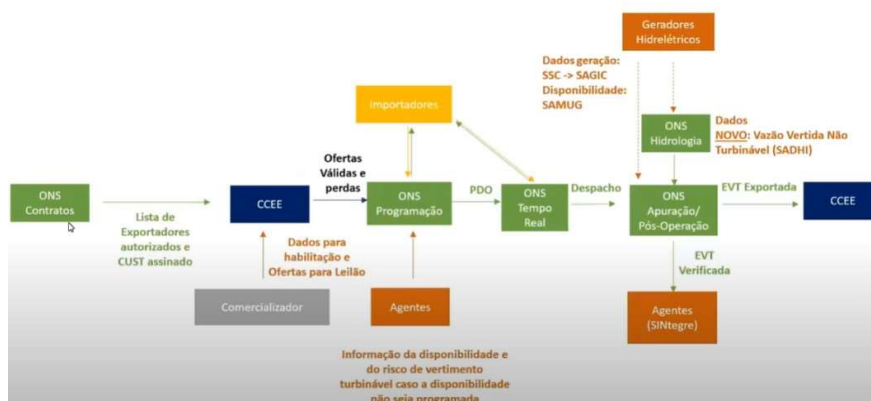
Fonte:(Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, 2024a)

Como pontos de atenção, é cabível destacar que a exportação não é utilizada na composição do PLD, e também não possui influência nos processos de programação da operação associada à otimização eletroenergética por meio de modelos computadorizados. Vale lembrar que é possível o estabelecimento de sanções ao agente vencedor durante o processo, e no caso de exportação inferior ao montante elétrico programável e com o objetivo de exportação. É importante destacar também que caso os agentes optem por sobrepor os lances, é necessário que as garantias estejam aportadas, respeitando o preço mínimo com sua variação diária.

Como mostrado na figura 14, todo o processo do vertimento turbinável começa com o contrato, a ONS encaminha a lista dos autorizados com o Contrato de Uso do Sistema de Transmissão (CUST) assinado para a CCEE, que por sua vez recebe os dados e ofertas dos comercializadores habilitados. O setor de programação do ONS recebe todos os dados de ofertas válidas e perdas por meio da CCEE, a partir de então os agentes geradores hidráulicos dispõe de informações de disponibilidade e risco de vertimento turbinável caso a disponibilidade não seja programada, além disso, é feito um check up com os importadores (Argentina e Uruguai) para a confirmação do vertimento e seus respectivos dados técnicos. Logo após a programação, ela é enviada ao ONS Tempo Real que coordena com os próprios critérios de segurança

juntamente com os operadores relativos aos importadores, dessa forma, a exportação é realizada. Concluída a exportação, o despacho é enviado ao ONS Apuração/Pós-Operação, que é responsável por fazer a verificação da Energia Vertida Turbinável (EVT)” juntamente aos Agentes SINtegre, entrar em contato com os geradores hidrelétricos para adquirir informações de geração e disponibilidade, e por último, verificar dados de vazão vertida não turbinável. O processo é finalizado quando as informações de EVT apuradas são enviadas ao CCEE para contabilização.

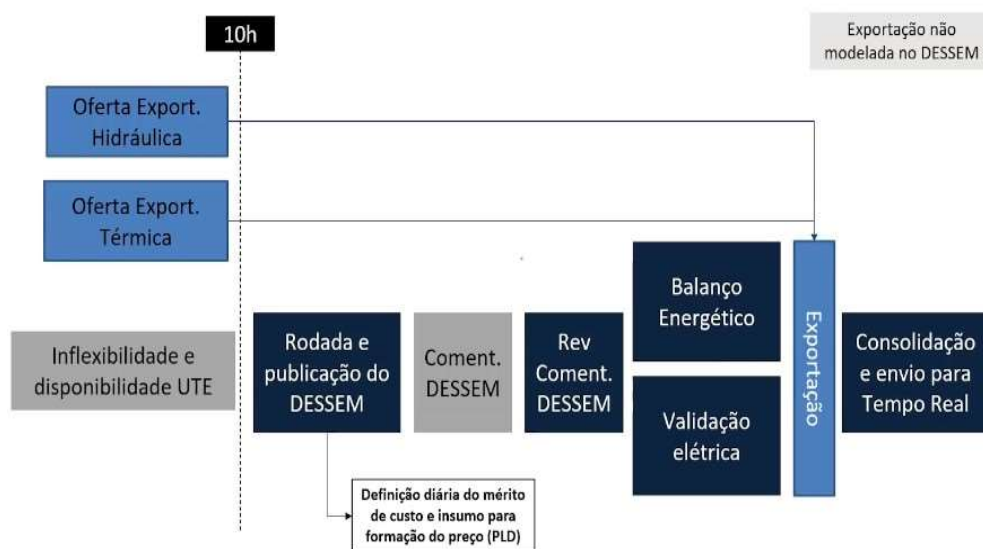
Figura 14 – Fluxograma do processo de Vertimento Turbinável



Fonte:(Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, 2024b)

Quando se trata da programação diária da operação, ilustrada pela figura 15, por volta das dez horas da manhã, a CCEE recebe os dados de inflexibilidade e disponibilidade da UTE, além das ofertas de exportação hidráulica e térmica. Após a aquisição de dados, a rodada e publicação do DESSEM (Definição diária do mérito de custo e insumo para a composição do PLD) é feita e comentada, durante os comentários é relatada as possíveis EVTs, além da possibilidade de demonstração de disponibilidade para programação. Para o fechamento do processo, é realizado um balanço energético e a validação elétrica do balanço, todas essas informações, juntamente com as ofertas de exportações são consolidadas e enviadas para o Tempo Real.

