

ANÁLISE COMPARATIVA DOS LEILÕES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS NA AMÉRICA LATINA: ARGENTINA, BRASIL, CHILE E MÉXICO

Luana Carolina Alves da Costa

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Planejamento Energético, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Planejamento Energético.

Orientador: Maurício Tiomno Tolmasquim

Rio de Janeiro Abril de 2020 ANÁLISE COMPARATIVA DOS LEILÕES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS NA AMÉRICA LATINA: ARGENTINA, BRASIL, CHILE E MÉXICO

Luana Carolina Alves da Costa

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM

CIÊNCIAS EM PLANEJAMENTO ENERGÉTICO.

Orientador: Maurício Tiomno Tolmasquim

Aprovada por: Prof. Maurício Tiomno Tolmasquim

Prof. Amaro Olímpio Pereira Junior

Prof. Luciano Dias Losekann

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL ABRIL DE 2020

Costa, Luana Carolina Alves da

Análise Comparativa dos Leilões de Energias Renováveis na América Latina: Argentina, Brasil, Chile e México / Luana Carolina Alves da Costa. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2020.

IX, 215 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Maurício Tiomno Tolmasquim

Dissertação (mestrado) - UFRJ/ COPPE/ Programa de Planejamento Energético, 2020.

Referências Bibliográficas: p. 193-204.

1. Leilões de Energia. 2. Energias Renováveis. 3. América Latina. 4. Políticas para as Energias Renováveis. I. Tolmasquim, Maurício Tiomno. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Planejamento Energético. III. Título.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, se não fosse da vontade Dele seria impossível a minha vida e a minha trajetória. Agradeço a todos que colaboraram para que eu pudesse concluir o curso de Mestrado nesta instituição respeitada e de renome internacional, a COPPE/UFRJ.

Agradeço aos meus pais, Ilza Batista e José Santos, por tanta luta e carinho, sem seus incentivos e ensinamentos eu seria absolutamente ninguém hoje, eles são a minha base e meu escudo. Apesar de muitas vezes não compreenderem meus sonhos e objetivos na vida, vocês estavam lá, na primeira fila, aconselhando e me parabenizando a cada passo dado.

Agradeço ao Professor Tolmasquim pelos ensinamentos, pela paciência e disposição em supervisionar essa Dissertação. Agradeço, também, pela confiança em mim depositada e por nunca desanimar-me. Sua atenção foi primordial para que essa tarefa fosse concluída.

Faço um agradecimento especial aos amigos que a vida me deu e aos preciosos amigos do Programa de Planejamento Energético, pois com eles a caminhada foi muito mais fácil e divertida. É um orgulho fazer parte de um grupo tão unido, capaz de respeitar as diferenças e sempre disposto a ajudar uns aos outros.

Agradeço a todos os professores do PPE, aos queridos Paulo e Sandrinha por tanta atenção e disposição em ajudar-me, principalmente enquanto eu estava no intercâmbio no Canadá. Eu fiquei muito tranquila, pois sabia que vocês jamais deixariam-me na mão.

Aos professores da banca examinadora, Prof. Amaro e Prof. Luciano, deixo um muito obrigada pela participação e colaboração.

E, por fim, agradeço à sociedade brasileira, por permitir a mim e aos meus colegas uma formação gratuita e de qualidade, ao PPE/COPPE pela oportunidade e ao CNPq pelo apoio recebido através da bolsa de estudo.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

ANÁLISE COMPARATIVA DOS LEILÕES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS NA AMÉRICA LATINA: ARGENTINA, BRASIL, CHILE E MÉXICO

Luana Carolina Alves da Costa

Abril/2020

Orientador: Maurício Tiomno Tolmasquim

Programa: Planejamento Energético

A demanda de eletricidade tende a crescer em decorrência do desenvolvimento econômico de países emergentes e do aumento da qualidade de vida. Foram desenvolvidos inúmeros meios para incentivar a contratação de fontes renováveis, com destaque para os leilões de energia. Cada país necessita adaptar a metodologia de leilão para que os resultados sejam relevantes para o seu setor elétrico, políticas energéticas e metas. Por isso, essa Dissertação objetiva propor recomendações que auxiliem na formulação de leilões de energia, apontando os efeitos das metodologias adotadas sobre os resultados finais. Dessa forma, as adaptações podem ser realizadas mais assertivamente. Os leilões de 4 países da América Latina: Argentina, Brasil, Chile e México foram utilizados como base dessa Dissertação, pois destacam-se internacionalmente pela contratação de quantidades expressivas de fontes renováveis a baixos custos, ademais, são frutos de contextos regulatórios e energéticos diferentes. A comparação baseou-se em objetivos multicritérios, que vão desde a eficiência em custo até os impactos dos empreendimentos contratatos sobre o sistema elétrico, sociedade, economia e meio ambiente. Foi considerado se os leilões são capazes de atrair participantes, evitar a colaboração entre stakeholders e atender às metas da política energética nacional. De modo geral, os certames necessitam ser centralizados, com grandes demandas, devem ser exigidas documentações relevantes e que não representem barreiras de entrada, incentivar a competição com aplicação de rodadas contínuas e cronometradas, reduzir os riscos das partes interessadas com contratos de longo prazo, garantias, seguros e indexação a moedas estáveis.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

A COMPARATIVE ANALYSIS OF RENEWABLE ENERGY AUCTIONS IN LATIN AMERICA: ARGENTINA, BRAZIL, CHILE, AND MEXICO

Luana Carolina Alves da Costa

Abril/2020

Advisor: Maurício Tiomno Tolmasquim

Department: Energy Planning

The electricity demand tends to rise because of the economic development of emerging countries and the improvement of the quality of human life. The energy auctions are internationally highlighted for being one of the best mechanisms to contract renewable energy. Each country needs to adapt its auction's methodology, so the results are in line with the local electric sector's context, energy policy, and goals. This thesis aims to suggest recommendations to help the auction designing, focusing on the effects of the methodologies on the results. The energy auctions from 4 Latin American countries: Argentina, Brazil, Chile, and Mexico are the base of this study. These countries are local and internationally featured because of the enormous amounts of renewable energy at small prices they have contracted using energy auctions. The comparison is a multi-criteria analysis of the methodologies' capabilities to achieve cost-efficiency and generate impacts on the electric system, society, economy, and environment. Besides, the research outlines if the auctions attract investors, limit the cooperation between stakeholders, and attend local energy policy's goals about meeting forecasted demand and diversity. National contests with considerable amounts of energy to be contracted, fair pre-qualifying documents, without repelling new or small players, and the use of clockauctions manage to succeed in favorable results. Furthermore, measures to reduce the stakeholders' risks by applying long term contracts with stable currencies, warranties, and insurances from generators and buyers are crucial to obtain satisfactory results.

Índice

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA	6
2.1. ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES SOBRE OS LEILÕES DE ENERGIA NOS PAÍS	ES
Elencados	7
2.1.1. Demanda	7
2.1.2. Pré-Qualificação	9
2.1.3. Processo de Seleção dos Vencedores	9
2.1.4. Obrigações contratuais das partes interessadas	. 11
2.2. METODOLOGIA DE COMPARAÇÃO ENTRE OS LEILÕES DE ENERGIA RENOVÁV	EL
DOS 4 Países	. 13
CAPÍTULO 3 – LEILÕES: CONCEITO E APLICAÇÕES	. 16
3.1. A TEORIA DOS LEILÕES	. 17
3.2. MODELAGENS DE LEILÃO	. 22
3.2.1. Leilão de Primeiro Preço x Leilão de Segundo Preço	. 23
3.2.2. Leilão Inglês x Leilão Holandês	. 24
3.2.2.1. Leilão Anglo-Holandês e Leilão Holandês-Inglês	. 26
3.2.3. Leilão Selado x Leilão Oral	. 27
3.2.4. Leilão de Preço Uniforme x Leilão de Preço Discriminatório	. 28
3.2.5. Leilão em Pacote (ou Leilão Combinatório) x Leilão de Multiunidades	. 29
3.2.6. Leilão Aberto x Leilão Fechado	.31
3.3. REQUERIMENTOS E GOVERNANÇA TÍPICOS EM LEILÕES DE ENERGIA	. 32
CAPÍTULO 4 – ESTUDO DOS LEILÕES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS NA	
ARGENTINA	
4.1. O CONTEXTO ARGENTINO	. 37
4.2. POLÍTICAS DE INCENTIVO ÀS FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA	. 40
4.3. OS LEILÕES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS NA ARGENTINA	. 42
4.3.1. Aspectos Relativos à Demanda de Eletricidade nos Leilões de Energias	
Renováveis da Argentina	. 43
4.3.2. Requisitos de Pré-Qualificação	. 45
4.3.3. Processo de Seleção do Vencedor do Leilão	. 47
4.3.4. Obrigações dos Agentes Participantes e dos Vencedores dos Leilões	. 49
4.3.4.1. Penalidades	. 52

4.4.	RESULTADOS DOS LEILÕES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS NA ARGENTINA	53
	TULO 5 - ESTUDO DOS LEILÕES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS N	
BRASI 5.1.	L	
5.2.	POLÍTICAS DE INCENTIVO ÀS FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA	
5.3.	Os Leilões de Energias Renováveis no Brasil	
	3.1. Aspectos Relativos à Demanda de Eletricidade nos Leilões de Energia	
	enováveis do Brasil	
5.3	3.2. Requisitos de Pré-Qualificação	67
	3.3. Processo de Seleção do Vencedor do Leilão	
	3.4. Obrigações dos Agentes Participantes e dos Vencedores dos Leilões	
5.3	3.4.1. Penalidades	73
5.3	3.4.2. PCHs e CGHs	74
5.3	3.4.3. Biomassa	75
5.3	3.4.4. Eólica	76
5.3	3.4.5. Solar Fotovoltaica	78
5.4.	RESULTADOS DOS LEILÕES DE FONTES RENOVÁVEIS NO BRASIL	78
	ULO 6 - ESTUDO DOS LEILÕES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS N	
CHILE 6.1.	O Contexto Chileno	
6.2.	POLÍTICAS DE INCENTIVO ÀS FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA	
6.3.	Os Leilões de Energias Renováveis no Chile	
	3.1. Aspectos Relativos à Demanda de Eletricidade nos Leilões de Energia	
	enováveis no Chile	
	3.2. Requisitos de Pré-Qualificação	
	3.3. Processo de Seleção do Vencedor do Leilão	
	3.4. Obrigações dos Agentes Participantes e dos Vencedores dos Leilões	
	3.4.1. Penalidades	
6.4.	RESULTADOS DOS LEILÕES DE FONTES RENOVÁVEIS NO CHILE	101
CAPÍT	TULO 7 - ESTUDO DOS LEILÕES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS N	0
MÉXI(CO	
7.1.	CONTEXTO MEXICANO	
7.2.	POLÍTICAS DE INCENTIVO ÀS FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA	
7.3.	OS LEILÕES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS NO MÉXICO	113

7.3.1.	Aspectos Relativos à Demanda de Eletricidade nos Leilões de Energias	
Renov	váveis de Longo Prazo no México	114
7.3.2.	Requisitos de Pré-Qualificação	115
7.3.3.	Processo de Seleção do Vencedor do Leilão	116
7.3.4.	Obrigações dos Agentes Participantes e dos Vencedores dos Leilões	119
7.3.4.1	1. Penalidades	122
7.4. R	RESULTADOS DOS LEILÕES DE FONTES RENOVÁVEIS NO MÉXICO	123
	O 8 - ANÁLISE COMPARATIVA DOS LEILÕES DE ENERGIAS VEIS ESTUDADOS	128
8.1. E	EFICIÊNCIA EM CUSTO	136
8.1.1.	Aspectos relativos à Demanda	138
8.1.2.	Aspectos relativos à Fase de Pré-Qualificação	139
8.1.3.	Aspectos relativos à Seleção dos Vencedores	140
8.1.4.	Aspectos relativos às Obrigações Contratuais	142
8.2. A	ATENDIMENTO DAS METAS IMPOSTAS PELA POLÍTICA ENERGÉTICA: GARAN	TIA
DE ATEN	idimento da Demanda Futura	146
8.2.1.	Aspectos relativos à Demanda	148
8.2.2.	Aspectos relativos à Fase de Pré-Qualificação	149
8.2.3.	Aspectos relativos à Seleção dos Vencedores	150
8.2.4.	Aspectos relativos às Obrigações Contratuais	151
8.3. A	ATENDIMENTO DAS METAS IMPOSTAS PELA POLÍTICA ENERGÉTICA: AUMEN	OT
DA DIVE	rsidade da Matriz Elétrica	154
8.3.1.	Aspectos relativos à Demanda	155
8.3.2.	Aspectos relativos à Fase de Pré-Qualificação	157
8.3.3.	Aspectos relativos à Seleção dos Vencedores	158
8.3.4.	Aspectos relativos às Obrigações Contratuais	160
8.4. A	ATRAÇÃO DE INVESTIDORES QUALIFICADOS	162
8.4.1.	Aspectos relativos à Fase de Pré-Qualificação	163
8.4.2.	Aspectos relativos às Obrigações Contratuais	164
8.5. II	NCENTIVO À COMPETIÇÃO	166
8.5.1.	Aspectos relativos à Demanda	167
8.5.2.	Aspectos relativos à Fase de Pré-Qualificação	170
8.5.3.	Aspectos relativos à Seleção dos Vencedores	170
8.5.4.	Aspectos relativos às Obrigações Contratuais	172

8.6.	CONTRIBUIÇÕES PARA DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO E MINIMIZ	ZAÇÃO
DE IMI	PACTOS AMBIENTAIS DOS PROJETOS	177
8.6.	1. Aspectos relativos à Demanda	179
8.6.	2. Aspectos relativos à Fase de Pré-Qualificação	180
8.6.	3. Aspectos relativos à Seleção dos Vencedores	181
8.7.	CONCLUSÕES DO CAPÍTULO	183
METOI	ULO 9 - RECOMENDAÇÕES PARA A FORMULAÇÃO DE DOLOGIAS DE LEILÕES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS	
	JLO 10 – CONCLUSÕES	
	ÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
APÊND	ICE 1– A REFORMA DO SETOR ELÉTRICO ARGENTINO	205
APÊND	ICE 2– A REFORMA DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO	208
APÊND	ICE 3 – A REFORMA DO SETOR ELÉTRICO CHILENO	211
APÊND	ICE 4 – A REFORMA DO SETOR ELÉTRICO MEXICANO	213

Capítulo 1 - Introdução

O desenvolvimento recente da humanidade teve como base o avanço tecnológico, com isto foi possível produzir cada vez mais, com menores esforço, tempo e custos, e com maior qualidade. Entretanto, este desenvolvimento causou uma demanda crescente de energia para processos produtivos e para o consumo humano.

O Acordo de Paris, de 2016, é fruto da Conferência do Clima (COP 21), na qual inúmeras nações comprometeram-se a combater as mudanças climáticas e tomar medidas em direção a um desenvolvimento mais sustentável, baseado em baixas taxas de emissão de carbono (ONU, 2019).

Sob a ótica de um crescimento menos agressivo ao meio ambiente, foram desenvolvidas novas tecnologias para geração de eletricidade. Elas extraem o potencial energético contido nos ventos, no sol, na biomassa, na energia interna da terra (a energia geotérmica) e da água.

Com o intuito de prover energia a baixos custos e garantida por uma geração segura e confiável, determinados países passaram a estudar maneiras mais eficientes de expandir seus sistemas, incluindo as fontes renováveis de energia em suas matrizes. Historicamente, essa expansão era dificultada por acesso limitado a recursos financeiros, limitações de cunho tecnológico, questões burocráticas, indefinição de regulação e insegurança jurídica para a construção de grandes empreendimentos (WORLD BANK, 2011).

Há mais de 20 anos, incentivos para aquisição de energia renovável são aplicados em inúmeros países, essas políticas baseiam-se em subsídios tarifários e instrumentos mandatórios (IRENA e CEM, 2015, WINKLER, MAGOSCH e RAGWITZ, 2018).

Dentre os incentivos econômicos, existem os subsídios ou o pagamento a preço fixo pela energia gerada. As tarifas *feed-in* estipulam um preço fixo de remuneração da energia de origem renovável não convencional, provendo uma remuneração fixa a esses empreendimentos. Porém, com o barateamento de equipamentos e assimetria de informações, essa ferramenta, em muitos casos, mostrou-se ineficiente (IRENA e CEM, 2015, IRENA, 2013).

As tarifas *feed-in premiums* consistem em remunerar a geração renovável de eletricidade a um preço mais alto que o valor de mercado. Embora a remuneração do parque gerador movido a recursos renováveis seja incerta, esse tipo de tarifa incentiva as plantas a operar nos momentos de pico de carga, recebendo, portanto, altos valores pela energia fornecida (IRENA e CEM, 2015, IRENA, 2013).

As políticas baseadas em cotas de energia determinam que certas quantidades de eletricidade renovável devem ser compradas por meio de certificados. Essa iniciativa não garante tanta segurança quanto à remuneração dos geradores como as políticas anteriormente citadas, mas auxilia no controle da expansão da capacidade instalada (IRENA e CEM, 2015, IRENA, 2013).

Diversos países exploram mercados de Certificados de Energia Renovável, com destaque para a Europa. Essa ferramenta assegura que a eletricidade comprada pelos consumidores advenha de fontes renováveis e atenda, portanto, às requisições que os países devem obedecer, seja de uma parcela de seu consumo ser de fontes renováveis em determinado período de tempo, ou de garantir o alcance das metas de redução de emissões de GEE, por exemplo (HULSHOF e MULDER, 2019).

A criação de *power pools* também favoreceu o desenvolvimento de fontes renováveis de energia, pois forneceu a interconexão entre fontes que estavam descentralizadas e que faziam parte de sistemas isolados. Dessa forma, as usinas participantes do bloco competem entre si, aumentando a necessidade de prover eficiência energética na geração, para diminuir seus preços de venda. O incentivo para as fontes renováveis advém da garantia de mercado (OSENI e POLLITT, 2014).

Por fim, foram criados os leilões de energia elétrica, que combinam iniciativas de cunho econômico e quantitativo, sendo, portanto, um mecanismo híbrido. Eles facilitam que a meta de inserção das fontes renováveis na matriz elétrica seja alcançada, tornam possível controlar a expansão da capacidade de geração e criam meios para que a precificação da eletricidade siga as influências de mercado, diminuindo, portanto, a disparidade de preços (IRENA e CEM, 2015, COZZI, 2012, DEL RÍO e LINARES, 2014, WINKLER, MAGOSCH *et al.*, 2018).

Através dos leilões de energia é possível controlar a expansão do sistema e direcionar a contratação das fontes renováveis, controlando seus custos e a instalação de

nova capacidade (COZZI, 2012, DEL RÍO e LINARES, 2014, EUROPEAN COMISSION, 2014, HELD, RAGWITZ, et al., 2014).

Em comparação com a aplicação de tarifas *feed-in* e determinadas políticas para a inserção de fontes renováveis, uma das vantagens dos leilões é impedir que a capacidade máxima de geração para cada fonte, planejada pelo ente controlador do sistema elétrico, seja ultrapassada, pois isso pode provocar inúmeros problemas técnicos nas redes de distribuição e de transmissão, como os picos de tensão e as alterações de frequência (IRENA, 2013).

A grande diferença entre os leilões de energia e as tarifas *feed-in* é que os primeiros possibilitam melhor controle de custos e eficiência econômica, visto que as ofertas com menor preço são as vencedoras. Entretanto, não se pode desprezar as vantagens da tarifa *feed-in*, pois provocam uma expansão rápida de energias renováveis no sistema, devido à facilidade de adaptação a diferentes contextos (BUTLER e NEUHOFF, 2008).

O crescimento da aplicação de leilões é verificado, principalmente, nos países em desenvolvimento, pois eles necessitam expandir seus sistemas elétricos, em decorrência do aumento previsto da demanda para os próximos anos (IRENA, 2019).

De acordo com a REN 21 (*Renewable Energy Network for the 21st Century*) (2019), 48 países adotaram leilões de energias renováveis em 2018, em contraposição aos 29 em 2017.

Como essa ferramenta está posicionando-se internacionalmente como a principal forma de contratação de nova capacidade, concluiu-se que este estudo deve centrar-se na análise de metodologias de leilões de energia aplicadas em países diferentes.

A IRENA (*International Renewable Energy Agency*) (2015) afirma que os leilões de energia são de grande valor para o desenvolvimento das fontes renováveis e que podem ser aplicados em qualquer país. Entretanto, há autores que contrapõem esta visão, pois consideram que esse mecanismo impede o desenvolvimento de políticas voltadas à inserção de renováveis. Esses últimos apoiam-se na ideia de que cada país possui necessidades energéticas divergentes e devem, portanto, ter meios próprios para adequar o seu sistema à entrada das renováveis (BUTLER e NEUHOFF, 2008).

Evidências demonstram que não se pode ter uma metodologia única para qualquer matriz elétrica, pois é necessário fazer uma análise individualizada sobre o contexto econômico, recursos energéticos e sobre o setor elétrico (WINKLER, MAGOSCH, *et al.*, 2018).

Para a elaboração de um leilão de energia, deve-se ter clareza quanto aos objetivos da política energética nacional, que podem ser: expandir a diversidade da matriz elétrica; reduzir a importação de combustíveis fósseis; diminuir as emissões de poluentes; diminuir o preço de compra de eletricidade; atender às projeções de demanda futura; atrair agentes qualificados para gerar eletricidade eficientemente; atrair investimentos privados; dinamizar a comercialização de eletricidade; prover desenvolvimento socioeconômico; e descentralizar a geração de eletricidade.

Os leilões de energia da América Latina são destaque a nível internacional, pois possibilitaram a entrada de fontes renováveis em grandes quantidades e a baixos preços de compra em países com economia em desenvolvimento (WORLD BANK, 2011, VISCIDI e YÉPEZ-GARCÍA, 2020). Por isso, essa região foi escolhida para esse estudo.

Argentina, Brasil, Chile e México foram os países elencados, pois possuem contextos energéticos, marcos regulatórios, políticas e metas voltadas para as fontes renováveis de eletricidade diferentes, que culminaram em metodolologias de leilões de energia também diferentes. Ademais, esses países alcançaram bons resultados na aplicação desse mecanismo, tornando-se referências internacionais.

Então, essa dissertação centra-se em estudar os leilões aplicados nesses 4 países para compreender como determinadas ferramentas inseridas nas metodologias dos leilões afetam os seus resultados. O objetivo é formular diretrizes que possam ser aplicadas a qualquer país, seguindo suas especificidades e contextos locais.

Esses países serão comparados de acordo com 6 objetivos. São estes: (1) Eficiência em custo; (2) Atendimento da demanda futura; (3) Diversificação da matriz elétrica; (4) Atração de investidores qualificados; (5) Incentivos à competição; e (6) Contribuições para desenvolvimento sócioeconômico e minimização dos impactos ambientais dos projetos. Como cada leilão é adaptado ao país onde é aplicado, essa dissertação não visa determinar uma metodologia ideal ou a melhor.

Após evidenciadas as melhores práticas com base no alcance desses objetivos e nos resultados obtidos pelos leilões desses 4 países, foram elaboradas recomendações que podem ser aplicadas na formulação de um leilão de energia em qualquer contexto energético, regulatório, econômico, social e ambiental.

No próximo capítulo serão demonstrados os meios para que o objetivo dessa dissertação seja alcançado. Serão apresentadas a Metodologia escolhida para conduzir a comparação e a identificação das melhores práticas, e uma breve explicação sobre os critérios de comparação.

Capítulo 2 - Metodologia

Este capítulo detalha o procedimento metodológico utilizado para organizar as informações dos leilões de energia elétrica da Argentina, Brasil, Chile e México. A forma como foram seccionadas as informações visa facilitar o entendimento do leitor, pois os certames, embora tenham semelhança entre si, possuem detalhes em suas metodologias que geram resultados divergentes. Também são apresentados os critérios utilizados na comparação.

No Capítulo 3 está o Referencial Teórico, um levantamento bibliográfico acerca da evolução dos leilões de energia e dos conceitos mais relevantes sobre as metodologias aplicadas internacionalmente.

Posteriormente, estão os capítulos com detalhamento sobre os leilões de energia e das políticas para fontes renováveis da Argentina, Brasil, Chile e México no tocante às fontes renováveis de energia. No final desses capítulos serão apresentados os resultados obtidos nos leilões aplicados até então.

Com o intuito de formar um arcabouço mais sólido para a análise dos leilões, no final dessa Dissertação encontram-se 4 apêndices, que discorrem sobre a evolução dos setores elétricos dos 4 países elencados.

No Brasil, Chile e México os leilões não visam somente a contratação de energias renováveis, mas atenção especial será dada às práticas adotadas em favor dessas fontes. Na Argentina, os leilões são voltados unicamente para a comercialização de fontes renováveis de energia.

O relatório *Renewable Energy Auctions – A Guide to Design*, de 2015, da Agência Internacional de Energias Renováveis (IRENA), em parceria com o *Clean Energy Ministerial* (CEM), foi utilizado como base para a organização das informações pertinentes aos leilões estudados. Esse documento separa os dados característicos de leilões de energia elétrica em blocos: Demanda; Fase de Pré-Qualificação; Processo de Seleção dos Vencedores; e Obrigações Contratuais das Partes Interessadas.

O método de organização das informações sobre os leilões dos 4 países será exposto a seguir.

2.1. Organização das Informações sobre os Leilões de Energia nos Países Elencados

2.1.1. Demanda

A Argentina foi o primeiro país estudado, seguido pelo Brasil, Chile e, por fim, o México.

Nas primeiras seções sobre leilões de energias renováveis dos Capítulos 4 a 7 é destacado o processo de definição da demanda e sua divisão entre tecnologias, fontes de geração, projetos estratégicos, regiões e blocos de fornecimento.

A demanda é formada pelos produtos leiloados. De acordo com os leilões estudados, esses produtos podem ser: quantidade de energia, disponibilidade e certificados de energia. Além de pacotes que podem incluir 2 ou mais desses produtos.

As informações coletadas sobre os leilões foram organizadas em quadros. Cada linha refere-se a um aspecto ressaltado na análise dos parâmetros e processos dos leilões estudados. E cada coluna representa um país. O Quadro 1 apresenta como estarão organizadas as informações pertinentes ao fator Demanda.

A Flexibilidade trata da capacidade da metodologia escolhida em adaptar a demanda às ofertas recebidas, de modo a aproveitá-las ao máximo.

A Demanda pode ser delimitada com base em quantidades máximas para cada tecnologia ou fonte, ou para regiões geográficas específicas, ou ainda, considerando a capacidade sobressalente do sistema de transmissão.

É importante informar os agentes definidores da demanda, pois se houver órgãos governamentais a percepção de risco por parte dos investidores é muito reduzida, auxiliando na competitividade e aumentando a eficiência do leilão. Nesse caso, a demanda tende a seguir com maior precisão a estratégia energética adotada nacionalmente. A definição pode ser feita pelas distribuidoras diretamente ou por compradores de diversas categorias.

Quadro 1. Fatores utilizados para comparar os aspectos relativos à Demanda dos leilões de energia estudados

Quadro Comparativo entre os Leilões de Energias Renováveis estudados Fator: Demanda					
Fatores Característicos da		Países A	nalisados		
Demanda	Argentina	Brasil	Chile	México	
Produtos Leiloados					
Flexibilidade					
Limitações					
Agente Definidor da Demanda					
Pré-Determinação de Fontes					
Secção da Demanda em Blocos Horários de Fornecimento					
Origem da Demanda					
Momento de Revelação da Demanda					

Fonte: Elaboração Própria

Determinado país pode utilizar os leilões para diversificar a matriz geradora existente, dessa forma, algumas fontes específicas podem ser selecionadas. Essa prática pode ser utilizada, também, para incitar a participação de tecnologias e fontes consideradas não convencionais. Ademais, a secção da demanda em blocos de fornecimento pode auxiliar com a diversificação, pois pré-determina, indiretamente, as fontes que irão concorrer para esses blocos específicos.

Paralelamente, é importante notar se a demanda é para atender o Mercado Regulado, uma vez que isso reduz a percepção de risco dos investidores, pois há uma garantia quanto ao consumo da eletriciade gerada.

O momento de revelação da demanda impacta na visão de risco dos proponentes e, portanto, nos resultados dos leilões. A divulgação de informações sobre a demanda antes dos leilões pode atrair investidores, incentivar a colaboração entre eles e afetar os preços de lance.

Em seguida, são detalhados os requerimentos da fase de Pré-Qualificação que delimitam os agentes a participar da competição, por meio da requisição de documentos

específicos. As exigências nesta fase são compostas, em sua maioria, por: documentos de ordem econômica e financeira; documentos de pré-projeto, como orçamentos e cronogramas; e certificados técnicos sobre o projeto e a fonte de geração escolhida.

2.1.2. Pré-Qualificação

Nesse bloco de informações também serão apresentados os instrumentos econômicos e políticos utilizados para incentivar o desenvolvimento econômico e social, como as Políticas de Conteúdo Local.

No Quadro 2 estão demonstrados os fatores utilizados na comparação sobre a fase de Pré-Qualificação, que visa aprovar os agentes para participar dos leilões.

Depois, serão alocados os documentos, certificados e relatórios referentes ao projeto, à saúde financeira dos candidatos, e comprovantes de ações sociais e ambientais exigidos em cada país.

Nesta fase, podem ser requeridas informações sobre a fonte geradora, características do projeto e a capacidade de geração da planta.

E, por fim, serão descriminados os custos afundados das partes interessadas. Os documentos elaborados nesta fase representam grande parte dos custos afundados dos participantes e devem ser considerados na elaboração da metodologia dos leilões, pois eles serão repassados para os preços de ofertas.

Depois, a metodologia de escolha do agente vencedor do certame é analisada. Os leilões podem ter 1 ou mais fases, com rodadas contínuas cronometradas. Ademais, os critérios de seleção também podem variar, sendo por preços de oferta ou por fatores econômicos e estratégicos. Essas características, aliadas à dinâmica de envio das ofertas, são de suma importância para garantir que os certames funcionem como um meio de contratação que não privilegie agentes, fontes ou ofertas específicas.

2.1.3. Processo de Seleção dos Vencedores

O Quadro 3 demonstra como estão detalhados os fatores que compõem o processo de Seleção dos Vencedores. Serão analisados desde os parâmetros que devem ser

obedecidos nas ofertas dos candidatos até o processo de escolha dos lances vencedores. Ressalta-se que nessas práticas estão inseridos grande parte dos fatores que colaboram para que os leilões alcancem os resultados esperados.

Nesse bloco de informações serão identificados os tipos de leilão e os processos de seleção, cujas definições e explicações estão no Capítulo 3. Depois serão apresentadas as características principais das ofertas e como elas devem ser enviadas.

Quadro 2. Fatores utilizados para comparar os aspectos relativos à fase de Pré-Qualificação dos leilões de energia estudados

Quadro Comparativo entre os Leilões de Energias Renováveis Estudados Fator: Fase de Pré-Qualificação					
Fatores Característicos da Fase de	Países Analisados				
Pré-Qualificação	Argentina	Brasil	Chile	México	
Agentes que precisam de aprovação					
Documentos sobre a situação financeira dos participantes					
Política de Conteúdo Local					
Comprovações de Ações Sócio Ambientais					
Documentos sobre o Projeto					
Critério de Interconexão da Planta com o Sistema					
Sobre a Capacidade de Geração da Planta					
Custos Afundados dos Participantes					

Fonte: Elaboração Própria

Quadro 3. Fatores utilizados para comparar os aspectos relativos à Seleção dos Vencedores dos leilões de energia estudados

Quadro Comparativo entre os Leilões de Energias Renováveis Estudados Fator: Seleção do Vencedor					
Fatores Característicos dos	Países Analisados				
Processos de Seleção do Vencedor	Argentina	Brasil	Chile	México	
Tipo de Leilão					
Processo de Seleção					
Características das Ofertas					
Preço-teto					
Vantagens Competitivas dadas durante o Processo de Seleção					

Fonte: Elaboração Própria

O momento de revelação do preço-teto afeta diretamente a elaboração dos lances e pode gerar o interesse em combinar preços entre os participantes. O Quadro 3 demonstra, também, os fatores que podem fazer parte do processo de seleção e que favorecem ofertas que cumprem determinados requisitos, caracterizando uma abordagem multicritério.

Por fim, serão estudadas as obrigações das partes interessadas, que começam com o depósito de garantias e seguros na fase de Pré-Qualificação, pois como será visto, elas são revertidas em garantias de fornecimento após a assinatura dos contratos com os vencedores. É importante notar como ocorre a remuneração dos geradores, os tipos de contrato, os riscos financeiros, as condições de fornecimento e as penalidades por não atendimento de alguma cláusula.

2.1.4. Obrigações contratuais das partes interessadas

No Quadro 4 estão os fatores principais quanto às Obrigações Contratuais das partes interessadas e que foram utilizados na comparação entre os leilões de energia estudados.

Quadro 4. Fatores utilizados para comparar os aspectos relativos às Obrigações

Contratuais das Partes Interessadas

Quadro Comparativo entre os Leilões de Energias Renováveis Estudados Fator: Obrigações Contratuais das Partes Interessadas					
Fatores Característicos das	Países Analisados				
Obrigações Contratuais	Argentina	Brasil	Chile	México	
Depósitos de Garantias					
Certificados de Capacidade de Geração					
Contratação da Capacidade de Geração Firme da Planta					
Agentes envolvidos na Assinatura dos Contratos					
Riscos de Sobrecontratação ou Subcontratação					
Cláusulas Contratuais Generalizadas e Penalidades					
Remuneração					
Mercados para Fornecimento					
Responsabilidade quanto à Interconexão com o Sistema					

Fonte: Elaboração Própria

Antes da assinatura dos contratos, podem ser exigidos certificados de comprovação da capacidade de geração da planta. Nesse quadro também são detalhados algumas cláusulas importantes sobre o fornecimento e os agentes envolvidos na assinatura dos contratos.

Os riscos de sobrecontratação e de subcontratação precisam ser claros, pois imprevistos podem ocorrer na atuação das partes interessadas e o mercado não pode ficar descoberto.

As cláusulas contratuais generalizadas tratam das penalidades, da flexibilidade no fornecimento, e do cálculo das quantidades de energia, disponibilidade e certificados de energia contratados e entregues. Além das alterações contratuais previstas e dos prazos para início e término das operações.

Os Mercados para Fornecimento são formados pelos consumidores finais, podendo ser o Mercado Regulado ou o Mercado Livre. Esse aspecto reflete, também, a

possibilidade dos geradores em buscar outras formas de remuneração caso haja descumprimento contratual ou subcontratação do lado da demanda.

Os leilões estudados foram comparados de acordo com suas capacidades de alcançar resultados específicos. Nessa Dissertação, esses resultados foram tratados como objetivos e serão expostos a seguir.

2.2.Metodologia de Comparação entre os Leilões de Energia Renovável dos 4 Países

Tomando como base as informações apresentadas nos Capítulos 4, 5, 6 e 7, foram analisados os efeitos das metodologias adotadas nos leilões de energia sobre os resultados obtidos em cada país. Na Literatura, os leilões de energia são caracterizados como exitosos quando alcançam determinados objetivos, que podem ser baixos preços finais de contratação, grandes quantidades contratadas, além de benefícios gerados ao sistema e à economia locais.

Os preços finais de contratação e a quantidade de potência e energia contratadas ajudam a analisar se um leilão atingiu eficiência em custo, ou se a metodologia adotada consegue atender à demanda planejada ou diversificar a matriz existente.

Porém, há muitos detalhes nas metodologias estudadas que não refletem em resultados quantitativos. Foram identificados 6 objetivos para serem os critérios de comparação:

- Eficiência em custo;
- Atendimento das Metas impostas pela Política Energética: Garantia de Atendimento da Demanda Futura;
- Atendimento das Metas impostas pela Política Energética: Aumento da Diversidade da Matriz Elétrica;
- Atração de Investidores Qualificados;
- Incentivo à Competição; e
- Contribuições para Desenvolvimento Socioeconômico e Minimização de Impactos Ambientais dos Projetos.

Um leilão atinge Eficiência em custo quando possui os meios adequados para selecionar as ofertas que tenham apresentado menores preços de venda e sem muita interferência de multicritérios nessa escolha. Também é relevante analisar se as plantas contratadas irão sobrecarregar a infraestrutura existente de transmissão, ocasionando a necessidade de obras de reforço, ou problemas para suprir a demanda, atrasos no formecimento e aumento do risco de compra no Mercado de Curto Prazo.

O segundo objetivo é a possibilidade de o leilão Atender a Demanda Futura. Nessa análise foi considerado se o leilão atrai bastantes concorrentes, de maneira que a curva de oferta supere a curva de demanda. Além disso, destacam-se os documentos requeridos na fase de Pré-Qualificação, que tendem a selecionar projetos com cronogramas e orçamentos viáveis e as penalidades aplicadas por decumprimentos contratuais no fornecimento.

Como segundo objetido no tocante ao atendimento das metas impostas pela política energética, está o Aumento da Diversidade da Matriz Elétrica. Foram analisadas as ferramentas para incentivar a compra de fontes não convencionais e a capacidade de os processos de seleção contratarem empreendimentos híbridos ou serviços ancilares, que serão cada vez mais importantes para matrizes com grandes parcelas de fontes renováveis intermitentes.

Os próximos três objetivos são qualitativos e foram identificados no decorrer do estudo das metodologias aplicadas nos 4 países.

A Atração de Investidores Qualificados é importante para garantir que os projetos entrarão em operação dentro do cronograma estipulado e para que não haja obstáculos técnicos ou financeiros na construção e durante a operação. Algumas ações específicas precisam ser adotadas para que os leilões obtenham sucesso neste objetivo, principalmente, durante a fase de Pré-Qualificação e no cumprimento das Obrigações Contratuais.

A capacidade de Incentivar a Competição é influenciada pelas práticas de definição da demanda, que devem ser capazes de atrair o máximo de agentes interessados e aproveitar a totalidade das ofertas recebidas, com adaptação da demanda de acordo com essas ofertas. É na fase de seleção dos vencedores que se destacam as práticas que incitam a adoção de estratégias mais audaciosas por parte dos candidatos a gerador.

E, por fim, alguns certames podem ser aplicados com o intuito de obter outros resultados além de contratar nova capacidade ou energia a baixos preços. Nesse caso, os leilões geram Contribuições para Desenvolvimento Socioeconômico e Minimização de Impactos Ambientais dos Projetos. Nesse quesito, estão os fatores que vão desde a descentralização da geração, com a definição de regiões específicas para receberem os projetos, até a definição de fontes específicas, ou a exigência de documentos sobre ações sociais, licenciamento ambiental e a aplicação de políticas de conteúdo local.

Ao longo do Capítulo 8 cada objetivo será melhor explicitado juntamente com a discussão sobre as práticas aplicadas em cada país. Os pontos fortes dos desenhos de leilão desses países, ou seja, as ferramentas que colaboram para o alcance dos 6 objetivos listados anteriormente, foram elencados como recomendações.

Antes de apresentar os leilões da Argentina, Brasil, Chile e México, o próximo capítulo fornece o referencial que será utilizado como base para essa dissertação, pois ele foca nos conceitos e tipologias de leilões de energia aplicados internacionalmente.

Capítulo 3 – Leilões: Conceito e Aplicações

Os leilões de energia elétrica possuem papel fundamental para o aumento da oferta de eletricidade, principalmente, em mercados com relevante grau de competitividade, pois possibilitam extrair o que há de melhor da concorrência entre dois ou mais agentes: menores custos de geração e maior confiabilidade no atendimento dos contratos. A teoria de leilões possui solidez conceitual e é de suma importância para o desenvolvimento de mercados de energia baseados nesse meio de contratação (KLEMPERER, 1999, KLEMPERER, 2004).

Os objetivos principais dos países ao investir em leilões de energia elétrica são, em geral (WORLD BANK, 2011):

- Expandir a capacidade de geração, como ocorre no Brasil; Chile; México;
 Tailândia; e no Sul da Austrália, por exemplo;
- Repor ou reter a capacidade atual de geração, caso da província de Ontário
 (Canadá); e de New England (Estados Unidos da América);
- Organização de uma Planta Virtual de Geração Virtual Power Plant (VPP) –
 como na Espanha; na província de Alberta (Canadá); na França; e nos Países Baixos;
- Prover energia de reserva, do inglês *Provider of Last Resort* (POLR), aplicado na Espanha; e no esta do de Illinois (EUA); e
- Determinar o despacho eficiente de geração, por meio do menor custo por unidade de eletricidade gerada, que não resulta em contratos de longo prazo, esse é o caso do *Nordpool* (união dos mercados de eletricidade das Coroas Sueca, Dinamarquesa e Norueguesa).

Os leilões de energia podem ser aplicados em Mercados Regulados e Desregulados (WORLD BANK, 2011).

Os leilões em países em desenvolvimento são importantes, porque diminuem a incertezas dos seus mercados de eletricidade através da determinação dos contratos de longo prazo. O mercado de curto prazo (ou mercado spot) pode sofrer influências dos livres mercados, da alteração da política local, da escassez de algum recurso, de conflitos

internacionais, entre outros. Além disto, os leilões diminuem as barreiras de entrada e facilitam a obtenção de financiamento dos projetos (WORLD BANK, 2011).

A seguir, o histórico dos leilões de energia será explicitado. Sua evolução gerou diversas metodologias e procedimentos de aplicação.