Figura 15 – Fluxo da programação diária da operação



Fonte:(Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, 2024b)

Ademais, é importante realçar que existe uma rotina de programação da ONS, em que a priori diariamente é verificado diversos tópicos, como por exemplo política operativa, previsão de carga, previsão de renováveis, despachos térmicos, intervenções programadas, propostas de exportações, validações hidráulicas e segurança eletroenergética do SIN. Em caso de suposta EVT, é feita toda uma análise, que envolve a verificação de usinas com risco de EVT e disponibilidade, capacidade de transmissão, oferta de exportação e confirmação de intenção de importação do país vizinho. Na finalização dessa rotina, no momento em que a programação foi executada, o ONS faz verificação quanto ao atendimento da validação elétrica e hidráulica, reserva de emergência e programação enviada ao tempo real.

3.3 Exportação de energia termoelétrica

Os geradores provenientes de fontes térmicas, possuem sua energia oriunda de conversão de calor em energia elétrica. Apesar do elevado custo, liberação de poluentes, elevação e poluição térmica, e de não ser classificada como uma fonte renovável, diversos países ao redor mundo fazem uso dessa geração como principal fonte de energia. Não obstante, o uso em excesso é justificável uma vez que poucas regiões no mundo possuem características tão propensas para a “geração de energia

verde”, como é o caso do Brasil. Outrossim, é possível citar que a energia renovável possui suas particularidades, uma vez que geralmente não é contínua, são dependentes das condições climáticas, não pode ser despachada, e no caso do Brasil, possui um alto valor agregado quando se trata da implantação da transmissão, por conta da alta capacidade hídrica localizada ao sul do país.

Todavia, fontes renováveis, além de apresentarem benefícios ambientais, no sentido de poluírem bem menos, são extremamente viáveis ao analisarmos o viés econômico, fazendo total sentido ao notarmos a rica bacia hidrográfica do Brasil, bem como demais condições geográficas, proporcionando um cenário de sustentabilidade também do ponto de vista econômico. O Estado brasileiro fomenta essa diversificação do ponto de vista comercial por intermédio do incentivo da comercialização das fontes renováveis de energia, construindo-se uma matriz na qual a geração termelétrica sirva como um back up para a rede.

A exportação de energia elétrica oriunda de usinas termoelétricas é regulamentada pela portaria do MME nº 86/2024 de 21 de outubro de 2024, já citada anteriormente, além disso, todo o procedimento operacional é descrito por manual disponível na CCEE (CCEE, 2024d). A portaria estabelece todas as diretrizes para a exportação de energia elétrica interruptível sem devolução, com destino à Argentina e ao Uruguai, proveniente de geração de usinas termoelétricas em operação despachadas pelo ONS, para atendimento eletroenergético do SIN. O comercializador interessado deve ser autorizado pelo Ministério de Minas e Energia (MME), é responsabilidade do agente negociar diretamente com os países importadores e os agentes termoelétricos, além de comprovar adimplência setorial como condição para a exportação.

No caso de geradores termoelétricos que utilizem subsídios previstos no art. 13 da Lei nº 10.438/2002 (como o reembolso de combustíveis pela Conta de Desenvolvimento Energético – CDE) (Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2004b), haverá glosas proporcionais sobre os valores relacionados à energia destinada à exportação. No Mercado de Curto Prazo (MCP), o agente exportador representa as cargas dos países importadores, como Uruguai e Argentina, sendo comprador no Contrato de Exportação de Energia (CEE) firmado com geradores termoelétricos. Para exportar, o agente deve solicitar à Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) a criação de perfis específicos para cada país, com modelagem automática das cargas. O agente também é responsável pelos

encargos associados ao consumo do perfil exportador, conforme as Regras de Comercialização.

Os geradores termoelétricos são dispensados da criação de perfis ou modelagem de ativos para exportação. Os resultados da exportação são integrados ao rateio da inadimplência e à liquidação financeira do MCP, utilizando a mesma conta corrente das operações do mercado, sem necessidade de conta específica. A relação comercial entre o agente comercializador responsável pela exportação e o gerador termoelétrico é registrada ex-post, após o despacho realizado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).

O gerador termoelétrico (vendedor) deve registrar, até o 6º dia útil do mês seguinte à operação (MS+6du), os dados contratuais e os montantes de energia exportados no sistema da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), com base nos valores verificados pelo ONS. O agente comercializador exportador (comprador) deve validar o registro e apresentar certidão de adimplência setorial válida até o 7º dia útil (MS+7du).

Somente registros que contenham informações completas, comprovem a adimplência e sejam apresentados dentro dos prazos são considerados válidos para o processo de exportação. A CCEE formaliza a relação comercial por meio do Contrato de Exportação de Energia (CEE), que é registrado e disponibilizado até o 12º dia útil do mês seguinte (MS+12du).

O montante de energia associado ao CEE considera três parâmetros principais: a geração horária do gerador termoelétrico, a geração programada pelo ONS para exportação e o consumo verificado na conversora do país importador. Esse processo garante a integridade e rastreabilidade das operações no Mercado de Curto Prazo (MCP).

Eventuais diferenças entre os montantes de geração registrados no sistema da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) e os valores verificados pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) podem gerar exposições financeiras no Mercado de Curto Prazo (MCP). Quando a geração para exportação for inferior ao consumo verificado no país importador, e tal diferença não for causada por fatores sistêmicos, o gerador termoelétrico deve arcar com a diferença financeira, calculada com base no Custo Variável Unitário (CVU) da usina e no Preço de Liquidação das Diferenças (PLD). Esses valores são destinados à conta de Encargos de Serviços de Sistema (ESS), conforme a Portaria nº 86/2024 e as Regras de Comercialização.

A metodologia de cálculo da energia modulada associada aos Contratos de Exportação de Energia (CEE) é descrita nas Regras de Comercialização. Os CEEs são ajustados por último em caso de inadimplência nas garantias financeiras e são isentos da necessidade de comprovação de lastro de energia.

Para comprovar os montantes de energia exportados, a CCEE emite duas declarações ao agente comercializador: a Declaração dos Montantes de Energia Relacionados à Exportação (Divulgação inicial), emitida até o 12º dia útil do mês seguinte à operação (MS+12du), e a Declaração de Encargos de Serviços de Sistema (ESS) e Fator de Perdas Elétricas de Consumo Horário (Divulgação final), emitida até o 21º dia útil do mês subsequente (MS+21du). Assim, o processo assegura a regularidade, a contabilização precisa e a transparência nas operações de exportação no MCP.

Para o envio da Declaração de Anuência, o comercializador deve enviar à CCEE a "Declaração de ciência e anuência de recebimento de informações antecipadas relacionadas à exportação de energia", assinada digitalmente com certificado padrão ICP-Brasil. O envio garante a emissão da declaração inicial (Divulgação Inicial) até o 12º dia útil do mês seguinte (MS+12du), sem o envio, a emissão ocorrerá somente até o 21º dia útil (MS+21du).

A Compensação à Conta Bandeiras está relativa às usinas no Ambiente de Contratação Regulada (ACR). O montante deve ser disponibilizado até o 21º dia útil (MS+21du) e o pagamento realizado conforme o calendário anual de liquidação financeira. O caso de inadimplências, implicam abertura de processo de desligamento pela CCEE, multas, juros de 1% ao mês e retenção de créditos.

Já a Compensação à Conta de Energia de Reserva (CONER), é associada a usinas de energia de reserva. Deve ser disponibilizada até o 8º dia útil (MS+8du), com retenção na data de crédito da liquidação financeira correspondente. Inadimplências resultam em sanções similares às aplicadas à Conta Bandeiras, incluindo multas e juros.

Compensação à Conta de Potência para Reserva de Capacidade (CONCAP), relativa a usinas de reserva de capacidade necessita um montante disponibilizado até o 13º dia útil (MS+13du), com pagamento na data de crédito ou débito da liquidação financeira correspondente. As penalidades por inadimplência incluem processo de desligamento, multas, juros e atualização monetária. A compensação é relativa a usinas contratadas na forma de reserva de capacidade.

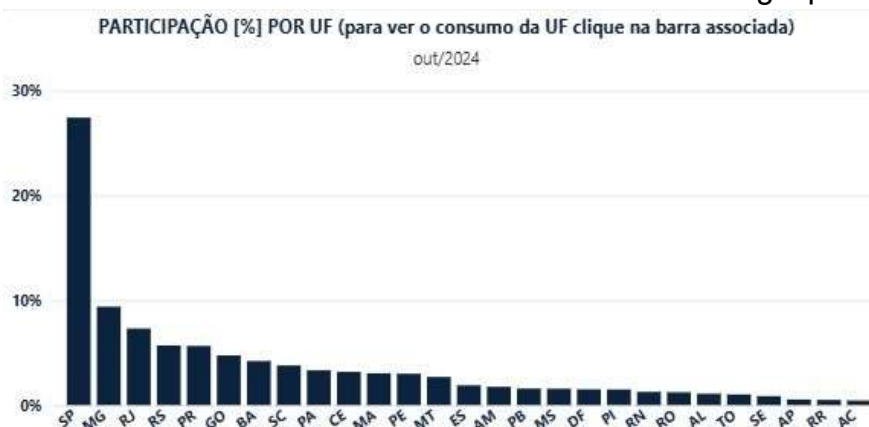
Os cálculos de compensações estão descritos nos cadernos provisórios de Encargos, Contratação de Energia de Reserva e Reserva de Capacidade das Regras de Comercialização. Este conjunto de normas visa assegurar o equilíbrio financeiro do sistema, regularizando as compensações e os ajustes operacionais necessários no mercado de exportação de energia.