Países em desenvolvimento e com grandes recursos naturais utilizaram os leilões para a expansão dos seus sistemas elétricos e para a atração de investimentos externos. A América Latina, em geral, foi pioneira na aplicação dos leilões de longo prazo, atraindo inúmeros investimentos internacionais (WORLD BANK, 2011).

Foi na América Latina que se instaurou a segunda geração de modelos competitivos na comercialização de energia, propiciada pelo surgimento de leilões com modelagens mais flexíveis, dinâmicas e capazes de adequar-se a projetos, fontes energéticas e tecnologias diversas (WORLD BANK, 2011).

A teoria dos leilões de energia elétrica é o tema da próxima subseção, com foco nas adaptações que essa ferramenta sofreu para adequar-se ao setor elétrico. A teoria de leilões foi largamente explicitada por estudiosos, dessa forma ganhou solidez conceitual.

3.1. A Teoria dos Leilões

Para que o conceito de leilão seja aplicado em sua integralidade, um leiloeiro deve ser indiferente aos agentes participantes e ao agente vencedor, ademais ele deve garantir que os mesmos atendam às condições pré-definidas. É vital haver garantias de que o vencedor honre o contrato firmado entre as partes.

Apesar de ser aplicado há muitos anos, foi com Adam Smith que os leilões ganharam uma composição teórica. Em seu clássico "A Riqueza das Nações" ele afirma que os mercados e as trocas de bens e de serviços são guiados por uma "mão invisível". Esse agente imaginário é o que leva o mercado ao equilíbrio, que é o objetivo da aplicação dos leilões no setor elétrico. Um leilão bem modulado encaminha o preço da energia ao equilíbrio entre a oferta do gerador e a demanda da sociedade (VIANA, 2018).

Há teorias que afirmam que o equilíbrio de mercado pode ser atingido por meio da ação de um leiloeiro, que faz a análise comparativa dentre as ofertas dos vendedores e a demanda dos compradores, de modo que seja praticado o preço de equilíbrio, sem

ganhos extraordinários para os vendedores e sem um preço abaixo do ideal, a ser pago pelos compradores (WALRAS, 1874).

Os estudos acerca da teoria de leilões ganharam força com a evolução da Teoria dos Jogos, que matematicamente visa, a partir da decisão de um jogador, prever as jogadas futuras dos demais. Dessa maneira, o agente tende a moldar as próprias ações sob a influência das previsões feitas sobre as ações futuras dos seus competidores (VIANA, 2018).

De acordo com KLEMPERER (2004), a teoria de leilões consegue agregar todas as informações que auxiliam no entendimento sobre competição perfeita entre os agentes e das expectativas racionais quanto ao equilíbrio de mercado. Assim como possui estreita relação com a teoria do monopólio.

A definição do WORLD BANK (2011) para o conceito de leilão é: "um processo de seleção destinado a adquirir ou a alocar bens e serviços competitivamente entre ofertantes pré-qualificados e é baseado em ofertas financeiras".

Entretanto, as modelagens de leilão não são únicas e nem podem ser aplicadas em contextos diversos, indiscriminadamente. Um bom leilão precisa ser adaptado à realidade onde será utilizado, ou à situação vigente, e deve refletir as circunstâncias econômicas locais (KLEMPERER, 2004).

De acordo com o WORLD BANK (2011), os leilões podem ser para curto, médio e/ou longo prazos. Ademais, os leilões podem ter como objetivo a expansão da capacidade de geração, com novos empreendimentos, ou assegurar o fornecimento por meio de usinas já existentes. Esse último tipo de leilão é utilizado quando se prevê que a demanda de energia tende a aumentar, mas como há geradores disponíveis no sistema operando com ociosidade, realiza-se um leilão para escolher a melhor opção dentre os geradores existentes.

Há um apanhado de metodologias e procedimentos, que serão a fundo abordados no tópico 2.3 deste capítulo, porém, há tipologias de leilão que fazem parte do conceito generalizado desta ferramenta (WORLD BANK, 2011):

 Leilões all-inclusive, ou neutros, em que todas as tecnologias (hidráulica, gás natural, carvão, óleo, biomassa, solar, eólica, entre outras) podem concorrer entre si;

- Leilões para energias renováveis;
- Leilões discriminados por tipo de energia, nos quais somente competem os projetos de determinada fonte energética;
- Leilão de projetos específicos, no qual se leiloa a concessão de determinado parque gerador; e
- Leilões de demanda.

Um critério de grande relevância na compreensão acerca da teoria de leilões é quanto à eficácia e à eficiência do leilão. Eficácia é em até qual grau o objetivo foi alcançado, e no contexto das energias renováveis, refere-se, também, à quantidade de energia gerada em comparação com o planejado (VERBRUGGEN e LAUBER, 2012).

Esse conceito é muito importante, pois, como as fontes renováveis requerem adaptações do sistema elétrico, como instalação de inversores e de *backup*, por exemplo, atingir uma capacidade acima da planejada pode tornar o leilão eficaz do ponto de vista de seus resultados, mas ineficaz do ponto de vista do sistema como um todo, pois pode prejudicar o seu pleno funcionamento (WINKLER, MAGOSCH, *et al.*, 2018).

Já a eficiência ocorre quando um objetivo é alcançado com o menor esforço necessário, ou ao menor custo. No contexto das energias renováveis, esse conceito pode ser entendido como a minimização dos custos totais de instalação de certa capacidade ou da produção de certa quantidade de energia durante um período de tempo, ou, ainda, o barateamento da matriz energética de determinado sistema ou local, com a inserção das fontes renováveis, que podem ter preços mais baixos que fontes convencionais de energia (VERBRUGGEN e LAUBEN, 2012).

Para desenvolver as energias renováveis e prover eletricidade com confiabilidade de abastecimento, é necessário que o sistema regulatório de cada país atraia investidores internacionais, transmita segurança jurídica para desenvolver e aplicar os seus projetos, e isso é alcançado por meio do estabelecimento de procedimentos de leilão transparentes e de contratos robustos. Ademais, toda alteração do certame e toda a informação adicional deve ser comunicada diretamente a cada agente igualmente (IRENA, 2013).

A IRENA levantou quais seriam os pontos fortes dos leilões de energias renováveis (IRENA e CEM, 2015):

- A flexibilidade da modelagem, que permite combinar diversos interesses de desenvolvimento econômico, e possibilita combinar uma série de tipologias de leilão;
- A clareza sobre as quantidades de energia que serão leiloados, por meio da definição do preço-teto e do preço-base da energia, e da previsão quanto à entrada de fontes renováveis no sistema;
- A eficiência no que tange à determinação dos preços de eletricidade dos produtos leiloados; e
- A transparência, pois oferece certas garantias regulatórias ao agente vencedor, como a não alteração de sua receita futura, por exemplo. Esse ponto trata, também, das penalidades e demais custos extras que este agente pode incorrer, caso não atenda às cláusulas contratuais ou haja atrasos das obras.

Por mais que os leilões estabeleçam concorrência entre os agentes participantes e resultem em menores custos, os mesmos introduzem riscos, principalmente, relativos às penalidades por não cumprimento de prazos ou pelo empreendimento ser incapaz de fornecer o volume de energia contratado. Esse risco tende a aumentar os valores dos lances dos participantes (HELD, RAGWITZ, *et al.*, 2014).

Como pontos fracos dos leilões de energia estão os altos custos transacionais, causados pelas pré-qualificações que as empresas precisam obter antes de entrar na concorrência. Essa prática prejudica pequenos *players*, reduzindo a concorrência no pleito. Ademais, há os custos incorridos sobre a entidade que organiza o leilão, que também são altos, e tendem a aumentar ao passo em que se aplicam procedimentos de leilões cada vez mais complexos (IRENA e CEM, 2015).

Outro ponto fraco é quanto às estimativas muito otimistas dos participantes em relação ao preço das tecnologias renováveis, que possuem uma tendência de queda no mercado internacional. Isto tende a gerar ofertas a um preço muito mais baixo, devido às especulações futuras, mas, infelizmente, o projeto vencedor pode incorrer em lucros negativos ou nem chegar a ser completamente construído, prejudicando todas as partes interessadas (IRENA e CEM, 2015).

Uma série de componentes relativas aos leilões devem ser levadas em consideração, como os requisitos de pré-qualificação dos agentes, as especificidades do leilão e a modelagem mais adequada à realidade do país em questão. De acordo com DEL

RÍO (2017a), a escolha desses critérios e dos requisitos a serem exigidos dos participantes na fase de Pré-Qualificação para participação do certame que irão possibilitar o alcance dos objetivos principais do planejamento da expansão.

Um leilão é próspero quando é respeitado o Estado de Direito, ocorre plena execução dos contratos, e há estabilidade regulatória (WORLD BANK, 2011). Em adição, o certame deve ser transparente, sem que o leiloeiro influencie no processo de decisão do ganhador. Por isso, pode-se dizer que um leilão tenderá a obter sucesso caso seja modelado de forma robusta contra conluio e mitigue possibilidade de retaliações entre os concorrentes (KLEMPERER, 2002).

Os leilões possuem uma capacidade de alocar bens escassos com maior eficácia, porém, para que isso ocorra de fato, primeiramente os volumes e capacidades devem estar de acordo com o planejamento energético. E, em segundo lugar, o *design* do leilão deve incentivar a participação de agentes comprometidos e realmente interessados, de forma que o vencedor tenha plenas condições de dar prosseguimento ao contrato de construção do empreendimento e ao fornecimento (WINKLER, MAGOSCH, *et al.*, 2018).

WINKLER *et al.* (2018), também pautaram que, por mais que os desenhos de leilão tenham influência direta no seu êxito, o contexto local pode influenciar ainda mais em seus resultados. A disponibilidade de terras, a localização e qualidade dos recursos, as condições de financiamento e a regulação vigente fazem parte do contexto local.

Alguns leilões visam atender a objetivos múltiplos e não somente o abastecimento elétrico, e, por isso, fazem uso de uma metodologia multicritério. Os objetivos podem variar entre o suprimento de energia, a geração de empregos, a preservação ambiental, o desenvolvimento industrial, entre outros (IRENA, 2013, EBERHARD, 2013).

Na análise multicritério, um exemplo clássico é a delimitação da quantidade de participantes do certame, através dos requisitos de pré-qualificação (WORLD BANK, 2011).

A partir do entendimento de como os leilões passaram a ser incorporados aos sistemas elétricos e da compreensão sobre os fatores que abarcam a sua teoria, pode-se prosseguir para a definição das modalidades existentes de leilão.

3.2. Modelagens de Leilão

Um leilão pode ser descrito por meio de três regras gerais, a primeira é referente à oferta, que define como os lances serão feitos e quando devem ser submetidos pelos participantes. O segundo grupo comporta as regras de transparência e são a respeito dos procedimentos para avaliação das ofertas dos agentes participantes do leilão, e, posteriormente, para elencar o agente vencedor, ou, se houver mais de um, os agentes vencedores. Por fim, há as regras de precificação, que determinam o preço pelo qual as ofertas serão aceitas para ingressar na competição (WORLD BANK, 2011).

No mercado de energia os leilões são frequentes, por isso são vulneráveis a comportamento colusivo por parte dos agentes, causado pela repetida interação entre eles (KEMPERER, 2002). Dessa forma, as ações a serem tomadas pelo agente organizador, ao estabelecer os modelos de leilão, devem ter como um dos objetivos primordiais eliminar o comportamento colusivo, que pode disseminar ações de caráter predatório, minando a participação de agentes com menores poderes de mercado. Deve-se buscar, ademais, eliminar as barreiras de entrada (WORLD BANK, 2011).

Portanto, pode-se dizer que, do ponto de vista econômico, o agente organizador do pleito busca diminuir ou eliminar quaisquer manifestações oriundas de detenção de poder de mercado que algum competidor possa ter (KLEMPERER, 2002).

A maldição do vencedor também merece a atenção do organizador do certame. Ocorre quando a informação é incompleta, isso leva o vencedor a valorar sua oferta de forma incorreta, ocasionando um pagamento maior que o valor real do bem, ou o real valor do bem leiloado é maior que o lance vencedor (THALER, 1998).

Quando o bem é leiloado por um valor maior que de mercado, partes interessadas (ou *stakeholders*) que atuarão no planejamento, na construção, na consultoria e na operação do projeto vencedor podem onerar em demasia os produtos e serviços prestados. A outra hipótese é de que a empresa poderá incorrer em fluxos de caixa negativos, pois valorou o bem abaixo dos custos reais de geração.

DEL RÍO (2017a) ressalta que determinado governo, em prol de desenvolver fontes renováveis específicas, pode delimitar um volume a ser gerado a partir dessas fontes, mesmo que isso não seja economicamente eficiente. Ou pode estabelecer um teto

de tarifas alto o suficiente para facilitar a entrada de renováveis que tenham custos altos de geração.

DEL RÍO (2017a) também destacou a necessidade de diversificar as fontes na matriz energética dos países. Segundo ele, a fim de impulsionar a indústria nacional e o parque gerador, o intuito dos leilões também pode ser de prover diversidade tecnológica e geográfica, eficiência alocativa, aceitação social e políticas de conteúdo local.

Há quatro modelos básicos de leilões, o de Primeiro Preço com lance selado; o de Segundo Preço também com lance selado, ou leilão de Vickrey; o Inglês, ou leilão ascendente; e o Holandês, ou leilão descendente. Também existem os modelos mistos, como o *Anglo-Dutch*, uma mistura entre os leilões Inglês e Holandês (VIANA, 2018).

Os leilões destinados ao setor elétrico são do tipo reverso, nesse caso, o leiloeiro não visa maximizar as suas receitas, mas sim, minimizar os custos de compra, enquanto que, mesmo tentando vencer com a menor proposta possível, os participantes visam maximizar a sua receita (VIANA, 2018).

Nas seções a seguir serão exploradas as principais características dos leilões, embora uma metodologia possa contrapor outra, é inegável que em todas há pontos positivos e negativos. Os pontos fortes e fracos de determinados modelos de leilão podem variar em decorrência do contexto político, econômico, social, ambiental e regulatório do país onde são aplicados.

3.2.1. Leilão de Primeiro Preço x Leilão de Segundo Preço

O leilão de primeiro preço tem como vencedora a oferta de menor preço. A energia gerada pelo agente vencedor terá como custo associado, o exato valor ofertado no seu lance (VIANA, 2018).

O leilão de segundo preço determina que o vencedor receberá a quantia referente ao lance efetuado pelo agente que ficou na segunda posição no final do pleito. Como o menor lance é o vencedor, o resultado não tende a ser economicamente equilibrado, pois a energia gerada terá um custo real menor que o valor a ser recebido pelo gerador (REGO, 2012).

Quando aplica-se a segunda metodologia, é comum haver a maldição do vencedor, em virtude do conhecimento acerca do lucro extraordinário a ser obtido pelo agente vencedor. Dessa forma, o proponente faz lances que comportam um valor acima de seu custo marginal, a fim de diminuir a diferença entre seu lance e os lances dos concorrentes. Essa estratégia garante que a empresa não faça lances muito abaixo do segundo colocado (REGO, 2012).

De acordo com KLEMPERER (1999), os leilões de segundo preço são mais arriscados para os competidores, por isso, em um cenário em que se deseja diminuir os riscos dos agentes de mercado, é preferível utilizar os leilões de primeiro preço. Entretanto, caso os leilões de primeiro preço sejam aplicados em ambiente com agentes que têm aversão a riscos, tendem a resultar em valores menos favoráveis ao vencedor, pois os competidores assumem uma postura mais agressiva (KLEMPERER, 2004).

MASKIN *et al.* (2000) vão além e afirmam que, geralmente, agentes grandes e bem estabelecidos no mercado preferem os leilões de segundo preço, enquanto que competidores menores preferem leilões de primeiro preço.

Há mais dois tipos de leilão que são largamente explorados nos mercados de energia: os leilões inglês e holandês, que se diferenciam a respeito da maneira como evoluem os preços a cada rodada.

3.2.2. Leilão Inglês x Leilão Holandês

O leilão inglês também pode ser chamado de leilão ascendente, de forma que o leiloeiro aumenta o preço do bem sucessivamente, até que somente haja um competidor no pleito, e este se torna o vencedor do leilão (VIANA, 2018).

Os preços são crescentes e são incrementados minimamente a cada rodada, até que o excesso de demanda, projetado a efeito de garantir a segurança do fornecimento, seja atingido (GUL e STACCHETTI, 2000). Por isso, o leilão inglês tende a resultar em um valor bem próximo do custo real do bem, ou seja, tende a alcançar o preço de equilíbrio de mercado.

Essa organização pode gerar um comportamento colaborativo entre os participantes, principalmente se o leilão inglês for aplicado junto à modalidade de leilão

aberto, pois jogadores mais fracos são bloqueados por ações predatórias dos jogadores mais fortes (VIANA, 2018).

Em contraposição ao leilão inglês, está o leilão holandês, também chamado de leilão descendente. Nesse mecanismo, o leiloeiro começa o certame com um preço elevado, e então inicia a diminuição deste, rodada a rodada. Pode haver mais de um vencedor, caso o primeiro não consiga suprir toda a demanda (VIANA, 2018).

A fim de compreender melhor o leilão descendente, é preciso entender a sua dinâmica. Após o leiloeiro anunciar o preço-teto, os agentes começam a revelar a quantidade de energia que estão dispostos a fornecer a este valor. Logo, há a formação de um excesso de oferta e o leiloeiro diminui o preço sucessivamente, até que a oferta seja compatível com a demanda (CRAMTON e STOFT, 2007).

A definição de um preço de máximo alto não temde a provocar efeitos indesejados nos leilões, uma vez que tendem a gerar um excesso de oferta, que será reduzido a partir do momento em que ocorre a diminuição dos preços em lances futuros. Entretanto, se o preço-teto for muito baixo, o leilão poderá fracassar, pois pode iniciar com pouca oferta ou com poucos concorrentes, sem atendimento da demanda (CRAMTON e STOFT, 2007).

Ao analisar a evolução das energias renováveis nas matrizes elétricas, observa-se que a modelagem mais utilizada é o leilão holandês, com multi rodadas, na qual os agentes ofertam relacionando a quantidade de energia que desejam fornecer a determinados preços. E, então, o leiloeiro abaixa os preços até o ponto limite em que consegue suprir toda a demanda com menor preço de compra (IRENA, 2013).

Esse mecanismo evita que as ofertas sejam exorbitantes, e estimula que os proponentes façam estimativas de custos futuros de forma mais acertada, sem almejar lucros extraordinários.

Para ambas as metodologias, o tempo dado para revelar os lances, em cada rodada, é um fator importante na dinâmica do certame. Caso o tempo seja muito curto, os participantes, uma vez pressionados, podem incorrer em erros de previsão. Já se o tempo for muito longo, as incertezas no mercado financeiro, podem vir a influenciar os lances (VIANA, 2018).

Então, para ambos os tipos de leilão analisados neste tópico, existe a aplicação do *clock auction*, que é um mecanismo de ofertas interativas, no qual os agentes indicam a quantidade de energia para cada nível de preço, até que não haja excesso de demanda (AUSUBEL, CRAMTON, *et al.*, 2006).

É possível encontrar combinações dos dois tipos de leilão explicitados, formando uma nova metodologia. São os leilões do tipo anglo-holandês, ou os leilões do tipo holandês-inglês.

3.2.2.1.Leilão Anglo-Holandês e Leilão Holandês-Inglês

Estas duas metodologias apontam para as características principais contidas nos leilões inglês e holandês e que resultam no sucesso do certame. Desta forma, o leilão híbrido anglo-holandês é composto por um primeiro estágio de leilão oral ascendente, tomando a forma de um leilão inglês, e no segundo estágio é aplicado um leilão de lance selado em que se busca diminuir o valor da oferta rodada a rodada, característica do leilão holandês (VIANA, 2018).

Segundo KLEMPERER (2002), esta metodologia consegue capturar o melhor que há em ambas os tipos de leilão.

Na primeira fase do leilão anglo-holandês, todos os competidores participam, até que a oferta seja maior que a demanda somada a um percentual pré-definido, e, então, fazem os lances finais, mas selados. Na segunda fase, serão declarados vencedores aqueles que tiverem ofertado o menor preço, até que a demanda seja atendida em sua totalidade. Essa última fase do pleito conduz a uma incerteza que tende a atrair competidores menores e o preço final tende a ser mais próximo do preço de equilíbrio, em comparação com o uso de uma única metodologia somente (KLEMPERER, 2002).

Ademais, como há uma fase inicial que é oral, é possível determinar uma lógica nas ações dos concorrentes e isto poderá, de certa forma, influenciar no lance final, que é selado. Na fase final, alguns aspectos particulares, como aversão ao risco e limitações próprias da empresa podem refletir na oferta, mas somente serão reveladas após todos os competidores entregarem suas propostas.

Em contrapartida, existe o modelo de leilão holandês-inglês. No qual os dois estágios ocorrem de forma inversa, primeiro há a rodada de lances selados e descendentes, depois os lances orais e ascendentes (REGO, 2012).

De acordo com KLEMPERER (2002), a grande vantagem desta combinação é a robustez contra o conluio e capacidade de atrair mais competidores para o certame. Ademais, BINMORE *et al.* (2004), concluíram, também, que introduzir uma segunda fase no processo torna-o mais complexo e pode afetar a eficiência do certame, pois é possível que haja distorções nos lances futuros, logo, no resultado do pleito.

Um fator que influencia determinadas ações dos *players* durante o certame é se o leilão é selado ou oral.

3.2.3. Leilão Selado x Leilão Oral

Esta classificação é relativa à forma como os lances de um leilão são revelados. No leilão selado as ofertas são feitas de maneira confidencial, onde são utilizados os envelopes fechados, por isso, essa modelagem também é reconhecida na literatura como leilões de envelope fechado. As propostas são conhecidas após o fim do período de recebimento das ofertas (REGO, 2012).

De acordo com KLEMPERER (2002), os leilões de lance selado convencionais se combinam com os leilões de primeiro preço, no qual cada jogador faz, simultaneamente, uma oferta. Isto dificulta enormemente a formação de conluio, mas essa dificuldade tende a diminuir ao passo que ocorrem leilões de lance selado frequentemente, pois os competidores conseguem visualizar uma tendência no comportamento de seus concorrentes, observando certames anteriores.

Os leilões de lance selado são mais atrativos a novos entrantes e desencorajam a colaboração entre empresas, conduzindo a uma maior competitividade (KLEMPERER, 2004).

Nos leilões de lance oral, as propostas são feitas publicamente e sucessivamente, sendo, portanto, de conhecimento de todos os participantes no momento em que são realizadas (REGO, 2012). Por isso, em leilões selados os jogadores mais fracos possuem alguma chance de saírem vencedores.

Dentre os leilões orais ou selados, os mais comuns são o de Primeiro Preço Envelope Fechado e o de Segundo Preço Envelope Fechado (VIANA, 2018).

Algumas considerações necessitam ser feitas no campo da forma de pagamento a ser utilizada nos leilões, pois isto também pode influenciar estratégias de oferta e conduzir os lances dos agentes. As formas de pagamento podem ser através de preço uniforme ou de preço discriminatório.

3.2.4. Leilão de Preço Uniforme x Leilão de Preço Discriminatório

Os leilões de preço uniforme resultam em preços de mercado equivalentes ao preço de oferta da unidade marginal (FABRA, FEHR, *et al.*, 2002).

Ao participar deste tipo de certame, todos os agentes que venceram o pleito receberão o preço do último lance necessário para atingir a quantidade de energia demandada. Como esse valor é, no mínimo, o segundo menor, pode haver, portanto, um excedente do produtor (VIANA, 2018).

Nesse tipo de leilão é mais suscetível a presença de comportamento colusivo, pois os agentes podem dividir o mercado entre si, em comum acordo, desde que os preços dos lances sejam mais altos que os custos reais de geração, dessa forma, a entrada de competidores que estejam fora do acordo é dificultada, gerando barreiras de entrada (FABRA, FEHR, *et al.*, 2002).

Em contrapartida, nos leilões de preço discriminatório, também chamados *pay-as-bid*, cada participante receberá exatamente o valor que fora dado no lance (VIANA, 2018).

É notável a capacidade dos leilões de preço discriminatório de evitar a cooperação entre os agentes (REGO, 2012). Entretanto, como o pagamento final à energia gerada não é equivalente ao custo marginal de produção, os competidores tendem a planejar seus lances influenciados pela estimativa de lance de seus oponentes, e com esta variável de incerteza, dentre tantas outras, a oferta resulta em valores mais distantes do preço de equilíbrio (KAHN, CRAMTON, *et al.*, 2001).

Alguns autores divergem ao apontar qual, dentre as duas metodologias, é a melhor. WOLFRAM (1999) defende a aplicação dos preços uniformes para mercados de eletricidade. Em contrapartida, FREDERICO *et al.* (2001) afirmam que os preços discriminatórios são mais desejáveis para casos de monopólio, como nos leilões de transmissão, por exemplo.

Segundo REGO *et al.* (2012), geralmente, a média dos preços vencedores da etapa discriminatória é menor que a média observada na etapa uniforme, portanto, essa metodologia consegue atender a dois dos principais objetivos dos leilões: baixos preços de eletricidade e não cooperação entre os agentes.

Os dois tipos de leilão são fortemente impactados caso a demanda seja conhecida pelos competidores, pois isto influencia diretamente as estratégias dos seus lances.

Portanto, a fim de estabelecer qual o melhor dentre esses dois modelos, o ente organizador do pleito deve focar em algum objetivo específico. Se a meta for maximizar o excedente do consumidor, o leilão de preço discriminatório deve ser escolhido, pois não há possibilidade de haver excedente dos produtores (FABRA, FEHR, *et al.*, 2002).

Há outros fatores que influenciam na escolha da metodologia adequada, como a eficiência produtiva, que é mais facilmente alcançada com os preços uniformes. Deste modo, a comparação entre os dois tipos de leilão depende, fortemente, das condições e do ambiente de negociação (FABRA, FEHR, *et al.*, 2006).

Quanto aos itens a serem leiloados, a estratégia dos agentes organizadores pode ser de alocar determinados bens em conjuntos, de forma a atrair empresas de diversos portes e especialidades, ou para desenvolver um mercado incipiente. Entretanto, o foco em determinadas fontes de energia pode incentivar as metodologias que delimitam quais tecnologias ou recursos devem participar do pleito.

3.2.5. Leilão em Pacote (ou Leilão Combinatório) x Leilão de Multiunidades

Os leilões em pacotes, ou leilões combinatórios, comportam vários itens de naturezas diferentes, de modo que os licitantes podem fazer ofertas para conjuntos de produtos, ou seja, não é necessário apresentar propostas para cada item individualmente

(CRAMTON e STOFT, 2005). Os pacotes a serem leiloados podem ser de itens complementares ou similares (VIANA, 2018).

Esta metodologia cresceu juntamente com os avanços tecnológicos, a evolução dos mercados regulados e livres, e a ascensão da internet. Porém, sua complexidade dificulta a tarefa de determinar quem é o vencedor do certame, pois o processo fornece muitas informações ao algoritmo de decisão, que analisa os lances individuais e combinados, buscando otimizar o resultado que engloba todos os lances e de todos os agentes (VIANA, 2018).

O processo de escolha da proposta vencedora é feito após o ordenamento dos lances e a observação sobre quais combinações de ofertas resultam em um menor custo de eletricidade (VIANA, 2018).

Outra justificativa para a alocação de bens em um leilão conjunto é a possibilidade de que alguns itens, unidos em um pacote, sejam valorados abaixo do resultado de leilões anteriores, nos quais foram leiloados individualmente. Isso ocorre, pois a empresa vencedora, tendo *expertise* em determinado setor, pode alocar os custos da nova tecnologia justamente na tecnologia de sua especialidade.

Em oposição, há os leilões de multiunidades, nos quais ingressam múltiplas unidades de um mesmo item, essa modalidade pode dar ao agente vencedor grande poder de mercado, se vencer o certame com uma parcela significativa dos bens leiloados.

Para mitigar um possível poder de mercado dos agentes, o organizador impõe a regra de que o participante só pode definir a quantidade de venda na primeira rodada, e nas seguintes só pode sair ou permanecer na competição caso aceite os preços estipulados pelo leiloeiro (VIANA, 2018).

Da perspectiva do leiloeiro, esta é uma alternativa para desenvolver novas fontes e regiões geográficas, atraindo empresas de referência no mercado e de comprovado *know-how* sobre o setor elétrico, além de explorar as economias de escala das fontes já estabelecidas.

Em suma, os leilões de multiunidades são os mais comuns quando se trata de leilões de energia elétrica. Porém, as estratégias de organização desse tipo de leilão devem precaver a formação de conluio, principalmente pelo fato de os agentes serem, mais comumente de grande porte, tendo, portanto, grande poder de mercado (VIANA, 2018).

Foram descritos procedimentos para ordenar os lances dos agentes, a evolução dos preços a cada rodada e a organização dos bens a serem incorporados ao certame. Ao longo do texto, foram destacados, também, as vantagens e desvantagens de cada metodologia, assim como os diversos interesses e objetivos a serem alcançados com a aplicação de determinados tipos de leilões. Na seção a seguir, serão tratadas as modalidades de leilão do tipo aberto e fechado.

3.2.6. Leilão Aberto x Leilão Fechado

Dando prosseguimento à classificação dos leilões, os mesmos podem ser abertos ou fechados. Essa é uma característica relativa ao ambiente do leilão, pois irá definir quais agentes estão aptos a participar do certame. Esse fator pode gerar riscos às partes interessadas, além de influenciar na valoração dos bens e na atitude dos concorrentes (BIERMAN e FERNANDEZ, 1998).

Os leilões do tipo aberto não determinam pré-requisitos para a aceitação de participantes. Devido a isto, pode-se observar que há um risco para o organizador do pleito em aceitar qualquer agente, pois, pode ocorrer de o vencedor não possuir as mínimas condições de concluir o projeto (REGO, 2012).

Em oposição, está o leilão fechado, por meio do qual o organizador do certame delimita quais os agentes serão permitidos a participar, através da definição dos requisitos de entrada, que podem ser licenças, relação de documentos comprobatórios, características técnicas do projeto, depósito de garantia, seguros, entre outras documentações e exigências (REGO, 2012). Ou seja, os leilões de energia fechados iniciam com a fase de Pré-Qualificação.

Portanto, os leilões do tipo fechado tendem a tornar os resultados finais mais confiáveis, pois já há conhecimento prévio dos participantes. E, com a apresentação prévia de documentos, pode-se garantir que o projeto vencedor será finalizado dentro do cronograma estipulado.

A seguir, serão destacados os principais requerimentos na fase de pré-qualificação dos candidatos e haverá uma breve discussão sobre as práticas mais comuns de governança observadas nos leilões de energia elétrica.

3.3. Requerimentos e Governança Típicos em Leilões de Energia

O fornecimento de eletricidade deve ser reflexo de políticas que não privilegiam grandes empresas em detrimento do bem-estar da sociedade, em virtude de ser um serviço público. Por isso, a fim de trazer essa discussão para mais próximo da realidade latino-americana e de países em desenvolvimento, julgou-se necessário fazer um levantamento generalizado sobre os requerimentos e as regras de governança aplicados em leilões de energia elétrica.

Em primeiro lugar, é preciso que haja uma combinação estratégica entre os requerimentos financeiros e técnicos. E, assim, os riscos inerentes ao projeto e ao fornecimento da energia podem ser reduzidos, entretanto, a adição desses requerimentos tende a gerar custos afundados, que, inevitavelmente, serão acrescentados às ofertas (KREISS, EHRHART, *et al.*, 2017).

A fase de Pré-Qualificação compreende a entrega dos documentos antes de os agentes revelarem suas ofertas econômicas. Esses documentos são sobre a governança, a produção prevista de eletricidade, a segurança financeira da empresa, os atestados de ética no mercado e as ações para desenvolvimento sustentável (IRENA e CEM, 2015).

Esses elementos traduzem-se em custos afundados por serem obrigatórios para a participação nos leilões fechados e serão assumidos pelos agentes em caso de vitória ou de derrota. Ademais, por serem voltados a projetos específicos, as qualificações e certificações não podem ser utilizadas em certames futuros.

Alguns requisitos e documentos exigidos aos *players* antes de ingressar no certame podem ser de ordem financeira ou de ordem técnica. Os requerimentos podem variar em nomenclatura, flexibilidade contratual e penalidades de não cumprimento, de acordo com o país onde serão aplicados (IRENA, 2013, KREISS, EHRHART, *et al.*, 2017).

O atendimento à política de Conteúdo Local está dentre os requerimentos mais comuns. Conteúdo local de um projeto é entendido como a garantia de que uma porcentagem considerável dos custos do projeto sejam gastos em materiais, equipamentos, serviços de engenharia e consultorias de origem nacional (IRENA, 2013).

Porém, quando se incorpora este tipo de requisito, o órgão que organiza o leilão tende a receber lances mais altos, pois, inúmeras vezes, a indústria local ainda é incipiente, logo, os produtos e serviços por ela fornecidos serão mais caros, se comparados a uma cotação no mercado internacional.

O ideal é que as políticas de conteúdo local não resultem em um gargalo para a execução dos projetos (IRENA, 2013).

Dentre as práticas mais favoráveis para o sucesso do certame, está o cumprimento dos calendários de leilões futuros, que possibilita às empresas planejar melhor seus lances, providenciar a documentação necessária com antecedência e transmitir confiança no planejamento da expansão do sistema elétrico. Cabe ao governo, também, garantir uma infraestrutura mínima para transporte logístico na fase de construção, como estradas, hidrovias, portos, entre outros, e também, prover segurança à região do projeto e em seu entorno (IRENA, 2013).

Os seguros são requisitos financeiros eficazes, eles necessitam ser depositados antes da entrada dos participantes no leilão, pois caso não haja o cumprimento contratual, o agente organizador do leilão pode reter o montante declarado no documento (KREISS, EHRHART, *et al.*, 2017).

Os requisitos técnicos também são importantes, como por exemplo, os que relatam as práticas planejadas pelas empresas para uso da terra, a permissão para construção e as avaliações de impacto ambiental. Esses documentos visam garantir a confiabilidade do projeto proposto (KREISS, EHRHART, *et al.*, 2017).

Esses critérios garantem maior segurança para o leiloeiro, pois o certame contará com a participação de entes responsáveis e com comprovada capacidade de cumprir os contratos.

Ademais, garantem que os lances refletirão com maior certeza a valoração da planta a ser leiloada, porque grande parte dos custos já terá sido levantada com antecedência na elaboração desta documentação.

As penalidades são outras medidas de grande auxílio na conquista dos objetivos do leilão, pois são úteis para garantir que o vencedor cumpra com os contratos firmados (KREISS, EHRHART, *et al.*, 2017).

As regras de governança asseguram que os projetos serão finalizados com êxito e atenderão aos objetivos principais do ente planejador do sistema elétrico, minimizando os impactos e os riscos. Os riscos inerentes aos leilões são inúmeros, dentre eles destacamse os possíveis atrasos na implementação do projeto, o não atendimento das cláusulas do PPA (*Power Purchase Agreement*) e dos termos contratuais de construção, as falhas no projeto, entre tantos outros (IRENA, 2013).

O PPA é um contrato assinado entre o vencedor do certame e o agente organizador, ou o governo. Ele garante ao gerador um preço fixo pela energia gerada durante uma quantidade específica de anos e que toda a energia por ele gerada será comprada. Esses termos são a base para que o agente vencedor consiga financiar o projeto, pois assegura sua remuneração futura (IRENA, 2013).

Os leilões limitam as incertezas dos agentes participantes, uma vez que garantem, caso sejam seguidas todas as cláusulas contratuais, a receita esperada e planejada pelas empresas no ato da oferta.

Com a finalidade de conter esses riscos, tanto para fontes de energia convencionais quanto para não convencionais, a longevidade do PPA, que geralmente dura entre 15 e 20 anos, é um fator aliado dos leilões. Com menores riscos, os custos do financiamento para os projetos tendem a diminuir (IRENA, 2013).

Com a determinação do preço-teto e do preço mínimo, os resultados dos leilões sempre enquadram-se dentro de um intervalo esperado. Isso possibilita que os órgãos de planejamento da expansão e os participantes façam estimativas realísticas acerca das receitas e das despesas futuras (IRENA, 2013).

Em suma, a partir de tudo o que fora abordado no capítulo 2, pôde-se ter uma ideia sobre os leilões de energia elétrica, sua importância para a entrada das fontes renováveis de energia, assim como as diversas modalidades de aplicação e as possibilidades de combinação entre as metodologias.

Neste estudo serão analisadas as modalidades de leilão aplicadas em 4 países da América Latina. Esses países foram escolhidos pois são economias ascendentes, importantes no contexto internacional e têm históricos consistentes na aplicação dos leilões de energias renováveis. Segundo o WORLD BANK (2011), a América Latina é a região mais desenvolvida quanto à utilização dessa ferramenta de contratação, cujo

objetivo principal é a expansão da capacidade de geração, através de contratos de longo prazo entre múltiplos compradores e vendedores.

O próximo capítulo salienta as informações pertinentes à Argentina. A reforma do setor elétrico argentino culminou no atual sistema de aquisição de energia elétrica no país, altamente baseado em leilões de energia elétrica, por meio do programa RenovAr. Os leilões são a principal ferramenta de contratação de energia para que o país atinja as metas de geração renovável de eletricidade nos próximos anos.

Capítulo 4 — Estudo dos Leilões de Energias Renováveis na Argentina

A Argentina é o país com o segundo maior território da América Latina e será o foco deste capítulo. Possui o terceiro maior mercado de eletricidade, figurando após o Brasil e o México. E é o segundo maior produtor de gás natural da América Latina, logo após a Venezuela (ESPINASA, TEIXEIRA, *et al.*, 2017).

O sistema elétrico argentino passou por inúmeras reformas, que tinham como objetivo diversificar a matriz de geração, atender ao aumento de carga com baixos preços e atrair investimentos estrangeiros (ESPINASA, TEIXEIRA, *et al.*, 2017).

A pressão da opinião pública acerca dos problemas ambientais causados por combustíveis fósseis colabora para que o arcabouço regulatório argentino incentive a geração advinda das fontes renováveis de energia nos últimos anos.

Grande parte dos esforços argentinos rumo a uma economia de baixo carbono tem como barreira o fato de o país possuir uma das maiores reservas provadas de gás natural *onshore* do mundo, no campo de *Vaca Muerta*. Além disto, este é o combustível mais utilizado para a produção de eletricidade no país atualmente (EIA, 2017).

Mais adiante, a matriz energética argentina será detalhada, com maior atenção para a geração de eletricidade, a economia do país também será brevemente ilustrada. E também será explicitado o indicador de aumento populacional, que interfere diretamente na demanda de eletricidade do país. O indicador de emissões de toneladas de CO₂ per capta por ano visa dar informação ao leitor acerca da evolução do consumo de energia ao longo dos anos e é mais uma forma encontrada de ressaltar as diferenças perante um país que tenha a matriz energética com maior parcela de fontes renováveis.

Esses dados e indicadores serão apresentados nos capítulos referentes aos quatro países elencados, dessa forma, o leitor tem acesso às informações básicas, que auxiliarão no entendimento da linha de raciocínio da discussão, no Capítulo 8.

4.1.O Contexto Argentino

Desde meados do século XX, a Argentina visava diversificar a geração de eletricidade, de modo que foi o primeiro país da América do Sul a investir em energia nuclear. Atualmente, o sistema argentino conta com 3 plantas nucleares (GOVERNO DA ARGENTINA, 2019).

O parque gerador argentino possui 39.548,6 MW instalados. Dentre as tecnologias utilizadas, destacam-se a fonte hídrica, com 28,54% da capacidade instalada e as térmicas, com 61,94% As energias renováveis comportam somente 5,01% e a nuclear 4,53% do total. A maior parte da capacidade instalada, 38%, concentra-se na província de Buenos Aires e em sua região metropolitana (CNEA, 2019a).

O MEM (*Mercado Mayorista de Energía*) interconecta o território argentino, com mais de 32.000 km de redes de alta tensão e de media voltagem. O país possui interligação com o Chile, Uruguai, Paraguai e com o Brasil, possibilitando o intercâmbio de eletricidade e maior flexibilidade ao sistema. Em 2018, o total de energia gerada foi de 137.781 GWh e 344 GWh foram importados (THOMPSON REUTERS, 2019, CNEA, 2019b, SECRETARIA DE ENERGIA, 2019).

Na parcela que cabe às energias renováveis não convencionais, incluindo as pequenas hidrelétricas, que são as plantas com capacidade inferior a 50 MW, a Argentina é o país, dentre os estudados, com maiores porcentagens de energia eólica, correspondendo a 65,6% da capacidade instalada em 2019. As pequenas centrais hidrelétricas representam 15,2%. As centrais movidas a biogás são 2,6%, as movidas a biomassa são 3,6% e a fonte solar representa 13%. Ressalta-se que a energia solar fotovoltaica saltou de 8,2 MW instalados em 2017 para 191 MW em 2018 (CNEA, 2019a, SECRETARIA DE ENERGIA, 2019).

Segundo a regulação argentina, somente os pequenos aproveitamentos hidrelétricos de até 50 MW são considerados fontes de energia renovável (MINISTÉRIO DA FAZENDA DA ARGENTINA, 2019). Nos últimos anos, a parcela do parque gerador que cabia a estas centrais apresentou uma variação negativa, que está sendo compensada pela entrada de fontes renováveis não convencionais (SECRETARIA DE ENERGIA, 2019).

As usinas termelétricas movidas a combustíveis fósseis apresentaram maior crescimento em capacidade instalada, principalmente na forma de centrais de ciclo combinado e com turbinas a gás (SECRETARIA DE ENERGIA, 2019).

Houve aumento considerável na produção de petróleo e de gás natural, na faixa de 71% e de 150%, respectivamente, na virada do século, em comparação com o período entre 1984 e 1987 (ESPINASA, TEIXEIRA, *et al.*, 2017).

Entretanto, com o rápido deplecionamento desses poços, aumento da demanda de energia e a alta dependência de combustíveis fósseis, a Argentina passou a ser importadora líquida de energia, na forma de GNL e de derivados de petróleo, aumentando o custo repassado aos consumidores e impactando a segurança energética nacional (EIA, 2017).

A Argentina teve um aumento de carga, que passou de 110.041 GWh, em 2009, para 137.544 GWh em 2018. Ao mesmo tempo, houve um aumento das importações de gás natural da Bolívia e do Chile e de GNL (Gás Natural Liquefeito) do Qatar e dos Estados Unidos, principalmente durante o inverno. A Argentina foi importadora líquida de energia elétrica em 2018, e desde 2011 sua balança comercial energética é negativa (SECRETARIA DE ENERGIA, 2019).

De 2014 até 2018, o consumo de carvão mineral para a geração de eletricidade diminuiu em 34,5%. E o consumo de óleo combustível e de gás óleo também decresceu. Em contraposição, nesse mesmo período, o consumo de gás natural aumentou em 25,6% (SECRETARIA DE ENERGIA, 2019).

O preço médio anual da energia elétrica na Argentina aumenta a cada ano, em 2013 era USD 71,1/MWh, e em 2018 foi USD 76/MWh (SECRETARIA DE ENERGIA, 2019). E os maiores consumidores pertencem aos setores Residencial, Industrial e Comercial. A província de Buenos Aires representa a maior parcela de demanda nacional (CNEA, 2019a).

A economia argentina é reconhecida por sua instabilidade. O PIB argentino decresceu entre 1999 e 2002, com taxa de até -10,9%, após esta fase, o PIB variou a altas taxas, de 9,0 a 8,8% entre 2003 e 2007. Em 2009, em decorrência da crise econômica internacional, o PIB foi negativo e voltou a subir em 2010 e em 2011. Após dois anos de crescimento, o PIB voltou a oscilar (WORLD BANK, 2019a).

Dentre os 3 países a serem analisados, a Argentina é o que apresenta indicadores econômicos menos favoráveis, com uma taxa de inflação de aproximandamente 30% nos últimos anos (ARTANA, NATALE, *et al.*, 2017).

Em 1960, a população era de 20.481.779 de pessoas, já em 2018, esse número mais que duplicou, passando para 44.494.502 habitantes (WORLD BANK, 2019a). Assim como em outras regiões do mundo, o aumento populacional e da qualidade de vida colaboram para o aumento do consumo de energia, principalmente com o advento dos aparelhos eletro eletrônicos. Também há de se ressaltar que o inverno neste país é rigoroso, então, é necessário garantir que a demanda sazonal seja atendida a preços acessíveis por toda a população. Isto requer uma grande capacidade de adaptação e de flexibilidade do sistema.

Como resultado do crescimento da demanda, a previsão é de que 170 TWh de energia seja requerida em 2025, para isto, espera-se aumentar em 10 GW a potência instalada das fontes renováveis; em 3 GW a potência de hidrelétricas de grande porte; 1 GW de energia nuclear; 6 GW de térmicas; além da construção de mais de 5 km de redes de transmissão. Esses números são em relação à capacidade instalada e às redes de transmissão existentes em 2018 (MINISTÉRIO DO TESOURO DA ARGENTINA, 2019).

A curva de demanda de eletricidade argentina apresenta dois pontos de pico anualmente, um no verão, principalmente entre dezembro e fevereiro, e um no inverno, com o pico entre junho e julho (CNEA, 2019a). Portanto, a diversificação de fontes na matriz argentina é necessária, para que o mercado nacional consiga suprir a demanda interna sem precisar importar energia.

Em países cujas matrizes de geração de eletricidade são baseadas em recursos fósseis, espera-se um aumento considerável das taxas de emissão de CO₂ per capta. Em 1960, essa taxa na Argentina era de 2,4 (*metric tons per capta*) e em 2014 passou para 4,8 (WORLD BANK, 2019a).

Desde 2017, as emissões de CO₂ na geração de eletricidade do MEM estão decaindo. E em decorrência das políticas de incentivo às fontes renováveis, a tendência é que esta curva apresente maior queda nos próximos anos (CNEA, 2019a).

Após a descoberta do Campo de *Vaca Muerta*, na região Centro-Oeste do país, e com os recentes programas para promover fontes renováveis de energia, a Argentina lançou-se no mercado internacional como um polo para investimento em recursos energéticos não convencionais. As metas argentinas vão desde dobrar a produção de gás natural em 5 anos, alcançado a marca de 260 MMm³ por dia, até aumentar a parcela de fontes renováveis na geração de eletricidade, atingindo 20% em 2025 (SECRETARIA PLANEJAMENTO ENERGÉTICO, 2018).

Quanto às fontes renováveis, até 2025, a meta é de instalar ao ano, em média, de 604 a 737 MW de potência, com grande destaque para a fonte eólica e a fonte solar fotovoltaica (SECRETARIA PLANEJAMENTO ENERGÉTICO, 2018).

O Histórico do Setor Elétrico Argentino encontra-se no (APÊNDICE 1) desta Dissertação. É importante entender como esse mercado evoluiu até os dias atuais, pois esse é um fator preponderante na análise da metodologia dos Leilões de Energias Renováveis. E na Sequência, estão as políticas argentinas para incentivo das Fontes Renováveis de Energia.

As políticas argentinas para as fontes renováveis vão desde os incentivos para a instalação de geração distribuída e as políticas de universalização do acesso, provendo comunidades isoladas com aparelhos de geração fotovoltaica, até o programa RenovAr (Programa para Promover o Uso de Energia Renovável na Geração de Eletricidade), que visa os grandes empreendimentos privados de geração renovável de eletricidade.

4.2.Políticas de incentivo às fontes renováveis de energia

A primeira política voltada para as fontes renováveis de energia foi a Lei Nº 25.019, de 1998, que determina que devem ser criadas condições econômicas favoráveis para as fontes eólica e solar. Em 2006, foi promulgada a Lei Nº 26.093 que visa incentivar a produção e o consumo de biocombustíveis, através da adição de uma parcela de biocombustíveis aos combustíveis líquidos (ESPINASA, TEIXEIRA, *et al.*, 2017).

Em 2007, a Lei N° 26.190 introduziu o Regime de Fomento Nacional, para regular o uso de energia renovável e calcular a remuneração dada a essas fontes. Essa lei determinou que a produção de energia através das fontes eólica, solar, geotérmica e de

biomassa é de interesse nacional, oferecendo benefícios fiscais aos agentes que investirem nesses recursos (ESPINASA, TEIXEIRA, *et al.*, 2017).

Em 2015, foi criada a Lei N° 27.191, que instituiu o Regime Nacional para a Promoção do Uso de Fontes Renováveis de Energia na Geração de Eletricidade, então foram estabelecidas as metas para o aumento da parcela dessas fontes na matriz elétrica. Os objetivos são de alcançar 8%, 12%, 16%, 18% e 20% de participação em 2017, 2019, 2021, 2023 e em 2025, respectivamente. Essa meta requer a instalação de 10.000 MW de capacidade de geração renovável de eletricidade entre 2018 e 2025 (EIA, 2017, MINEM, 2016, IRENA, 2017).

Para que a Argentina alcance os patamares almejados de capacidade instalada de energias renováveis, os PPAs oriundos dos leilões de energia, conduzidos segundo o programa RenovAr, são de suma importância (THOMPSON REUTERS, 2019). Esse programa será melhor explicado nas seções seguintes.

Ademais, o governo também lançou programas como o MATER (*Mercado a Término de Energía Eléctrica de Fuente Renovable*), que permite a celebração de contratos diretos entre geradores e grandes consumidores para o abastecimento de energia renovável, assim como a comercialização direta com cogeradores e autoprodutores, sem necessitar uma aprovação da CAMMESA (MINEM, 2017).

O projeto PERMER (Projeto de Energias Renováveis em Mercados Rurais) se destina a garantir fornecimento de energia renovável para as populações rurais sem acesso à eletricidade. Esse programa faz parte da política argentina de universalização do acesso à eletricidade, e o governo entrega equipamentos para a conversão de energia solar fotovoltaica em eletricidade (GOVERNO DA ARGENTINA, 2019).

Em 2018, o governo permitiu que os geradores distribuídos de energia renovável pudessem injetar a geração sobressalente na rede. Por meio da Lei Nº 27.424, o gerador distribuído recebe os CCF (Certificados de Crédito Fiscal), que serão descontados de sua fatura de eletricidade, o gerador pode solicitar o abono de impostos até 5 anos após o recebimento do CCF (GOVERNO DA ARGENTINA, 2018).

Ademais, há uma gama de incentivos fiscais, entre eles, está a isenção das tarifas de importação de equipamentos, de componentes e de matéria prima para os projetos cadastrados até 31/12/2017, e a devolução antecipada do IVA (Imposto sobre o Valor

Acrescentado). Além de descontos nas taxas de impostos de acordo com o índice de utilização de equipamento de origem nacional (MINEM, 2016).

A América Latina destaca-se pelos recursos naturais comprovados para a geração de eletricidade e a Argentina é um dos mercados com maior tendência de crescimento no mundo quanto às fontes renováveis. Isto deve-se, em grande parte, aos resultados obtidos com a aplicação dos leilões de energias renováveis (REN 21, 2019).

Por meio do programa RenovAr, os investidores com especialização neste segmento têm as garantias financeiras e jurídicas necessárias para desenvolver os empreendimentos, e os resultados dos leilões geram benefícios para a sociedade e para a economia argentina. A garantia de suprimento da demanda a preços baixos é resultado característico quando há uma metodologia bem elaborada de aplicação de leilões de energia.

4.3.Os Leilões de Energias Renováveis na Argentina

O programa RenovAr é a ferramenta mais importante para promover as energias renováveis na Argentina. Iniciado em 2016, é composto por uma série de incentivos fiscais e de mecanismos de financiamento para empreendimentos com longos períodos contratuais (ARTANA, NATALE, *et al.*, 2017, IRENA, 2017).

Além de fornecer o arcabouço jurídico necessário para o avanço das fontes renováveis, esse programa visa atrair capital internacional. Transparência, boas condições de financiamento, garantias de remuneração fixa, a parceria com o Banco Mundial e com o FODER (Fundo de Desenvolvimento de Energia Renovável) são os pilares para que o projeto tenha resultados promissores (KPMG, 2018a).

O procedimento destina-se, inicialmente, para novas plantas e para a ampliação e/ou repotenciação das estações existentes. Projetos de autogeração e de cogeração, também, são aceitos. A energia contratada deve atender unicamente ao PPA entre o gerador e a CAMMESA, não estando comprometida com nenhuma outra modalidade contratual (CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018).

A partir de 2018, a fim de dar maior flexibilidade aos geradores, a energia sobressalente produzida por novos projetos passou a poder ser comercializada no mercado

spot. Em adição, foi incluída a possibilidade de leiloar projetos híbridos, desde que mesclem as fontes solar e eólica (CAMMESA, 2018).

A ordem de mérito para o despacho da geração dá prioridade às plantas que foram licenciadas primeiro no RenovAr (CAMMESA, 2018). De modo que as primeiras plantas despachadas são as que venceram a Rodada 1, depois vêm as da Rodada 1.5, da Rodada 2 e, finalmente, da Rodada 3, que ocorreu em 2019.

O programa RenovAr tem uma parceria com o Banco Mundial, que oferece garantias aos investidores de fontes renováveis, e diminui os riscos de investir em projetos de grande magnitude em países em desenvolvimento, como a Argentina. Essa política faz parte do comprometimento do Banco Mundial para com as mudanças climáticas e visa incentivar a expansão da geração renovável de eletricidade (WORLD BANK, 2010). Esse fomento atrai inúmeros investidores, que propõe custos mais baixos para a geração, devido aos riscos reduzidos.

Essa garantia será ativada quando o governo argentino não conseguir arcar com os pagamentos devidos ao gerador (MINEM, 2016).

Não há uma periodicidade de utilização dos leilões garantida pelo governo argentino, portanto, de acordo com a ocorrência dos últimos certames, pode-se dizer que o intervalo entre a aplicação das Rodadas é irregular.

A seguir, o primeiro critério de classificação da metodologia de leilões será detalhado. A definição da demanda fornece indícios sobre quem são os compradores de eletricidade e como são definidas as capacidades máximas de novas conexões.

4.3.1. Aspectos Relativos à Demanda de Eletricidade nos Leilões de Energias Renováveis da Argentina

Antes do leilão, a potência total requerida para os próximos anos é definida, com base nas metas da Lei Nº 27.191, na quantidade máxima de energia sobressalente que o sistema de transmissão suporta e nas metas de desenvolvimento econômico nacional. Ademais, são determinadas as potências máximas destinadas a cada fonte, também de acordo com interesses de cunho político e econômico (MINEM, 2016, CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018, IRENA, 2017).

As distribuidoras e os grandes consumidores são obrigados a adquirir a energia da CAMMESA, que atua como o comprador único do leilão, os agentes precisam adquirir eletricidade dentro das metas federais para a inserção de fontes renováveis na matriz, determinadas pela Lei Nº 27.191. Então, a definição da demanda parte diretamente dos organismos federais, incumbidos da elaboração da política energética nacional (CAMMESA 2016a, CAMMESA, 2016b, CAMMESA, 2018).

Os empreendimentos são voltados a atender à demanda do MEM, através do SADI (Sistema Argentino de Interconexão). Nas primeiras utilizações do leilão, as plantas geradoras poderiam localizar-se em qualquer parte do território argentino, desde que contasse com o amparo do sistema de transmissão, pois os prazos para construção eram muito curtos: no máximo 2 anos (MINEM, 2016, CAMMESA, 2016a).

Devido a grande quantidade de ofertas utilizando as fontes solar e eólica apresentadas na Rodada 1, o governo acrescentou uma nova requisição para a Rodada 1.5, impondo limites regionais para a instalação de novas plantas (IRENA, 2017, CAMMESA, 2016b).

Na rodada de 2018, Rodada 3, essa requisição foi mantida, e os limites eram por província e por região (CAMMESA, 2018).

No caso da fonte eólica, na primeira rodada do RenovAr, houve uma preferência pela região que compreende o corredor da Patagônia até o corredor *Comahue*, onde até 500 MW poderiam ser licitados. Após a seleção dos vencedores para esta região, a demanda que restava poderia ser licitada para outras regiões (CAMMESA, 2016a).

A meta de 20% de consumo de energia renovável em 2025 requer a instalação de 10.000 MW em menos de 10 anos (KPMG, 2018a, IRENA, 2017). Por isso, o governo tende a aproveitar ao máximo as ofertas recebidas, por exemplo, a Rodada 1.5 foi exclusiva para as ofertas de energia solar e eólica que não foram vencedoras na Rodada 1 (IRENA, 2017, CAMMESA, 2016b).

Os requisitos de Pré-Qualificação, no geral, tratam de documentos que necessitam ser entregues pelos candidatos a vendedor para garantir aos organizadores do certame que as informações apresentadas são verídicas. Também são voltados para que, uma vez o projeto vença o certame, a construção não incorra em atrasos devido a alguma questão regulatória que não tenha sido informada previamente.

4.3.2. Requisitos de Pré-Qualificação

Embora os leilões argentinos sejam utilizados, de forma geral, para atrair investimentos internacionais, os vencedores devem comprovar que possuem sede em território argentino (CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018).

Os candidatos a participar do RenovAr devem comprovar um patrimônio líquido mínimo de USD 250 mil por cada MW de potência ofertada. Além dos acordos de manutenção da oferta e de cumprimento de contrato, que como incorrem em depósitos de garantias em favor da CAMMESA, serão detalhados na seção sobre as Obrigações das Partes Interessadas (MINEM, 2016).

Adicionalmente, serão requeridos que os candidatos apresentem o comprovante de direito de uso do solo para a localização apontada para o empreendimento; o comprovante de licenciamento ambiental aprovado para o projeto proposto; o certificado de avaliação dos recursos renováveis a serem explorados na região escolhida, de modo que a geração esperada seja compatível com os dados apresentados; no caso da geração eólica, deve haver, no mínimo, dados referentes a 12 meses de medição; os estudos de produção de energia esperada; e ter iniciado o processo para habilitar-se como agente no MEM e credenciado no MINEM (MINEM, 2016, CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018).

Também devem relatar os benefícios fiscais que dispõem, e que estão contemplados no orçamento preliminar do projeto, e o CND (Componente Nacional Declarado), que trata da parcela dos equipamentos e materiais de origem nacional que serão empregados na construção da planta (MINEM, 2016, CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018).

Junto com os requisitos de pré-qualificação, o proponente pode apresentar sua solicitação para incluir os benefícios fiscais do Regime de Fomento das Energias Renováveis, que variaram entre USD 960 mil/MW e USD 1.500 mil/MW, em 2016, e entre USD 850.000/MW e USD 4.500.000/MW, em 2018. Este incentivo é destinado às tecnologias: eólica, solar fotovoltaica, biomassa, biogás e PCH (CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018).

No caso de projetos híbridos, esse valor deve ser proporcional à quantidade planejada para as fontes eólica e solar (CAMMESA, 2018).

Para que o proponente opte por receber, se necessário, a Garantia oferecida pelo Banco Mundial, é necessário comprovar que o projeto cumpre as normas de Sustentabilidade Ambiental e Social requeridas pela organização (CAMMESA, 2016a).

Também deve apresentar declaração juramentada sobre ser contra a corrupção e a violação dos Direitos Humanos. E uma carta de acordos de interconexão e comercial com a Distribuidora para a qual deseja fornecer energia (CAMMESA, 2018).

Quanto aos requisitos de ordem técnica, os candidatos devem apresentar: a memória descritiva do projeto; a descrição de todo o maquinário a ser utilizado na geração; da potência a instalar e da expectativa de geração; o certificado de entrada no processo de habilitação para acessar a rede de distribuição, com os resultados do estudo de interconexão, realizado, previamente, junto à CAMMESA; os cronogramas para começo da construção, para chegada de equipamentos e de pessoal; e o cronograma para o início das operações comerciais (MINEM, 2016, CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018).

Todas as tecnologias devem apresentar a produção anual esperada para os 20 anos de contrato (CAMMESA, 2016a). Ademais, a partir da Rodada 3, também passaram a ser exigidas as estimativas P50, P90 e P99 de geração para os projetos que envolvam as fontes incontroláveis solar, eólica e as PCHs (CAMMESA, 2018).

Os projetos precisam atender aos níveis máximos e mínimos de capacidade instalada, que variam conforme as tecnologias (CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018).

Os documentos de Pré-Qualificação são entregues no dia assinalado pela organização do certame, no envelope A. Ao mesmo tempo, o candidato deve entregar o Envelope B, que contém a oferta econômica (MINEM, 2016, CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018). Na sequência, será explicitado o mecanismo para a seleção dos vencedores.

4.3.3. Processo de Seleção do Vencedor do Leilão

A seleção dos projetos vencedores nos leilões argentinos segue uma lógica de análise multicritério, na qual são avaliados: o componente de conteúdo local, através do CND; o preço de geração de eletricidade; a localização do projeto; os documentos apresentados na fase de pré-qualificação; e também é levada em consideração a data prevista para início das operações comerciais (IRENA, 2017).

A apresentação das ofertas divide-se em 2 fases. Na primeira, os candidatos entregam, em envelope selado, chamado *Sobre A*, os documentos relativos aos requerimentos de pré-qualificação. Essas ofertas serão classificadas utilizando o CND como primeira ordem de mérito, quanto maiores os índices de conteúdo local, melhor a posição das propostas na classificação desta fase. E, então, inicia a segunda fase, com a abertura das propostas econômicas (MINEM, 2016, CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018).

O *Sobre B* comporta a Oferta Econômica, e conta com as seguintes informações: a tecnologia de geração; o preço da oferta, em USD/MWh sem IVA; a potência ofertada; a potência mínima a de geração; a energia a ser fornecida por ano, em MWh/ano; a energia mínima comprometida por ano, em MWh/ano; e o montante de investimento a ser ressarcido pela Garantia do Banco Mundial, caso o governo argentino não honre com seus compromissos (MINEM, 2016).

A seleção dos vencedores ocorre em processos independentes e por tecnologia. O MINEM define, para cada tecnologia, um preço máximo, que é entregue à CAMMESA no dia da entrega das ofertas, em um envelope selado, que é aberto na mesma ocasião da abertura dos envelopes das ofertas econômicas (CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018).

Os preços ofertados sofrem alguns ajustes durante o certame, de forma a considerar o fator de perda na transmissão, calculado pela CAMMESA. Sofrem, então, uma diminuição de USD 0,15/MWh para cada 30 dias de adiantamento previsto no cronograma em relação ao prazo máximo de término de construção, que é de 730 dias corridos. Essa última redução visa dar vantagem competitiva aos empreendimentos com menor cronograma de obras (MINEM, 2016, CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018). No processo de 2018, o prazo para PCHs, Biomassa, Biogás e Biogás com uso de dejetos sanitários foi estendido para 1095 dias (CAMMESA, 2018).

Os preços de lance ajustados passam a chamar-se POA (Preço Ofertado Ajustado). Então começa a avaliação comparativa entre os POAs e as ofertas com POAs superiores ao preço máximo são descartadas. Os lances, aprovados nessa fase, são classificados em ordem crescente (MINEM, 2016, CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018).

Há liberdade para que os proponentes façam mais de uma oferta para cada projeto, sendo que, se aprovadas na Pré-Qualificação, irão competir entre si na fase de seleção dos vencedores. Não pode haver modificações na Oferta Econômica após a entrega (CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018).

Caso haja lances em que a diferença de POA for menor que 3% e a diferença de CND entre eles for maior que 3%, as ofertas serão ordenadas de acordo com a maior pontuação por CND (CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018).

Na Rodada 3, houve uma pequena alteração nesse processo e as fontes solar e eólica competiram entre si de acordo com o preço de oferta, sem os ajustes anteriormente mencionados. Enquanto que as demais tecnologias eram comparadas individualmente, com base nos respectivos POA. Ademais, houve uma modificação nos critérios de desempate, pois após a avaliação dos CND, foi dada preferência aos projetos que apresentaram o menor montante total de benefícios fiscais (CAMMESA, 2018).

Após a organização dos lances segundo os critérios classificatórios, soma-se a potência total ofertada, de maneira que serão vencedores os projetos que não ultrapassem a demanda total requerida, a demanda máxima por tecnologia e nem a capacidade sobressalente do sistema de transmissão (CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018).

Se as ofertas de projetos de determinada tecnologia não forem o bastante para atender ao total de potência leiloada para certa localidade, a capacidade sobressalente do sistema de transmissão dessa região será repartida, em partes iguais, pelo número de tecnologias que foram ofertadas para essa mesma localidade (CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018).

A CAMMESA pode entrar em contato com as distribuidoras, caso tenha muitos projetos em suas áreas de concessão, para que as mesmas definam quais projetos são excludentes e a viabilidade técnica da rede de distribuição (CAMMESA, 2018).

Um projeto pode ser vencedor com aceite parcial da capacidade ofertada, desde que o investidor tenha destacado o interesse nessa possibilidade nos documentos da oferta. A contratação parcial de uma planta ocorre quando a oferta marginal excede a demanda máxima, então, a potência requerida é acrescida em mais 5%, se a Potência Mínima do empreendimento classificado como marginal for menor que esse acréscimo de 5% e a potência máxima por fonte não for superada, esse lance é parcialmente aceito (CAMMESA, 2016a).

A CAMMESA, após ter elencado todas as ofertas vencedoras, e se ainda há capacidade sobressalente no sistema, pode ser autorizada a aceitar as ofertas que não puderam ser classificadas por ter POAs maiores que o Preço Máximo, caso ainda haja capacidade sobressalente. A classificação é por meio da pontuação por CND e as ofertas são aceitas desde que seu preço não seja 25% maior que o preço mais baixo vencedor para a tecnologia em questão (CAMMESA, 2016a). Mas essa iniciativa foi retirada do último certame.

Portanto, pode-se dizer que os leilões argentinos figuram como de rodada única e do tipo holandês, individualizados por fonte. A fim de garantir a minimização de riscos aos agentes do governo, às distribuidoras, à CAMMESA, à sociedade e aos geradores, algumas obrigações e regras específicas foram elaboradas e serão explicitadas na subseção seguinte.

4.3.4. Obrigações dos Agentes Participantes e dos Vencedores dos Leilões

Os projetos vencedores necessitam ter mais de 90% da capacidade de geração atrelada ao PPA como energia garantida, e 100% da planta deve estar indexada ao contrato (CAMMESA, 2017). Mas isto não impede que a geração não adquirida pela CAMMESA seja vendida no mercado de curto prazo (CAMMESA, 2018).

A CAMMESA deve comprar toda a energia contratada, porém, as perdas nas redes de transmissão são responsabilidades dos geradores e não serão remuneradas pelo comprador (CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018).

Como há o comprometimento de entregar determinada potência, pode haver ajustes de projeto e até mesmo a extensão das plantas, para que a potência contratada seja alcançada. A regulação argentina permite, também, que haja aumento da capacidade para

a comercialização de energia no mercado *spot*, desde que essa alteração não modifique o preço discriminatório da geração (CAMMESA, 2018).

O Governo da Argentina disponibiliza garantias financeiras, que são alimentadas pelo Tesouro Nacional. O FODER é uma espécie de conta de financiamento, que oferece empréstimo com pagamento de longo prazo. Faz parte desta ferramenta, também, uma Conta de Garantia, que se destina ao pagamento pela eletricidade gerada e à remuneração do projeto. Seus fundos advêm do repasse direto à tarifa do consumidor final regulado (MINEM, 2016, CAMMESA, 2016a).

A CAMMESA comercializa energia diretamente com os geradores, pagando em base mensal, de acordo com o PPA e com o preço discriminatório ofertado. Os acordos com o governo e com o Banco Mundial diminuem os riscos de sub remuneração dos geradores (KPMG, 2018a).

É importante notar que o POA visa dar maior vantagem a determinadas ofertas durante a escolha do vencedor, mas o preço de remuneração do gerador é igual ao preço ofertado por ele. Os ajustes contratuais do preço de remuneração também incidem sobre os preços vencedores do leilão.

As empresas que desejam fazer parte deste programa se comprometerão com contratos de 20 anos de duração com a CAMMESA, que assina como comprador, e que atua em favor dos interesses das distribuidoras e dos grandes usuários. Os geradores atuam como o ente vendedor de Projetos de Energia Renovável. Toda a geração de eletricidade dessas plantas será remunerada pelo preço que consta no processo de licitação, que é indexado ao Dólar Americano e é ajustado anualmente, segundo o índice de ganhos de eficiência e por aumentos comprovados no custo de geração (ARTANA, NATALE, *et al.*, 2017, MINEM, 2016).

Para cada ano contratual são previstos ajustes positivos de preço, que levam em consideração o fator esperado de inflação do Dólar Americano. Ademais, há um fator de incentivo, que é reduzido a cada quatro anos. Ambos os valores são revelados antes do início do leilão (MINEM, 2016, CAMMESA, 2016a).

O fator de incentivo visa tornar as plantas mais eficientes com o passar do tempo, e quanto mais cedo conseguem atingir determinado nível de eficiência, conseguem um bônus maior na remuneração e durante mais tempo. Esse fator também incentiva que as

instalações sejam postas em operação antes da data prevista (MINEM, 2016, CAMMESA, 2016a).

No leilão de 2018, Rodada 3, não foram previstas as atualizações do preço vencedor pelo fator de incentivo (CAMMESA, 2018).

Dentre as obrigações dos participantes do leilão, destacam-se a compra do documento que contém as informações do leilão, no valor de 150 mil Pesos Argentinos, mais IVA. Uma vez adquirido este documento, o investidor têm a permissão para apresentar 1 ou mais ofertas no certame. Caso nenhuma oferta seja aceita, este valor é reembolsado (MINEM, 2016, CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018).

Os proponentes devem apresentar a Garantia para Manutenção da Oferta, no valor de USD 35 mil por MW de potência ofertada (CAMMESA, 2016a, IEA, 2017a). Em 2018, esse valor foi atualizado para USD 50.000/ MW (CAMMESA, 2018).

A Garantia de Cumprimento de Contrato, no valor de USD 250 mil por MW de ofertado é requisitada após os vencedores terem as Garantias de Manutenção da Oferta ressarcidas. Ambos os valores são em favor da CAMMESA e são reembolsáveis (CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018, IEA, 2017a).

O gerador é obrigado a manter seguros de responsabilidade civil, que cubram as vidas dos trabalhadores, as operações da CAMMESA e possíveis prejuízos a terceiros (CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018).

Na Rodada 2, os projetos que utilizariam a fonte eólica deveriam utilizar somente turbinas eólicas fabricadas nacionalmente (IEA, 2017b).

Pode haver rescisão de contrato por parte do gerador ou a venda da planta, desde que haja déficit do pagamento feito pela CAMMESA por mais de 4 meses consecutivos ou de 6 meses dentro de 1 ano, sem reembolso pela garantia do FODER. Ou quando houver alguma modificação prejudicial quanto às garantias do FODER o/ou do Banco Mundial (MINEM, 2016).

Ademais, é permitido ao gerador a interrupção do contrato 10 anos após o início do abastecimento (CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018).

Durante as obras, devem ser apresentados documentos que comprovem seu avanço, assim como documentos acerca das paradas obrigatórias para manutenção,

quando as plantas estiverem em operação. Em caso de atraso nas obras, a CAMMESA exigirá um incremento das apólices da Garantia de Cumprimento do Contrato (CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018, IEA, 2017a).

Ao lado das obrigações contratuais, faz-se necessário estipular determinadas penalizações caso as partes interessadas não cumpram com seus deveres. Em um contexto no qual as metas são urgentes e ousadas, como o Argentino, e existe uma gama de incentivos fiscais, essas punições, em sua maioria de cunho financeiro, são importantes para que a política energética nacional obtenha os resultados esperados.

4.3.4.1.Penalidades

São previstas multas para cada dia de atraso na interconexão com o sistema ou para o início das operações comerciais. Cada dia de atraso quanto ao início da operação comercial resultará em uma multa de USD 1.388 por cada MWh contratado (CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018).

Caso haja algum descumprimento contratual e atraso nas obras, ou no início da operação comercial da planta, os incentivos do Regime de Fomento das Energias Renováveis serão revogados e o investidor terá que pagar uma multa de 30% do montante da Garantia de Cumprimento do Contrato (CAMMESA, 2016a, CAMMESA, 2018).

Para cada ponto de deficiência no cumprimento do CND declarado na oferta será descontado o montante equivalente a um mês de faturamento do empreendimento (CAMMESA, 2016a). Na Rodada 3, essa multa passou para 0,5% do preço por MWh para cada deficiência de 1% no CND (CAMMESA, 2018).

Se for verificada alguma inconsistência no fornecimento de energia, causada por desastres naturais ou por motivos de força maior, o comprador não é obrigado a continuar a adquirir energia e o período de contrato será estendido, de modo a compensar a energia não fornecida. No período estendido de contrato, não haverá a aplicação dos fatores de correção do preço, ou seja, a remuneração será com base no vigésimo ano de suprimento (CAMMESA, 2016a). Portanto, os riscos de sub-remuneração são atribuídos ao gerador e a CAMMESA precisará contratar energia no mercado de curto prazo para suprir a falha no abastecimento.

Se a energia fornecida for maior que a Energia Comprometida Mínima e menor que a Energia Comprometida, o vendedor pode fornecer o que falta no ano seguinte. Se não for capaz de sanar o débito no ano seguinte, deverá pagar uma multa formada pelo Custo de Deficiência (USD 160/MWh) vezes a quantidade de MWh não fornecida (CAMMESA, 2016a).

Quando a energia fornecida em um ano for menor que a Energia Comprometida Mínima, o vendedor deve pagar uma multa no ano seguinte, em 3 parcelas, composta pelo Custo de Deficiência multiplicado pela quantidade de energia que faltava para atender ao montante de Energia Comprometida Mínima, além de fornecer, também, a quantidade de energia faltante (CAMMESA, 2016a).

Conforme dito no Capítulo 3, a explicação acerca dos leilões foi seccionada de maneira a facilitar a organização das informações. Tendo exposto os fatores que caracterizam os leilões argentinos, cabe demonstrar os resultados obtidos com a aplicação do programa RenovAr.

4.4. Resultados dos Leilões de Energias Renováveis na Argentina

Os leilões na Argentina focam em incrementar a matriz nacional com energias renováveis e limpas. A estratégia utilizada na formulação dos certames é garantir um mercado para essas fontes com menores riscos aos investidores e com garantias de remuneração aos geradores, de modo que a parcela de renováveis aumentasse consideravelmente em pouco tempo.

Na Figura 1 estão representados os resultados dos Leilões de Energias Renováveis na Argentina, com a descriminação dos preços médios finais por fonte obtidos nas 4 aplicações dos leilões do RenovAr. Todos os valores estão corrigidos de acordo com o índice de inflação do Dólar Americano até 2020 (USA INFLATOR, 2020).

Na primeira rodada, a demanda a ser atendida era de 1.000 MW, das 123 ofertas recebidas, somente 29 foram aprovadas e como resultado, 1.142 MW foram licenciadas. Grande destaque deve ser dado à fonte eólica, que contribuiu com mais de 61% da potência total contratada e obteve preço médio de USD 63,84/MWh. Os projetos

localizam-se em várias províncias, principalmente no Sul do país (MINEM, 2019, KPMG, 2018a).

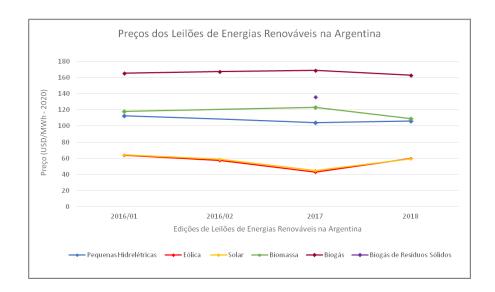


Figura 1. Preços Finais dos Leilões de Energias Renováveis na Argentina por fonte. Fonte: Adaptado de MINEM (2019) e IEA (2019)

Em seguida, está a fonte solar, com 35% do total e preço médio de USD 64,22/MWh. O restante da potência licenciada, 34,5 MW, dividiu-se entre Biomassa, PCH e Biogás (MINEM, 2019).

A média dos preços de oferta, das 123 propostas foi cerca de 40% menor que os preços de comercialização no mercado de eletricidade argentino, em 2016, e as ofertas aprovadas na primeira fase superaram em 6 vezes a demanda a ser atendida (KPMG, 2018a, IRENA, 2017).

A Rodada 1.5 tinha como objetivo incrementar o parque gerador com mais 600 MW de capacidade de geração, advindos dos projetos de usinas solares e eólicas que não venceram na Rodada 1 do RenovAr, que recebeu muitas ofertas para estas 2 fontes. Foram liberados para a construção 1.281,5 MW, e 30 dos 47 projetos participantes venceram (MINEM, 2019, KPMG, 2018a).

O preço médio global deste leilão foi menor que no último leilão. O preço médio mais baixo justifica-se, pois somente projetos de energia eólica e solar participaram da disputa (MINEM, 2019).

Os projetos eólicos continuaram obtendo a maior parcela de potência, com 765,4 MW e preço médio de USD 57,33/MWh. Enquanto que os projetos solares contaram com 516,2 MW instalados, a um preço de USD 59,05/MWh, principalmente concentrados nas províncias vizinhas ao Chile (MINEM, 2019).

A Rodada 2, que ocorreu em 2017, recebeu 228 propostas, sendo 88 vencedores. Nesse leilão, 2.043 MW foram liberados e a demanda requerida era de somente 1.200 MW (MINEM, 2019, IEA, 2017b, MINISTÉRIO DO TESOURO DA ARGENTINA, 2019).

Mais uma vez, houve queda no preço médio final e a energia eólica apresentou o menor preço médio até então: USD 43,05/MWh. Seguida pela fonte solar, que também apresentou uma queda considerável nos preços de lance, sendo leiloada ao preço médio de USD 45,09/MWh. Nessa rodada, a fonte solar obteve a maior quantidade de projetos vencedores (MINEM, 2019).

As usinas movidas a biomassa foram vencedoras em 16 dos 88 projetos, com potência total de 143,2 MW. Após, vieram as plantas a biogás, com o maior preço de venda dentre as tecnologias vencedoras: USD 169,02/MWh; depois vieram as PCHs e as usinas a biogás de resíduos sólidos, com 3 projetos em Santa Fé e em Buenos Aires (MINEM, 2019).

Na Rodada 1, o somatório de potência ofertada pelos participantes foi de 6.343 MW, e na Rodada 2 esse montante foi ainda maior, no total de 9.391 MW (MINISTÉRIO DO TESOURO DA ARGENTINA, 2019).

A Rodada 3 demandava 400 MW de potência a ser instalada, mas somente 259 MW foi contratado. Mais uma vez as fontes eólica e solar se destacaram, pois além de apresentarem os menores preços da competição, juntas corresponderam a mais de 87% do total. Os preços de venda dessas fontes subiram para USD 59,63/MWh e para USD 59,15/MWh, respectivamente, fruto da competição ter sido menor neste certame, pois a demanda alocada era menor. Plantas a biogás, a biomassa e PCHs também foram vencedoras (IEA, 2019).

Essa rodada destinou-se a projetos de pequena escala para conectar-se às redes com tensão entre 13,2 e 66 kV. Os projetos deveriam contar com potências entre 0,5 e 10

MW e o certame privilegiou as fontes solar e eólica, que deveriam competir entre si, dedicando a estas somente 350 MW dos 400 MW demandados (CAMMESA, 2018).

Os investimentos até janeiro de 2018 foram na ordem de 6.677 bilhões de Dólares Americanos, com um total de 120 novos projetos e 4.725,08 MW de energia renovável instalados. Houve a criação de 9.411 novos postos de empregos em território argentino (MINISTÉRIO DO TESOURO DA ARGENTINA, 2019, MINEM, 2019, IEA, 2019).

Observou-se que os projetos atingiram diversas localidades, cumprindo com a sua missão de descentralizar e de diversificar as fontes de geração de eletricidade. Com esses resultados, também, é possível apontar um maior desenvolvimento econômico nas áreas mais isoladas e uma maior confiabilidade do sistema e no modelo de contratação estabelecido. No Quadro 5 encontram-se os montantes de potência por fonte que foram leiloados até então na Argentina.

Quadro 5. Resultado Consolidado dos Leilões de Energias Renováveis na Argentina

Resultado consolidado dos Leilões desde 2016 até 2019 por Fonte Renovável	
Fonte	Potência (MW)
Biogás	82.75
Biogás de Resíduos Sólidos	13
Biomassa	166.5
Eólica	2594.7
PCH	39.38
Solar	1828.75

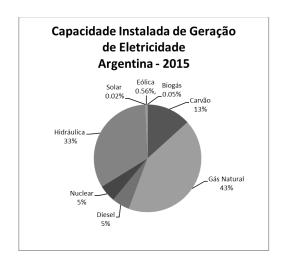
Fonte: Adaptado de MINEM (2019) e IEA (2019)

Além dos benefícios citados, o aumento da matriz nacional de geração produz uma economia na ordem USD 300 milhões ao ano, pois reduz-se a necessidade de importação de combustíveis fósseis para a geração de eletricidade (KPMG, 2018a).

Os resultados quanto ao incremento de energias renováveis na Argentina são notáveis, em Agosto de 2019 a geração advinda dessas fontes foi de 682,5 GWh, enquanto que a média de 2018, foi de 221,8 GWh. Como efeito, houve decremento na geração termelétrica na ordem de 11,7%, logo, um menor consumo de combustíveis fósseis, dos últimos 4 anos, apresentado no mês de agosto de 2019 (CNEA, 2019b).

Na Figura 2 (a) foi ilustrada a Capacidade instalada de Geração de Eletricidade Argentina em 2015, antes da aplicação da primeira rodada do programa RenovAr. Como medida de comparação, na Figura 2 (b) está a matriz argentina em 2019. A evolução da

mesma a respeito da diversificação e da inserção das fontes renováveis de energia é inegável e surpreendente em tão pouco tempo.



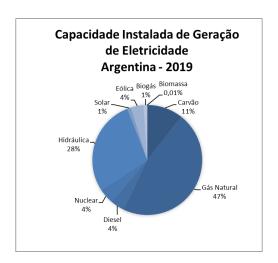


Figura 2. Evolução da capacidade instalada de geração de eletricidade na Argentina: (a) Argentina em 2015 e (b) Argentina em 2019. Fonte: Adaptado de CAMMESA (2016c) e CNEA (2019a)

Em 2016, 1,8% da capacidade instalada na Argentina era de fontes renováveis (MINEM, 2016). A meta estabelecida pela Lei Nº 27.191 era de que em 2020 as fontes renováveis representassem 14% da potência instalada, mas em 2018 os empreendimentos leiloados nas rodadas 1, 1.5 e 2, somados aos resultados do programa MATER e aos empreendimentos frutos de outros contratos, garantiram que 14,6% da potência instalada argentina já contasse com fontes renováveis (MINISTÉRIO DO TESOURO DA ARGENTINA, 2019).