4. DESAFIOS DA COMERCIALIZAÇÃO INTERNACIONAL

Em primeiro lugar, pode-se analisar a importância do Sistema de Transmissão na comercialização internacional de energia. Verifica-se que os atuais processos de intercâmbio energético que acontecem entre Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai, só são possíveis pelo fato de que as nações citadas apresentam um Sistema Interligado Nacional (SIN). Sistema o qual está em constante desenvolvimento, observando as demandas nacionais. Nesse sentido, é pertinente apontar que a ampliação da rede de transmissão brasileira é crucial para a viabilização desse processo comercial, o que viabilizaria inclusive o comércio internacional entre outros países do Mercosul, como Peru, Colômbia e Chile. Compreende-se, portanto, que existe um investimento muito alto a ser realizado para essa ampliação do nosso sistema, todavia, trata-se de um reflexo natural do crescimento elétrico e econômico do país.

Ao analisar a estrutura elétrica atual, observa-se uma concentração de consumo de energia na região sudeste do país, região a qual é compreendida na malha do SIN. Pode-se observar que estados como São Paulo consomem quase 30% do total consumido no país, de modo que como mostrado na Figura 16, que foi retirada do portal da EPE, os três primeiros estados no ranking dos maiores consumidores, estão na região sudeste.

Figura 16 – Painel de monitoramento de consumo de energia por região

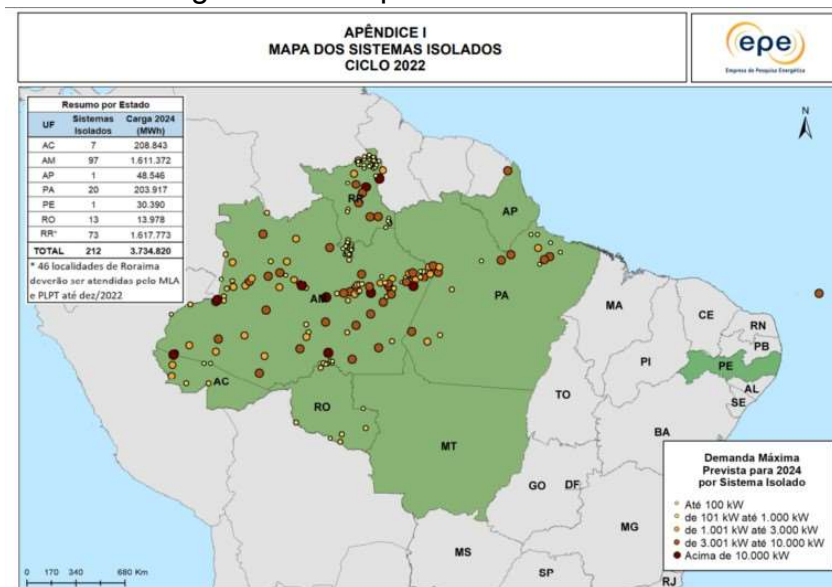


Fonte: (Empresa de Pesquisa Energética, 2024)

Como consequência desse cenário, observa-se que os sistemas isolados brasileiros se concentram, majoritariamente, na região norte do Brasil, como mostrado na figura 17, região que faz divisa com outros países do Mercosul, como Peru, Chile,

Colômbia e Venezuela. Nesse viés, constrói-se a ideia da ampliação da malha de transmissão brasileira como um desafio quando falamos sobre expansão da comercialização internacional de energia.

Figura 17 – Mapa Sistemas Isolados



Fonte: (Agência Canal Energia, 2022)

A divergência de frequência é um outro obstáculo de ordem física no processo de intercâmbio energético. Tal desafio foi superado para termos hoje comercialização juntamente ao Uruguai, Argentina e Paraguai, de sorte que temos as unidades conversoras, como Garabi 1 e Garabi 2, que somadas têm mais de 2.200 MW de capacidade, tornando possível o processo de compra e venda de energia com a Argentina. Para consolidar o Brasil como um grande exportador de energia, se faz necessário que tenhamos cada vez mais estações conversoras de frequência, viabilizando essa ampliação do montante comercializado. Além disso, existem momentos em que se faz necessário a importação de energia, aumentando-se a segurança do fornecimento nacional elétrico. Portanto, ter mais estações conversoras na matriz elétrica, proporcionaria maior confiabilidade no fornecimento de energia de cada país que participa desse intercâmbio energético.

Ao se discutir o processo de exportação energética, é intrínseco o debate quanto à capacidade de geração, a qual compreenda não somente a demanda nacional, mas que viabilize a produção do insumo elétrico para demais países. Portanto, é pertinente apontar-se que a consolidação do Brasil como um grande exportador de energia passa pela expansão da potência instalada nacional, uma vez

que com o crescimento econômico brasileiro, inerente ao desenvolvimento da sociedade, haverá uma demanda maior por energia. Nesse sentido, a ampliação da capacidade de geração elétrica no país deve compreender não somente o crescimento econômico da nação, mas também todo o projeto de viabilidade de exportação energética.

É importante pontuar-se que a transição energética global possui forte influência do crescimento do mercado dos veículos elétricos e como os mesmos são uma realidade para o futuro. Trazendo para contexto nacional, o estudo "Acelerando a mudança rumo à Mobilidade Sustentável no Brasil", da McKinsey & Company, apontou que até 2040 os veículos elétricos serão maioria no Brasil, de sorte que um dos itens que o país precisa de avançar para eletrificar sua frota é a adequação dos Sistemas de Geração e Transmissão, para ter capacidade de abastecer toda esse novo comboio esperado (McKinsey Company, 2023).

Ao estudar-se a atual forma que se dá o processo de comercialização de energia elétrica internacional no Brasil, pode-se observar que diferentemente do que ocorre no Mercado Livre de Energia brasileiro, o qual conta com mais de 615 comercializadoras de energia (Thunders, 2024), tem-se poucas comercializadoras que atuam nesse contexto internacional. A portaria 2.858/2024, do MME, por exemplo, autoriza apenas quatro empresas a comercializarem a energia paraguaia no Mercado Livre brasileiro. Uma gama maior de empresas atuantes nesse ramo traria maior competitividade e conseqüentemente preços mais atrativos, elevando o ganho público com esse processo, de modo a combater eventuais lucros exacerbados das empresas de comercialização (Ministério de Minas e Energia/Secretaria Nacional de Transição Energética e Planejamento, 2024).

Cabe destacar o quão complexo é um cenário de monopólio comercial, de modo que se faz necessário um estado fortemente presente, o qual não apenas proporciona condições para manutenção de um livre mercado, com concorrência entre as empresas atuantes, mas também se consolida como um Estado empreendedor. De forma que seria possível um agente estatal, assim como observa-se nos bancos públicos, que venha a competir com as outras empresas do segmento de comercialização de energia, posto que somente o Estado representa, de fato, o interesse público, diferentemente das empresas privadas, as quais representam interesses privados.

Ressalta-se aqui que o Mercado de Energia está sob forte regulamentação estatal, de sorte que ao longo de toda a análise aqui realizada foram citadas uma série de portarias, resoluções normativas, resoluções homologatórias, decretos, leis, dentre outros elementos jurídicos, que por sua vez estabelecem as diretrizes de todo o processo de comercialização, geração, transmissão e distribuição de energia. Um Estado que ocupa seu devido papel no cenário elétrico nacional, defendendo o interesse público, de modo a observar seu compromisso social, é crucial no cenário de exportação de energia, principalmente ao levarmos em consideração todas as questões diplomáticas pertinentes ao tema. Portanto, entende-se a necessidade de uma regulamentação bem definida nesse contexto, com o estado como um agente empreendedor que atua incisivamente nesse âmbito.

Aliado a essa regulamentação, precisa-se de um Estado empreendedor, que aplique capital em projetos de ampliação da nossa capacidade de geração, bem como de transmissão e distribuição, conforme citado anteriormente. O Plano Decenal de Expansão de Energia prevê um investimento superior a R\$ 3,2 trilhões até 2034 nesse quesito, dos quais R\$ 597 bilhões serão destinados para o segmento da energia elétrica, o que é reflexo da crescente demanda por eletricidade (EPE, 2024).

Cabendo, portanto, citar um estudo que foi realizado pelo MME e pela EPE, o qual prevê um aumento de 37,7% da demanda pelo insumo elétrico até 2034. Evidencia-se então a necessidade de se fomentar políticas públicas, que permitam exportarmos a nossa riqueza elétrica, mantendo nossa capacidade de abastecimento interno. Tais políticas públicas seriam investimentos e financiamentos já previstos, a serem fomentados, pautando-se, principalmente, no viés social, de modo a não se usar o Estado como uma ferramenta para o acúmulo de capital praticado por grupos empresariais do segmento energético, observando o princípio de que necessita-se de uma construção de um modelo que reflita em benefícios para a população como um todo (CNN, 2024).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Por fim, através de uma análise abrangente do contexto elétrico nacional, com enfoque no segmento de intercâmbio de energia no Brasil, pode-se dizer que o objetivo de estudar esse cenário foi concluído. Ao longo do desenvolvimento deste trabalho foi possível compreender a amplitude do tema, bem como sua importância, fundamentando-se na construção de um senso crítico nesse ramo de estudo.