Ademais, com o término da construção dos empreendimentos restantes das rodadas anteriores do programa RenovAr mais a instalação dos projetos vencedores da Rodada 3, em 2020, as fontes renováveis já responderão por 16% de toda a capacidade de geração de eletricidade na Argentina (MINISTÉRIO DO TESOURO DA ARGENTINA, 2019).

Embora os leilões argentinos tenham início de aplicação somente em 2015, é notável como esse mecanismo propiciou a contratação de fontes renováveis de energia de forma a já ser possível analisar a diferença na matriz geradora de eletricidade, com a entrada, principalmente das fontes eólica e solar. Esses leilões ainda precisam de um histórico de aplicações maior para que conclusões precisas sejam elaboradas quanto a sua efetividade, em especial ao comparar aos leilões brasileiros.

As fontes fósseis ainda representam grande parte da capacidade instalada argentina. A incapacidade de explorar o potencial hídrico com a construção de grandes hidrelétricas com reservatórios foi compensada pelas contratações no RenovAr, que possibilitou prover fontes limpas para o atendimento da demanda, que está em crescimento. Esse programa obteve, portanto, sucesso quanto à redução da importação de combustíveis fósseis e à expansão das fontes renováveis de energia.

O Brasil foi pioneiro na aplicação de leilões, dando início a uma era na qual os leilões ganharam diferentes metodologias. Após os resultados expressivos do Brasil no tocante à entrada de empreendimentos de energias renováveis não convencionais e à queda dos preços de venda a cada ano, outros países passaram a adotar este modelo para impulsionar a sua indústria de energia renovável. No Capítulo 5 serão estudados os leilões de energia aplicados no Brasil.

Capítulo 5 - Estudo dos Leilões de Energias Renováveis no Brasil

Neste capítulo será abordada a evolução da política energética no Brasil, que culminou na utilização dos leilões de energia elétrica como principal meio de contratação de novos empreendimentos. Os leilões são de grande importância na história do Setor Elétrico Brasileiro (SEB) e o Brasil, atualmente, é considerado um paradigma internacional na integração de fontes renováveis a sua matriz energética.

Em 2018, 83,2% da eletricidade no Brasil foram gerados a partir de fontes renováveis, com destaque para a hidroeletricidade, que representou 66,6% do total (EPE, 2019a).

O Brasil possui dimensões continentais, por isso, há potenciais energéticos renováveis descentralizados, como a energia eólica no Nordeste e na região Sul, a energia hídrica no Centro-Sul e Sudeste, e a energia solar no Nordeste, assim como em grande parte do território. A descentralização é um fator preponderante para que os órgãos de planejamento da expansão aliem o desenvolvimento econômico dessas regiões à exploração dos recursos energéticos renováveis, por meio da atração de capital privado, muitas vezes, de origem internacional.

Na sequência, o SEB será apresentado, com destaque para as fontes que o compõem e para as características que tornam o Brasil único quanto à sua matriz elétrica e à gestão da expansão do parque gerador.

5.1.O Contexto Brasileiro

O Brasil possui a maior capacidade instalada de geração de eletricidade, e o maior sistema de transmissão e de distribuição da América Latina, sua capacidade de geração é de mais de 164 GW, com um acréscimo previsto de mais 14 GW, que foram contratados e entrarão em operação nos próximos anos, dos quais 50% advém de fontes renováveis. Ressalta-se que esses dados excluem a Micro e Minigeração Distribuídas, que somam mais 669,6 MW ao parque gerador. E o consumo de eletricidade foi de, aproximadamente, 472.252,3 TWh em 2018 (EPE, 2019a, MME e EPE, 2018).

O grande potencial hidroelétrico confere ao Brasil, também, a capacidade de armazenar energia, pois os reservatórios brasileiros funcionam como baterias, dando flexibilidade ao sistema e garantindo o atendimento da demanda de ponta (MME e EPE, 2018).

Apesar de sua matriz contar com participação majoritária de hidrelétricas, 64%, e outras fontes renováveis de energia, a saber: 9% de eólica; 1% de solar; e 8% de biomassa. O Brasil conta com 13% de energia elétrica sendo gerada a partir de recursos fósseis, como óleo, carvão mineral, gás natural e diesel. Por fim, o Brasil importa 4% da eletricidade consumida internamente e possui 1% de geração nuclear (MME e EPE, 2019).

As usinas nucleares atuam na base, assim como a energia hidráulica o faz, enquanto as térmicas atendem à ponta. Porém, com a entrada massiva da energia eólica, estuda-se a possibilidade de as hidrelétricas passarem a fornecer somente energia para atendimento da demanda de ponta, atuando como um *backup* para as fontes renováveis intermitentes (MME e EPE, 2018).

O crescimento anual do PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro foi positivo entre 1999 e 2014, variando entre 0,5 e 7,5%, embora isto não tenha se repetido no ano de 2009, devido à crise internacional de 2008. Em 2015 e 2016, o PIB teve um decréscimo anual de -3,5%, em ambos os anos, e em 2017 o mesmo voltou a crescer 1% (WORLD BANK, 2019b).

Os fatores econômicos inferem diretamente no consumo de eletricidade brasileiro, além disto, é importante ressaltar que a população brasileira avançou de 72,2 milhões de pessoas, em 1960, para 209,3 milhões em 2017, e ainda apresenta uma estimativa de crescimento (WORLD BANK, 2019b). Com o aumento populacional e com o crescimento da economia, espera-se o aumento da demanda de eletricidade.

Essa mesma tendência de crescimento foi observada na análise do consumo de eletricidade (em KWh per capta), no mesmo período. Quando há o desenvolvimento de uma economia, é normal que haja aumento da malha de transportes, do consumo energético nas indústrias, além do consumo per capta. Todos esses fatores tendem a conduzir o país a aumentar os seus níveis de emissões de CO₂. Em 1960, o nível brasileiro de emissão de CO₂ (*metric tons per capta*) foi de 0,6, enquanto que em 2014, foi de 2,6 (WORLD BANK, 2019b).

Mesmo que este indicador esteja aumentando, o Brasil, em comparação com outros países em desenvolvimento, como China, Índia, Indonésia, África do Sul e México, possui baixos índices de emissões de GEE (Gases do Efeito Estufa) per capta. Isso se dá pelo fato de a matriz elétrica brasileira ser, em grande parte, movida à energia renovável (JANSEN, 2018).

Os comportamentos da economia, da evolução demográfica e do consumo de eletricidade observados refletem a necessidade de despachar mais as usinas térmicas para atendimento da demanda de ponta. Mas essa geração é muito mais onerosa, aumentando o preço da eletricidade no Brasil. De acordo com o PDE (Plano Decenal de Expansão de Energia) 2029, há uma previsão de crescimento da demanda de energia em 2,5% ao ano entre 2019 e 2029 (MME e EPE, 2019).

Com a eletrificação da malha de transporte, o consumo de eletricidade, dentre o consumo total de energia, passará de 17,9%, em 2019, para 20,3% em 2029, tomando o espaço, principalmente dos derivados do petróleo e da cana-de-açúcar (MME e EPE, 2019).

As expectativas médias da EPE (Empresa de Pesquisa Energética), para o PDE 2029 é de expandir a potência instalada, com a instalação de mais 6,4 GW de UHE; 22,8 GW de térmicas a gás natural; 24,5 GW de potência instalada de usinas eólicas, dentre as outras fontes (MME e EPE 2019).

Paralelamente, há incertezas hidrológicas e a diminuição da capacidade de armazenamento de água nos reservatórios. Ademais, as imposições de cunho ambiental quanto à construção de grandes reservatórios ganharam força, impedindo que 41% do potencial hídrico brasileiro, concentrado na região Norte, seja explorado porque há inúmeras APA (Área de Proteção Ambiental) nesta região (MMA, 2006).

A necessidade de assegurar o incremento da geração, aliado ao crescimento econômico, à carência de novas alternativas energéticas e à tendência internacional rumo a uma geração de eletricidade mais limpa, colaborara para o crescimento das fontes renováveis de energia na matriz elétrica brasileira. Com destaque para a energia eólica, que é importante para o SIN (Sistema Interligado Nacional), em especial durante estações mais secas (LUCENA, CLARKE, *et al.*, 2016).

Em adição, há o fato de que vários dos recursos energéticos renováveis no Brasil são complementares. O caso mais evidente deste fenômeno é o comportamento das fontes biomassa e eólica, essa particularidade torna o sistema mais flexível e, consequentemente, diminui os custos das tarifas de energia (IRENA, 2013).

No tópico seguinte serão apresentadas as políticas de incentivo às fontes renováveis de energia. Para uma compreensão mais profunda sobre a Regulação do SEB, recomenda-se a leitura do (APÊNDICE 2), onde está demonstrada a evolução do mercado de eletricidade brasileiro, com uma perspectiva histórica e regulatória.

5.2.Políticas de incentivo às fontes renováveis de energia

No Brasil existem algumas iniciativas do setor elétrico que incentivam a entrada dos recursos renováveis na matriz de geração de eletricidade. Dentre esses, destaca-se a lei que desconta 50% das tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão (TUST) e de distribuição (TUSD), para as fontes: eólica, biomassa, PCH e solar (TOLMASQUIM, 2012, MONTALVÃO e SILVA, 2015).

Algumas políticas foram incorporadas ao setor energético brasileiro em prol de acelerar a entrada de renováveis no *grid*, tais como o PROINFA (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica). Criado em 2002 e visava, principalmente as pequenas centrais hidrelétricas, as usinas eólicas e os empreendimentos termelétricos a biomassa. Por meio dele é estabelecida uma cota, para que a energia gerada por esses empreendimentos seja adquirida pela Eletrobras, por meio de tarifa *feed-in*. Os custos desse programa são encaminhados para todos os consumidores do SIN, através de um encargo especial que é adicionado à tarifa de eletricidade (ANEEL, 2019b, DUTRA e MENEZES, 2015).

De acordo com a IRENA (2017), o Brasil é altamente especializado na realização de leilões voltados a energias renováveis e a partir da competição entre os agentes nesse modelo de contratação foi possível atingir um custo mais baixo, principalmente para a eólica, em comparação com a aplicação de tarifa *feed-in* (IRENA e GWEC, 2013, TOLMASQUIM, 2015). Embora contratos antigos com remuneração através do PROINFA ainda existam, a contratação de fontes alternativas passou a ser realizada por meio dos leilões de energia.

A título de exemplo, em 2011, o custo da energia eólica comercializada nos leilões equivaleu a um terço do valor que era comercializado através da tarifa *feed-in* no mesmo ano (TOLMASQUIM, 2015).

Devido ao destaque da fonte eólica, outros recursos como biomassa e PCHs se tornaram menos atraentes para os investidores, e esse rápido avanço está impedindo o acesso ao *grid* de usinas fotovoltaicas e CSP (*Concentrated Solar Power*) (IRENA, 2013). Para contrabalancear este efeito e estimular a geração fotovoltaica, em 2012, a ANEEL determinou a aplicação do *net metering* para consumidores com painéis solares em suas casas, na forma de geradores distribuídos (ANEEL, 2012).

Os leilões e suas diversas modalidades foram inseridos para garantir uma expansão controlada do SEB, de maneira a alocar eficientemente os recursos, gerando modicidade tarifária e viabilizando a expansão da matriz elétrica brasileira (VIANA, 2018). Ademais, os leilões são ferramentas que facilitam o cumprimento do planejamento de expansão dos sistemas de transmissão, ao delimitar a quantidade de energia por fonte a ser incorporada ao certame (RAGWITZ, 2013).

Ao analisar os resultados dos leilões de energia no Brasil, pode-se dizer que esta ferramenta foi preponderante para a expansão e diversificação do SEB. Sua metodologia e transparência atraíram inúmeros investimentos internacionais e o montante de energia contratado é mais significativo que o obtido com a aplicação das tarifas *feed-in* e do PROINFA. Em adição a isto, com o passar dos anos, as fontes eólica, solar, PCH e biomassa passaram a ter vantagem competitiva em relação às tecnologias convencionais, como as usinas termelétricas a gás natural.

5.3.Os Leilões de Energias Renováveis no Brasil

Os leilões de energia brasileiros são muito mais complexos que os observados internacionalmente, isto justifica-se pelo fato de ser a mais importante ferramenta de expansão do mercado de eletricidade do país (WORLD BANK, 2014).

A partir de 2004, as instalações voltadas para o atendimento da expansão do sistema e do mercado regulado, passaram a ser deliberadas a partir de leilões públicos e de contratos de fornecimento de longo prazo. Esses contratos podem ser na forma dos

CCEAR (Contratos de Comercialização de Energia Elétrica no Ambiente Regulado) por Disponibilidade. Nesse caso as distribuidoras assumem os ônus ou os benefícios de haver geração inferior à contratada, e riscos de potenciais exposições financeiras no Mercado de Curto Prazo. Essas incertezas podem refletir em custos adicionais às distribuidoras e são repassadas aos consumidores finais (CCEE, 2019a).

A contratação pode ser também na forma de CCEAR por Quantidade. Nesse caso os riscos da variabilidade de geração são assumidos, em sua integralidade, pelos geradores, dessa forma, todos os riscos atrelados ao fornecimento da energia contratada não serão repassados aos demais agentes da cadeia (CCEE, 2019a). Ressalta-se que ambos são firmados bilateralmente entre os geradores e as distribuidoras de eletricidade (TOLMASQUIM, 2012, EPE, 2016).

Os leilões são o modelo atual de contratação de capacidade de geração destinado ao ACR, e o critério para a eleição do agente vencedor é o menor preço de venda de energia. Enquanto que o ACL é caracterizado por transações bilaterais de curto e médio prazos entre compradores e vendedores (MALAGUTI, 2009, VIANA, 2018, IRENA, 2013).

A contratação dos leilões pode ser classificada como A-6, A-5, A-4, A-3, A-2, A-1 e os prazos para início do fornecimento da energia contratada são de, respectivamente, 6 anos, 5 anos, subsequentemente, até 1 ano (CCEE, 2019a).

Dentre os tipos de leilão utilizados no Brasil, destacam-se na inserção de fontes renováveis os LEN (Leilões de Energia Nova), que são voltados para diversificação da matriz elétrica e para expandir a capacidade de geração. Sua primeira aplicação foi em 2005 (TOLMASQUIM, 2012, WORDL BANK, 2014).

Os LENs são destinados a qualquer fonte ou tecnologia, mas geralmente, os LENs do tipo A-3 e A-4 são para as fontes solar, eólica, PCHs e CGHs. Enquanto que as modalidades A-5 e A-6 são mais voltadas para demais fontes, que necessitam de uma estrutura mais robusta, como as grandes hidrelétricas, ou para os empreendimentos que irão requerer a expansão paralela dos sistemas de transmissão (IRENA e CEM, 2015, IRENA, 2013, CCEE, 2019a).

Também são aplicados os LER (Leilões de Energia de Reserva), que não são indexados a PPAs. Os contratos firmados reduzem a obrigação de fornecimento de

determinado montante de energia, portanto, os riscos dos investidores são menores. Os LERs foram utilizado para deliberar a entrada fontes renováveis, e os contratos são assinados entre a CCEE e o próprio gerador. Isso que garante mais segurança quanto à remuneração do empreendimento e menor risco, se a fonte for intermitente (TOLMASQUIM, 2012, WORLD BANK, 2014, REGO e RIBEIRO, 2018).

O LER foi largamente utilizado para promover os recursos renováveis de energia, pois dava aos investidores a possibilidade de desenvolver empreendimentos com custos associados muito reduzidos, graças às obrigações contratuais mais brandas (VIANA, 2018, WORLD BANK, 2014). Somente poderiam participar do LER as fontes eólica, solar, biomassa e PCH (IRENA e CEM, 2015).

Por fim, há os LFA (Leilões de Fontes Alternativas), dedicados à inserção das fontes renováveis de energia na matriz brasileira. Foram inicialmente aplicados em 2007, destinados a PCHs, a CGHs, a termelétricas a biomassa e a usinas eólicas (TOLMASQUIM, 2012). Posteriormente, foram aplicados em 2010 e 2015, incluindo, neste último, a fonte solar.

Com a estabilização do arcabouço regulatório do setor elétrico brasileiro, a expansão do sistema e a inserção de fontes não convencionais de energia foram possibilitadas, principalmente após os LFAs, os LERs e após o decréscimo dos custos associados à geração destas fontes. Atualmente, a energia renovável não convencional dispõe de competitividade em custos, e concorre abertamente em LENs. Há de se considerar, também, que o avanço tecnológico propiciou ganhos importantes nos fatores de capacidade e na eficiência energética dessas plantas.

Após este breve panorama acerca dos leilões de energia elétrica no Brasil, que ocorreram entre 2005 e 2019, as metodologias e seus resultados serão analisados, a iniciar pela definição da Demanda alocada aos certames.

5.3.1. Aspectos Relativos à Demanda de Eletricidade nos Leilões de Energias Renováveis do Brasil

A estruturação dos leilões é de responsabilidade da EPE, que define os cenários de crescimento da demanda de eletricidade. Entretanto, a quantidade de energia a ser

acrescida ao LEN e ao LFA é determinada pela previsão anual de demanda das distribuidoras. Elas devem contratar a energia para atendimento de seus clientes, por meio dos contratos de compra e venda com os geradores, e sinalizar ao MME a necessidade de comprar a energia proveniente das usinas a serem leiloadas (TOLMASQUIM, 2012, BARROSO, STREET, *et al.*, 2011, VIANA, 2018, INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2012).

Os custos resultantes da aquisição de eletricidade, por meio dos contratos bilaterais de eletricidade, assinados entre cada distribuidora e os geradores vencedores, são repassados integralmente às tarifas de distribuição, para os consumidores regulados (IRENA e CEM, 2015).

Em contrapartida, a definição da demanda de eletricidade dos LERs é feita pelo governo com o intuito de prover o sistema de segurança de abastecimento (IRENA e CEM, 2015, INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2012).

O último fator considerado na definição final da demanda requerida é a primeira oferta dos proponentes no leilão, na qual eles apontam a quantidade de eletricidade que irão ofertar (em GWh por ano) para cada fonte, descontando as perdas com consumo interno de eletricidade e as perdas da rede básica. Essa quantidade de energia não poderá ser alterada no decorrer do certame (CCEE, 2019a, IRENA e CEM, 2015).

A determinação dos volumes estratégicos por fonte, feito pelo organizador do certame, leva em consideração os volumes apontados pelos agentes na primeira rodada. Entretanto, a demanda real por fonte é revelada somente quando o certame encerra-se (IRENA e CEM, 2015, CCEE, 2019b).

No Brasil, as parcelas mínimas de energia gerada destinadas ao ACR variam de 10% até 70% (MME, 2016a, MME, 2016b, MME, 2017, MME, 2018a, MME, 2018b, ANEEL, 2019c).

Portanto, pode-se apontar que a competição entre fontes ocorre na fase inicial do leilão, na qual os empreendimentos concorrem pelo acesso à subestação, subárea e área, ou seja, concorrem pelo acesso à rede básica. A capacidade remanescente máxima é defina pela EPE e pelo ONS e após a fase inicial, a competição ocorre por fonte (CCEE, 2019b).

A aplicação de leilões de energia ocorre em média duas vezes por ano.

Com a finalidade de evitar que erros de previsão de custos, de prazos, de planejamento e de ordem técnica interfiram negativamente no resultado dos leilões, uma série de documentos é requisitada para permitir a participação dos agentes no certame. Estes documentos e relatórios devem ser apresentados na fase de pré-qualificação e são analisados pela EPE.

5.3.2. Requisitos de Pré-Qualificação

É comum na experiência internacional que os governos escolham os locais onde serão instaladas as usinas renováveis e isto tende a reduzir os lances do leilão. Entretanto, no Brasil, são os agentes que escolhem essas localidades e as apresentam nos pré-projetos, na fase de pré-qualificação. Como resultado, tem-se a inibição de alguns potenciais participantes, o aumento dos custos de participação, mas, por um lado positivo, os projetos tendem a ser concretizados sem atrasos e com altos fatores de capacidade (IRENA e CEM, 2015).

Para que os proponentes sejam aceitos na fase de Pré-Qualificação, precisam constituir uma SPE (Sociedade de Propósito Específico), conforme as leis brasileiras. Ademais, são requisitados os pagamentos de Garantia de Proposta tanto de geradores quanto das distribuidoras, que serão melhores explicados no item sobre a obrigação das partes interessadas (ANEEL, 2019c).

No Brasil, os leilões seguem um calendário específico de aplicação e contam com padrões de documentações a serem entregues a cada certame. Em decorrência disto, os investidores podem providenciar os documentos da fase de pré-qualificação com antecedência e evitar riscos de ordem técnica e financeira (IRENA e CEM, 2015).

Dentre os documentos a serem apresentados nesta fase, encontram-se: o comprovante de direito de uso do solo; os cálculos de garantia física; o memorial descritivo do projeto; o orçamento do projeto, incluindo as projeções de custos para conexão à rede de transmissão e de distribuição; o detalhamento dos custos socioambientais; o parecer para acesso à rede básica e às redes de distribuição; a declaração de reserva de disponibilidade hídrica para as hidrelétricas; a previsão de geração de eletricidade; os comprovantes de disponibilidade do combustível; a outorga para uso da água para empreendimentos hidroelétricos e heliotérmicos; a licença prévia,

licença de instalação ou licença de operação, emitida pelo órgão ambiental competente; e os estudos e relatórios de impacto ambiental (MME, 2016c).

O BNDES facilita os investimentos para projetos de infraestrutura que afetam o bem-estar social e utiliza os projetos energéticos para estimular a indústria de produtos e de serviços nacional, por meio da Política de Conteúdo Local. Essa política determina que os projetos utilizem materiais de origem nacional para obterem os créditos facilitados do banco. O financiamento pode ser de até 70% dos custos do projeto, desde que tenha um orçamento mínimo de 20 milhões de reais (JENSEN, 2018).

A Política de Conteúdo Local não é obrigatória, mas influenciou favoravelmente na contratação de empreendimentos eólicos e de biomassa, pois ao diminuir as taxas de obtenção de crédito dos geradores, reduziu seus preços de lance, e, portanto, essas ofertas tornaram-se mais competitivas.

A fonte eólica foi impulsionada por esta política, pois, a partir de 2012, 60% dos seus componentes deveriam ser de origem nacional para obter os créditos do BNDES. Entretanto, os primeiros empreendimentos leiloados apresentaram atrasos de entrega e problemas diversos quanto à aquisição de materiais, pois esta indústria ainda era prematura no Brasil (IRENA e CEM, 2015, IRENA, 2013).

Os empreendimentos que utilizam a fonte eólica passaram a ter que comprovar que os equipamentos são novos, ademais os aerogeradores importados necessitam ter potência nominal igual ou superior a 2.500 kW (ANEEL, 2019c).

A Sistemática, mecanismo de submissão de lances nos leilões brasileiros, é publicada pelo MME para balizar as ações dos agentes em cada certame. As metodologias refletem diferentes interesses, seja de ordem política, estratégica ou econômica (VIANA, 2018). A seguir, será explicitada a metodologia de seleção dos vencedores, ressalta-se que em 2017 houve uma alteração neste processo, que também será detalhada.

5.3.3. Processo de Seleção do Vencedor do Leilão

Muitas vezes, os atrasos para o início do fornecimento de energia, principalmente das fontes renováveis, são oriundos de problemas na expansão das redes de transmissão, por isso, nos leilões brasileiros é aplicada a Fase de Transmissão como primeira fase. A

sua finalidade é garantir que os novos empreendimentos sejam capazes de escoar a produção e reduzir a incerteza quanto à expansão das redes de transmissão e quanto aos prazos de conclusão dessas obras (VIANA, 2018).

Os LERs, os LENs e os LFAs contam com essa etapa, que leva em conta a capacidade remanescente máxima de escoamento da rede existente. Os agentes decidem para qual subestação, subárea e área do sistema irão concorrer e os empreendimentos são ordenados do menor preço de oferta para o maior, até atingir a capacidade máxima de escoamento dessas componentes do sistema (MME, 2016a, MME, 2016b, MME, 2017, MME, 2018a, MME, 2018b, ANEEL, 2019c).

Participam desta fase os empreendimentos classificados na Pré-Qualificação e seus primeiros lances devem ser, no máximo, igual ao preço de referência, definido pelo MME, ou limitados pelo preço indicativo para a fonte. Os preços-teto para empreendimentos com outorga são menores que os definidos para os projetos sem outorga (CCEE, 2019b, ANEEL, 2019c).

Quando os leilões envolvem diferentes fontes, a comparação entre os custos de energia, na fase inicial, é através dos ICB (Índices de Custo Benefício). Este índice expressa a receita esperada anual dos empreendimentos, ao passo que a relaciona com os custos variáveis em caso de a usina ser despachada. Equivale à razão entre o custo total da usina e o seu benefício energético (DUTRA e MENEZES, 2015, CCEE, 2019b).

Quando o empreendimento está concorrendo na categoria de produto quantidade, os preços dos lances são em R\$ por MWh, enquanto que se for na categoria de produto disponibilidade, os preços devem refletir a remuneração anual esperada, ou seja em R\$/ano (MME, 2016a, MME, 2016b, MME, 2017, MME, 2018a, MME, 2018b, ANEEL, 2019c).

Os leilões são aplicados no Brasil por meio de uma plataforma *online*. Desde 2005 até 2016, os leilões ocorriam, majoritariamente, como um modelo híbrido, e a segunda fase era dividida em duas etapas.

No início da segunda fase, o sistema calcula a demanda destinada a cada fonte e então inicia a etapa contínua, considerando a demanda real (CCEE, 2019b).

A segunda etapa da segunda fase é de preço descendente (ou leilão holandês) na forma de *clock auction* (explicado na Seção 2.3.2) e é chamada de Etapa Contínua, com

participação interativa e dinâmica dos participantes e do organizador do pleito. Esta etapa do certame é composta por múltiplas rodadas, nas quais há o decremento mínimo do preço da energia após cada rodada (CCEE, 2019b, IRENA e CEM, 2015, REGO, 2012).

Ela termina quando todas as fontes leiloadas estão com quantidades de lotes igual ou menor que a demanda adicionada de um excedente, que compõe a demanda de referência, ou sobredemanda (REGO, 2012, ANEEL, 2019c).

A primeira etapa da segunda fase era um leilão discriminatório, e a dúvida recaía sobre o fator de ajuste na demanda, que era retirado e que não era revelado, portanto a demanda real do leilão era revelada só no final. Como os proponentes sabiam que estão ofertando mais lotes que o necessário, tendiam a baixar o preço dos lances mais audaciosamente (MME, 2016a, MME, 2016b, IRENA e CEM, 2015).

Entretanto, conforme dito no início desta seção, após o 23° LEN, esse procedimento de escolha do vencedor passou por uma alteração. Os LENs e LERs, a partir de 2017 e 2016, respectivamente, passaram a adotar um procedimento de escolha dos vencedores que não mais contava com a etapa discriminatória na segunda fase.

Nos leilões mais recentes foi adotada, após a segunda fase, a etapa de Ratificação, que pode ocorrer caso o número de conexões da subestação seja inferior à quantidade de empreendimentos classificados. Essa etapa ocorre por subestação, e não por produto, portanto, agrega os projetos classificados na etapa contínua, por subestação. Neste caso, os empreendimentos que somarem em um número maior que a quantidade de vãos disponíveis devem concordar, por sua conta e risco, sobre utilizar uma conexão partilhada, já os agentes que não ratificarem, terão seus lotes eliminados do certame. Após a etapa de ratificação, o leilão é encerrado (CCEE, 2019b).

Nos leilões de quantidade de energia, voltados para a fonte Hidráulica observa-se uma complexidade maior no processo. O mesmo é dividido em duas fases, a primeira conta com a etapa de lance único, uma etapa contínua e uma etapa discriminatória de preço único. A segunda fase conta com uma nova etapa de lance único, outra etapa contínua e, por fim, uma etapa de ratificação dos lances (MME, 2019).

A demanda inserida nos leilões de Energia Elétrica no Brasil é flexível, ou seja, pode ser adaptada conforme as ofertas recebidas e aos tamanhos dos empreendimentos vencedores. Se a curva de oferta encontrar a de demanda com uma parcela da última

oferta classificada, o empreendimento é integralmente aceito como vencedor do leilão (MME, 2016a, MME, 2016b).

Quanto à forma de remuneração, os empreendimentos vencedores serão remunerados através da aplicação de preços discriminatórios, conforme os últimos preços de lance enviados (CCEE, 2019b).

Os Leilões contam com uma fase na qual os lances são enviados no formato de envelope fechado, na primeira fase, e outra com lances abertos, na segunda fase (VIANA, 2018).

As obrigações contratuais dos agentes vencedores são um fator de grande relevância para que os leilões brasileiros obtenham êxito, pois interferem diretamente na forma como os investidores enxergam os riscos inerentes ao negócio e as possibilidades de remuneração. Conforme visto no Capítulo 2, esses fatores possuem grande peso na definição das estratégias que guiarão os preços de lances durante o certame.

5.3.4. Obrigações dos Agentes Participantes e dos Vencedores dos Leilões

Os agentes devem depositar dois tipos de garantias financeiras. A primeira é a Garantia de Proposta. Seu valor é de 1% do investimento necessário para a construção da nova usina e é devolvida aos agentes que não vencerem o pleito, já os vencedores somente serão restituídos desse valor quando passar a vigorar a Garantia Fiel de Suprimento. A Garantia de Participação pode ser executada, caso haja algum descumprimento contratual (VIANA, 2018, IRENA, 2013, ANEEL, 2019c).

Como os leilões brasileiros também aceitam empreendimentos que já tenham outorga para funcionamento, desde que não tenham iniciado as operações até a data do leilão, a Garantia de Proposta é de, aproximadamente, USD 5.012,16/ MWmédio em favor da CCEE (ANEEL, 2019c).

As distribuidoras devem depositar Garantias de Proposta no valor de, aproximadamente, USD 501,22/MWmédio também em favor da CCEE (ANEEL, 2019c).

O segundo depósito é a Garantia de Fiel Suprimento, que é aplicada exclusivamente aos leilões do ACR destinados a construção de novas usinas. Seu valor é

de 5% do montante informado à EPE na etapa de habilitação técnica. Ela deve ser depositada, em parcelas que variam conforme a tecnologia da planta, em favor da CCEE quando a outorga ou a concessão for dada ao agente vencedor. Ela pode ser aumentada conforme os marcos delimitados na assinatura do contrato não sejam atingidos no intervalo de tempo programado (VIANA, 2018, IRENA, 2013, ANEEL, 2019c).

Ademais, é necessário comprovar aporte de capital ou obtenção de financiamento equivalente a, pelo menos, 20% do montante necessário para a implantação do empreendimento (ANEEL, 2019c).

Os custos administrativos da CCEE quanto à administração dos contratos, somado aos custos do leilão, são rateados entre os compradores e vendedores participantes (ANEEL, 2019c).

Todos os contratos oriundos dos processos de leilões devem estar lastreados por certificados de energia firme, definidos em GWh/ano, que são emitidos pelo MME. Esses certificados refletem a capacidade de fornecimento de cada gerador, quando conectado ao *grid* (WORLD BANK, 2011, IRENA, 2013). Essa quantidade de energia que será contabilizada para indicar as penalidades por fornecimento inferior ao contratado.

Os agentes vendedores também precisam ter garantias de que a sua energia será adquirida, isto se dá por meio da assinatura dos CCEARs com as distribuidoras, e dos CERs com a CCEE. Sendo assim, os geradores têm uma segurança quanto à remuneração a ser recebida (VIANA, 2018).

A fim de diminuir os riscos dos investimentos, os contratos são indexados à inflação nominal do Real Brasileiro. Quando isto não ocorre, a tendência é que os lances sejam maiores, em virtude de os investidores acrescentarem o risco inflacionário da moeda ao preço de lance (IRENA e CEM, 2015).

Historicamente, os leilões de UHE são por quantidade, enquanto que os certames dedicados a térmicas, à geração eólica e à geração solar são por disponibilidade (DUTRA e MENEZES, 2015). Entretanto, devido à competitividade crescente e aos custos decrescentes das fontes não convencionais, o 28º Leilão A-6, de 2018, foi o primeiro no qual a energia eólica foi leiloada como produto quantidade. Em 2019, as fontes solar e eólica foram comercializados como produto quantidade (CCEE, 2019b, ANEEL, 2019c).

O prazo dos contratos pode variar de 15 a 30 anos (VIANA, 2018). Nos leilões de 2019, as fontes eólica e solar fotovoltaica foram contratadas por 20 anos na modalidade quantidade e as termelétricas a biomassa foram contratadas por 20 anos na modalidade disponibilidade. Enquanto que os geradores hidrelétricos assinaram contratos de 30 anos (ANEEL, 2019c).

Durante a construção dos empreendimentos, é necessário seguir o cronograma físico de implantação do empreendimento, apresentando os marcos alcançados nas obras (ANEEL, 2019c).

Após a aprovação na fase de Pré-Qualificação e as ofertas terem vencido no leilão, os geradores precisam assegurar que mantiveram os requisitos que apresentaram, principalmente os de ordem legal e financeira, para serem habilitados como vencedores do leilão e para iniciarem a construção (ANEEL, 2019c).

Foram demonstradas as principais obrigações que são fontes de riscos e de incertezas para os proponentes em um leilão, mas as penalidades são um fator importante nessa análise. Por isso, na subseção seguinte, serão tratadas algumas particularidades referentes às penalidades dos agentes que descumprirem as cláusulas contratuais.

5.3.4.1.Penalidades

As penalidades são ferramentas utilizadas, nos leilões brasileiros, para garantir que os projetos apresentados nas fases de Pré-Qualificação sejam baseados em métricas factíveis. O Brasil é reconhecido internacionalmente como detentor de políticas de penalidades e de compensações rígidas, embora sejam sofisticadas e adaptadas a cada fonte (REGO e RIBEIRO, 2018).

Estão previstas penalidades por atrasos na construção, que são traduzidas em pagamento em dinheiro. Nesses casos, a vida útil do contrato também é estendida para preservar o fornecimento total de energia previsto. Além disto, os agentes descumpridores de prazos poderão ser vetados em leilões futuros (IRENA e CEM, 2015, IRENA, 2013).

A multa por rompimento de condições contratuais varia entre 0,001 e 10% do valor total do investimento (ANEEL, 2019c).

Na sequência, serão descriminados alguns pontos relativos à contratação de renováveis, em uma abordagem por fonte, a fim de demonstrar as adaptações que foram feitas com o intuito de minimizar os riscos, aumentar a atratividade dos investidores e considerar as particularidades inerentes a cada fonte, como a sazonalidade e a intermitência.

É importante lembrar que o vendedor, no princípio do leilão, escolhe a parcela de geração a ser comercializada no ACR e essa quantidade será considerada no contrato e na contabilização do fornecimento.

5.3.4.2.PCHs e CGHs

As usinas PCHs e CGHs são negociadas nos LENs e LFAs, na modalidade de contratos por quantidade de energia elétrica. Como existe uma sazonalidade na disponibilidade de água, o empreendimento é remunerado pelo CCEAR respeitando essa condição (VIANA, 2018).

Na negociação na forma de LER, o ciclo de suprimento é de 5 anos, um quinquênio. A usina pode apresentar um déficit de até 10% de geração a cada ano, podendo ser compensado pelos superávits dos demais anos. Caso esse déficit seja maior que 10%, o montante faltante deve ser ressarcido à CONER (Conta de Energia de Reserva) a 115% do valor de contrato (VIANA, 2018).

Ao final do ciclo quinquenal, será contabilizada a energia fornecida. Se houver um suprimento inferior ao contratado, no acumulado dos cinco anos, o gerador poderá adquirir cessão de outras usinas PCHs ou CGHs que tenham sido comercializadas no mesmo certame. Uma alternativa é ressarcir à CONER, através do pagamento do valor do CER acrescido de 6% em 12 parcelas mensais (VIANA, 2018).

No caso de o fornecimento gerar um *surplus*, cujo máximo permitido é de 30% a cada ano, este montante não é acumulativo e poderá ser utilizado para: compensar déficits apresentados nos anos seguintes do quinquênio; os créditos podem ser transferidos para o próximo quinquênio; ceder cessão para outras PCHs e CGHs leiloadas no mesmo leilão; ou ser remunerado pela CONER, com o valor do CER em 24 parcelas mensais na liquidação financeira da Energia de Reserva. Caso a produção de eletricidade exceda os

30% de superávit, será pago, pela CONER, o preço que consta no CER, em 12 parcelas mensais (VIANA, 2018).

A seguir, serão detalhadas as especificidades correspondentes à fonte biomassa.

5.3.4.3.Biomassa

Os leilões foram aplicados para os empreendimentos de bioeletricidade desde 2005, com o primeiro LEN A-3, dedicado a empreendimentos termelétricos a bagaço de cana e a outras tecnologias. Diversas fontes oriundas da biomassa foram comercializadas com essa ferramenta, como empreendimentos a biogás, a cavaco de madeira, a capim elefante e a casca de arroz. Essa competição se deu em LENs, LERs e LFAs (EPE, 2016).

Em 2019, os leilões de termelétricas a biomassa aceitaram como combustíveis: resíduos sólidos urbanos; biogás de aterros sanitários ou materiais resultantes da biodigestão de resíduos vegetais ou animais; e resíduos de tratamento de esgoto (ANEEL, 2019c).

Nos contratos oriundos de LENs e LFAs, até 2010, esses empreendimentos recebiam uma receita fixa mensal pelo fornecimento de energia em MWh. No final de cada ano, a usina contabilizava sua geração, e caso não tivesse alcançado o mínimo, deveria ressarcir o comprador pagando pela quantidade não gerada com o valor do PLD (Preço de Liquidação das Diferenças) médio do ano. Entende-se que a distribuidora, nessa conjuntura, precisava adquirir eletricidade no mercado de curto prazo, assumindo os riscos de incorrer em custos mais altos que os custos regulados, que são repassados aos consumidores (VIANA, 2018).

A partir de 2011, além da obrigatoriedade demonstrada anteriormente, os geradores também passaram a atender outro requisito: a obrigação de entrega de energia. Ao receber 1/12 da receita anual fixa mensalmente, a usina deve gerar, no mesmo mês do recebimento, a quantidade de eletricidade que foi determinada no CCEAR e informada à EPE. Caso a usina não seja capaz de gerar essa quantidade, o déficit é valorado pelo preço do MCP (Mercado de Curto Prazo), e o gerador assume os riscos que antes eram arcados pelas distribuidoras (VIANA, 2018).

No caso de biomassa para ER (Energia de Reserva), se manteve o conceito de safra, mas a quantidade de energia ofertada no leilão, em MW médios, deve ser fornecida em um ciclo de 12 meses, sem considerar os períodos sazonais característicos desta fonte. Caso não gerem conforme o acordado, devem ressarcir à CONER, através do pagamento à CCEE (VIANA, 2018).

No caso de contrato de ER, se a usina tiver um déficit de geração de até 10%, o valor da energia não gerada deve ser devolvido, ao preço do CER. Se o déficit for maior que 10%, o preço do CER será acrescido por um inflator de 15%. Em ambos os casos, o valor deve ser ressarcido à CONER (VIANA, 2018).

A fonte eólica foi a grande favorecida pela política de inserção das fontes renováveis na matriz brasileira e as particularidades inerentes ao cumprimento dos seus contratos serão demonstradas na seção seguinte.

5.3.4.4.Eólica

Essa fonte foi primeiramente leiloada no 2º LER, em 2009, em um leilão voltado exclusivamente para esta tecnologia (WORLD BANK, 2014, INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2009).

Posteriormente, essa fonte também foi integrada a LENs e LFAs, nos quais os agentes vencedores concordam em fornecer uma dada quantidade de eletricidade em MW médio a cada ciclo de suprimento, em contratos de disponibilidade (VIANA, 2018). Todavia, em 2018, foram leiloados empreendimentos eólicos como produtos quantidade, na tentativa de reduzir os custos repassados aos consumidores (EPE, 2018).

Inicialmente, o Certificado de Energia Firme para usinas eólicas equivalia à energia que poderia ser gerada com 50% da capacidade de geração da planta (P50), mas, a partir de 2013, as usinas devem fornecer o P90, ou seja, atualmente, o fornecimento de eletricidade deve corresponder ao contratado para a planta com 90% de sua capacidade de geração (WORLD BANK, 2014).

Segundo os CCEARs, se a usina tiver um déficit de até 10% na geração anual, o comprador será reembolsado, no quarto ano, pelo preço vigente do CCEAR. Enquanto que se a geração exceder o contratado, a contabilização ocorre de maneira diferente: o

surplus regulamentado é de 30% no primeiro ano, 20% no segundo ano, 10% no terceiro ano e zero no quarto ano. Esses montantes são liquidados ao valor do PLD (VIANA, 2018).

No caso dos LERs, ao final de um ciclo quadrienal, se o fornecimento for de 90% ou mais, o gerador possui nenhuma dívida com a CCEE. Se o gerador não conseguir produzir 90% da energia contratada nos quatro anos, no ciclo quadrienal seguinte haverá ressarcimento à CONER com o déficit valorado a 115% do valor que consta no CER, em 12 parcelas iguais durante o prazo do contrato (IRENA, 2013, REGO e RIBEIRO, 2018, VIANA, 2018, IRENA e CEM, 2015).