Nesse cenário, reforça-se a necessidade da consolidação de um sistema elétrico que seja pautado na geração de benefícios voltados à comunidade através do seu desenvolvimento, que seria consequência do fomento ao intercâmbio energético. A forte regulamentação do setor elétrico reafirma o papel primordial desempenhado pelo Estado, o qual deve estruturar todo o seguimento, com fundamento no bem-estar social comum, visando a consolidação do Brasil como referência no assunto energia.

Os desafios propostos tratam-se de barreiras superáveis para a construção de um consolidado cenário de desenvolvimento no contexto nacional tocante à Energia, de modo que foi possível concluir que há sim viabilidade de avançarmos fortemente como nação nesse sentido. Não obstante, compreende-se a importância de todo o desenvolvimento brasileiro, e como o país pôde se firmar como uma referência mundial, havendo um longo caminho pela frente.

Para trabalhos futuros, existem tópicos muito importantes, pertinentes à temática a serem abordados, como por exemplo a proposta de um modelo físico de expansão da malha de transmissão brasileira, com uma análise econômica nesse sentido, verificando-se o retorno obtido e o capital a ser aplicado neste projeto, contextualizando-se também com políticas públicas e qual papel das mesmas nesse sentido. Assim, projetos de lei a serem desenvolvidos, visando justamente a consolidação do cenário de exportação energética no Brasil são outro ponto a ser abordado futuramente, intercalando-se o conhecimento legislativo com o aspecto comercial do insumo elétrico.

Um modelo bem definido de comercialização internacional, que seja competitivo e descentralizado entre os agentes, se mostra também uma excelente oportunidade para a construção de conhecimentos nesse sentido, bem como uma somatória aos estudos atuais. É evidente a necessidade de maior competitividade entre os comercializadores. Não obstante, acredita-se também na necessidade de um Estado empreendedor nesse contexto, que possa atuar através de estatais em todos

os segmentos, como comercialização, geração, transmissão e distribuição. Portanto, uma análise acadêmica dos caminhos para se construir esse modelo de Estado fortemente presente, principalmente no âmbito de comercialização, trata-se de um outro tema a ser abordado futuramente, ressaltando-se o quão diplomático é essa questão do intercâmbio de energia, sendo inviável a concepção de uma ideia de livre mercado com pouca intervenção estatal, principalmente quando se observa que o Estado é quem aporta capital, atua em momentos que a iniciativa privada não consegue prestar o serviço para o qual foi designada. Cabendo, portanto, a construção dessa agente social estatal, visando o interesse comum.

A questão da composição tarifária também é um ponto muito importante a ser observado, de sorte que foi possível verificar ao longo do desenvolvimento do trabalho a complexidade dessa questão. O entendimento de todos os parâmetros levados em conta pela CCEE e pela ANEEL no cálculo das tarifas do mercado, bem como dos encargos, principalmente no aspecto internacional, buscando-se o entendimento da maneira como se tem essa construção ao se tratar de intercâmbio energético, refere-se de um ponto muito importante para uma análise mais vasta futuramente.

REFERÊNCIAS

ABSOLAR. *Participação da solar na matriz elétrica sobe de 11,6% para 17% em um ano*. 2024. Disponível em: <[https://www.absolar.org.br/noticia/ https-canalsolar-com-br-participacao-da-solar-na-matriz-eletrica-sobe-de-116-para-17-em-um-ano/](https://www.absolar.org.br/noticia/https-canalsolar-com-br-participacao-da-solar-na-matriz-eletrica-sobe-de-116-para-17-em-um-ano/)>. Acesso em: 30 de Novembro de 2024. Citado na página 18.

Administración del Mercado Eléctrico do Uruguai. *Informe Anual 2014*. 2014. Disponível em: <<https://www.adme.com.uy/mmee/pdf/informes/anual/InformeAnual2014.pdf>>. Acesso em: 30 de Novembro de 2024. Citado na página 24.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. *RESOLUÇÃO AUTORIZATIVA Nº 2.280, DE 23 DE FEVEREIRO DE 2010*. 2010. Disponível em: <<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/rea20102280.pdf>>. Acesso em: 30 de Outubro de 2024. Citado na página 25.

Agência ANSA. *Apagão nacional deixa brasileiros sem energia elétrica*. 2023. Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/brasil/noticia/2023/08/apagao-nacional-deixa-brasileiros-sem-energia-eletrica.ghtml>>. Acesso em: 02 de Novembro de 2024. Citado na página 27.

Agência Brasil. *Exportação de energia a países vizinhos produz ganho de R\$ 888 milhões*. 2024. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2024-02/exportacao-de-energia-paises-vizinhos-produz-ganho-de-r-888-milhoes>>. Acesso em: 30 de Novembro de 2024. Citado na página 10.

Agência Canal Energia. *EPE mapeia 37 interligações para os sistemas isolados até 2027*. 2022. Disponível em: <<https://www.canalenergia.com.br/noticias/53233040/epe-mapeia-37-interligacoes-para-os-sistemas-isolados-ate-2027>>. Acesso em: 30 de Novembro de 2024. Citado na página 42.