Se a geração for entre 90 e 130% do contratado no quadriênio, esse desvio, que é aceito, será acrescentado ao próximo ciclo quadrienal, na forma de créditos, ou pode ser transferido a outro gerador, de mesma tecnologia, que tenha participado do mesmo leilão, mas que não tenha alcançado a cota mínima. Essa transferência é realizada por meio de venda de cessão. Ou ainda, o gerador pode ser reembolsado financeiramente pela CONER, em 24 parcelas ao preço vigente do CER (IRENA, 2013, REGO e RIBEIRO, 2018, VIANA, 2018, IRENA e CEM, 2015).

Uma usina pode adquirir a cessão de outras usinas leiloadas no mesmo certame e que apresentaram um *surplus*, para que o seu déficit seja menor que 10% em um único ano do ciclo (VIANA, 2018).

Se o gerador produzir mais de 130% do contratado, o excesso de energia é remunerado por 70% do valor pré-fixado, em 12 parcelas uniformes ao longo do ciclo de suprimento seguinte, e é acumulado para a contabilização da geração anual do ano seguinte (IRENA, 2013, REGO e RIBEIRO, 2018, VIANA, 2018, IRENA e CEM, 2015).

As usinas leiloadas através dos LERs não podem fornecer energia ao mercado livre ou ao ACR, portanto, toda sua geração deve ser liquidada ao preço do CER (VIANA, 2018).

Por fim, serão apresentadas as penalidades e os detalhes contidos nos contratos de fornecimento da energia proveniente das usinas solares fotovoltaicas, que têm a participação mais recente nos leilões de energia elétrica no Brasil.

5.3.4.5.Solar Fotovoltaica

A primeira negociação das usinas Solares Fotovoltaicas (PV em inglês) ocorreu em 2014, no 6º LER, atualmente, essa fonte também é negociada competitivamente nos LENs, por meio de contratos de quantidade (CCEE, 2019a). O empreendimento deve entregar em um ano, ou em um ciclo de fornecimento previamente estabelecido, o montante contratado em MWh e, assim como outras fontes, também há uma banda de tolerância, devido a sua intermitência (VIANA, 2018).

Se a geração tiver um déficit de até 10%, este valor deve ser reembolsado à CONER com um inflator de 6% e em 12 parcelas mensais, ou os geradores podem adquirir a cessão de usinas solares leiloadas num mesmo certame e que apresentaram *surplus*. Porém, se o déficit for maior que 10%, deve ser pago à CONER em 12 parcelas, com um inflator de 15% (VIANA, 2018).

É permitido ao gerador, que obtém até 15% de superávits, receber o montante equivalente em até 12 parcelas mensais, ou vender cessões de energia para usinas solares leiloadas no mesmo certame, ou, ainda, transferir os créditos para o próximo ciclo de suprimento. Caso a produção apresente superávits maiores que 15%, o investidor receberá 30% do valor do CER em 12 parcelas mensais (VIANA, 2018).

A partir dos dados e informações expostas, é possível concluir sobre os resultados da política brasileira na inserção de fontes renováveis de energia. Portanto, a seção a seguir dedica-se à evolução dos preços de eletricidade leiloados e do parque gerador brasileiro, rumo a uma maior diversificação e inserção de fontes renováveis de energia.

5.4. Resultados dos Leilões de Fontes Renováveis no Brasil

O Brasil conduziu 73 leilões de energia elétrica, tanto para usinas existentes quanto para novas usinas. Desde 2005, quando esse mecanismo foi considerado mandatório, até outubro de 2019, mais de 57 GW foram contratados. Os contratos de fornecimento de longo prazo destas usinas passaram a vigorar em 2008 e resultaram em transações financeiras que somam mais de 188 bilhões de Dólares Americanos, em moeda atualizada em Outubro de 2019 (CCEE, 2019c).

Nos leilões de 2007, somente PCHs e UTEs a biogás foram vencedoras. Em 2008 houve o primeiro leilão dedicado somente para térmicas a biomassa. Já em 2009, houve o primeiro leilão dedicado somente para a fonte eólica, e desde então, esta fonte vem demonstrando competitividade em custos e em capacidade de geração, chegando a custos mais baixos que as fontes consideradas convencionais no SEB.

Na Figura 3 estão representados os resultados dos Leilões de Energia no Brasil, com a descriminação dos preços médios finais por fonte obtidos. Todos os valores estão corrigidos de acordo com o índice de inflação do Real Brasileiro até fevereiro de 2020. A cotação do Dólar Americano utilizada foi de BRL 4,2396 para cada 1 USD, que equivale a média da cotação entre 14 de janeiro e 14 de fevereiro de 2020 (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2020, INVESTING.COM, 2020).

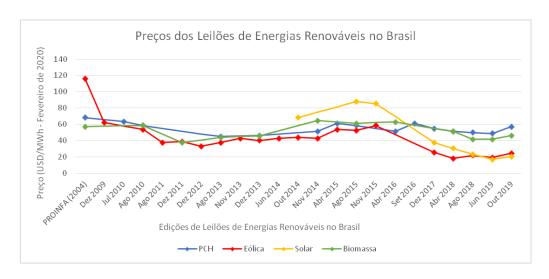


Figura 3. Preços Finais dos Leilões de Energias Renováveis no Brasil por fonte. Fonte: Adaptado de CCEE (2019c)

Entre 2005 e 2010, todos os leilões que envolveram as fontes renováveis eram específicos, como o LFA de 2007 e de 2010, o leilão de biomassa em 2008 e o de energia eólica em 2009. Esta estratégia conduziu o desenvolvimento do mercado e da indústria nacional na direção de colaborar e de participar ativamente desse setor. Como efeito, temse a diminuição do preço da eletricidade fornecida por essas fontes e o alto índice de competitividade, que propiciou que no leilão de 2011 as fontes citadas pudessem concorrer abertamente com projetos a gás natural e obter vantagens econômicas (IRENA, 2013).

Em 2009, a energia eólica teve o preço de venda igual a, aproximadamente, USD 62,31/MWh, e, em 2019, foram leiloados por, aproximadamente, USD 19,55/MWh no

Leilão 003/2019 e por, aproximadamente, USD 24,43/MWh no Leilão 004/2019 (CCEE, 2019c).

Em 2005, na primeira vez que termelétricas a bagaço de cana venceram em um leilão, o preço médio de compra foi de cerca de USD 63,61/MWh. Já em 2019, o preço dessa fonte foi de USD 41,54/MWh e de USD 46,42/MWh (CCEE, 2019c).

As PCH não sofreram muita variação no preço de contratação, passando de USD 68,41/MWh, em 2004, para USD 57,42/MWh, em 2019 (CCEE, 2019c).

Ainda sobre a fonte hídrica, em 2005, as UHE foram leiloadas por USD 58,89/MWh, e em 2019, essa fonte obteve o valor de USD 39,27/MWh (CCEE, 2019c).

A fonte solar começou a ser comercializada nos leilões de ER de 2014, nos quais obteve o preço de compra de USD 68,41/MWh. A partir de 2017, a mesma passou a participar de LEN e em 2019 foi leiloada ao valor de USD 17,10/MWh e USD 20,77/MWh (CCEE, 2019c).

A utilização dos leilões foi preponderante para a expansão da geração eólica, que saltou de uma capacidade de 710 GWh, em 2009, para 48.443 GWh, em 2018 (ONS, 2019). Atualmente, esta fonte compete com as demais nos LENs.

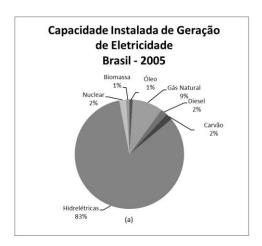
Da potência total contratada através de leilões, observa-se que 47,5% foram na forma de energia hidráulica, a fonte eólica correspondeu a 31,7% do total, a biomassa representou 13,5% e a fonte solar ficou com 7,4%. No Quadro 6 encontram-se os montantes de potência, por fonte, que foram leiloados até então no Brasil.

Na Figura 4 está demonstrada a matriz de geração de eletricidade brasileira, de modo a ilustrar como ela evoluiu após o início da utilização dos leilões de energia.

Quadro 6. Resultado Consolidado dos Leilões de Energias Renováveis no Brasil

Resultado consolidado dos leilões desde 2005 até 2019 por Fonte Renovável	
Fonte	Potência Comercializada
	em MW
Biomassa	7,679.51
Eólica	18,085.18
CGH	35.51
PCH	2,071.79
UHE	24,938.45
Solar	4,237.14

Fonte: Adaptado de CCEE (2019c)



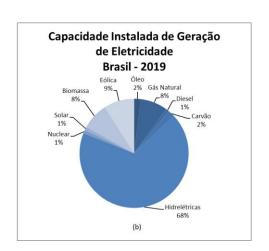


Figura 4. Evolução da capacidade instalada de geração de eletricidade no Brasil: (a)

Brasil em 2005 e (b) Brasil em 2019. Fonte: Adaptado de MME e EPE (2006), MME e

EPE (2019)

É inegável notar que a matriz brasileira, mesmo tendo que atender a um aumento de demanda e com as restrições quanto ao aproveitamento hidroelétrico de grande escala, conseguiu manter a geração de eletricidade majoritariamente a partir de fontes renováveis de eletricidade. Inclusive, houve uma diversificação das fontes utilizadas, com destaque para as fontes biomassa e eólica, que saíram do zero para em 14 anos somarem 17,7% do parque gerador brasileiro.

Na mesma lógica, um fator importante é que o país, também, manteve estabilizada a porcentagem de capacidade instalada que utiliza combustíveis fósseis, fato não observado nos demais países analisados nesta dissertação.

O Brasil, dentre os países analisados, possui o maior histórico de aplicação de leilões, que passou por modificações em prol de contratar fontes não convencionais de energia, através da criação dos LFA e LER, e da aplicação dos contratos de Disponibilidade, principalmente. Entretanto, a sua rigidez regulatória, que por um lado propiciou a diversidade atual da matriz elétrica brasileira, tornou esses leilões menos suscetíveis a contratar empreendimentos de armazenamento energético com baterias, impossibilita a participação de usinas híbridas e a competição aberta por fonte, que tende a diminuir os preços de contratação.

No próximo capítulo será analisado o contexto atual da matriz elétrica do Chile. Este foi o primeiro país do mundo a liberalizar o mercado de eletricidade e foi um grande impulsionador desta política, tanto na América Latina, quanto em outras regiões. Recentemente o Chile passou a aplicar os leilões para contratação de nova capacidade de geração e tornou-se um dos maiores mercados para as fontes renováveis de energia do mundo, com destaque para tecnologias não convencionais como as térmicas solares e a energia geotérmica.

Capítulo 6 - Estudo dos Leilões de Energias Renováveis no Chile

O Chile possui notáveis recursos energéticos renováveis, como as hidrelétricas de grande porte, os ventos de alta qualidade ao longo da costa e o maior potencial solar do mundo, no deserto do Atacama (US DEPARTMENT OF COMMERCE, 2016, WORLD BANK, 2017).

Os geradores, transmissores, distribuidores e comercializadores chilenos são empresas de capital privado, cuja competição incentiva a busca por eficiência econômica, que conduz a um setor elétrico estabilizado e a um ambiente seguro para novos investidores (OLMEDO e CLERC, 2015).

A política energética chilena é considerada uma das mais abertas da região, grande parte do poder de decisão recai sobre o setor privado. Isso tende a reduzir as barreiras de entrada a novos agentes, diminuir os custos de geração de eletricidade, aumentar a confiança do investidor estrangeiro e aumentar a competição no mercado interno (WORLD BANK, 2017). Entretanto, esses fatores dificultam a elaboração de políticas públicas de desenvolvimento energético no longo prazo.

A geração de eletricidade no Chile ainda possui grande dependência dos recursos fósseis, e, nos últimos anos, houve uma queda das tarifas de eletricidade, devido aos baixos preços do petróleo e do gás natural no mercado internacional. Ademais, houve o desenvolvimento das fontes renováveis de energia, reduzindo ainda mais as tarifas dos consumidores finais. A queda da demanda de eletricidade nos últimos anos, movida pela diminuição das atividades industriais, em virtude da queda do preço do cobre, principal produto de exportação chileno, também compõe essa realidade (WORLD BANK, 2017).

Assim como houve em outros países, o Chile passa por uma atualização de seu arcabouço regulatório, com o intuito de dar maior poder de decisão ao governo no planejamento e na gestão do setor elétrico. Uma evidência do fortalecimento do Estado consiste nas modificações dos processos de contratação de eletricidade, que transferiram a organização dos leilões de energia elétrica das distribuidoras para a CNE (Comissão Nacional de Energia).

Na continuação, o setor elétrico chileno será apresentado com maiores detalhes para introduzir o ambiente que conduz as reformas e as políticas para incentivo e promoção das fontes renováveis de energia.

6.1.O Contexto Chileno

O setor elétrico chileno é composto por três sistemas independentes: o SING (Sistema Interconectado Norte), que está conectado ao SIC (Sistema Interconectado Central) desde 2017 e formando o SEN (Sistema Elétrico Nacional); o sistema Aysén; e o sistema Magallanes. Os dois últimos são sistemas de média capacidade, os dois primeiros são os maiores em geração e em consumo de eletricidade. A capacidade total instalada chilena é de 23.315 MW, com 3.487 MW em projetos em fase de construção no ano de 2018 (CNE, 2019a).

Dentre a nova capacidade a ser instalada em 2018, 43% eram compostos por projetos de ERNC (Energia Renovável Não Convencional), com destaque para as fontes eólica, hidrelétrica a fio d'água e solar fotovoltaica (CNE, 2019a).

De acordo com a Lei Nº 20.257, ou Lei das Energias Renováveis Não Convencionais, são consideradas fontes não convencionais: energia geotérmica; solar; eólica; biomassa; biogás; a dos oceanos; e hidráulica com potência máxima de 20 MW (BCN, 2008).

A interconexão do SIC com o SING favoreceu as fontes renováveis de energia, pois garantiu ao setor elétrico maior flexibilidade na transmissão, que é necessária, pois os recursos renováveis encontram-se em regiões diversas do país e muitos são de geração incontrolável, ademais, a região metropolitana de Santiago funciona como o centro de carga principal (CNE, 2019a, MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017a).

As matrizes dos sistemas interconectados são muito diferentes. O SEN corresponde a 99,2% da capacidade instalada chilena e 21% de sua geração utilizam carvão, 19% são a gás natural e 13% a óleo combustível. Ou seja, 47% são movidos a fontes renováveis, que se dividem em 14% de hidrelétricas com reservatório, 14% de hidrelétricas e pequenas centrais a fio d'água, 10% de solar fotovoltaica, 7% de eólica e 2% de biomassa (CNE, 2019a).

O restante da capacidade de geração chilena, 0,8%, ou 182 MW, divide-se entre os dois sistemas medianos. A matriz desses sistemas é composta por 49% de gás natural, 35% de diesel, 13% de pequenas centrais hidrelétricas a fio d'água e 3% de energia eólica (CNE, 2019a).

Em 2018, a geração elétrica bruta foi de 76.175 GMh em todo o território (CNE, 2019a).

O Chile é dependente de importação de combustíveis fósseis para o setor energético. Em 2014, foram importados, aproximadamente, 90% dos combustíveis fósseis utilizados, seja nos transportes ou na geração termelétrica (MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017a).

Nos últimos 10 anos, a matriz chilena passou por um processo de diversificação, com destaque para a entrada das fontes solar, eólica e de pequenas centrais hidrelétricas a fio d'água. Essas fontes correspondiam, se somadas, a 1% da capacidade total de geração do SEN, em 2008, e, atualmente, correspondem a 31%. Entretanto, a capacidade de geração, a partir de combustíveis fósseis, permaneceu em 53% nesse mesmo intervalo de tempo. Pode-se concluir que a capacidade de geração a partir das hidrelétricas com reservatórios e das grandes hidrelétricas a fio d'água que diminuíram e foram substituídas pelas fontes não renováveis de eletricidade (CNE, 2019a).

As questões ambientais representam um desafio para uma maior inserção de energia hidrelétrica no Chile, principalmente quando trata-se de plantas com reservatórios. Mas a política energética chilena considera esta fonte primordial para conter as variações de geração das fontes intermitentes, atendendo às metas de cunho ambiental e de emissões de GEE (MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017).

Há grandes montantes de investimento em energéticas disruptivas, possibilitando que a energia geotérmica corresponda a 2% do total de ERNC instalado. Também há o desenvolvimento de projetos de armazenamento de energia em baterias e de usinas CSP, que já participam competitivamente dos leilões de eletricidade (CNE, 2019a, ACERA, 2018).

O crescimento anual do PIB chileno foi positivo de 2000 a 2008, variando entre 3,1 e 7,2%, o comportamento negativo verificado em 2009 é reflexo da crise internacional de 2008. Destacam-se o ano de 2004 como o PIB mais alto da série, e os anos de 2010 a

2013, quando a economia chilena apresentou crescimento. Enquanto que de 2014 a 2017, o PIB apresentou as menores variações, entre 1,3 e 1,8% (WORLD BANK, 2019c).

Assim como nos demais países estudados, além dos fatores econômicos influenciarem o aumento do consumo de eletricidade, o aumento da população também deve ser ressaltado. A população chilena passou de cerca de 7 milhões de habitantes, em 1960, para pouco mais de 18 milhões, em 2017, com estimativa de crescimento para os próximos anos (WORLD BANK, 2019c).

A estimativa da CNE (2019a) é de que o consumo de eletricidade saltará de 69.323 MWh, em 2018, para 110.072 MWh, em 2038. Um crescimento de 58% de demanda em apenas 20 anos.

O aumento do consumo de energia, que também é acompanhado por aumento das emissões de CO₂, é preocupante para o governo chileno, pois grande parte da geração de eletricidade provém de combustíveis fósseis. Em 1960, o fator de emissões de CO₂ chileno era de 1.7 (*metric tons per capta*), já em 2014, este fator era de 4.6 (WORLD BANK, 2019c). Ressalta-se que este percentual é 4 vezes maior que o do Brasil e isto demonstra o quanto a matriz energética deste país é poluente.

Foram criadas iniciativas para a redução das emissões de GEE. Em 2015 o país se comprometeu a reduzir, até 2030, as emissões de CO₂ em 30% por unidade de PIB, em comparação com o nível de emissões de 2007 (MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017a).

A partir de 2017, a precificação sobre as emissões de CO₂ (Dióxido de Carbono), de SO₂ (Dióxido de Enxofre), de NOx (Óxido de Nitrogênio) e de MP (Material Particulado) foi inserida, nos tributos nacionais. Para o CO₂, o imposto é de US\$ 5 por tonelada emitida, e para os demais contaminantes, o imposto é calculado de acordo com o custo social, considerando a capacidade de dispersão e o tamanho da população exposta (BCN, 2014).

Os setores que mais consomem energia são a indústria e a mineração, com 24% e 16% do consumo total, respectivamente. No setor de mineração encontra-se o principal produto de exportação chileno, o cobre. O consumo final residencial e comercial de biomassa na forma de lenha ainda é comum no país, em 2014, 32% da energia desses

setores foi gerada a partir desta fonte, principalmente para aquecimento (MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017a).

O Chile precisou substituir o gás natural pelo diesel e pelo óleo combustível em algumas regiões, após a interrupção da exportação de gás natural argentino, em 2005, isso fez com que os preços de eletricidade se mantivessem em altos patamares durante muitos anos, acompanhando a alta dos preços de petróleo e de seus derivados no mercado internacional. Longos períodos de seca também colaboraram para que as tarifas fossem uma das mais altas na América Latina (MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017a).

Com a entrada de fontes renováveis de energia e a estabilização dos ciclos hidrológicos, o Chile passou a possuir um custo de eletricidade equiparado a de outros países membros da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico). Mas, no contexto latinoamericano, manteve-se no rol de países com a conta de luz mais cara. Isso afeta o desenvolvimento do país, a expansão do parque industrial e da indústria de mineração (MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017a).

Uma das principais metas chilenas é enquadrar-se dentre os 3 países da OCDE com as menores tarifas de eletricidade. Objetiva-se, também, diminuir a dependência externa e facilitar a instalação de capacidade de geração de menor custo (MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017a).

O Chile foi um dos primeiros países a privatizar o seu setor elétrico e a estabelecer políticas de desregulamentação, com a proclamação da Lei de Eletricidade, de 1982 (DEL RÍO, 2017b).

Mas, posteriormente, ocorreram outras reformas com objetivos específicos. Em primeiro lugar, era preciso garantir um parque gerador que conseguisse atender à demanda crescente e com confiabilidade no abastecimento. Conforme o parque gerador tornava-se mais dependente de combustíveis fósseis, as metas a serem alcançadas passaram a ser: a diminuição dos custos de geração e da dependência da importação de combustíveis fósseis; e a inserção de fontes ERNC na matriz elétrica.

Maiores detalhes sobre a Reforma do Setor Elétrico Chileno estão no (APÊNDICE 3) desta Dissertação.

6.2. Políticas de incentivo às fontes renováveis de energia

Através da Estratégia Energética Nacional, o governo chileno passou a investir na diversificação da matriz elétrica, tornando-a mais limpa e segura, e para isto criou condições favoráveis para aumentar a competitividade das fontes renováveis de energia. Nessa seção, serão tratados os aspectos regulatórios das *Ley Corta* I e II, e de outras práticas adotadas pelo Chile, que interferem na expansão das energias renováveis.

O governo chileno tem como meta principal que 70% da matriz geradora sejam movidos a fontes renováveis de energia até 2050. O Chile, como signatário do Acordo de Paris, comprometeu-se quanto à redução gradual de suas emissões. Isso será feito com aumento das fontes renováveis, ademais de um foco especial em políticas de eficiência energética e de exploração de energia nuclear (MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017a).

A *Ley Corta* I, que trata da tarifação dos sistemas de transmissão, assegurou um tratamento mais competitivo para as fontes renováveis, pois abriu o mercado para geradores com potência instalada inferior a 9 MW ao garantir seu acesso gratuito à rede. Para as plantas de potência instalada entre 9 MW e 20 MW o pagamento pelo uso da rede é parcial (BCN, 2004).

A *Ley Corta I* retirou a obrigação dos geradores em arcar com os custos relativos à transmissão. O custeio passou a ser dividido entre os consumidores finais e os geradores, incentivando, indiretamente, os geradores movidos a ERNC, que, na época de promulgação da lei, eram as plantas geradoras mais caras (MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017a).

A *Ley Corta* II determinou que 5% dos blocos de demanda de eletricidade fossem destinados à licitação de energias renováveis com preços e condições competitivas de fornecimento (BCN, 2006). Embora essas leis tenham sido importantes, sua ação restringia-se às plantas de até 20 MW.

A *Ley Corta* II determinou que a eletricidade comprada pelas distribuidoras passasse a ser fruto de contratos bilaterais com os geradores, de modo a conter a volatilidade do mercado e isto possibilitou ao Estado atuar na regulação das tarifas de eletricidade (CNE e MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017, IBÁÑEZ, 2017).

A *Ley Corta* II determinou que toda a eletricidade destinada aos clientes regulados deveria ser adquirida por meio de processos licitatórios, no formato de leilões reversos de energia elétrica (BCN, 2006). Anos mais tarde, a Lei 20.805, de 2015, estabeleceu que os leilões deveriam ocorrer 5 anos antes do início previsto do suprimento, e transferiu a responsabilidade da organização dos certames para a CNE (BCN, 2015).

Então, em 2008, foi promulgada a Lei N° 20.257, ou Lei das Energias Renováveis Não Convencionais, que estabelece uma nova regulação que privilegia os geradores de ERNC, e dentre as medidas adotadas, destacam-se (BCN, 2008):

- A obrigação das empresas de geração, com capacidade instalada superior a 200 MW e conectadas ao *grid* depois de 01 de Janeiro de 2007, em fornecer determinada quantidade da eletricidade de origem de ERNC. Essa energia pode ser de autoprodução ou comprada de outros geradores, através de certificados ERNC;
- Para prover maior flexibilidade ao atendimento desta lei, foi determinado que a eletricidade advinda de ERNC de um ano anterior possa ser utilizada para a contabilização do ano vigente, caso haja superávit. E, se uma empresa apresentar um excedente, este pode ser repassado a um gerador com déficit, mesmo se ele estiver em outro subsistema;
- Caso houvesse descumprimento desta lei, o gerador arcaria com uma multa de, aproximadamente, 0,4 UTM/MWh. Caso isso se repetisse durante 3 anos, essa multa passaria para 0,6 UTM/MWh.

A UTM (Unidade Tributária Mensal) é a unidade utilizada no Chile para atualizar permanentemente o índice de preços ao consumidor, além de ser utilizada como média tributária (MINISTÉRIO DE RELAÇÕES EXTERIORES DO BRASIL, 2020).

Entre os anos de 2010 e de 2014, a porcentagem obrigatória de energia a partir de ERNC era de 5%, e a meta era aumentar em 0,5% ao ano para chegar aos 10% do total de eletricidade em 2024. Posteriormente, entrou em vigor a Lei Nº 20.698, que determina, nos mesmos moldes da Lei de ERNC, que a cota a ser alcançada passou para 20% na matriz geradora até 2025. Esta lei possui objetivos mais ambiciosos, mas aplica-se, somente, às plantas com contratos firmados após 1 de Julho de 2013 (BCN, 2013).

Embora em 2018 a meta fosse injetar 5.048 GWh de ERNC na rede, foram injetados 11.672 GWh e esse valor acima do determinado vem ocorrendo desde 2013, com uma escala crescente (CNE, 2019a).

A política energética chilena afirma que o papel do Estado, deve ser, dentre tantos outros, o de monitorar o funcionamento dos mercados e diminuir as barreiras de entrada para novos agentes. Enquanto que a iniciativa privada é o provedor do desenvolvimento energético (MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017a, SAUMA, 2012).

Como os preços de eletricidade estão apresentando quedas constantes nos últimos anos, os geradores veem nos leilões de energia uma alternativa mais segura quanto a sua remuneração, inclusive, estão ofertando preços muito baixos nesses certames. Os investidores, no geral, preferem remunerações mais baixas às oscilações e aos riscos, que são inerentes ao mercado de curto prazo (IRENA, 2017).

Dessa maneira, na Seção seguinte serão estudados os leilões de energias renováveis no Chile, que mesmo sendo neutros em tecnologia possibilitaram o crescimento da parcela de geração renovável de eletricidade.

6.3.Os Leilões de Energias Renováveis no Chile

Os leilões de energias renováveis no Chile apresentam resultados muito contundentes quanto à expansão das fontes renováveis na matriz nacional. Isso foi possibilitado pela grande quantidade de agentes internacionais interessados nos recursos energéticos chilenos e pela competição acirrada entre eles, principalmente quando se trata dos empreendimentos de energia solar fotovoltaica. Esses investidores são atraídos pela economia estável do país e pelas projeções de crescimento econômico para os próximos anos (IRENA, 2017).

A escolha dos vencedores não diferencia as plantas novas das existentes, que normalmente possuem um menor custo de geração, por já terem uma parte ou a totalidade da planta amortizada. Todas concorrem entre si em um mesmo leilão e em igualdade de condições (IRENA, 2017).

A competição entre os agentes é incentivada, pois os leilões são neutros em tecnologia e em fontes, e o preço-teto é revelado somente após recebimento das propostas (CNE e MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017, IBÁÑEZ, 2017).

Desde o início da aplicação desta ferramenta, os preços vencedores aumentaram a cada certame e aproximavam-se mais do preço teto. Os contratos bilaterais tampouco tinham padrões. A única tarefa do Estado, através da CNE, era aprovar as bases regulatórias que regeriam o certame, sem nenhum poder para influenciá-las, alterá-las ou padronizá-las (CNE e MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017, IBÁÑEZ, 2017).

Após a reforma de 2015, o Ministério de Energia chileno passou a centralizar a organização dos leilões na CNE, e então, a contratação de demanda de diversas distribuidoras passou a ser feita em um único certame por subsistema, com toda documentação e contratos padronizados (IRENA, 2017).

Nas seções a seguir, serão tratados os fatores que formulam os leilões de energias renováveis chilenos, a começar pelos aspectos de definição da demanda de eletricidade.

6.3.1. Aspectos Relativos à Demanda de Eletricidade nos Leilões de Energias Renováveis no Chile

Os processos de contratação são chamados de licitação, e as distribuidoras que assinam os contratos com os geradores vencedores são chamadas licitantes. As distribuidoras determinam a demanda de energia a ser alocada aos leilões, de acordo com as previsões de consumo dos clientes regulados para os próximos 10 anos em sua área de concessão (CNE, 2015, CNE, 2017, IRENA, 2017).

Até 2014, as distribuidoras ao verificarem um aumento iminente da demanda de eletricidade em sua área de concessão, convocavam os certames e suas bases regulatórias eram definidas de maneira independente, sem uma padronização ou obrigatoriedade de compartilhamento de informações entre as demais distribuidoras. Isso dificultava qualquer iniciativa de planejamento estratégico de longo prazo, ou que considerasse outras variáveis além da econômica: como o benefício da sociedade; os impactos ambientais; e a questão da segurança energética nacional. Ou seja, não havia eficiência

econômica quanto à expansão da matriz geradora chilena (CNE e MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017, MORENO, BARROSO, *et al.*, 2010).

A partir de 2015, blocos horários e contínuos passaram a dividir a demanda de eletricidade do leilão. Alguns especialistas atribuem a esta modificação o sucesso dos últimos certames realizados, tanto em preço quanto a respeito da diversificação das fontes vencedoras (ACERA, 2016, IRENA, 2017).

A demanda total de eletricidade é dividida em blocos: um contínuo, para atendimento à demanda de base; e em blocos horários de fornecimento, que variam quanto à quantidade de energia e aos horários de pico de demanda. A demanda é alocada entre esses blocos antes do leilão e é revelada antes do mesmo ocorrer, no documento que baliza os procedimentos e as ações dos agentes participantes no processo licitatório (CNE, 2015, CNE, 2017, IRENA, 2017).

Os blocos de demanda são divididos em sub-blocos, todos com a mesma quantidade de energia. Eles contém uma componente base, relacionada ao montante previsto de energia requerido anualmente, e uma componente variável, com a finalidade de absorver aumentos inesperados na demanda de eletricidade, e que corresponde a 10% da componente básica (CNE, 2015, CNE, 2017).

Também há o histórico de aplicação de blocos para fornecimento em determinados meses do ano somente (CNE, 2015, CNE, 2017).

Caso um agente faça uma oferta que seja a última para atender aos 100% da demanda, mas que supere a quantidade de eletricidade do bloco de fornecimento, sua oferta é parcialmente aceita (CNE, 2015).

As ofertas precisam respeitar as localizações delimitadas na base regulatória dos leilões, quanto forem para novos empreendimentos, pois cada leilão destina-se a um ou mais subsistemas específicos (MORENO, BARROSO, *et al.*, 2010).

Para que o sucesso dos certames fosse atendido, os entes responsáveis pela regulação dos leilões chilenos foram, ao longo do tempo, inserindo novas requisições documentais na fase de Pré-Qualificação dos proponentes. Desse modo, puderam garantir maior comprometimento dos candidatos e melhores estimativas de custos e prazos para a construção dos projetos. No subtópico a seguir, serão tratados os requisitos de Pré-Qualificação dos leilões de energia no Chile.

6.3.2. Requisitos de Pré-Qualificação

As empresas precisam apresentar um relatório, feito por uma auditora independente reconhecida, que comprove que o risco financeiro da companhia não é inferior a BB+. Além de três demonstrações financeiras anuais, provando liquidez, saúde financeira, e documentos técnicos preliminares acerca do projeto de construção e de interconexão com o *grid* (IRENA, 2017, DEL RÍO, 2017b).

Adicionalmente, destaca-se a necessidade de apresentação dos riscos da necessidade de adquirir eletricidade no mercado *spot* para atender à quantidade de eletricidade contratada. Esse critério é considerado como uma das barreiras de entrada dos requisitos de pré-qualificação chilenos, pois retira a flexibilidade de atendimento à quantidade contratada e esses riscos tendem a ser repassado aos preços de lance (IRENA, 2017).

Ademais, para candidatar-se, a empresa precisa fazer parte de uma sociedade limitada, ou unir-se a uma empresa deste modelo chilena, caso contrário, precisa depositar uma garantia financeira (DEL RÍO, 2017b).

Nessa fase é obrigatório fazer alguns depósitos de seguros e de garantias, esses temas serão tratados na Seção sobre Obrigações dos Vencedores e dos Participantes.

Caso a proposta de venda baseie-se em um projeto novo, o empreendedor precisa apresentar, adicionalmente, uma descrição detalhada desse projeto, contendo os dados de construção, o cronograma, o orçamento, a declaração de certificação ambiental, a obtenção de permissão para geração de eletricidade e documentos comprobatórios acerca da viabilidade técnica do empreendimento (CNE, 2015, CNE, 2017).

A entrega dos requisitos de Pré-Qualificação faz parte do processo de seleção do vencedor e são enviados na forma de Oferta Administrativa, juntamente com a Oferta Econômica. Na sequência, será detalhado o processo de escolha do vencedor, desde o envio das propostas até o encerramento do pleito.

6.3.3. Processo de Seleção do Vencedor do Leilão

Os leilões chilenos são em pacote, *pay-as-bid* e neutros em tecnologia. Atualmente, o preço-teto (US\$/MWh) calculado pela CNE é revelado após os proponentes terem enviado suas ofertas. Isso evita que os agentes ofertantes manipulem seus preços de modo a aproximarem-se, ao máximo, do preço-teto. É definido um preço-teto para cada bloco de fornecimento, considerando o turno de suprimento licitado, no caso dos blocos horários (DEL RÍO, 2017b, CNE e MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017).

Até a promulgação da Lei N° 20.805, esse valor era revelado antes da submissão das ofertas e isso colaborou para haver uma série de leilões em que a curva de oferta não alcançava a curva de demanda, e casos recorrentes de preços vencedores muito próximos ao preço-teto (DEL RÍO, 2017b, CNE, 2015, CNE, 2017, CNE e MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017).

As ofertas são entregues à CNE e ao representante legal das distribuidoras em envelope fechado, no local e na data estipulados previamente. Essas ofertas não podem ser modificadas em nenhum aspecto técnico após serem entregues e são divididas em Oferta Administrativa – os requisitos de Pré-Qualificação – e em Oferta Econômica – com discriminação da quantidade de energia ofertada e do preço de venda para os blocos de fornecimento de interesse (CNE, 2015, CNE, 2017).

Em até 24 horas, após o fim do período de entrega das licitações, ocorre a abertura, primeiro, das Ofertas Administrativas e, depois, das Ofertas Econômicas, seguindo a ordem de entrega. Caso haja algum problema com a primeira oferta, o organizador do leilão informará ao agente e este terá até 3 dias úteis para resolver os problemas ou providenciar os documentos faltantes (CNE, 2015, CNE, 2017).

Somente serão abertas as Ofertas Econômicas dos proponentes que foram aprovados na Pré-Qualificação. O organizador do pleito abre as propostas e organiza-as por bloco de demanda (CNE, 2015, CNE, 2017).

Se há ofertas acima do preço-teto, mas dentro de um intervalo de preço de 2,5% (chamado pela regulação chilena de margem de referência ou margem de reserva), o proponente tem a permissão de modificar o seu preço de lance, para que este fique abaixo do preço máximo (CNE, 2015, CNE, 2017).

Se as ofertas superarem o preço máximo, com uma porcentagem maior que a margem de reserva, o preço de lance deve ser reduzido em, pelo menos, 3%, se for do interesse do proponente em continuar na disputa (CNE, 2015). No caso do leilão de 2017, essa redução foi de, pelo menos, 5% (CNE, 2017).

Em ambos os casos, o volume de energia ofertado e os parâmetros técnicos são mantidos. Essa atualização ocorre através do envio de uma nova proposta, também em envelope fechado, e dentro do prazo delimitado pela CNE (CNE, 2015, CNE, 2017).

Segundo a ACERA (2018), no Chile pode haver propostas de venda com mix de fontes, inclusive, os resultados para essas ofertas são promissores.

A forma de comparação de preços entre fontes é por meio do cálculo do Custo Nivelado de Eletricidade (LCOE em inglês) (DEL RÍO, 2017b). Um proponente pode fazer ofertas a preços diferentes para um mesmo bloco, desde que discrimine a quantidade de sub-blocos que deseja fornecer a determinados preços (CNE, 2015, CNE, 2017).

No caso de serem leiloados somente blocos de fornecimento de base horária, ou para a entrega de energia durante meses específicos dos anos, a primeira fase visa otimizar os custos nivelados. São combinados diversos empreendimentos com custos diferentes, mas que atendam à curva de carga, minimizando o custo médio de geração (CNE, 2017, CNE, 2015).

Na primeira fase de licitação dos blocos contínuos, os lances são agrupados em ordem ascendente de preço, independentemente da quantidade de sub-blocos das propostas, e assim determina-se a curva de oferta, até que atenda a 100% da curva de demanda (CNE, 2015, CNE, 2017).

Caso o último proponente classificado tenha ofertado uma quantidade maior de sub-blocos que resta para atender ao bloco de fornecimento, sua proposta é considerada uma oferta marginal e é parcialmente aceita. No entanto, se houver mais de uma proposta que se enquadre como oferta marginal, ao mesmo preço, deverá haver um leilão somente para essa quantidade de demanda que não foi atendida, essa é a segunda etapa do processo licitatório (CNE, 2015).

Os proponentes classificados na primeira fase poderão enviar novas propostas até determinado dia e hora estabelecidos pela organização. Os preços das ofertas, em US\$/MWh, devem ser iguais ou menores que o preço da oferta marginal classificada na

primeira fase, por bloco de fornecimento, e são entregues em envelope fechado (CNE, 2015).

O processo de escolha do vencedor nessa etapa é do tipo leilão holandês e oral. Então, após a abertura dos envelopes, que representa a primeira rodada, os proponentes vão fazendo suas ofertas, de forma a diminuir o preço de oferta gradativamente a cada rodada. Essa fase é controlada conforme *clock auction*: se em 5 minutos após recebimento da última oferta, não houver novo lance, o leilão encerra-se (CNE, 2015). No caso dos blocos horários de fornecimento, serão vencedores os empreendimentos que minimizem o preço nivelado médio ponderado (CNE, 2017).

As distribuidoras na segunda fase podem dividir a quantidade total de energia remanescente em partes iguais e fazer leilões independentes, nesse caso, os candidatos não necessitam enviar as primeiras propostas em envelope fechado. O processo adotado pelas distribuidoras também deve ser do tipo leilão holandês, oral e o preço de início é a oferta marginal não vencedora na primeira fase (CNE, 2015).

Caso haja empates de ofertas na segunda fase, tanto para blocos horários como para blocos contínuos, o primeiro critério de desempate é escolher o proponente que esteja ofertando a maior quantidade de sub-blocos, se o empate se mantiver, ocorre uma seleção randômica (CNE, 2015, CNE, 2017).

O esquema de seccionar a demanda em blocos permite que um proponente faça oferta de um mesmo empreendimento destinado a diferentes blocos, porém, esse empreendimento só poderá ser alocado a um bloco. Ou seja, o empreendimento que concorreu ao bloco 1, somente pode concorrer aos blocos subsequentes, caso não tenha vencido no bloco 1. As ofertas podem conter preços diferentes, mas devem manter as mesmas quantidades de energia (DEL RÍO, 2017b, CNE, 2015, CNE, 2017).

Em todos os processos relativos aos leilões, desde a elaboração dos documentos da fase de Pré-Qualificação até a assinatura dos contratos de fornecimento, os agentes devem cumprir algumas requisições previstas na regulação que baliza as licitações. As mesmas serão discriminadas no subtópico seguinte.

6.3.4. Obrigações dos Agentes Participantes e dos Vencedores dos Leilões

As distribuidoras de energia, por mais que assinem contratos bilaterais com as empresas vencedoras dos leilões a preços discriminatórios, compram energia nos pontos de compra a um preço de curto prazo (CNE, 2015).

Os contratos constituem em um compromisso de fornecimento de determinada quantidade de energia em GWh/ano, e a remuneração dos vencedores é igual ao preço de eletricidade no Ponto de Oferta, ou seja, é igual ao preço discriminatório. Não há tratamento diferenciado por fontes, o produto dos leilões são contratos bilaterais por quantidade de energia (CNE, 2015, CNE, 2017).

A energia contratada corresponde ao máximo que pode ser gerado pela planta vencedora dentro do bloco de fornecimento específico. A capacidade das plantas é 100% contratada, mas se houver uma sobrecontratação, as distribuidoras adquirem somente o necessário, deste modo, o gerador incorre nos riscos de precisar vender o excedente no mercado *spot* (ACERA, 2016, IRENA, 2017, DEL RÍO, 2017b, CNE, 2015, CNE, 2017).

No entanto, as fontes intermitentes devem ser contratadas de acordo com os meses de menor geração e a geração sobressalente pode ser vendida no mercado *spot* (ACERA, 2016).

Para dar mais flexibilidade às operações do mercado, caso o gerador apresente um superávit na geração, pode transferir energia para outro gerador, que pertença ao mesmo sistema elétrico, caso contrário, pode adquirir energia de outro gerador (CNE, 2015, CNE, 2017).

Para diminuir os riscos relativos à economia e à moeda locais, os contratos chilenos são indexados ao Dólar Americano e também podem ser atualizados pela taxa de inflação americana e/ou por índices que reflitam a variação de custos dos combustíveis a serem utilizados na planta, ou de demais insumos que sejam requeridos na geração. O índice de atualização da moeda é escolhido pelo investidor, desde que esteja na lista publicada pela CNE na chamada para a realização do leilão (IRENA, 2017, CNE, 2015, CNE, 2017).

É comum que os agentes com plantas de ERNC indexem seus custos a 100% da taxa de inflação norte americana, já que suas plantas não utilizam combustíveis fósseis (DEL RÍO, 2017b).

No Chile não há a políticas de conteúdo local, então não há incentivos financeiros especiais caso haja utilização de equipamentos ou serviços nacionais (ROY, 2016).

As empresas vencedoras devem apresentar relatórios sobre sua classificação de risco financeiro periodicamente e as distribuidoras podem solicitar esses documentos até 3 vezes ao ano. Caso o agente não apresente o relatório que garanta o nível de risco da empresa em BB+ dentro do prazo, serão cobrados depósitos referentes à Garantia de Obtenção de Classificação de Risco. As empresas avaliadoras aceitas pela regulamentação chilena são: *Feller-Rate*, *Moody's*, *Standard and Poor's*, *Fitch Ratings*, *Humphreys Ltda* e ICR Chile Ltda (CNE, 2015).

É requerido o depósito Garantia de Seriedade da Proposta, em nome das distribuidoras, que receberão o montante referente à parcela de energia demandada por elas no leilão, caso haja descumprimento na fase de construção. Esse depósito foi de UF 100/GWh sobre a quantidade total de energia ofertada para o último ano de fornecimento, na licitação 2015/01, e de UF 200/GWh para a licitação 2017/01 (DEL RÍO, 2017b, CNE, 2015, CNE, 2017).

A UF (Unidade de Fomento) representa o ajuste do Peso Chileno de acordo com a inflação deste país (METRIC CONVERSIONS, 2020).

Como os agentes podem fazer mais de 1 oferta, é importante notar que deve haver um depósito para cada oferta realizada. Caso haja algum descumprimento contratual por parte dos vencedores, as distribuidoras que deverão fazer a cobrança do valor. Até um ano antes do início do suprimento o vencedor deve renovar essa garantia (DEL RÍO, 2017b, CNE, 2015, CNE, 2017).

Há a requisição do depósito da Garantia de Constituição de Sociedade Anônima ou de Sociedade por Ações de Giro para Geração de Energia e seu objetivo é assegurar que, caso vencedores, os agentes constituirão essas sociedades. O valor dessa garantia é de UF 100/GWh, para cada GWh a ser ofertado no último ano de suprimento. Caso seja verificada alguma irregularidade, o montante é revertido para as distribuidoras (CNE, 2015, CNE, 2017).

Essas garantias são devolvidas aos agentes vencedores quando assinam os contratos de fornecimento, assim como aos perdedores, ao final do certame (CNE, 2015, CNE, 2017, DEL RÍO, 2017b).

De maneira a cobrir algum dano a terceiros na construção ou na operação do empreendimento, o agente vencedor deve arcar com um seguro que cubra danos calculados em USD 3 milhões. Essa apólice deve ser entregue em até 90 dias após a aprovação do contrato de suprimento e 60 dias antes do início das construções, se for um empreendimento novo (DEL RÍO, 2017b, CNE, 2015, CNE, 2017).

Ademais, nos mesmos moldes do seguro anterior, o vencedor deve contratar um seguro de catástrofe, seja durante a construção ou durante a operação da planta, também no valor de USD 3 milhões (CNE, 2015, CNE, 2017).

Os dois seguros acima só podem ser executados pelos geradores e cobrem os seus bens (CNE, 2015, CNE, 2017).

No leilão de 2017 foi inserida a requisição de depositar o seguro de Garantia de Fiel Cumprimento do Contrato, em até 90 dias após a aprovação do contrato pela CNE. O valor deste depósito é de UF 600/GWh, para cada GW/h contratado para o último ano de vigência do contrato e esse valor é em benefício dos clientes regulados (CNE, 2017).

Em relação às cláusulas contratuais, ressalta-se que o preço da energia poderá ser atualizado, caso o gerador comprove que os custos de insumos e de demais itens inerentes à geração tenham variado na ordem de 10%, provocando um desequilíbrio econômico (CNE, 2015).

As distribuidoras devem informar até 30 de abril de cada ano o incremento de potência nos pontos de compra para o ano seguinte, dessa forma, os geradores podem providenciar, com antecedência os contratos com o segmento de transmissão (CNE, 2015).

A eletricidade proveniente da ERNC injetada na rede é calculada mensalmente, considerando a média mensal dos custos marginais de geração e o preço licitado. Se o resultado mensal for de que a geradora tenha obtido prejuízo, pois o custo marginal estava superior ao preço licitado, as distribuidoras deverão pagar por essa diferença. Até 0,4 UTM/MWh pode ser repassado ao gerador de ERNC prejudicado (BCN, 2007).

Caso haja maior injeção de eletricidade que o contratado, o excedente será valorado ao custo marginal instantâneo de cada um dos sistemas elétricos. A comprovação quanto à comercialização de ERNC se dá através dos certificados de energias renováveis (BCN, 2007).

Até a modificação da regulação, em 2015, o prazo máximo para contratação de eletricidade era de 15 anos. Após a mesma, os contratos passaram a ter 20 anos de duração (IRENA, 2017).

Além de estender o início da entrega de energia para 5 anos após a assinatura do contrato, os agentes passaram a poder postergar o início do suprimento em 2 anos, ou a terminar os contratos com somente 3 anos de fornecimento, desde que essas observações sejam informadas no ato de assinatura do contrato. Ademais, esses benefícios podem ser usufruídos pelos geradores em caso de problemas de natureza adversa as suas competências, desde que sejam comprovados por auditoria de uma empresa terceira, e haja o desmonte da sociedade ou do consórcio (CNE e MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017, BCN, 2007).

O mecanismo de ajuste da data de entrega da energia é importante para que o gerador não necessite adquirir eletricidade no mercado *spot* para garantir o fornecimento contratado durante o período de atraso (IRENA, 2017).

Entretanto, os riscos de interconexão das novas plantas com o sistema estão a cargo do governo chileno, por meio da CNE (THOMPSON REUTERS, 2019).

Caso alguma cláusula contratual seja descumprida, a regulação chilena prevê as penalidades a serem sofridas pelo gerador, além da execução das apólices de seguro, que, em grande parte, visam diminuir os riscos das distribuidoras e dos clientes regulados. Dessa forma, serão analisadas algumas penalidades que podem recair sobre os geradores, ressalta-se que não há diferença de tratamento entre as fontes energéticas ou as tecnologias utilizadas.

6.3.4.1.Penalidades

Se um projeto sofre atraso, ou é cancelado, a penalidade para o investidor é igual a diferença entre o preço *spot* e o preço de contrato. Embora essa penalidade seja rígida,

os investidores possuem meios de comprovar que esses atrasos não são culpa deles e isentam-se dessa obrigação (IRENA, 2017).

Caso o projeto atrase em até 2 anos, sem que haja aviso prévio antes da assinatura dos contratos, devem ser pagos UF 10/GWh pela energia contratada para cada mês de atraso (DEL RÍO, 2017b).

Após 3 anos de contrato assinado, se o gerador optar por cancelar o mesmo, deve pagar UF 360/GWh, para cada GWh a ser gerado em 1 ano (DEL RÍO, 2017b).

Tendo disposto os detalhes acerca dos leilões de energias renováveis no Chile, foi possível observar que, embora o certame seja simples, a complexidade recai sobre a série de documentos, seguros e garantias aplicadas.

Sobre as ERNC, ressalta-se a habilidade da regulação chilena em favorecer essas fontes, mesmo em certames que são neutros em tecnologia. Através dos blocos de fornecimentos horários, garantem energia mais limpa e com alta capacidade de geração para o sistema e nos horários que são mais baratas.

Ademais, ao leiloar fontes renováveis de energia, diminui-se gradativamente a dependência energética internacional, principalmente dos derivados de petróleo e gás natural, que ainda movem grande parte da matriz elétrica chilena. Observa-se uma queda nos preços vencedores após 2014, fruto das modificações feitas na regulação de licitação e do avanço tecnológico das fontes de ERNC, que proporcionou um aumento de eficiência energética das plantas, além de equipamentos melhores e mais baratos. Desta forma, na sequência, serão demonstrados alguns resultados dos leilões de energias renováveis no Chile.

6.4. Resultados dos Leilões de Fontes Renováveis no Chile

Os resultados dos leilões chilenos não eram muito bons do ponto de vista do custo de eletricidade entre 2008 e 2014, quando os lances vencedores eram muito próximos ao preço-teto. Isso justificava-se pelos altos preços do petróleo no mercado internacional e pela revelação do preço máximo ser feita antes da entrega das propostas dos geradores.

Na Figura 5 estão representados os resultados dos Leilões de Energias Renováveis no Chile. Todos os valores estão corrigidos de acordo com o índice de inflação do Dólar Americano até 2020 (USA INFLATOR, 2020).

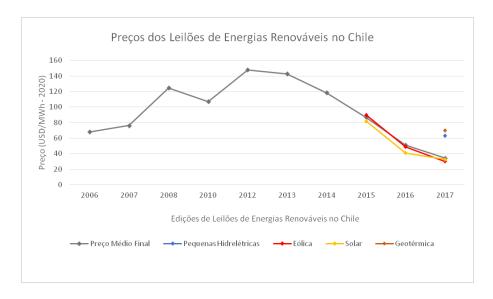


Figura 5. Preços Finais dos Leilões de Energias Renováveis no Chile por fonte. Fonte: Adaptado de SOLAR PACES (2017), IRENA (2017), CNE (2019a), MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE e GIZ (2018)

Os preços finais dos leilões chilenos não eram revelados por fonte até o processo de seleção passar para a alçada da CNE, em 2014. Por isso, na Figura 5 foram demonstrados os preços médios finais dos leilões de 2006 até 2014. A partir de 2015, os preços médios finais estão descriminados por fonte.

De 2006 até 2013, observou-se a duplicação do preço de compra médio leiloado, que foi de US\$ 67,95/MWh para US\$ 142,74/MWh, além de as quantidades de energia ofertadas serem muito menores que o esperado, muitas vezes nem chegando a atender à curva de demanda. Mas essa foi uma tendência que mudou com a entrada das ERNC e com as modificações nos processos de licitação em 2015 (CNE e MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017).

Quando o preço-teto passou a ser revelado somente após o recebimento das ofertas, houve um aumento da competitividade do certame, em virtude de mais agentes terem sido atraídos. Como resultado, a cada ano, o número de proponentes aumentou, tendência seguida, também, pela curva de oferta. E o resultado final foi a diminuição do preço vencedor (CNE e MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017).

Os últimos certames chilenos obtiveram resultados muito bons, tanto em preço, como em quantidade de proponentes e em montante de energia ofertada. No leilão 2015/01, 52% de toda a eletricidade comercializada proveio de fontes de ERNC, reforçando-as como fontes competitivas no Chile deste momento em diante. Inclusive, tecnologias disruptivas, como as hidrelétricas reversíveis, as usinas geotérmicas e as usinas CSP apresentaram custos inferiores a algumas ofertas baseadas em carvão mineral e em gás natural neste certame (ACERA, 2016).

No bloco horário entre as 8 horas da manhã e as 17:59 da tarde, 2% foram atendidos por um projeto fotovoltaico ao custo de US\$ 29,1/MWh (moeda de 2015), considerado um recorde mundial na época. Além disto, 47% do total de energia deste bloco foram leiloados para a fonte eólica. Como o bloco que atenderia à demanda de base recebeu mais ofertas de plantas renováveis, obteve o menor preço médio do leilão: US\$ 40,42/MWh (moeda de 2015) (ACERA, 2016).

De acordo com a Figura 5, nesse leilão a fonte eólica foi leiloada a um valor médio de USD 89,68/MWh e a fonte solar a USD 81,85/MWh.

O processo de contratação 2015/02 teve 100% da demanda atendida por ERNC, com um preço médio de US\$ 51,16/MWh (MINISTÉRIO DE ENERGIA, CNE e EMPRESAS ELÉCTRICAS A.G., 2015, ACERA, 2016). Embora essa licitação tenha sido para uma quantidade de energia menor que o processo 2015/01, esse certame evidenciou o papel primordial que os blocos horários de fornecimento têm para impulsionar a entrada de ERNC no *grid* chileno.

Os preços de contratação das fontes eólica e solar caíram para USD 48,69/MWh e USD 40,63/MWh, respectivamente.

Mantendo a tendência verificada nos processos anteriores e ainda colhendo os frutos das modificações regulatórias, o certame 2017 também é considerado um sucesso quanto à diminuição dos preços finais e à inserção de ERNC na matriz elétrica. O preço médio resultante foi de US\$ 34,20/MWh, que é o menor desde 2006, e representa uma queda de 30% em comparação com o resultado do leilão 2015. Neste processo 100% dos vencedores são geradores movidos a ERNC, divididos em 47% de fonte eólica, 51% de solar e 2% de geotérmica (ACERA, 2018).

Os preços de lance vencedores nesse certame assemelham-se muito entre si, estando entre US\$ 25,4/MWh e US\$ 36,5/MWh (moeda de 2017). Isso demonstra o alto nível de competitividade até mesmo dentre as fontes de ERNC (ACERA, 2018).

Nos certames mais recentes as ofertas superaram em mais de 5 vezes a demanda (ACERA, 2018, ACERA, 2016). Esse é um claro indicador de que o procedimento adotado e a economia estável chilena estão atraindo novos agentes.

Somente em 2017, aproximadamente 3,5 bilhões de Dólares Americanos foram investidos no segmento de geração e nos sistemas de infraestrutura foram investidos 800 milhões (ANGEL, DU, *et al.*, 2018).

No Quadro 7 encontram-se os montantes de potência, por fonte, contratados via leilões de energias no Chile entre 2015 e 2017.

Quadro 7. Resultado Consolidado dos Leilões de Energias Renováveis aplicados no Chile

Resultado consolidado dos leilões desde 2015 até 2017 por ERNC			
Fonte	Potência Comercializada em MW		
Eólica	3,941.64		
Hidrelétrica a Fio d'Água	18.00		
Solar	2,201.41		
Geotérmica	33.00		

Fonte: Adaptado de ACERA (2018), ACERA (2016b), CNE (2015), VISCIDI e YÉPEZ (2020)

Além dos avanços visíveis nos resultados dos leilões chilenos, observam-se, ainda que timidamente, lances que contam com tecnologias de armazenamento de energia, como as hidrelétricas reversíveis e as plantas que utilizam baterias. Além de tecnologias híbridas como as termelétricas a CSP. No leilão 2017 foi a primeira vez que a tecnologia geotérmica foi vencedora, demonstrando que a diversificação da matriz chilena está indo além da incorporação, somente, de usinas eólicas, solares ou de pequenas centrais hidrelétricas (ACERA, 2018, ACERA, 2016).

De acordo com ROY (2016), há outros fatores que colaboraram para o sucesso dos leilões chilenos: as regulações fracas ou inexistentes quanto ao uso da terra; o alto

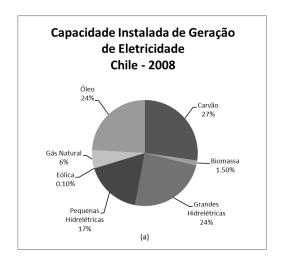
crédito de instituições financeiras; a atração de empresas internacionais; e a falta de políticas de conteúdo local.

Em adição ao anterior, os contratos padronizados diretos com as distribuidoras, na forma dos PPAs, aumentam a capacidade de obtenção de financiamento, e diminuem os custos e os riscos do gerador. Um fator de relevância nesse contexto é que o crescimento das ERNC não conta com qualquer tipo de subsídios governamentais (DEL RÍO, 2017b).

A diminuição sem precedente dos preços finais dos processos licitatórios causa preocupações ao governo chileno, pois os agentes vencedores estão apresentando dificuldades em entregar os projetos dentro do prazo (IBÁÑEZ, 2017).

A Figura 6 ilustra a evolução da matriz elétrica chilena, comparando-a em um intervalo de 10 anos, entre 2008 e 2018, pois depois de 2008 que as ERNC começaram a aumentar sua participação nos leilões com mais expressividade.

Como visto no início deste capítulo, o Chile visa diminuir as tarifas de eletricidade e utilizar o setor energético como impulsionador do desenvolvimento econômico nacional. Os resultados observados já comprovam que, seguindo a modelagem atual, é possível atingir esse objetivo.



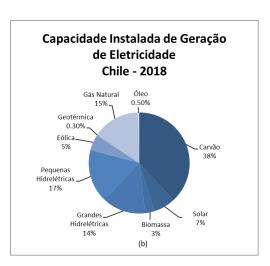


Figura 6. Capacidade instalada de geração de eletricidade: (a) Chile em 2008, (b) Chile em 2018. Fonte: Adaptado de CNE (2019a)

Não se deve alocar somente às mudanças regulatórias, como a passagem do controle sobre os leilões para a CNE, ou a revelação do preço máximo por fonte ser após o certame e a secção horária da demanda em blocos de fornecimento, o sucesso dos leilões

de ERNC no Chile. Os preços de comercialização também acompanharam uma tendência internacional de queda, principalmente no que tange às tecnologias solar e eólica.

Mas ressalta-se que em pouco tempo houve uma mudança incontestável nos paradigmas dos leilões nesse país, que tende a atrair cada vez agentes, em virtude das boas perspectivas futuras e da estabilidade regulatória a favor das fontes renováveis de energia. Destaca-se ainda a capacidade de atrelar quase a totalidade da demanda destinada ao leilão às fontes eólica e solar.

No próximo capítulo, serão analisados a contextualização, a regulação para inserção de fontes renováveis e os leilões de energias renováveis do México, o último país a ser estudado nessa Dissertação.

Capítulo 7 - Estudo dos Leilões de Energias Renováveis no México

A reforma do setor elétrico mexicano foi muito recente, então, muitos segmentos e agentes estão em fase de adaptação, assim como a regulação ainda é de passível sofrer mudanças para incorporar as possíveis lições aprendidas.

O impulso para a reforma tardia foi a necessidade de tornar a matriz geradora de eletricidade mais limpa, minimizar as emissões de GEE e retirar o México dentre o rol dos países mais poluidores da América Latina. Outros objetivos foram aumentar: a diversidade energética; o dinamismo nas relações de comercialização de energia; e a participação de empresas privadas no segmento de geração.

O declínio da produção de petróleo no Golfo do México colaborou para que a necessidade de diversificação da matriz elétrica ficasse mais evidente. Portanto, era preponderante definir um arcabouço regulatório firme para assegurar o suprimento de eletricidade, mitigar os efeitos da geração intermitente no sistema, e garantir segurança jurídica e financeira a todas as partes interessadas.

Então, o governo mexicano abriu parte do mercado de eletricidade e adotou os leilões de energia elétrica para atender aos clientes cativos e ao mercado de curto prazo.

A nova política energética mexicana, ademais, sofre influência de pressões internacionais quanto às mudanças climáticas. Recentemente, o governo assumiu uma série de compromissos internacionais a respeito do clima e do desenvolvimento de uma matriz energética sustentável e limpa. Como exemplos, estão o Protocolo de Kyoto, a Agenda 2030 para Desenvolvimento Sustentável e a participação do país no IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) (SENER, 2019).

O México possui grandes potenciais renováveis de energia distribuídos em seu território. Ao Norte, prevalece a energia solar; na região central, a energia geotérmica; e no Sul a energia eólica, principalmente (VÁZQUEZ, 2015).

Este país apresentou uma das maiores produções de petróleo do mundo durante o século XX e seu setor industrial é um dos mais desenvolvidos da região, inclusive possui estreita relação comercial e diplomática com os EUA, elevando a sua economia aos

patamares mais altos da América Latina. Esses fatores são importantes para a compreensão da conjuntura do SEN (Setor Elétrico Nacional) mexicano.

7.1.Contexto Mexicano

O sistema elétrico mexicano é composto por quatro subsistemas isolados, o SIN (Sistema Interconectado Nacional) — onde concentra-se a maior parcela do mercado consumidor de eletricidade; o Sistema Elétrico BCS (*Baja California Sur*); o Sistema Elétrico BC (*Baja California*), conectado à rede elétrica da região oeste dos Estados Unidos; e o *Sistema Eléctrico Mulegé*. Os três últimos estão na Península de Baja Califórnia e todos compõem o SEN. Espera-se que entre 2023 e 2024, haja a interconexão dos quatro subsistemas (SENER, 2019).

A capacidade total de geração do SEN foi de 70.053 MW, em 2018, segundo o PRODESEN 2019-2033 (*Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2019-2033*), elaborado pela SENER (*Secretaría de Energía*) e publicado em 2019.

Do total instalado, 27,9% são movidos a fontes renováveis de energia, com destaque para a hidroeletricidade, que representa 18%, seguida pela geração eólica, com 6,8%. O restante divide-se entre solar fotovoltaica e bioeletricidade. A fonte geotérmica representa 1% e a nuclear 2,3%. Os 68,8% restantes são movidos a combustíveis derivados do petróleo, gás natural e carvão (SENER, 2019).

De toda a energia produzida em 2018, equivalente a 317,278 GWh, 83,3% foram produzidos através de recursos fósseis (SENER, 2019).

De acordo com o PRODESEN 2019-2033 (2019), as fontes eólica e solar estão, em parte, substituindo a geração que antes era proporcionada pelas hidrelétricas, e ao passo que a demanda de eletricidade cresce no México, há um aumento substancial da construção de empreendimentos movidos a combustíveis fósseis. Entretanto, verifica-se, também, uma diminuição considerável do uso do carvão e uma estabilização na construção de térmicas convencionais.

O incremento de capacidade de geração em 2018, beneficiou as energias renováveis, sendo que do total de 3.137 MW adicionados à capacidade de geração

mexicana, 75% foram destinados às fontes: 42% de solar fotovoltaica; 30% de energia eólica; e 3% de bioenergia (SENER, 2019).

A matriz elétrica mexicana ruma para uma maior flexibilização, com a inserção de centrais a ciclo combinado. A geração mais estável dessas centrais visa atender a demanda de ponta, e, por isso, facilita a entrada de renováveis para atuar na base (SENER, 2018a).

A produção de gás natural no Golfo do México está declinando, porém, a expansão das usinas termelétricas a gás foi potencializada, nos últimos anos, pelos baixos preços do gás natural americano e pelo aumento de eficiência das plantas. A mesma tendência de preço foi observada nos derivados do petróleo, que são o segundo combustível mais utilizado na geração. Como o país não apresenta uma malha de gasodutos bem desenvolvida para o escoamento da produção, necessita importar combustíveis, aumentando sua insegurança energética (SENER, 2018b, VISCIDI e SHORTELL, 2014, VISCIDI, 2019).

Na Regulação mexicana existe o conceito de Fonte de Geração Limpa, que classifica uma unidade geradora que contenha um coeficiente de emissões de CO₂ inferior a 100 kg por cada MWh gerado. Enquadram-se neste grupo as centrais de cogeração, além das fontes solar, eólica, hidráulica, geotérmica, nuclear, biomassa, as usinas que utilizam os resíduos sólidos e o metano ou outros gases, associados à decomposição de matéria orgânica (SENER, 2018b).

O PIB mexicano variou pouco entre 1999 e 2008, nesse período oscilou entre -0,4 e 4,9%, entretanto, o PIB de 2009 apresentou o pior resultado, com um encolhimento de -5,3%, em decorrência da crise internacional de 2008. Já em 2010 esse índice apresentou recuperação e ficou entre 1,4 e 3,7% até 2018 (WORLD BANK, 2019d).

A população avançou de 37,7 milhões de habitantes, em 1960, para 126,1 milhões em 2018 (WORLD BANK, 2019d). Ou seja, mais que triplicou em menos de 60 anos.

O maior consumo de eletricidade ocorre na região Central, onde está a capital, Cidade do México, e na região Oeste do país. De 2009 até 2018, o consumo de eletricidade saltou de 230.553 GWh para 300.787 GWh e 94,5% dessa energia foi consumida pelo SIN, enquanto que os 5,5% restante dividiram-se entre os 3 sistemas isolados da península de *Baja California*. A estimativa de crescimento da demanda de

eletricidade para o príodo de 2019 a 2033 varia entre 2,2% e 4,2% ao ano, considerando diferentes cenários para economia mexicana (SENER, 2019).

O país sofre constantemente com alguns impactos negativos de fenômenos naturais de difícil previsão, como chuvas e temperaturas extremas, ocorrência de neve, terremotos, furações, *El Niño* e *La Niña*. Estes fenômenos, além de impactar o consumo de energia, requerem maior flexibilidade e confiabilidade do SEN (SENER, 2019).

O México é o país mais poluente da América Latina. O índice de GEE per capta é 38% maior que a média observada na América Latina e no Caribe (INECC, 2018, VISCIDI e SHORTELL, 2014).

Em 1960, as emissões foram de 1,7 (*metric tons per capta*), já em 2014 esse mesmo indicador foi igual a 4,0 (WORLD BANK, 2019d).

Nesse contexto, a precificação de carbono foi incorporada como uma taxa especial adicionada aos preços de combustíveis fósseis. Entrou em vigor em 2014 e é prevista a criação de um mercado de carbono no México nos próximos anos (ELIZONDO, CIRERA, *et al.*, 2017).

Inúmeros fatores colaboraram para que a regulação do setor elétrico mexicano passasse por uma reforma em 2013: previsão de aumento populacional, refletindo em aumento da demanda prevista para 2030 em uma escala 45,4% maior que a demanda em 2017; dependência de óleo combustível e diesel, que possuem altos custos de aquisição; aumento das emissões dos GEE na geração de eletricidade; a CFE (Comissão Federal de Eletricidade) incorria em altos gastos por atuar em toda a cadeia de valor, comprometendo quase a metade de seus ingressos; necessidade de incorporar políticas de eficiência energética; e os conflitos de interesse na atuação da CFE (PORTILLO, 2017).

No (APÊNDICE 4) encontram-se os detalhes da reforma do SEN. As políticas para a inserção das fontes renováveis e a adoção dos leilões de energia são fruto da última reforma do setor.

7.2. Políticas de incentivo às fontes renováveis de energia

No México, as fontes renováveis de energia são: eólica; solar; hidrelétricas com geração menor ou igual a 30 MW; energia oceânica (maremotriz, o gradiente térmico

marinho, energia das correntes e o gradiente de concentração de sal); energia geotérmica; e bioenergia (SENER, 2019).

Algumas leis foram publicadas para dar apoio institucional às fontes renováveis. Em 2008, a LAERFTE (Lei para o Aproveitamento de Energias Renováveis e Financiamento da Transição Energética) foi promulgada. Ela abriu espaço para a construção de obras de infraestrutura voltadas a estas fontes e delimitou que a participação de combustíveis fósseis na geração não deveria superar os 65% em 2024, 60% em 2035 e 50% em 2050 (GOVERNO DO MÉXICO, 2013, VISCIDI, 2019).

O México possui o CEL (Certificado de Energia Limpa) como o único instrumento específico para incentivar a entrada das fontes de energia renovável. Esse certificado visa reduzir os riscos dos geradores intermitentes a partir de contratos de longo prazo com os consumidores que detém a obrigação de adquirir certa quantidade de energia limpa a cada ano. Esses contratos asseguram uma remuneração fixa para a planta geradora e promovem uma competição entre as fontes renováveis intermitentes e as fontes limpas, que compreendem a energia nuclear e plantas de ciclo combinado. (SENER, 2018b, PORTILLO, 2017, IRENA, 2015b).

Agentes com consumo superior a 1 MW tiveram que comprar, pelo menos, 5% do consumo anual na forma de energia limpa em 2018; 5,8% em 2019; a meta é de 7,4% em 2020; de 10,9% em 2021; e de 13,9% em 2022. E assim, sucessivamente, até que em 2024, 35% da eletricidade consumida no México seja de origem limpa. A quantidade anual de CELs demandada é levada aos leilões de energia de longo prazo, por meio da apresentação do interesse de compra dos agentes participantes do lado da demanda (SENER, 2018b, PORTILLO, 2017, MADRIGAL, 2019, VISCIDI, 2019).

Nesse contexto, foram promulgadas, também, a Lei de Bioenergia, junto com a criação do Comitê Interministerial de Bioenergia, e a Lei de Energia Geotérmica. Ambas são importantes, pois garantem maior segurança jurídica a investidores privados interessados nestas fontes (IRENA, 2015b).

Dentre os incentivos gerais para as energias renováveis, o governo prevê a construção de sistemas de armazenamento energético, com uso de baterias, e de redes inteligentes; a criação de uma indústria nacional para prover os insumos necessários a essas tecnologias; e incentivos para a geração distribuída com capacidade de até 500 kW

de potência, com a adoção do *net meetering* (SENER, 2019, GOVERNO DO MÉXICO, 2019).

A regulação mexicana vê na geração distribuída através de painéis fotovoltaicos um meio de evitar possíveis apagões. Para que essa fonte fosse disseminada, foram incorporadas algumas simplificações administrativas na regularização das instalações, as redes de distribuição e de transmissão foram abertas, e os prossumidores receberam alguns incentivos econômicos (GOVERNO DO MÉXICO, 2019, VISCIDI, 2019).

A fim de diminuir dos custos associados às tecnologias renováveis, o SEN conta com o Fundo Setorial de Sustentabilidade Energética. Seu objetivo é financiar pesquisas e projetos científicos aplicados à eficiência energética, às fontes renováveis de energia, ao uso de tecnologias limpas e à diversificação de fontes primárias de energia (GOVERNO DO MÉXICO, 2014).

De acordo com VISCIDI e SHORTELL (2014), a reforma do setor elétrico mexicano por si já conduz a um mercado mais propício ao desenvolvimento de plantas movidas a energia renovável. Ao alocar o controle do SEN a uma empresa independente, foi possível maximizar a utilização das plantas instaladas, pois foi eliminado o conflito de interesse da CFE no controle do despacho de geração (PADILLA, 2015, MILLER, 2014, ELIZONDO, CIRERA, *et al.*, 2017).

Entretanto, não há subsídios, políticas de conteúdo local, incentivos financeiros, tampouco as *feed-in tariffs*. O crescimento da participação de renováveis na matriz geradora mexicana é muito inferior ao observado nos demais países em desenvolvimento e a causa pode ser a existência de uma única ferramenta de incentivo (AGUILERA, ALEJO, *et al.*, 2016).

Como a demanda oriunda da comercialização dos CELs é levada aos leilões de energia de longo prazo, espera-se que com a aplicação de mais certames as metas do governo sejam alcançadas. Na seção seguinte, serão abordados os pormenores que caracterizam os leilões de energia mexicanos, com foco na comercialização de energias renováveis.

7.3.Os Leilões de Energias Renováveis no México

No México, a atração de investidores para o mercado regulado de eletricidade ocorre por meio dos leilões de energia de longo prazo, através dos quais o gerador pode vender energia (em quantidades fixas de MWh por zona de preço), disponibilidade (quantidade fixa de MWh-ano, equivalente à energia entregue nas 100 horas de suprimento mais críticas de um ano) e CEL ao FSB (Fornecedor de Serviço Básico), que atendem ao mercado regulado, e aos FSQ (Fornecedor de Serviço Qualificado), com as garantias de remuneração que os contratos de longo prazo fornecem (CRE, 2015, MADRIGAL, 2019).

Existem duas modalidades básicas de leilões de energia no México. Os leilões de energia de médio prazo são usados para assegurar o suprimento de eletricidade ao MEM, mas atenção especial será dada aos leilões de Longo Prazo.

Os Leilões de Longo Prazo buscam satisfazer as necessidades do mercado regulado de eletricidade quanto à distribuição de eletricidade, obtenção da potência requerida e à comercialização da cota demandada de CELs. Os contratos possuem vigência de 15 anos para produto disponibilidade e produto energia, e de 20 anos para CEL (SENER, 2018b).

Os certames permitem a participação de projetos novos ou de plantas existentes, utilizando qualquer tipo de tecnologia, por isso, os leilões mexicanos são considerados neutros. Os candidatos a vendedores concorrem para celebrar PPAs com a CFE e com demais compradores, por intermédio da Câmara de Compensação, que modula o diálogo entre os compradores e os geradores vencedores (IRENA, 2017, SENER, 2015a, CENACE, 2018).

A demanda de energia, de disponibilidade e de CELs não é determinada por entes governamentais envolvidos no planejamento da expansão e da operação do SEN. Na sequência, será estudado o mecanismo de definição da demanda dos leilões mexicanos.

7.3.1. Aspectos Relativos à Demanda de Eletricidade nos Leilões de Energias Renováveis de Longo Prazo no México

A primeira fase do certame consiste na demonstração da intenção de compra por parte dos compradores em potencial, após serem aprovados na fase de Pré-Qualificação, suas demandas são computadas e somadas à quantidade de energia, de disponibilidade e de CELs que serão comercializados no leilão. A demanda final não é conhecida antes da abertura do certame e sua definição apoia-se nos cenários de mercado estabelecidos pelas distribuidoras, nos requisitos de contratação estabelecidos perante à CRE e nos Contratos de Cobertura Elétrica existentes (CENACE, 2015).

A intenção de compra deve conter as quantidades de energia e de disponibilidade que o distribuidor deseja comercializar nos próximos 15 anos e a quantidade de CELs anuais para os próximos 20 anos. Junto com esses dados, o candidato a comprador apresenta o preço que pretende pagar por cada produto (SENER, 2015).

Na divulgação dos leilões, o CENACE, organizador do certame, deve indicar as Zonas de Interconexão participantes e suas capacidades sobressalentes de receber de e transferir energia (SENER, 2015).

Caso somente um distribuidor manifeste desejo de compra, toda a energia leiloada será atribuída a ele. Caso dois ou mais o façam, a oferta de cada produto será repartida proporcionalmente à proposta de compra e da mesma maneira serão repartidos os preços de venda vencedores. Um distribuidor pode solicitar somente a compra de disponibilidade, de CELs, de energia ou de um pacote que combine dois ou três desses produtos (SENER, 2015).

Após a seleção dos agentes vencedores e a assinatura dos contratos, a quantidade de energia contratada pode variar em até 10%, desde que os demais parâmetros do contrato, como o preço de venda, sejam mantidos (SENER, 2015).

Para minimizar os riscos das partes interessadas, a regulação mexicana prevê um processo de Pré-Qualificação simplificado, com poucos documentos a serem apresentados por candidatos a compradores e a vencedores, além de não requerer estudos aprofundados sobre os empreendimentos a serem construídos, ou análises de impactos socioambientais.

7.3.2. Requisitos de Pré-Qualificação

Um dos fatores que impulsiona os leilões de energia no México é a pouca quantidade de requisitos de Pré-Qualificação que precisam ser apresentados pelos agentes participantes, representando uma tendência do governo em tornar o sistema mais competitivo (IRENA, 2017).

Os compradores em potencial precisam apresentar uma solicitação de registro antes de iniciar o certame. Ademais, devem comprovar a saúde financeira, técnica e legal para cumprir os contratos (CENACE, 2015).

Os geradores devem apresentar uma série de documentos ao CENACE: o comprovante de pagamento da aquisição do documento de divulgação do leilão, que contém os procedimentos a serem seguidos; e o comprovante de pagamento da taxa de pré-qualificação, para cada oferta apresentada (SENER, 2015, CENACE, 2015, CENACE, 2018).

Dentre esses documentos, destaca-se a Garantia de Seriedade, que é uma carta de crédito em favor do CENACE, emitida por instituições financeiras bem avaliadas pelas agências: *Standard & Poors*; *Fitch y HR Ratings*; e *Moody's Investors*, entre outras, e que deve ser apresentada tanto por compradores quanto por vendedores potenciais (CENACE, 2015, CENACE, 2018).

O montante dessa garantia é devolvido caso o empreendimento não seja vencedor. Se um agente fez mais de uma oferta, o valor a ser restituído é proporcional aos projetos perdedores (CENACE, 2015).

Dentre os requisitos financeiros aplicados aos vendedores, o capital social da empresa ou da Sociedade de Propósito Específico aberta deve ser de pelo menos 80%. E é necessário apresentar uma garantia ao CENACE para atestar os critérios requisitados sobre a infraestrutura de conexão entre as centrais geradoras e os centros de carga (SENER, 2015, CENACE, 2018).

Os candidatos a vendedor que ainda não tenham contratos de exploração ou de reserva de uso dos sistemas de transmissão e de conexão com a carga precisam apresentar os documentos prévios de projeto e de construção desta infraestrutura. Todos os custos de planejamento, projeto, construção e estudos de impacto ambiental deverão incorporar

as propostas de Pré-Qualificação, ainda que estimados (SENER, 2015, CENACE, 2015, CENACE, 2018).

Não é necessário apresentar um cronograma e um orçamento do projeto da nova planta, somente uma data estimada para início das operações, a tecnologia a ser utilizada, e informações gerais sobre a planta e sobre a capacidade instalada. Devem apresentar, também, o planejamento de manutenção e as horas previstas para funcionamento; a porcentagem de energia limpa a gerar; as quantidades de CELs, de disponibilidade e de energia que compõem cada oferta também precisam ser indicadas. Caso seja uma planta existente, o gerador deve informar a quantidade de potência comprometida com outros contratos (SENER, 2015).

Após a apresentação dos requisitos de Pré-Qualificação, todos os agentes participantes aprovados são convocados a participar do leilão. A maneira como são escolhidos os vencedores dentre os geradores proponentes será explicada a seguir, assim como também serão detalhados os parâmetros que os lances devem obedecer.

7.3.3. Processo de Seleção do Vencedor do Leilão

Inicialmente, os compradores em potencial apresentam ofertas diretamente ao CENACE, e então suas propostas são analisadas com base nos documentos de Pré-Qualificação. As quantidades apresentadas nas propostas de compra irão compor os produtos a leiloar e são reveladas em até 3 dias úteis (CENACE, 2015).

Após aprovação e revelação das propostas de compra da CFE, são analisadas as ofertas dos demais representantes da carga. Estas devem guardar critérios de proporcionalidade com as ofertas de compra já aceitas (SENER, 2015, CENACE, 2015, CENACE, 2018).

Pode fazer parte do grupo de compradores potenciais os FSB, os FSQ e os FUR (Fornecedores de Últimos Recursos), além dos UQ (Usuários Qualificados). E as entregas dos interesses de compra ao CENACE são em envelope fechado e com um prazo máximo de entrega (SENER, 2015, CENACE, 2015).

Após este trâmite, são publicadas as informações sobre a quantidade total de energia, de CELs e de disponibilidade a ser leiloada; os preços de cada oferta de compra

aceita; e os preços máximos de geração por fonte, oriundos das ofertas de compra e dos cálculos da CRE (CENACE, 2015).

Em seguida, os aprovados na fase de Pré-Qualificação para vendedores devem enviar as ofertas caráter técnico e econômico, que, a partir de então, não podem ser modificadas, a não ser que haja alguma variação na Zona de Interconexão a qual se dedica o lance. Ressalta-se que há pouco tempo entre a divulgação da demanda final e o envio das propostas de venda (CENACE, 2015).

A oferta econômica está limitada ao montante que consta na Garantia de Seriedade e no montante pago por oferta na etapa de Pré-Qualificação de ofertas (CENACE, 2015). Esses custos estão mais detalhados no tópico que trata das obrigações das partes interessadas.

O produto quantidade de energia deve ser ofertado de acordo com a localidade dos centros de carga que apresentaram o interesse de compra (SENER, 2015). No segundo certame aplicado somente geradores movidos a fontes renováveis de energia eram permitidos a fazer lances para esse produto (BLOOMBERG, 2016).

Os leilões de longo prazo mexicanos contam com uma bonificação de acordo com os locais onde os empreendedores desejam construir. A ideia é incentivar a construção de novas centrais onde há déficit de geração (IRENA, 2017, ACERA, 2016).

Na divulgação do leilão, o CENACE publica a diferença esperada entre os preços marginais locais de energia em cada Zona de Preço, nomenclatura utilizada para seccionar o SEN segundo o preço marginal de energia em cada região. Também são divulgados os fatores de ajuste para geração horária, que só serão aplicados às fontes renováveis e limpas de energia (SENER, 2015).

Os preços horários são calculados com base na série histórica de carga do sistema mexicano, remunerando em maiores valores os horários de pico do suprimento de energia (CENACE, 2018).

O preço de lance é por pacote de produtos ofertados, ou por produto individual em Pesos Mexicanos por ano, e valerá durante os 15 ou os 20 anos de contrato. Por fim, o lance pode ser indexado ao Dólar Americano (CENACE, 2015, CENACE, 2018).

Caso o resultado da multiplicação da quantidade ofertada de cada produto pelo preço de venda seja maior que o montante ofertado pelos compradores ou maior que o

resultado dessa operação considerando o preço máximo determinado pela CRE, a oferta é automaticamente desclassificada (CENACE, 2015, CENACE, 2018).

Também serão desclassificadas as ofertas econômicas que apresentem um montante final inferior a 10% da maior oferta de compra registrada (CENACE, 2018).

As quantidades de disponibilidade e de CEL a comporem as ofertas de venda possuem um piso de 10 MW e de 20.000 CELs/ano, respectivamente, ou de 5% da quantidade demandada de cada produto no certame. Caso 5% da quantidade de disponibilidade demandada seja maior que 10 MW, o montante mínimo a ser ofertado é de 10 MW e o mesmo ocorre para os lances mínimos de CELs. E essa restrição aplica-se tanto a empreendimentos novos como os existentes (SENER, 2015).