Agência Nacional de Energia Elétrica. *RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.031, DE 26 DE JULHO DE 2022*. 2022. Disponível em: <<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20221031.pdf>>. Acesso em: 29 de Setembro de 2024. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 20.

Agência Nacional de Energia Elétrica. *Matriz elétrica brasileira alcança 200 GW*. 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2024/matriz-eletrica-brasileira-alcanca-200-gw>>. Acesso em: 02 de Outubro de 2024. Citado na página 14.

Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica. *ABSOLAR prevê energia solar como principal fonte brasileira até 2040*. 2023. Disponível em: <<https://www.absolar.org.br/noticia/absolar-preve-energia-solar-como-principal-fonte-brasileira-ate-2040>>. Acesso em: 12 de Outubro de 2024. Citado na página 15.

CAMMESA. *Informe Síntesis Mensual - Principales Indicadores del Mes*. 2024. Disponível em: <<https://cammesaweb.cammesa.com/informe-sintesis-mensual/>>. Acesso em: 30 de Novembro de 2024. Citado na página 10.

CCEE. *Exportação de energia a países vizinhos produz ganho de R\$888milhões*. 2024. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2024-02/exportacao-de-energia-paises-vizinhos-produz-ganho-de-r-888-milhoes>>. Acesso em: 30 de Novembro 2024. Citado na página 10.

CCEE. *Governança CCEE*. 2024. Disponível em: <<https://www.ccee.org.br/governanca>>. Acesso em: 30 de Novembro de 2024. Citado na página 22.

CCEE. *Manual para operacionalização da exportação de energia termoelétrica (PRT MME nº 86/2024)*. 2024. Disponível em:<<https://www.ccee.org.br/documents/80415/26723402>>.

CCEE. [Manual_exportacao_termicas_v1.0.pdf/d28e494d-30de-1de5-8f90-b2a88281aa33?version=1.0&t=1703881175852null&download=true](https://www.ccee.org.br/documents/80415/26723402)>. Acesso em: 28 de Novembro de 2024. Citado 2 vezes nas páginas 30 e 33.

CCEE. *Manual para operacionalização da exportação de energia termoelétrica (PRT MME nº 86/2024)*. 2024. Disponível em: [Manual_exportacao_termicas_v1.0.pdf/d28e494d-30de-1de5-8f90-b2a88281aa33](https://www.ccee.org.br/documents/80415/26723402)>. Acesso em: 10 de Novembro de 2024. Citado na página 37.

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. *Colunista do portal do CBPF trata das fontes de energia para o país*. 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/cbpf/pt-br/assuntos/noticias/colunista-do-portal-do-cbpf-trata-das-fontes-de-energia-para-o-pais>>. Acesso em: 27 de Outubro de 2024. Citado na página 15.

CNN. *Demanda por energia aumentará 25% até 2034, diz governo*. 2024. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/demanda-por-energia-aumentara-25-at-hidemenu=true>>. Acesso em: 30 de Novembro de 2024. Citado na página 44.

CTG ELETROSUL. *Conversora de Frequência Uruguaiana chega aos 26 anos*. 2020. Disponível em:<[ctgteletrrosul.com.br/sala-de-imprensa/noticias/conversora-de-frequencia-uruguaiana-chega-a](https://www.ctg.com.br/sala-de-imprensa/noticias/conversora-de-frequencia-uruguaiana-chega-a)> Acesso em: 30 de Novembro de 2024. Citado na página 23.

Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. *Ambiente Operacional: Câmara de Comercialização de Energia Elétrica*. 2024. Disponível em:<<https://www.ccee.org.br>>. Acesso em: 30 de Novembro de 2024. Citado na página 31.

Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. *CAPACITAÇÃO*. 2024. Disponível em:<<https://www.ccee.org.br/mercado/capacitacao>>. Acesso em: 30 de Novembro de 2024. Citado 2 vezes nas páginas 31 e 34.

Empresa de Pesquisa Energética. *Matriz Energética e Elétrica*. 2023. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>>. Acesso em: 12 de Setembro de 2024. Citado 2 vezes na página 14.

Empresa de Pesquisa Energética. *Painel de Monitoramento do Consumo de Energia Elétrica*. 2024. Disponível em:<<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/consumo-de-energia-eletrica>>. Acesso em: 30 de Novembro de 2024. Citado na página 41.

EPE. *Plano Decenal de Expansão de Energia*. 2024. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-pde>>. Acesso em: 27 de Novembro de 2024. Citado na página 44.

IBGE. *IBGE divulga bases de dados que aprimoram a representação das bacias hidrográficas do país*. 2021. Disponível em: <agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/31690-ibge-divulga-bases-de-dados-que-aprimoram-a-representacao> Acesso em: 27 de Outubro de 2024. Citado na página 15.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Objetivos de desenvolvimento Sustentável*. 2024. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/ods/ods7.html>>. Acesso em: 27 de Setembro de 2024. Citado na página 14.