A oferta de venda também é em envelope fechado, enviada por via eletrônica e deve ser entregue no dia agendado (CENACE, 2015).

A escolha dos agentes vencedores utiliza o critério de maximização do excedente econômico do vendedor. O preço máximo de compra de cada produto, ou o maior valor ofertado pelos compradores, será multiplicado pela quantidade ofertada, esse valor será subtraído pelo preço de venda multiplicado pela mesma quantidade, o resultado desta operação é o excedente econômico do vendedor (CENACE, 2015).

O processo conta com um programa de otimização que objetiva maximizar excedente do gerador. Esse cálculo determinará um grupo de ofertas vencedoras preliminarmente, então, o CENACE publicará os preços e as quantidades de cada oferta aceita. O algoritmo utilizado pode combinar as ofertas de pacotes e as ofertas de produtos individuais, comparando-as segundo quantidade e preço (CENACE, 2015).

Para evitar possíveis empates, foi adotado um fator relativo ao horário em que a oferta foi enviada. O excedente econômico de cada concorrente será multiplicado por um fator composto pela multiplicação da hora de envio da proposta por 1/1000. Portanto, os agentes que enviam as ofertas mais cedo têm um fator menor e o preço de lance é diminuído (CENACE, 2015).

Nos leilões mexicanos pode haver uma fase interativa, que é composto por um leilão descendente de múltiplas rodadas. Ela ocorre quando o excedente econômico de venda é menor que a margem máxima de excedente econômico do gerador, calculada pela SENER e publicada em até 5 dias úteis após a revelação das ofertas de compra aceitas.

Nessa fase, a cada rodada há uma diminuição no preço de venda, obedecendo a um decremento mínimo de 0,5% (CENACE, 2015, CENACE, 2018).

A cada rodada da fase interativa, todos os agentes podem melhorar suas ofertas, diminuindo os preços de lance, sem modificar outros parâmetros relativos ao projeto proposto ou à quantidade ofertada, e, então a otimização é recalculada (CENACE, 2015, CENACE, 2018).

Se o excedente dos geradores na rodada for maior que o da rodada anterior em mais de 1%, a solução nova será aceita e inicia-se uma nova rodada. O final deste processo ocorre quando o valor excedente total da nova solução é menor ou igual a 101% da solução prévia, e então, a solução anterior que é aceita (CENACE, 2015, CENACE, 2018).

Como o modelo de otimização conta com variáveis binárias, não é possível aceitar ofertas parcialmente (IRENA, 2017).

Caso o excedente econômico dos geradores não supere o máximo delimitado, as ofertas do lance inicial são declaradas vencedoras (CENACE, 2015, CENACE, 2018).

A revelação das ofertas, dos agentes vencedores, dos preços de cada produto e das quantidades leiloadas é feita na publicação da ata oficial, que ocorre dias depois do final do certame. Inclusive são publicadas a memória de cálculo do algoritmo de otimização CENACE, 2015, CENACE, 2018).

A fim de que os resultados obtidos no processo de seleção sejam concretizados, tanto compradores quanto vendedores, precisam atender a algumas normas, prédeterminadas pela regulação mexicana.

7.3.4. Obrigações dos Agentes Participantes e dos Vencedores dos Leilões

Em primeiro lugar, o consórcio de agentes vendedores deve formar uma Sociedade de Propósito Específico, que deve ser sediada no México. Não serão aceitas propostas de candidatos à venda de energia que pertençam ao mesmo grupo de algum comprador (SENER, 2015, CENACE, 2015, CENACE, 2018).

Os compradores devem fazer uma série de aportes financeiros, o primeiro é para comprar o documento onde são delimitados todos os aspectos legais e regulatórios do leilão, no valor de 5.000 UDIs (CENACE, 2015).

UDI (Unidad de Inversión) é utilizado no México que representa a variação do valor do Peso Mexicano em relação ao Dólar Americano (SENER, 2015).

Ademais, eles devem pagar pela avaliação de Pré-Qualificação, no valor de 50.000 UDIs. E os candidatos a geradores, além dos pagamentos citados, devem fazer aportes no valor de 5.000 UDIs para cada oferta enviada (CENACE, 2015).

A Garantia de Seriedade apresentada pelos compradores em potencial é no valor de 65.000 UDIs por cada MW de disponibilidade anual; 30 UDIs por cada MWh de energia anual; e 15 UDIs por cada CEL anual. Quanto aos candidatos a vendedor, somase às quantias anteriores o valor de 300.000 UDIs para cadastrar o agente como vendedor em potencial (CENACE, 2018).

Após o leilão ter sido finalizado e os contratos terem sido assinados, os agentes pedem a revogação da Garantia de Seriedade, então, passa a vigorar a Garantia de Cumprimento do Contrato. Esses depósitos são feitos pelos compradores e pelos vendedores diretamente à Câmara de Compensação (CENACE, 2015, SENER, 2015, CENACE, 2018).

A Garantia de Cumprimento para novos empreendimentos é no mesmo valor da Garantia de Seriedade apresentada anteriormente (SENER, 2015, CENACE, 2018).

Se o empreendimento vencedor for composto de uma planta existente, os montantes para a Garantia de Cumprimento são de: 32.500 UDIs para cada MW de disponibilidade anual; 15 UDIs para os MWh de energia anual; e 7,5 UDIs para cada CEL no ano. Salienta-se que esses são os mesmos valores de Garantia de Cumprimento que os compradores devem depositar em favor dos geradores vencedores (SENER, 2015, CENACE, 2018).

O comprador que não é um FSB deve depositar, pelo menos, 50% da Contribuição ao Fundo de Reserva para a Câmara de Compensação em até 3 dias úteis antes da assinatura do contrato (CENACE, 2018).

Na primeira semana de cada ano, dentro da vigência do contrato, o gerador deve informar ao comprador a quantidade de CELs que entregará e deve programar as parcelas de entrega no Sistema de Registro, Gestão e Retirada de CELs. O gerador deve transferir, pelo menos, 88% da quantidade contratada anualmente. O limite é de 12% de diferença da quantidade anual para mais ou para menos e a entrega da quantidade divergente pode ocorrer em até 2 anos. A quantidade deficitária em um ano será acrescida em 5% a cada ano, até que haja a sua entrega (SENER, 2015).

O comprador deve arcar com os custos de toda da energia contratada, portanto, o gerador fica resguardado quanto à remuneração esperada. Como o modelo de contratação é anual, o vendedor de energia intermitente deve contabilizar a energia a ser produzida no mês de menor geração para não incorrer em déficit de produção. E o restante da energia gerada pode ser vendido no mercado *spot* (ACERA, 2016).

Há uma flexibilidade para que o gerador honre com as exigências de disponibilidade e de entrega de CELs, e caso a planta não seja capaz de honrar com o contrato, pode adquirir esses produtos de outros geradores (CENACE, 2018).

Foi previsto que, se um gerador intermitente não conseguir cumprir o contrato, ele pode construir novas centrais, ou expandir a planta existente para complementar sua geração, desde que atualize a capacidade total de geração no contrato, notificando o comprador até 12 meses antes. Ademais, deve apresentar um relatório de inspeção comprovando as causas de déficit de geração e as novas plantas devem ser na mesma Zona de Geração (SENER, 2015).

Se houver desequilíbrio entre a quantidade de energia contratada e a ofertada pelos empreendimentos de energia limpa intermitente, é permitido o pagamento de reconciliação entre as partes (SENER, 2015, CENACE, 2018).

Pode haver atualizações contratuais entre geradores e compradores acerca da quantidade a ser gerada, e sobre o horário de geração, mesmo após a assinatura do contrato (SENER, 2015).

Os geradores receberão o pagamento pela energia, pela disponibilidade e pelos CELs transferidos de acordo com os preços que apresentaram em suas propostas, atualizados pela inflação e pelo câmbio escolhido, seja em Peso Mexicano ou em Dólar Americano (SENER, 2015).

O vendedor deve entregar o cronograma de construção do novo empreendimento ao comprador, em até 30 dias antes do início da obra. Mensalmente, o vendedor deve reportar ao comprador e ao CENACE o andamento das obras (SENER, 2015).

É obrigação dos geradores construírem a infraestrutura de interconexão ao sistema. Se essa estrutura já existe, o vendedor deve apresentar os direitos de exploração ou de reserva na assinatura do contrato (CENACE, 2015, CENACE, 2018).

Há flexibilidade quanto a entrada em operação dos empreendimentos. A data deve ser informada junto dos documentos de oferta de venda e pode ser entre 1 ano antes ou 2 anos depois da data definida pelo organizador. A data padrão para início da operação das novas instalações é 3 anos após à realização do certame (SENER, 2015, CENACE, 2018).

A fim de garantir a transparência do processo, é vedado aos participantes contratar empresas que tenham prestado serviço para a SENER, para o CENACE ou para a CRE (SENER, 2015).

A partir da análise das obrigações das partes interessadas, é necessário que sejam estudadas as penalidades, caso haja algum descumprimento contratual. Salienta-se que as penalidades têm um papel importante de assegurar o real comprometimento dos agentes, uma vez que os requisitos de Pré-Qualificação mexicanos são brandos, em comparação com os demais países estudados.

7.3.4.1.Penalidades

Caso haja atraso de responsabilidade unicamente dos geradores nas obras, 2% deverá ser acrescido ao montante original da Garantia de Cumprimento para cada mês de atraso. Neste período, ademais, é calculado o valor que o gerador deve pagar ao distribuidor para ressarcir seus custos com aquisição de energia no mercado de curto prazo (SENER, 2015).

Nesses casos, o comprador pode requisitar um incremento da Garantia de Cumprimento, acioná-la, ou ainda, requerer o término do contrato (SENER, 2015).

Como já foi dito, é permitido ao gerador adquirir CELs e energia no mercado de curto prazo para atender às necessidades do comprador, mas caso o preço do mercado

spot seja menor que o preço vencedor do leilão, o gerador deve transferir a diferença para o comprador (SENER, 2015).

Se houver déficit de geração, o vendedor deve pagar ao comprador o valor médio do preço marginal local do mercado em tempo real durante o ano do déficit multiplicado pela quantidade deficitária. Em caso de superávit de geração, o comprador deve ressarcir o gerador pela média ponderada do preço marginal do mercado em tempo real, de acordo com a energia excedente produzida a cada hora, subtraído pelo valor médio dos ajustes mensais de preço durante o ano (SENER, 2015).

Caso o déficit ocorra na entrega das quantidades de CELs em 2 anos consecutivos, o vendedor passa a responder diretamente à CRE. Mas, para evitar algum tipo de penalidade, a entrega é flexível e pode ser feita em maior quantidade, para compensar uma possível baixa produção em anos seguintes (SENER, 2015).

Na seção que seguinte os principais resultados dos três certames aplicados no México serão apresentados. Resumidamente, houve recordes nos preços da energia solar fotovoltaica e os leilões propiciaram uma diversificação expressiva da matriz elétrica, tornando possível atingir as metas do governo no tocante ao consumo de energia renovável.

7.4. Resultados dos Leilões de Fontes Renováveis no México

Os empreendimentos que utilizam energia solar fotovoltaica apresentam predominância entre os vencedores dos certames ocorridos, com mais de 50% da energia total comercializada até então. Em seguida, está a fonte eólica, e, posteriormente, as térmicas com turbinas a gás, que só participaram nos produtos disponibilidade até então. Ademais, os leilões de longo prazo mexicanos são reconhecidos por resultar nos menores preços de venda de eletricidade do mundo, com destaque para o preço médio vencedor de US\$ 20,57, do certame de 2016 (moeda de 2016) (SENER, 2018b).

O primeiro leilão de longo prazo ocorreu em 2016 e foram realizados 3 até então. De acordo com a SENER (2018c), esses leilões tiveram grande sucesso, inclusive se comparados aos leilões ocorridos no Brasil, Chile e Peru, no mesmo período de tempo.

Nos dois primeiros leilões, o único comprador foi a CFE, na forma de FSB, já no leilão de 2017, último realizado até então, outros agentes participaram na forma de compradores, através da atuação da Câmara de Compensação (SENER, 2018b, PORTILLO, 2017). Na Figura 7 estão representados os resultados dos Leilões de Energias Renováveis no México, com a descriminação dos preços médios finais por fonte obtidos até o momento. Todos os valores estão corrigidos de acordo com o índice de inflação do Dólar Americano até 2020 (USA INFLATOR, 2020).

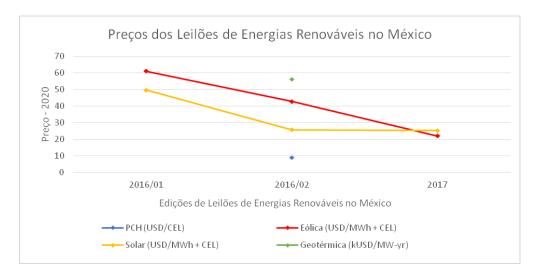


Figura 7. Preços Finais dos Leilões de Energias Renováveis no México por fonte. Fonte: MADRIGAL (2019)

Como no México existe a comercialização de CELs, energia e disponibilidade, o cálculo do preço médio final considera a comercialização desses produtos e, por isso, a unidade varia entre as fontes.

No primeiro certame, a carga e a quantidade de CEL requeridas pela CFE, na qualidade de FSB, foram parcialmente atendidas, com um índice de 84,9% e de 84,6%, respectivamente. O preço médio da energia eólica foi de USD 60,88/MWh + CEL e da energia solar foi de USD 49,51/MWh + CEL (SENER, 2018b, MADRIGAL, 2019).

No certame de 2016/01, destacou-se a entrada massiva de fontes renováveis de energia. Em primeiro lugar, a fonte solar, com 74,3%, seguida pela energia eólica, com 25,7%. O total de energia contratado correspondeu a 1,6% da geração em 2017. Somente com este leilão foi possível atingir a quantidade contratada de energia solar e eólica acumulada nos últimos 18 anos (SENER, 2018b, VISCINDI, 2018).

Como não houve comercialização de produto disponibilidade, as fontes renováveis, principalmente as intermitentes, obtiveram vantagem competitiva e nenhuma planta movida a combustíveis fósseis foi leiloada (ACERA, 2016).

O segundo leilão de longo prazo, 2016/02, tampouco satisfez a totalidade da carga requerida pela CFE. Os montantes demandados de energia e de CEL foram 65% e 72% maiores que os do primeiro certame, respectivamente. O preço da energia eólica passou para USD 42,64/MWh + CEL e o da energia solar passou para USD 25,61/MWh + CEL (SENER, 2018b).

Esse leilão também favoreceu a entrada de usinas fotovoltaicas e eólicas, porém foi caracterizado como mais diversificador, pois, também, foram contratados projetos de geração geotérmica, com o preço de USD 55,99/kUSD/MW-yr e de Pequenas Hidrelétricas a USD 8,89/CEL (VISCINDI, 2018).

No terceiro certame, 97,8% dos CELs solicitados foram atendidos, e este é o maior índice até então. O índice de atendimento da demanda da CFE também aumentou, sendo de 90,2% (SENER, 2018b).

Do total, 50% da energia e dos CELs contratados foram de projetos que utilizam a energia solar fotovoltaica, seguida por plantas eólicas e turbinas a gás. As termelétricas a gás possuem grande vantagem na competição por disponibilidade e neste certame só conseguiram vencer para esse produto. Mais uma vez, os preços sofreram uma queda considerável, com destaque para a fonte eólica, que apresentou o menor preço final até então, de USD 21,83 /MWh + CEL (SENER, 2018b).

De acordo com estudos da SENER (2018c), os três certames aplicados alcançaram os objetivos esperados e isto foi fruto de acirrada competição entre os participantes. Inclusive, os preços médios vencedores caíram ano após ano. No Quadro 8 encontra-se um resumo da necessidade de instalação de centrais movidas a energias renováveis para atender aos contratos de energia, de disponibilidade e de CELs comercializados nos 3 certames.

O índice de competição nesses leilões foi alto, variando entre 6,6 e 14,8 competidores Pré-Qualificados para cada vencedor. Com destaque para o terceiro certame, que contou com 539 participantes na fase de Pré-Qualificação (KPMG, 2018b).

Os três leilões movimentaram a quantia de 8,6 bilhões de Dólares Americanos, sendo estes, em sua maioria, de origem internacional (SENER, 2018b).

Quadro 8. Resultado Consolidado dos Leilões de Energias Renováveis no México

Resultado consolidado dos leilões desde 2016 até 2017 por Fonte Renovável			
Fonte	Potência Comercializada em MW		
Eólica	2,121.00		
Solar	4,867.00		
Geotérmica	25.00		

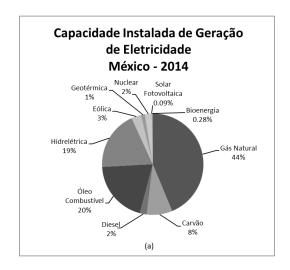
Fonte: Adaptado de VISCIDI e YEPEZ (2020)

De acordo com a IRENA (2017), o preço máximo delimitado pela organização do certame foi diminuindo, mas isto não impactou negativamente os resultados finais, uma vez que a quantidade de agentes participantes, de energia, de CELs e de disponibilidade atendidos só veio a aumentar.

Ao longo da aplicação dos leilões no México, houve a entrada de empresas de diversos países no SEN, o que traz mais dinamismo e segurança ao mercado de energia. Além disto, ressalta-se que as novas plantas de geração ocupam diversas localidades dentro do território mexicano, diminuindo os custos com o transporte da energia e com a universalização do serviço de distribuição (VISCINDI, 2018).

Embora grande parte da energia resultante desses certames ainda não tenha ingressado na matriz elétrica mexicana, é inegável o sinal de mercado que os leilões aplicados até então demonstraram no tocante ao preço da eletricidade, à viabilidade das fontes renováveis de energia e aos benefícios que elas geram para o setor. A Figura 8 ilustra a evolução da matriz geradora de eletricidade, com foco em antes e depois do início da aplicação dos leilões de energia.

Infelizmente, após a eleição do novo presidente mexicano, Andrés Manuel López Obrador, o quarto leilão de energia de longo prazo foi cancelado pouco antes de ocorrer. Inclusive, o governo não prevê a realização de mais certames nos próximos anos, embora mantenha os objetivos de incremento de geração renovável na matriz.



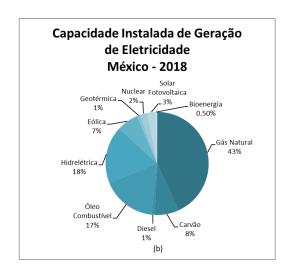


Figura 8. Capacidade de geração de eletricidade mexicana: (a) México em 2014, (b) México em 2018. Fonte: Adaptado de SENER (2015b) e SENER (2019)

Assim como os leilões argentinos, a aplicação dos leilões de energia no México ainda possuem um histórico recente, portanto, não é possível concluir se a tendência de aumento da participação das fontes renováveis se manterá nos próximos anos. Ademais, o processo de definição da demanda de cada produto prejudica a atração suficiente de participantes, implicando em baixas taxas de competição e em custos de contratação mais altos.

Após estudos detalhados sobre os leilões de energia e suas aplicações voltadas para a inserção de fontes renováveis de energia nas matrizes elétricas da Argentina, Brasil, Chile e México, as metodologias aplicadas nestes 4 países serão comparadas, a fim de entender em quais proporções as diferentes características podem impulsionar o alcance dos objetivos listados no Capítulo 3.

Os leilões desses países possuem semelhanças, principalmente quanto aos contratos de longo prazo estabelecidos, que geram mais confiança no investidor e possibilitaram resultados favoráveis às tecnologias renováveis.

Capítulo 8 - Análise Comparativa dos Leilões de Energias Renováveis Estudados

As políticas regulatórias dos países analisados passaram por atualizações profundas. Na Argentina, a inserção dos leilões de energia visa, principalmente, minimizar os efeitos da crise econômica sobre o setor elétrico. E no México, as mudanças na regulação foram mais radicais e recentes, em comparação com o Chile e o Brasil, cujas reformas foram compassadas, remontando a mais de 20 anos.

Com a necessidade de aumentar a participação das fontes renováveis de energia nas matrizes geradoras desses países, algumas adaptações precisaram ser feitas na comercialização de eletricidade. E os leilões de energia tiveram que se adequar aos interesses da política energética local e ao contexto do setor elétrico de cada país.

Nos Quadros 9 a 12, os leilões de energias renováveis da Argentina, Brasil, Chile e México são comparados de acordo com o mesmo critério de organização utilizado nos Capítulos 4, 5, 6 e 7. Os quadros visam destacar os fatores característicos: da Demanda; da fase de Pré-Qualificação; da Seleção do Vencedor; e das Obrigações Contratuais das Partes Interessadas. A explicação sobre a formulação de cada linha dos quadros subsequentes está no Capítulo 2.

O Quadro 9 traz os detalhes relativos ao fator Demanda, que pode ser formada pelos produtos: quantidade de energia, disponibilidade e CELs.

Nota-se que a Argentina e o Brasil, embora definam demandas máximas por fonte, possibilitam que a mesma seja adaptada de acordo com as ofertas de venda recebidas, de modo a aproveitar ao máximo o interesse dos investidores em participar dos certames. Ademais, a flexibilidade da demanda também considera a capacidade do leilão em aceitar empreendimentos parciais.

No México, a demanda é definida pelos compradores diretamente através das propostas de compra. Na Argentina, o Governo que a define, com base nas metas de incremento das fontes renováveis na matriz geradora. E no Brasil e Chile, as demandas são definidas com base na previsão de longo prazo da comercialização de energia das distribuidoras. Ressalta-se que o Governo Brasileiro define diretamente a demanda, quando aplica o LER.

Quadro 9. Comparação entre os Leilões de Energias Renováveis quanto à Demanda

Quadro Comparativo entre os Leilões de Energias Renováveis estudados Fator: Demanda				
Fatores Característicos da Demanda		Países Ar	nalisados	
	Argentina	Brasil	Chile	México
Produtos Leiloados	Quantidade de Energia	leolicas deixaram de ser	Quantidade de Energia, seccionada por blocos horários, contínuos e sazonais de fornecimento.	Quantidade de Energia, Disponibilidade e CELs.
Flexibilidade	A Demanda pode ser realocada de acordo com as ofertas recebidas. Empreendimentos Parciais são aceitos.	A Demanda pode ser realocada de acordo com as ofertas recebidas. Empreendimentos Parciais são aceitos.	Empreendimentos Parciais são aceitos.	A Demanda não se adapta à ofertas recebidas. Não são aceitos empreendimentos parciais.
Limitações	Definição de uma Demanda Máxima por fonte. Considera a Capacidade sobressalente do sistema. Demanda dividida por regiões.	Definição de uma Demanda Máxima. Considera a Capacidade sobressalente do sistema.	Demanda dividida por regiões.	Considera a Capacidade sobressalente do sistema. Demanda dividida por regiões.
Agente Definidor da Demanda	Governo	A Demanda dos leilões é definida pela EPE. Usa-se dados do Governo para o LER. Usa-se a demanda prevista das Distribuidoras para os LFA e LEN.	Distribuidoras	Distribuidora (CFE), FSQ, FUR e UQ.
Pré-Determinação de Fontes	Leilão unicamente voltado às Fontes Renováveis.	Possui os LERs que são destinados às fontes: Eólica; Biomassa; Hidráulica; e Solar. Os LFA são destinados somente às Fontes Renováveis. As fontes para os LEN variam.	Leilão Neutro.	O Leilão de CELs é voltado às Fontes Limpas. Os demais produtos são comercializados em leilões de forma neutra.
Secção da Demanda em Blocos Horários de Fornecimento			Alocação da Demanda em Blocos Contínuos, Sazonais e Horários.	
Origem da Demanda	Mercado Regulado e Mercado Livre	Mercado Regulado e previsões para Energia de Reserva (LER)	Mercado Regulado	Mercado Regulado e Mercado Livre
Momento de Revelação da Demanda	Demanda Revelada antes do Leilão	Demanda Revelada após o Leilão	Demanda Revelada antes do Leilão	Demanda Revelada no decorrer do Leilão

Fonte: Elaboração Própria

Somente o certame chileno é neutro, em contraposição, na Argentina os leilões são voltados unicamente às fontes renováveis de energia. O histórico brasileiro demonstra que a aplicação dos LFA e LER beneficiaram as fontes renováveis, pois lhes davam

vantagens competitivas. Os leilões mexicanos são neutros para produto quantidade e disponibilidade, mas os CELs são voltados unicamente para fontes limpas de geração.

O marco regulatório atual dos países também produz efeitos no fator demanda. Por exemplo, a secção horária da demanda no Chile justifica-se, pois a eletricidade, mesmo do Mercado Regulado, é comercializada no Mercado de Curto Prazo.

A origem da demanda do Brasil e do Chile parte das previsões de venda de energia no Mercado Regulado. Na Argentina e no México, a demanda também destina-se ao Mercado Livre, pois a CAMMESA, compradora do leilão argentino, comercializa energia com as distribuidoras e com os grandes consumidores. E no México, os compradores são as distribuidoras, na figura da CFE; os FSQ; os FUR; além dos UQ.

Somente Argentina e Chile revelam as demandas do certame nos documentos de chamada do leilão.

No Quadro 10 são comparadas as características dos leilões de energias renováveis quanto à fase de Pré-Qualificação. Quanto mais específicos e restritos são os documentos requeridos pelos organizadores do certame, maiores tendem a ser os preços de lance, devido aos custos afundados e à maior percepção de risco dos investidores.

Os requisitos de pré-qualificação no México são os mais simples, porém este é o único país que faz requisições também para aprovar os compradores. Somente o Brasil não requer comprovantes sobre a saúde financeira dos participantes.

O Brasil e a Argentina são os únicos que contam com políticas de conteúdo local, que oferecem vantagens competitivas no processo de seleção. Também requerem documentações que comprovem o alcance de determinado nível de excelência técnica, com definição de parâmetros para os principais equipamentos a serem utilizados nos projetos.

Destaca-se que o México não faz qualquer exigência de certificações de impactos ambientais ou de ações de cunho social. Em contraposição, o Brasil é o país que faz mais exigências de documentos de pré-projeto.

As requisições sobre a interconexão da planta com o sistema de transmissão e a capacidade de geração visam auxiliar a seleção de ofertas viáveis e que atendam o atendimento da demanda planejada.

Quadro 10. Comparação entre os Leilões de Energias Renováveis quanto à fase de Pré-Qualificação

Quadro Comparativo entre os Leilões de Energias Renováveis Estudados Fator: Fase de Pré-Qualificação				
		Países A	nalisados	
Fatores Característicos da Fase de Pré-Qualificação	Argentina	Brasil	Chile	México
Agentes que precisam de aprovação	Candidatos a Geradores	Candidatos a Geradores	Candidatos a Geradores	Candidatos a Geradores e Candidatos a Compradores
Documentos sobre a situação financeira dos participantes	Relatórios de isenções fiscais. Comprovantes de Saúde Financeira candidatos a gerador.		Comprovantes de Saúde Financeira dos candidatos a gerador.	Comprovantes de Saúde Financeira dos participantes.
Política de Conteúdo Local	Requer lista de equipamentos nacionais para que os projetos adiram ao CND.	De forma não obrigatória, requer lista de equipamentos nacionais para a Política de Conteúdo Local.		
Comprovações de Ações Sócio Ambientais	Exigência de ações sociais e ambientais pelo Banco Mundial. Exigência de Licenças Ambientais.	Exigência de Licenças Ambientais	Exigência de Licenças Ambientais	
Documentos sobre o Projeto	Lista de equipamentos específicos para cumprir exigências de ordem técnica. Documentos de Pré- Projeto. Cronograma de Projeto. Orçamento. Permissão para Uso do Solo.	Lista de equipamentos específicos para cumprir exigências de ordem técnica. Documentos de Pré-Projeto. Cronograma de Projeto. Orçamento. Permissão para Uso do Solo. Planejamento da utilização de recursos diretos e indiretos na geração.	Documentos de Pré- Projeto. Cronograma de Projeto. Orçamento.	Orçamento prévio.
Critério de Interconexão da Planta com o Sistema	Exigência de Plano de Ação do gerador para a conexão com o sistema de transmissão. Certificado de entrada no processo de habilitação para acesso à rede de distribuição.	Exigência de parecer para acesso à rede básica e às redes de distribuição.	Exigência de relatório técnico sobre a interconexão com o <i>grid</i> .	Depósito de garantia em favor do CENACE sobre a infraestrutura de conexão planejada.
Sobre a Capacidade de Geração da Planta	Aprensentação de documentos sobre a capacidade de geração e previsão de geração de energia. Exigência de uma quantidade mínima de energia e de potência que a proposta deve apresentar.	Aprensentação de documentos sobre a capacidade de geração e previsão de geração de energia. Exigência de uma quantidade mínima de energia e de potência que a proposta deve apresentar.	Aprensentação de documentos sobre a capacidade de geração e previsão de geração de energia. Exigência de plano de riscos sobre aquisição de eletricidade no mercado spot.	Exigência de relatório de previsão de horas previstas de geração e relatório sobre a capacidade a ser instalada.
Custos Afundados dos Participantes	Depósito reembolsável de Garantias de Manutenção da Oferta. Pagamento por oferta enviada. Gastos com documentos de planejamento e de licenciamento. Aquisição do documento com as bases regulatórias do leilão.	Depósito reembolsável de Garantias de Manutenção da Oferta. Gastos com documentos de planejamento e de licenciamento ambiental.	Depósito reembolsável de Garantias de Manutenção da Oferta por cada proposta enviada. Gastos com obtenção dos documentos de Pré-Projeto e da Licença Ambiental.	Depósito reembolsável de Garantias de Manutenção da Oferta. Pagamento por oferta enviada. Aquisição do documento com as bases regulatórias do leilão.

Fonte: Elaboração Própria

Os 4 países exigem depósitos de garantias para a manutenção das ofertas e para assegurar que os contratos serão assinados com base nos parâmetros dos lances vencedores.

O Quadro 11 disponibiliza as diferenças entre os processos de seleção do vencedor. Os leilões estudados são reversos, porém as nuances de cada um refletem a política energética, os critérios considerados no processo de seleção e alguns objetivos específicos dos países ao estabelecer essa ferramenta para a contratação de energia.

O tipo de leilão releva se o certame é neutro e se plantas existentes podem competir com empreendimentos novos. O processo de seleção dos vencedores nos países estudados inicia-se com a fase de Pré-Qualificação, pois nenhum dos leilões estudados é aberto. Depois disto, cada país utiliza uma metodologia específica para classificar as ofertas e selecionar as vencedoras, essa fase pode ser composta por etapas múltiplas ou uma etapa única.

O processo de seleção argentino é o mais simples. O brasileiro é o mais complexo, pois possui 3 fases e é híbrido. O processo mexicano é de difícil compreensão, pois visa maximizar o benefício dos geradores e utiliza um algoritmo. Além disto, os leilões mexicanos consideram em uma mesma competição ofertas relativas aos 3 produtos: energia, disponibilidade e CELs.

O envio das ofertas de venda e o momento de revelação são aspectos importantes para evitar o comportamento colusivo entre os agentes.

As ofertas iniciais dos leilões dos 4 países são em envelopes selados. No Brasil, Chile e México há rodadas contínuas, nas quais o decremento mínimo definido pelo organizador do pleito deve ser respeitado.

Somente no Brasil o preço-teto é divulgado antes do leilão.

Na linha que trata das Vantagens Competitivas destacam-se Argentina e México, que utilizam bastante essa ferramenta para direcionar a seleção dos vencedores de acordo com objetivos específicos de descentralização da capacidade de geração de eletricidade e dos investimentos.

Ademais, o México utiliza essa ferramenta para assegurar um menor interesse dos candidatos a vendedor para colaborar com os concorrentes ao dar vantagem competitiva para os lances enviados mais rápido.

Quadro 11. Comparação entre os Leilões de Energias Renováveis quanto ao Processo de Seleção do Vencedor

Quadro Comparativo entre os Leilões de Energias Renováveis Estudados Fator: Seleção do Vencedor				
Fatores Característicos dos		Países A	nalisados	
Processos de Seleção do Vencedor	Argentina	Brasil	Chile	México
Tipo de Leilão	Específico para Energias Renováveis. Permite a participação de Plantas Existentes.	Específico para Energias Renováveis no caso do LER e LFA. Separado por Fonte (LEN). Plantas Existentes concorrem em leilões à parte.	Neutro em Tecnologia. Permite a participação de Plantas Existentes.	Neutro em Tecnologia. Permite a participação de Plantas Existentes.
Processo de Seleção	Pré-Qualificação dos candidatos a Vendedor como Fase Inicial. Leilão de Rodada Única, selecionando as ofertas com base nos preços de venda ou no índice de CND.	Pré-Qualificação dos candidatos a Vendedor como Fase Inicial. Possui uma Fase de Transmissão que considera as limitações dos sistemas de transmissão e as ofertas de diferentes fontes. A Primeira fase é de Rodada Única. Segunda fase como um Leilão Holandês com Rodadas Cronometradas e Contínuas. Seleciona as ofertas com base nos preços de venda. Utilização de uma sobredemanda no Processo de Seleção.	Pré-Qualificação dos candidatos a Vendedor como Fase Inicial. Primeira fase como Leilão de Rodada Única. Segunda fase como um Leilão Holandês com Rodadas Cronometradas e Contínuas. Seleciona as ofertas com base nos preços de venda.	Pré-Qualificação dos candidatos a Vendedor e a Comprador como Fase Inicial. Primeira fase como Leilão de Rodada Única. Segunda fase como um Leilão Holandês com Rodadas Cronometradas e Contínuas. O algoritmo utilizado visa maximizar o excedente econômico do gerador.
Características das Ofertas	Existência de Regulação para aceitação de empreendimentos híbridos. Candidatos a Vendedor podem enviar mais de uma oferta. Lances Selados.	Somente é permitida uma oferta por candidato. Lance Selado na Primeira Fase e Lance Aberto na Segunda Fase. Definição de um Decremento Mínimo no preço da oferta na Segunda Fase. Existência de uma parcela mínima de energia e de capacidade a ser respeitada pelas ofertas.	Aceita ofertas de empreendimentos híbridos. Candidatos a Vendedor podem enviar mais de uma oferta. Existe uma margem de preço para aceitação das ofertas de venda iniciais. Lance Selado na Primeira Fase e Lance Aberto na Segunda Fase. Definição de um Decremento Mínimo no preço da oferta na Segunda Fase. Leilões em Pacote.	Aceita ofertas de empreendimentos híbridos Candidatos a Vendedor podem enviar mais de uma oferta. Existe uma margem de preço para aceitação das ofertas de venda iniciais. Lance Selado na Primeira Fase e Lance Aberto na Segunda Fase. Lance Selado e Definição de um Decremento Mínimo no preço da oferta na Segunda Fase. Leilões em Pacote.
Preço-teto	O Preço-teto é revelado durante o certame.	O Preço-teto é revelado antes do certame.	O Preço-teto era revelado antes do certame, atualmente é revelado somente no final.	O Preço-teto é definido após a aprovação das propostas de compra.
Vantagens Competitivas dadas durante o Processo de Seleção	Bonificação de acordo com: a Localização do Empreendimento; o horário de envio da oferta; o menor tempo previsto de construção; os menores índices de Benefícios Fiscais apresentados; e o índice de CND.	As Políticas de Conteúdo Local diminuem os preços dos lances de venda, ao facilitarem o financiamento.		Bonificação de acordo com: a Localização do Empreendimento; e as Zonas de Preço para as fontes intermitentes.

Fonte: Elaboração Própria

No Quadro 12 estão listadas as obrigações contratuais das partes interessadas. Nos 4 países, os depósitos das garantias são reembolsáveis. Como o Chile e o México não requerem uma gama muito grande de documentos na etapa de Pré-Qualificação, os depósitos de garantias são mais detalhados e os seguros têm valores monetários maiores, em comparação à Argentina e ao Brasil.

Quadro 12: Comparação entre os Leilões de Energias Renováveis quanto às Obrigações das Partes Interessadas

Quadro Comparativo entre os Leilões de Energias Renováveis Estudados Fator: Obrigações Contratuais das Partes Interessadas				
		Países A	nalisados	
Fatores Característicos das Obrigações Contratuais	Argentina	Brasil	Chile	México
Depósitos de Garantias	São reembolsáveis. Garantias de Manutenção da Proposta. As Garantias equivalem ao suprimento previsto no contrato. Requerimento de Seguro para cobrir os riscos do Comprador.	São reembolsáveis. Garantias de Manutenção da Proposta. As Garantias equivalem ao suprimento previsto no contrato.	São reembolsáveis. Garantias de Manutenção da Proposta. As Garantias equivalem ao suprimento previsto no contrato. Requerimento de Seguro para cobrir os riscos do Comprador, dos Clientes Regulados e de Terceiros.	São reembolsáveis. Garantias de Manutenção da Proposta. Requerimento de Seguro para cobrir os risco: dos Compradores e dos Geradores.
Certificados de Capacidade de Geração		Exigência de Certificados de Energia Firme		
Contratação da Capacidade de Geração Firme da Planta	Contratação de 100% da Capacidade de Geração Firme da Planta, inclusive as que utilizam Fontes Renováveis Intermitentes.	Contratação de 100% da Capacidade de Geração Firme da Planta, inclusive as que utilizam Fontes Renováveis Intermitentes.	Contratação de 100% da Capacidade de Geração Firme da Planta. Contratação da previsão mínima de geração de plantas que utilizam Fontes Intermitentes.	A quantidade de cada produto a ser entregue é definida pelo gerador e pelos compradores via contrato, mas deve ser confirmada anualmente. Contratação da previsão mínima de geração de plantas que utilizam Fontes Intermitentes.
Agentes envolvidos na Assinatura dos Contratos	A CAMMESA é a única compradora dos leilões. As Distribuidoras e os Consumidores Livres compram energia da CAMMESA.	Contratos entre os Geradores e o Governo, no caso do LER. Contratos Bilaterais entre os Geradores e as Distribuídoras, no LFA e LEN, com intermédio da CCEE.	Contratos Bilaterais entre os Geradores e as Distribuidoras, mas fiscalizados pela CNE.	Contratos entre os Geradores e o Governo por intermédio da Câmara de Compensación.
Riscos de Sobrecontratação ou Subcontratação	Os riscos de sobrecontratação são do Governo. Em caso de subcontratação, os riscos são do Gerador.	Os riscos de sobrecontratação são das Distribuidoras. A previsão de remuneração por superávit no fornecimento varia de acordo com as fontes contratadas.	Os riscos de sobrecontratação são dos Geradores. Existência da Política de Ressarcimento do Gerador que tem receitas menores que as esperadas.	Os riscos de sobrecontratação são dos Compradores.
Cláusulas Contratuais Generalizadas e Penalidades	Penalidades por descumprimento contratual. Flexibilidade quanto ao fornecimento de energia. Possibilidade de: interrupção de contrato; alteração contratual; e de postergar o início do fornecimento. Duração dos contratos: 20 anos.	Penalidades, individualizadas por fonte, por descumprimento contratual. Flexibilidade quanto ao fornecimento de energia. Duração dos contratos: 20 anos para usinas movidas a Biomassa, solares e fazendas ediicas; e 30 anos para PCH, CGH e UHE.	Penalidades por descumprimento contratual. Possibilidade de: interrupção de contrato; e de postergar o início do fornecimento. Duração dos contratos: 20 anos.	Penalidades por descumprimento contratual Flexibilidade quanto ao fornecimento de Energía. Possibilidade de: interrupção de contrato; alteração contratual; e de postergar o inicio do fornecimento. Duração dos contratos: 15 anos para os produtos Quantidade e Disponibilidade; e 20 anos para CEL.
Remuneração	Remuneração por Preço Discriminatório. Indexação a moedas internacionais (Dólar Americano). Possibbilidade de alterar o preço da energia contratada. Utilização de fatores de eficiência para incrementar a remuneração dos geradores. Subsídios para Fontes Renováveis.	Remuneração por Preço Discriminatório. Indexação ao Real Brasileiro. Subsídios para Fontes Renováveis.	Remuneração por Preço Discriminatório. Indexação a meedas internacionais (Dólar Americano). Possibbilidade de alterar o preço da energia contratada.	Remuneração por Preço Discriminatório. Indexação a moedas internacionais (Dólar Americano). Remuneração por preços horários para as Fontes Renováveis.
Mercados para Fornecimento	Mercado Regulado e Mercado de Curto Prazo.	Mercado Regulado. Possibilidade de fornecimento de energia ao Mercado de Curto Prazo (LEN e LFA). Mercado de ER (LER). Permissão para comercialização de energia entre geradores.	Mercado Regulado. Possibilidade de fornecimento de energia ao Mercado de Curto Prazo. Permissão para comercialização de energia entre geradores.	Mercado Regulado e Mercado de Curto Prazo Permissão para comercialização de energia entre geradores.
Responsabilidade quanto à Interconexão com o Sistema	Geradores	Geradores Existência de Tarifas de Transmissão reduzidas para empreendimentos de energia renovável.	CNE (Governo Chileno).	Geradores

Fonte: Elaboração Própria

No Chile e no México, somente a geração mínima previsa de plantas movidas a fontes renováveis intermitentes pode ser contratada. No Brasil, a EPE define um fator mínimo da capacidade de geração por fonte, a ser obedecido pelas ofertas.

No México a contratação é renovada anualmente com os geradores utilizando como base as suas previsões de entrega de energia, disponibilidade e de CELs.