Itaipu Binacional. *Geração Itaipu*. 2023. Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/energia/geracao>>. Acesso em: 02 de Novembro de 2024. Citado na página 29.

Lais Carregosa, g1 Brasília. *ONS começa a importar energia do Uruguai para fornecer ao Rio Grande do Sul*. 2024. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2024/05/03/ons-comeca-a-importar-energia-do-uruguai-para-fornecer-ao-rio-grande-do-sul.ghtml>>. Acesso em: 02 de Novembro de 2024. Citado na página 28.

McKinsey Company. *O futuro da mobilidade no Brasil: uma rota para eletrificação*. 2023. Disponível em: <www.mckinsey.com.br/our-insights/all-insights/o-futuro-da-mobilidade-no-brasil>. Acesso em: 22 de Novembro de 2024. Citado na página 43.

Ministerio de Economía Argentina. *Plan Federal de Transporte Eléctrico I en 500KV*. 2011. Disponível em: <<https://www.cfee.gob.ar/plan-federal-1.php>>. Acesso em: 30 de Novembro de 2024. Citado na página 27.

Ministério de Minas. *PORTARIA NORMATIVA No 50/GM/MME, DE 27 DE SETEMBRO DE 2022*. 2022. Disponível em: <www.gov.br/mme/pt-br/acao-a-informacao/legislacao/portarias/2022/portaria-normativa-n-50-gm-mme-2022.pdf>. Acesso em: 28 de Outubro de 2024. Citado na página 22.

Ministério de Minas e Energia. *Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) / PEE*. 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/sntep/quem-e-quem/setor-publico-1/aneel>>. Acesso em: 28 de Outubro de 2024. Citado na página 22.

Ministério de Minas e Energia. *Conselho Nacional de Política Energética*. 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/conselhos-e-comites/cnpe>>. Acesso em: 28 de Outubro de 2024. Citado na página 22.

Ministério de Minas e Energia. *PORTARIA NORMATIVA GM/MME Nº 86, DE 21 DE OUTUBRO DE 2024*. 2024. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-normativa-gm/mme-n-86-de-21-de-outubro-de-2024-591628377>>. Acesso em: 15 de Novembro de 2024. Citado na página 29.

Ministério de Minas e Energia/Secretaria Nacional de Transição Energética e Planejamento. *PORTARIA SNTPE/MME Nº 2.858, DE 1º DE NOVEMBRO DE 2024*.

Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-sntep/mme-n-2.858-de-1-de-novembro-de-2024-593681448>>. Acesso em: 05 de Novembro de 2024. Citado 2 vezes nas páginas 29 e 43.

MME. Autorização para Importar e/ou Exportar Energia Elétrica. 2011. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/sntep/quem-e-quem/setor-publico-1/aneel>> Acesso em: 30 de Novembro de 2024. Citado na página 30.

MME. *MME autoriza empresas a importar energia do Paraguai para contratação no mercado livre*. 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/mme-autoriza-empresas-a-importar-energia-do-paraguai-para-contratacao-no-mercado-livre>>. Acesso em: 05 de Novembro de 2024. Citado na página 29.

Operador Nacional do Sistema Elétrico. *REGULAMENTO INTERNACIONAL DE OPERAÇÃO ONS / ADME, Módulo 6*. 2021. Disponível em: <<https://www.ons.org.br>>. Acesso em: 30 de Outubro de 2024. Citado na página 26.

Operador Nacional do Sistema Elétrico. *Manual de Procedimentos da Operação*. 2022. Disponível em: <<https://www.ons.org.br>>. Acesso em: 10 de Novembro de 2024. Citado na página 29.

Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. *LEI Nº 4.904, DE 17 DE DEZEMBRO DE 1965*. 1965. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L4904.htm>. Acesso em: 30 de Outubro de 2024. Citado na página 22.

Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. *DECRETO Nº 2.335, DE 6 DE OUTUBRO DE 1997*. 1997. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2335.HTM>. Acesso em: 30 de Novembro de 2024. Citado na página 37.

Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. *DECRETO Nº 5.177 DE 12 DE AGOSTO DE 2004*. 2004. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5177.htm>. Acesso em: 28 de Outubro 2024. Citado na página 19.

Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. *LEI Nº 10.848, DE 15 DE MARÇO DE 2004*. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.848.htm>. Acesso em: 28 de Outubro 2024. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 21.

SIN. *Sistema de Informações Geográficas Cadastrais do SIN*. 2024. Disponível em: <<https://www.ons.org.br/Paginas/sobre-sin/mapas.aspx>>. Acesso em: 30 de Novembro 2024. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 24.

Thunders. *Ranking das Maiores Comercializadoras de Energia – dados referentes a julho/24*. Disponível em: <<https://blog.thunders.com.br/ranking-comercializadoras/>>. Acesso em: 24 de Novembro 2024. Citado na página 43.

ANEEL. *Processo Nº 48500.001034/98-76*. 2024. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/ares1998240.pdf>>. Acesso em: 20 de Outubro de 2024. Citado na página 24.