A Argentina, o Brasil e o México possuem órgãos governamentais, CAMMESA, CCEE e Câmara de Compensação, respectivamente, que intermedeiam as relações entre os compradores e os vendedores. No Chile, a CNE fiscaliza os contratos, amenizando os riscos inerentes aos contratos bilaterais.

Somente na Argentina os riscos de subcontratação são dos geradores.

Os 4 países apresentam penalidades para descumprimentos contratuais, mas destaca-se o Brasil por contar com punições que consideram as limitações e as características de cada fonte.

Todos aplicam a remuneração a preço discriminatório, mas há diferenças na escolha da moeda indexada ao contrato. Argentina, Chile e México utilizam o Dólar Americano. Já o Brasil indexa os contratos ao Real Brasileiro, aumentando os riscos dos investidores.

Somente no Chile os geradores não são os encarregados de interconectar as plantas ao sistema. O Brasil aplica taxas de transmissão reduzidas para empreendimentos de energia eólica, amenizando o encargo sobre essa fonte, mas os geradores, assim como na Argentina e no México, são os responsáveis pela interconexão.

Tendo como base as características dos leilões expostas nos Quadros 9 a 12, na sequência encontra-se a discussão que visa comparar os leilões estudados de acordo com os objetivos apresentados no Capítulo 3. Esses objetivos caracterizam o sucesso dos leilões sob uma perspectiva multicritério, analisando os resultados, sua evolução, e os impactos gerados no sistema elétrico, economia e sociedade.

Cada objetivo será discutido em um tópico separado, que inicia com o destaque dos pontos fortes dos 4 países no tocante ao alcance do objetivo em questão. As informações ao longo da discussão estão separadas em: Aspectos relativos à Demanda; Aspectos relativos à Fase de Pré-Qualificação; Aspectos relativos à Seleção dos Vencedores; e Aspectos relativos às Obrigações Contratuais.

No final dos tópicos, há um quadro conclusivo sobre a capacidade de cada país alcançar o objetivo trabalhado.

Os leilões reversos visam eleger as ofertas que apresentam os menores preços, para isto, uma gama de detalhes deve ser considerada. As opções podem limitar o preço máximo das ofertas, ou tentar influenciar a estratégia dos participantes, evitando a colaboração entre eles e incentivando a competição. Esses fatores impactam diretamente na eficiência em custo dos leilões, que é o primeiro objetivo a ser discutido.

8.1.Eficiência em Custo

A eficiência em custo vai além da análise e comparação dos preços de compra resultantes dos leilões. Esse fator corresponde ao custo que o leilão impõe sobre o sistema elétrico com a compra de eletricidade no longo prazo.

A redução de riscos dos agentes participantes é fundamental para que o leilão obtenha eficiência em custo e consiga atingir outros objetivos.

No Quadro 13 estão destacadas as práticas observadas nos leilões de cada país e que colaboram para que os certames atinjam a eficiência em custo. E nas subseções seguintes serão esclarecidos o porquê de determinadas práticas terem sido destacadas. Nas linhas do Quadro 13 estão as informações pertinentes aos aspectos: Demanda; Fase de Pré-Qualificação; Seleção dos Vencedores; e Obrigações Contratuais. Esse modelo de organização das informações será utilizado nos tópicos seguintes.

Quadro 13. Pontos Fortes dos Leilões de Energias Renováveis estudados quanto à Eficiência em Custo

Pon	tos Fortes dos Leilões c	de Energias Renováveis	quanto à Eficiência em	Custo	
Aspectos	Países				
	Argentina	Brasil	Chile	México	
Demanda	Leilões Centralizados. Grande demanda de energia vinculada ao leilão, que leva à economia de escala (como isto não foi adotado na Rodada 3, este leilão foi o menos eficiente). Definição de regiões para receber os empreedimentos. Definição da Demanda antes do certame.	Leilões Centralizados Grande demanda de energia e disponibilidade vinculada ao leilão. Limitação quanto à capacidade sobressalente dos sistemas de transmissão. Definição da Demanda antes do certame. Revelação da Demanda após o certame. Realocação da demanda do leilão com base nas ofertas recebidas.	Leilões Centralizados Grande demanda de energia vinculada ao leilão. Definição de regiões prévias para receber os empreedimentos. Definição da Demanda antes do certame. Secção da Demanda em Blocos.	Leilões Centralizados Grande demanda de energia, disponibilidade e CELs vinculada ao leilão. Limitação quanto à capacidade sobressalente dos sistemas de transmissão. Definição de regiões para receber os empreedimentos.	
Fase de Pré-Qualificação	A aplicação do índice de CND possibilita o abatiento de impostos. Requisição de Documentos sobre o Projeto.	A Política de Conteúdo Local facilita a obtenção de financiamento. Requisição de Documentos sobre o Projeto.	Requisição de Documentos sobre o Projeto.		
Seleção dos Vencedores	Lances Selados	Lances Selados na primeira fase. Segunda fase com rodadas contínuas e lances descendentes.	Leilões Neutros. Lances Selados na primeira fase. Segunda fase com rodadas contínuas e lances descendentes. Revelação do preço máximo após o certame.	Leilões Neutros para produto quantidade de energia e disponibilidade. Lances Selados na primeira fase. Segunda fase com rodadas contínuas e lances descendentes. Existência de um algoritmo para a seleção das ofertas vencedoras.	
Obrigações Contratuais	Preço Discriminatório. Contratos de longo prazo. Indexação a moedas internacionais estáveis.	Preço Discriminatório. Contratos de longo prazo. Permissão para comercialização de energia entre geradores.	Preço Discriminatório. Contratos de longo prazo. Indexação a moedas internacionais estáveis. Permissão para comercialização de energia entre geradores.	Preço Discriminatório. Contratos de longo prazo. Indexação a moedas internacionais estáveis. Permissão para comercialização de energia entre geradores.	

Fonte: Elaboração Própria

O primeiro bloco de informações a ser estudado e que visa dar maior entendimento ao Quadro 13 trata dos Aspectos relativos à Demanda.

8.1.1. Aspectos relativos à Demanda

Os 4 países apresentam leilões de energia centralizados. Isto diminui os custos gerais do processo, pois eles são padronizados. Em processos centralizados, as distribuidoras podem concentrar-se no negócio principal da empresa, sem obrigação de dispor de homem-hora para organizar, conduzir e fiscalizar os leilões.

Dessa forma, o ente regulador não necessita fiscalizar vários certames, concentrando em si a tarefa de organizar e de conduzir um leilão único. Assim, o órgão regulador possui os dados para estabelecer a comparação entre os resultados obtidos, e pode aplicar as lições aprendidas para melhorar o processo de contratação.

A centralização da contratação de energia no Chile, passando o processo para a alçada do CNE, é apontada como fator de extrema importância pela queda do preço final de eletricidade neste país.

Quando um leilão visa contratar grandes quantidades de energia, os preços médios finais tendem a ser menores, por conta das economias de escala nas ofertas de venda. Isto influenciou diretamente os resultados do terceiro certame argentino, voltado a plantas de pequena a média capacidade. Nesse leilão, o preço médio final não seguiu a tendência de queda observada até então, pois a demanda era pequena e os projetos não refletiam ganhos com economia de escala.

A eficiência em custo dos leilões também refere-se aos impactos causados pelos empreendimentos nos custos do sistema elétrico. Argentina, Brasil e México utilizam a capacidade sobressalente das redes de transmissão existentes como limitantes do leilão, para que a inserção de nova capacidade de geração, principalmente advinda de fontes intermitentes, não gere custos adicionais ao sistema. O Chile define a região que deverá receber os empreendimentos, pois o território não é completamente interligado.

No Brasil, a demanda é separada por fontes somente após a apresentação das ofertas iniciais dos geradores e segue a proporção das ofertas recebidas. Dessa forma, o certame tem menor probabilidade de resultar em deserto, pois as ofertas iniciais tendem a ser aproveitadas ao máximo.

A secção da demanda chilena em blocos horários de fornecimento pode ser utilizada como mecanismo de incentivo às fontes renováveis e pode colaborar com a

redução dos preços de contratação. Nesse caso, geralmente, a competição ocorre entre projetos que utilizam uma mesma fonte, assegurando custos menores para esse bloco de fornecimento. Como resultado, houve a queda dos preços finais e aumento da contratação de fontes renováveis intermitentes, também a baixos preços.

O mercado de eletricidade chileno conta com precificação horária, e isto possibilita dividir a energia entre blocos, pois a remuneração segue os indicadores de mercado, ou seja, o pagamento da energia gerada durante os blocos horários dá o correto sinal de mercado para a formulação dos preços de oferta.

No Brasil, a demanda real é secreta até o final do certame. Isto incita a competição entre os proponentes, resultando em preços finais muito mais baixos que o preço-teto por fonte, que é revelado antes dos leilões.

A definição da demanda nos leilões mexicanos não surtiu em efeitos positivos, porque é realizada diretamente pelos compradores. Esse processo de definição não passa pelos órgãos reguladores e ocorre pouco antes de os geradores enviarem suas propostas. Por isto, os preços de lances tendem a ser maiores nesse país, pois carregam os altos índices de incertezas dos investidores quanto à quantidade e à localidade dos centros de carga para os quais houve interesse de compra.

Na fase de Pré-Qualificação há uma série de fatores que implicam diretamente no alcance da eficiência em custo dos leilões estudados. Os mais importantes recaem sobre a exigência de documentos específicos e sobre a Política de Conteúdo Local, que somente Argentina e Brasil aplicam.

8.1.2. Aspectos relativos à Fase de Pré-Qualificação

Quanto mais detalhada a lista de documentos, maiores são os custos afundados dos investidores, e, consequentemente, maiores são os preços dos seus lances. As listas do Brasil são as mais complexas, seguidas pelas listas da Argentina.

Na Argentina, o índice de CND dá oportunidade dos geradores terem redução de impostos caso comprometam-se em adquirir parte dos insumos no mercado local. O interesse em participar desta política deve ser declarado nos documentos de Pré-Qualificação.

A política brasileira de Conteúdo Local visa compensar os riscos dos geradores quanto à aquisição de equipamentos de origem nacional. Em contrapartida, o BNDES oferece crédito facilitado. O crédito com taxas reduzidas reflete em menores preços de lance, que gerarão menores preços de compra de eletricidade no final do leilão.

É necessário avaliar em quais proporções esse tipo de política é saudável para os novos empreendimentos energéticos, uma vez que a indústria nacional pode ser incipiente, causando atrasos nas datas de início da operação e gerando um efeito em cadeia negativo no setor.

Existe um *trade-off* entre estabelecer requisições brandas na fase de Pré-Qualificação para atrair mais participantes e acabar licenciando projetos inviáveis. Quando há poucas exigências, as ofertas tendem a ter preços menores, mas os riscos de descumprimento dos contratos são consideráveis, e podem gerar maiores custos ao sistema no longo prazo.

Os documentos característicos da fase de Pré-Qualificação visam evitar problemas na construção, no licenciamento e na operação das plantas. Embora aumentem os custos de participação dos agentes, são importantes para o atendimento das metas da política energética nacional e não são considerados como prejudiciais para que os leilões alcancem a eficiência em custo. Por isso, não foi considerado que as poucas requisições sejam colaboradoras para o alcance desse objetivo, desde que sejam documentos que auxiliem no desenvolvimento do projeto, não representando, portanto, barreiras de entrada.

O processo de Seleção dos Vencedores influencia a estrutura das propostas dos participantes e tem papel fundamental para que o preço de contratação de energia seja baixo. É de suma importância observar se o leilão é neutro, em qual momento ocorre a revelação do preço-teto, como ocorre o envio das ofertas, a quantidade de fases e a complexidade do processo.

8.1.3. Aspectos relativos à Seleção dos Vencedores

A competição entre diversas fontes e tecnologias tende a aumentar o mix de agentes participantes e as propostas, comumente, são mais arrojadas.

Os leilões brasileiros não são neutros em tecnologia, pois a EPE e o MME definem, previamente, as fontes que podem concorrer. A competição entre as fontes ocorre somente na Fase de Transmissão, que se destina a alocar as ofertas recebidas às capacidades sobressalentes das redes de transmissão.

O momento de revelação do preço-teto afeta a formulação dos lances dos geradores, e pode incitar a participação de agentes. Se o preço for revelado de antemão e o valor for muito alto, o leilão tende a receber ofertas muito próximas a ele e em grandes quantidades. Conforme visto nos resultados do Chile, quando o preço-teto era revelado na chamada pública do leilão, os resultados aproximavam-se muito deste valor.

Os preços médios finais dos leilões chilenos passaram a ser menores quando a revelação do preço-teto passou a ser feita após a seleção dos vencedores.

Quando o preço máximo da oferta é revelado na chamada pública do leilão, como ocorre no Brasil, algumas empresas podem sentir-se intimidadas se este valor for muito baixo, de maneira a desistirem prematuramente. Caso este preço seja demasiadamente alto, pode haver cooperação entre competidores para que todos consigam uma fatia da demanda com lucros extraordinários.

Nos leilões que contam com lances selados, as ofertas refletem as estratégias únicas de cada agente, e como os lances dos demais competidores são desconhecidos, a concorrência é incitada. Isto ocorre nos 4 países analisados: na primeira fase dos leilões do Brasil, do Chile e do México; e na fase única do leilão da Argentina.

O processo interativo, na segunda fase dos leilões brasileiros, chilenos e mexicanos permite que os agentes revelem suas estratégias gradualmente, devido à sucessão do envio de ofertas abertamente. Então, a livre concorrência tem o ambiente para estabelecer-se, pois todos os agentes detêm as mesmas informações e conseguem calibrar suas estratégias de acordo com as ações dos concorrentes.

As segundas fases dos leilões híbridos cumprem satisfatoriamente a tarefa de determinar o preço mínimo para cada fonte, pois inibem a colaboração e incitam um comportamento mais audacioso dos participantes.

No México, tanto compradores como geradores podem compor suas propostas de compra e de venda de diversos modos, optando por energia, disponibilidade e CEL individualmente ou em pacotes. Quanto mais itens e fontes competindo entre si, menores tendem a ser os preços finais de compra, pois houve maior nível de competitividade.

Entretanto, isso aumenta a complexidade do processo de escolha dos vencedores. Por isso, um sistema mais robusto é requerido, aumentando o custo dos organizadores dos leilões, que é repassado aos participantes por meio da venda do direito de participação e do documento que contem as bases regulatórias do leilão.

Um algoritmo é utilizado no México para escolher as melhores ofertas em uma competição aberta por fonte, no caso dos produtos quantidade de energia e disponibilidade, e na escolha das fontes limpas para os CELs. Esse algoritmo visa otimizar a seleção dos vencedores, minimizando o custo do global do certame, pois considera as ofertas de quantidade de energia, disponibilidade e CELs, colaborando para com a eficiência em custo desses leilões. Então, foi considerado que, mesmo aumentando os custos de organização dos leilões, um mecanismo automatizado de cálculo auxilia no alcance desse objetivo.

Por fim, serão analisadas as Obrigações Contratuais e destaca-se que a diminuição dos riscos dos geradores é um fator chave para a eficiência em custo dos leilões de energia.

8.1.4. Aspectos relativos às Obrigações Contratuais

As fases de maturidade das tecnologias renováveis influenciam diretamente a elaboração dos leilões. O Brasil foi o primeiro país a adotar os leilões de energia, em 2004, e como as fontes eólica, solar e biomassa não tinham competitividade no mercado, foi preciso fornecer as condições básicas para assegurar a sua contratação. Então, foi criado o mercado de Energia de Reserva e foi adotada a contratação por disponibilidade.

A indexação dos contratos da Argentina, Chile e México a moedas internacionais, principalmente ao Dólar Americano, tende a diminuir os riscos dos geradores, reduzindo os preços de lance. Isto não ocorre no Brasil, que só considera o Real Brasileiro.

De acordo com MORENO *et al.* (2010), tempos de contrato de 15 ou 20 anos são suficientes para garantir o retorno dos investimentos necessários aos projetos e reduzir os riscos dos investidores.

Quanto maiores os tempos de contrato, menores serão as parcelas de rateio da remuneração do investimento. Ademais, a remuneração dos geradores é assegurada por longos períodos, diminuindo os preços de lances.

No Brasil, os maiores prazos de contrato, 30 anos, são destinados às UHEs, CGHs e PCHs, em virtude dos altos custos incorridos na sua construção e nas requisições de cunho ambiental, visto que essas construções geram consideráveis impactos ambientais. A longa duração dos contratos foi um fator primordial para afirmar a condição de mercado duradouro e confiável para as fontes renováveis de energia.

As fontes eólica, solar e biomassa, no Brasil, possuem contratos de 20 anos, prazos também adotados na Argentina e no Chile em todos os contratos firmados.

Como os contratos de CELs possuem a maior duração, 20 anos em comparação com os 15 anos para os demais contratos, os geradores de energia limpa no México têm maior prazo com remuneração fixa assegurada, que reflete em menores preços de oferta para projetos de energias renováveis e fontes limpas.

Ademais, a garantia de que o produto leiloado será remunerado a preço discriminatório também reduz os riscos e essa exigência é observada em todos os países analisados. Ao tentar atrair investidores qualificados e que desenvolvam fontes renováveis de energia, que podem ser não convencionais no contexto elétrico em questão, é necessário diminuir ao máximo sua percepção de risco. Com a indexação a moedas internacionais, longos períodos de contrato e remuneração a preço discriminatório, foi formada a base para a contratação de fontes alternativas a baixos custos.

A possibilidade de comercialização de energia entre os geradores colabora para que os leilões alcancem a eficiência em custo, pois mantém a ordem de mérito do despacho das usinas e reduz a necessidade de contratação no Mercado de Curto Prazo. Essa alternativa está presente no Brasil, Chile e México.

Todos os países analisados requerem o depósito de garantias antes da realização do certame e os montantes mais altos são do Chile e do México. Essa exigência representa uma diminuição da liquidez dos participantes e, mesmo sendo reembolsáveis, influencia nos preços de venda, aumentando-os.

Para ilustrar o alcance desse objetivo por cada país, foram elaboradas as Figuras 9 e 10. A Figura 9 demonstra a evolução dos preços médios finais de contratação da fonte

solar nos países estudados e a Figura 10 conta com os preços da energia eólica leiloada. Foram escolhidas essas duas fontes, pois são as que mais beneficiaram-se com a aplicação dos leilões de energias renováveis analisados. Além disso, são as únicas que possibilitam uma comparação, pois estão presentes nos 4 países.

O histórico de preços da fonte solar inicia-se em 2014. E os dados relativos à fonte eólica são desde 2009. Os valores representados são os mesmos das seções que tratavam dos resultados dos leilões de energias renováveis, dos Capítulos 4 a 7. Embora esse não seja o único indicador de eficiência em custo, é o mais utilizado na Literatura para comparar leilões de energia.

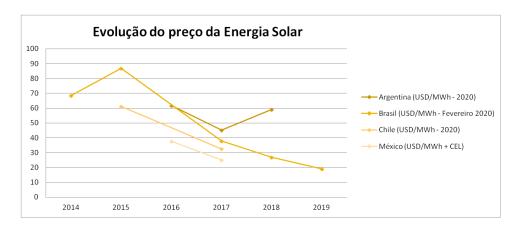


Figura 9. Evolução do Preço da Energia Solar. Fonte: Adaptado de MINEM (2019), IEA (2019), CCEE (2019c), SOLAR PACES (2017), IRENA (2017), CNE (2019a), MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE e GIZ (2018) e MADRIGAL (2019)

Todos os países apresentaram queda no preço de contratação de energia solar. Entre 2015 e 2019, o preço de compra no Brasil caiu mais de 3 vezes, enquanto que no Chile e no México, o preço caiu quase pela metade entre 2015 e 2017.

A contratação da energia eólica também apresentou queda com o passar dos anos, caindo drasticamente entre 2015 e 2017 no Chile e no Brasil. E os menores preços de contratação foram no Brasil e no México. Embora os preços de compra argentinos sejam os mais altos dentre os demonstrados, estão próximos à média internacional, que variou entre USD 50/MWh e USD 60/MWh em 2018 (IRENA, 2019).

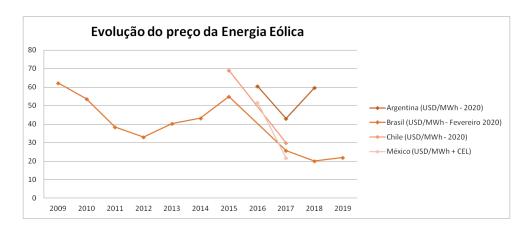


Figura 10. Evolução do Preço da Energia Eólica. Fonte: Adaptado de MINEM (2019), IEA (2019), CCEE (2019c), SOLAR PACES (2017), IRENA (2017), CNE (2019a), MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE e GIZ (2018) e MADRIGAL (2019)

Com base na discussão, foi elaborado o Quadro 14, que aglutina a avaliação sobre cada país estudado com base nas políticas adotadas para alcançar a eficiência em custo.

Quadro 14. Análise dos países quanto à Eficiência em Custo

	Análise dos países quanto à Eficiência em Custo
Argentina	Os leilões argentinos desempenham de forma satisfatória a tarefa de obter preços reduzidos para a aquisição de eletricidade a partir das fontes renováveis de energia. Ressalta-se que as limitações e indicações de áreas específicas para os empreendimentos reduzem os custos futuros com conexão às redes de transmissão. O país adota uma metodologia que reduz os riscos dos investidores, diminuindo, também, os preços dos seus lances, indiretamente. Mas a isenção de impostos tende a onerar outros setores em demasia, pois há a transferência de custos e por isso, esse objetivo não é plenamente satisfeito pela política argentina.
Brasil	O grande aliado do Brasil na obtenção de preços de lance decrescentes ao longo dos anos é o histórico de aplicação dos leilões e o barateamento das tecnologias renováveis no mercado internacional. No tocante às fontes renováveis, é inegável que a adoção dos LFA e dos LER foram preponderantes para garantir um mercado para as fontes intermitentes de geração, gerando competição entre empresas especializadas nestas fontes e barateando os custos de contratação. A metodologia híbrida no processo de seleção é um ponto forte dos leilões brasileiros, combinada à revelação da demanda real após o certame, pois incentiva os agentes a darem lances mais audaciosos. A Política de Conteúdo Local brasileira transfere custos para outros setores com o financiamento facilitado do BNDES. Por isto, embora os leilões brasileiros tenham bons resultados quanto aos preços finais de contratação, considera-se que o subsídio não é uma prática eficiente na avaliação global sobre eficiência em custo. Então, considera-se que o Brasil alcança moderadamente esse objetivo.
Chile	A ausência de uma lista detalhada para habilitar os candidatos não foi considerada como um ponto forte quanto à eficiência em custo. Os leilões chilenos apresentam o melhor mecanismo para alocação de fontes intermitentes de energia dentre os leilões estudados, pois não faz uso de subsídio ou incentivo algum. A competição nos blocos horários consegue captar os menores custos de geração por fonte. Por isso, e baseado na evolução dos preços de contratação, a metodologia utilizada neste país é a que consegue atingir melhor a eficiência em custo.
México	O grande obstáculo para que esse país consiga tirar todo o proveito do seu ótimo potencial de geração eólico e solar, principalmente, é a definição da demanda, que precisa ser feita com maior antecedência, para incentivar a participação de mais agentes e para que eles tenham menores riscos atrelados às suas propostas. O México adota poucas requisições na fase de Pré-Qualificação e transfere os riscos dos investidores para as garantias, mas não se considerou que isso auxilie na eficiência em custos, pois aumenta os riscos dos consumidores com a seleção de projetos sem comprovação técnico-financeira. Embora os resultados dos leilões mexicanos sejam expressivos no tocante aos preços finais, a curva de oferta nunca alcançou a curva de demanda, por isso o país não alcança a eficiência em custo.

Fonte: Elaboração Própria

Pode-se concluir que o Chile é o único país que não faz uso de quaisquer mecanismos financeiros para leiloar fontes renováveis de energia a baixos preços, portanto, é o país com a metodologia mais indicada para o alcance da eficiência em custo.

No próximo item, serão tratados os aspectos que interferem no atendimento da demanda prevista pelas políticas energéticas nacionais. Esse objetivo é importante para analisar se os leilões aplicados são capazes de colaborar com o alcance das metas estratégicas do planejamento energético nacional relativas ao aumento e à localidade da demanda no futuro.

8.2. Atendimento das Metas impostas pela Política Energética: Garantia de Atendimento da Demanda Futura

Nesse tópico são analisadas as capacidades dos certames em garantir que os empreendimentos consigam atender à demanda futura dentro dos parâmetros e prazos definidos pela política energética nacional. Por isso, no Quadro 15 estão destacados os pontos fortes de cada país no alcance deste objetivo.

Quadro 15. Pontos Fortes dos Leilões de Energias Renováveis estudados quanto à Garantia de Atendimento da Demanda Futura

Pontos Fortes dos l	eilões de Energias Ren Energética: Garar	ováveis quanto ao Ater ntia de Atendimento da		postas pela Política
Aspectos		Pai	ses	
Aspectos	Argentina	Brasil	Chile	México
Demanda	Delimitação de regiões para cada fonte.	Definição da Demanda com base em estudos multidisciplinares e com foco em análises técnico- econômicas.	Delimitação de regiões para recebimento das ofertas.	Delimitação de regiões para cada fonte.
Fase de Pré-Qualificação	Exigências específicas sobre os equipamentos.	Requisição detalhada, que inclui documentos de ordem técnica, econômica e ambiental. Exigência de documentos específicos por fonte. Exigências sobre equipamentos.		
Seleção dos Vencedores	Privilégios dados aos agentes que apresentam menores previsões do cronograma de construção.	Existência da Fase de Transmissão, que limita as ofertas à capacidade sobressalente das redes de transmissão. As ofertas precisam ter as perdas de energia e de potência descontadas.		
Obrigações Contratuais	Publicação clara, concisa e de acesso público sobre as obrigações de cada parte interessada. Exigência do depósito de garantias.	Publicação clara, concisa e de acesso público sobre as obrigações de cada parte interessada. Exigência do depósito de garantias. Certificado de Energia Firme. Penalidades por Fonte. Contratos de Energia de Reserva. Permissão para comercialização de energia entre geradores.	Publicação clara, concisa e de acesso público sobre as obrigações de cada parte interessada. Exigência do depósito de garantias. Exigência do pagamento de seguros. Permissão para comercialização de energia entre geradores.	Publicação clara, concisa e de acesso público sobre as obrigações de cada parte interessada. Exigência do depósito de garantias. Exigência do pagamento de seguros. Permissão para comercialização de energia entre geradores.

Fonte: Elaboração Própria

Um dos aspectos mais importantes na discussão sobre esse objetivo é a Demanda, uma vez que a sua definição é o primeiro passo para assegurar que o leilão atraia participantes suficientes, tendo, portanto, maiores probabilidades de atendimento da demanda planejada.

8.2.1. Aspectos relativos à Demanda

O aproveitamento ideal dos recursos energéticos renováveis, principalmente das fontes intermitentes e complementares, requer um sistema que interconecte várias regiões. Por enquanto, somente o Brasil possui um sistema considerado interligado nacionalmente e não limita regiões específicas para receber os empreendimentos leiloados. Os governos da Argentina, do Chile e do México delimitam áreas específicas para a construção dos novos empreendimentos, ao passo que aumentam a interconexão de seu território.

Os leilões mexicanos são determinados para zonas de preço específicas, de maneira a equilibrar o fornecimento de eletricidade e os preços de compra, que variam nas diferentes regiões do Sistema Elétrico Mexicano.

Na Argentina, Chile e México, os leilões são utilizados para descentralizar a capacidade instalada de geração, e assim, diminuir os encargos com transmissão e aumentar a flexibilidade do fornecimento de energia, fator importante quando são analisados o crescimento da demanda esperada e o desenvolvimento econômico nacional.

No México, a definição da demanda pelos compradores ocorre pouco tempo antes da entrega das ofertas. Deste modo, alguns vendedores em potencial não dispõem de tempo suficiente e isso dificulta que a curva de oferta encontre a curva de demanda, representando um risco no suprimento do mercado no futuro.

No Brasil, a definição da demanda pela EPE gera o menor risco de atendimento da demanda futura, pois baseia-se nas demandas manifestadas pelas distribuidoras, combinadas a estudos multidisciplinares sobre a evolução do SEB.

A fase de Pré-Qualificação é relevante, pois visa aprovar somente os projetos que têm as condições necessárias para serem concluídos dentro dos prazos e para gerarem a quantidade de energia programada e contratada.

8.2.2. Aspectos relativos à Fase de Pré-Qualificação

Esta fase proporciona o adiantamento de uma série de documentos que são importantes no desenvolvimento do empreendimento. Essas requisições visam reduzir as incertezas das partes interessadas e os atrasos das obras.

Os leilões brasileiros são os que apresentam mais requisições na fase de Pré-Qualificação. Os geradores precisam conhecer bem a localização da planta, os impactos ambientais e sociais da operação, a disponibilidade de recursos energéticos e de insumos, as redes de interconexão existentes, e os fatores ambientais e técnicos limitantes. Ademais, a regulação brasileira exige a apresentação de relatórios e documentos diferenciados por fonte, que permitem captar as especificidades de cada tecnologia.

Deste modo, o organizador do leilão dispõe de métodos de comparação mais precisos, pois compara ofertas que utilizam uma mesma fonte, e pode eleger as que mais adequam-se ao atendimento da demanda esperada.

Na Argentina, Brasil e Chile, os geradores devem apresentar as previsões de geração de energia para o período de vigência contratado. Esses certificados devem ser aprovados por empresas de consultoria especializada. Essa requisição merece destaque, pois permite somente a habilitação de projetos viáveis.

Os leilões argentinos e brasileiros contam com exigências específicas sobre a lista de equipamentos a serem utilizados no projeto. Os mesmos precisam ter qualidade comprovada e obedecer a parâmetros de eficiência energética. Essa exigência colabora para que a planta conte com maiores garantias de operar conforme os fatores de capacidade planejados, reduzindo os riscos de fornecimento de energia no futuro.

Nos leilões mexicanos não há requisições de Pré-Qualificação muito complexas, pois as localizações das cargas não são conhecidas com antecedência suficiente para que os candidatos a vendedor possam providenciar uma documentação detalhada. Isto pode representar uma série de problemas na expansão do parque gerador mexicano, no tocante a prazo e orçamento.

Os requisitos de Pré-Qualificação para os leilões de energia no México são muito mais voltados a garantir o comprometimento dos agentes participantes a respeito das ofertas apresentadas, por isso recaem sobre o depósito de garantias. São poucas as

requisições que objetivam averiguar a viabilidade técnica e econômica dos empreendimentos propostos. Por isso, os lances têm menores preços, afinal, os agentes não incorrem em muitos custos afundados para a elaboração da documentação técnica.

Os requisitos de Pré-Qualificação precisam evitar comportamentos especulativos e o desenvolvimento de plantas inadequadas ao contexto local. No processo de seleção dos vencedores há algumas formas de privilegiar determinadas ofertas que propiciem o atendimento da demanda futura.

8.2.3. Aspectos relativos à Seleção dos Vencedores

Os leilões argentinos dão vantagens competitivas aos empreendimentos que apresentam um cronograma menor que o tempo máximo estipulado pela CAMMESA para a conclusão da construção. A cada 30 dias de adiantamento, o POA é reduzido, aumentando a competitividade da proposta de venda.

Na Fase de Transmissão dos leilões brasileiros só é aprovada a quantidade de energia que respeita a capacidade sobressalente das redes de conexão existentes. Assim, os empreendimentos novos acessam mais facilmente a interconexão, sem resultar em atrasos no início do fornecimento.

Ademais, o Brasil é o único país que as ofertas devem descontar as perdas de energia inerentes ao transporte e à geração. Dessa forma, as garantias de atendimento da demanda futura são maiores.

Embora auxilie no atendimento da demanda sem requerer um prazo longo para a concretização dos projetos, a possibilidade de competição entre as plantas novas e as existentes pode dar um falso sinal de mercado, pois não há contratação de nova capacidade instalada e o parque gerador não é expandido. Por isso, países em desenvolvimento e com perspectivas de aumento de demanda de eletricidade devem ser capazes de limitar a competitividade de plantas existentes em seus certames.

Os leilões do Chile e do México permitem esse tipo de competição, mas, por enquanto não houve a contratação de plantas existentes em detrimento das plantas novas e nem dificuldades para a contratação de energias renováveis. Na Argentina o risco de que plantas de energias renováveis sejam substituídas por plantas movidas a combustíveis

fósseis é nulo, pois os leilões são dedicados unicamente a energias renováveis. E no Brasil há leilões dedicados a plantas existentes.

As ferramentas mais utilizadas pelos organizadores dos certames para obter bons resultados no âmbito da segurança no abastecimento de eletricidade estão presentes nos métodos de garantia do cumprimento de contratos.

8.2.4. Aspectos relativos às Obrigações Contratuais

Nas chamadas públicas dos leilões dos 4 países estão descritas as obrigações das partes interessadas quanto à conexão com o sistema. Isso evita que haja atrasos nas obras e problemas de licenciamento, que é primordial para garantir o fornecimento de eletricidade dentro do prazo estipulado.

No Brasil, devido aos problemas de fornecimento e aos atrasos nas conclusões das plantas novas, os geradores passaram a ser os responsáveis pela interconexão com o *grid*.

As penalidades por atraso e por falhas no fornecimento dos contratos brasileiros são adaptadas a cada fonte de energia e possibilitam uma avaliação correta da CCEE quanto ao suprimento e à variação da geração. Não é aconselhável avaliar uma planta de geração solar com os mesmos parâmetros de uma planta de geração eólica, pois são fontes completamente diferentes. Além disso, a geração renovável de eletricidade sofre interferência de fatores adversos e incontroláveis.

Tampouco métricas únicas devem ser utilizadas para computar as penalidades de todas as fontes leiloadas. Essa diferenciação auxilia, também, no planejamento da comercialização de energia e no plano de ação para a contenção de riscos dos agentes que controlam o despacho e a venda de energia.

As garantias de manutenção da proposta, apresentadas pelos geradores dos 4 países, atestam que caso haja algum problema no fornecimento, os geradores que assumem os ônus. Dessa forma, a sociedade, o governo e as distribuidoras ficam ilesas quanto ao risco de estarem descobertas e de comprar energia no mercado de curto prazo.

A permissão para comercialização de energia entre geradores, no Brasil, Chile e México, também é importante no atendimento da demanda futura, em especial quando se

trata de fontes renováveis incontroláveis e de difícil previsão. Essa prática confere maior flexibilidade na comercialização e na operação do sistema.

No Chile, ademais das garantias, os geradores também são obrigados a depositar 3 tipos de seguros, que visam reduzir os riscos do mercado regulado, seja evitando problemas de fornecimento ou eventos inesperados no andamento das obras.

Somente no Brasil é requisitado um comprovante de Certificado de Energia Firme das plantas. Esse documento assegura que o projeto terá plenas condições de fornecer energia e disponibilidade conforme contratado. Portanto, essa exigência é um dos documentos mais importantes para garantir o suprimento da demanda futura.

Houve uma mudança recente do posicionamento do governo mexicano quanto à política energética com o cancelamento do quarto leilão de energia em 2018 e sem previsão de calendário para futuros certames. Para os grandes consumidores e distribuidoras aderirem à regulamentação de compra de CEL, precisarão absorver os custos inerentes à compra no mercado de curto prazo.

No México foi mantida a meta de 35% de geração limpa de eletricidade para 2024, e a demanda de eletricidade tende a aumentar nos próximos anos. Mas sem a previsão de novos certames, não se conhecem as ferramentas que o governo mexicano utilizará para contratar nova capacidade de geração, e se elas serão capazes de atender as metas da política energética nacional e os acordos internacionais quanto à redução das emissões de GEE. Portanto, a segurança do abastecimento nos próximos anos e a comercialização de energia limpa estão ameaçadas nesse país.

No Quadro 16 estão resumidas as conclusões levantadas sobre a capacidade dos leilões dos países analisados suprirem a demanda futura de eletricidade. Somente nos leilões mexicanos não foram identificadas práticas suficientes para alcançar satisfatoriamente este objetivo.

Quadro 16. Análise quanto à Garantia de Atendimento da Demanda Futura

Análise dos país	ses quanto ao Atendimento das Metas impostas pela Política Energética: Garantia de Atendimento da Demanda Futura
Argentina	A preferência na contratação de empreendimentos com menores prazos de construção evidencia uma política adequada, pois o país necessita cumprir diversas metas em curto espaço de tempo quanto à entrada de fontes renováveis na matriz elétrica. De acordo com os resultados apresentados pelo governo argentino sobre a entrada de usinas movidas a fontes renováveis, as metas do programa RenovAr estão sendo cumpridas antes do prazo, e espera-se que a parcela de fontes renováveis avance a passos mais largos conforme os novos empreendimentos entrem em operação. Dado o exposto, conclui-se que os leilões argentinos estão atingindo exitosamente este objetivo.
Brasil	A organização dos leilões pela EPE garante que a demanda futura seja atendida com êxito, pois os estudos consideram cenários futuros e conceitos interdisciplinares. O Brasil trata cada fonte diferentemente, por isso, o gerador consegue analisar melhor os riscos inerentes ao seu empreendimento. O mercado de ER visa atender às variações inesperadas da demanda e impulsionou a entrada das fontes renováveis. Com a aplicação dos LEN, LFA e LER, os resultados dos leilões de energias renováveis no Brasil já comprovam que a metodologia utilizada e os ajustes feitos com base nas lições aprendidas garantem o suprimento do mercado futuro, por isso, este país obtém sucesso neste objetivo.
Chile	Os leilões no Chile são beneficiados por uma economia em crescimento, um mercado regulado estável e reconhecidos potenciais de geração renovável. Ademais, a solidez do processo de contratação garante que todas as partes interessadas cumpram com suas obrigações, mantendo perspectivas favoráveis de contratação de nova capacidade nos próximos anos. Portanto, considerase que, até então, o Chile consegue atingir esse objetivo.
México	Destaca-se que em nenhum certame até então a curva de oferta alcançou a curva de demanda, comprometendo, portanto, a contratação de energia para suprimento nos próximos anos. Foi evidenciado também que a a falta de exigência de documentos de Pré-Qualificação, aliado à definição tardia da demanda, dificulta que as metas da política energética nacional sejam atingidas. Além disto, as chances dos projetos não serem finalizados dentro do prazo também são maiores neste país, compromentendo o suprimento de energia, disponibilidade e CELs no futuro. Somente as metas de comercialização de energias renováveis para os próximos anos não garantirão o suprimento de eletricidade, porque é preciso um ambiente atraente e livre de riscos para a contratação. Resumidamente, os leilões mexicanos não conseguem atender a este objetivo.

Fonte: Elaboração Própria

Algumas tecnologias não-convencionais estão adentrando nos setores energéticos em todo o mundo, como exemplo: as plantas a CSP, no Chile; as plantas a energia geotérmica, no Chile e no México; e a contratação de plantas a biogás nas proximidades de Buenos Aires. Além disto, as estações de armazenamento energético e as hidrelétricas reversíveis são citadas nos planejamentos de longo prazo dos 4 países estudados.

É previsto que, nos próximos anos, o armazenamento energético e as plantas com tecnologias híbridas farão parte dos mercados energéticos a nível global, principalmente nos sistemas abastecidos por fontes renováveis de eletricidade.

Os leilões foram os responsáveis pela entrada de diversas tecnologias de geração de eletricidade nos mercados da América Latina, com destaque para as fontes solar, eólica, pequenas hidrelétricas, biomassa, biogás e energia geotérmica. Por isso, o próximo objetivo a ser analisado trata da capacidade dos leilões de energias estudados em colaborar com o Aumento da Diversidade da Matriz Elétrica. Fator que será muito importante para assegurar a disseminação de tecnologias não-convencionais, que são cada vez mais importantes em sistemas com grandes parcelas de fontes renováveis.

8.3.Atendimento das Metas impostas pela Política Energética: Aumento da Diversidade da Matriz Elétrica

Conforme visto nos Capítulos 4 a 7, esse é um dos principais objetivos dos 4 países, devido aos seus comprometimentos com políticas ambientais internacionais e às ameaças contidas na dependência de importação de combustíveis fósseis, com excessão do Brasil. Em um mercado internacional cada vez mais marcado por embates geopolíticos e volatilidade de preços das *commodities*, garantir a geração de eletricidade em território nacional passou a ser uma questão de segurança energética e nacional.

Para que novas fontes de geração adentrem nos mercados de energia, em todos os países estudados, é necessário rever a política de remuneração dos leilões, de modo que eles passem a considerar o pagamento pelos serviços ancilares em adição à remuneração por energia, disponibilidade e CELs.

Nos 4 países foi verificada a falta de regulações específicas para remunerar os serviços prestados pelas estações de armazenamento energético, por exemplo. Essas plantas são consumidoras de energia, quando a armazenam, mas ao injetar eletricidade na rede, colaboram para diminuir a necessidade de geração durante os picos de demanda e reduzem a sobrecarga dos sistemas de transmissão.

O armazenamento energético é apontado como uma das tecnologias que caminhará lado-a-lado com o crescimento das fontes renováveis de energia. Por isso, é importante analisar se os leilões de eletricidade estão preparados para contratar ofertas que contemplem essa tecnologia.

No Quadro 17 estão evidenciados os pontos fortes dos leilões estudados quanto a sua capacidade de colaborar com a inserção de novas tecnologias na matriz elétrica.

Quadro 17. Pontos Fortes dos Leilões de Energias Renováveis estudados quanto ao Aumento da Diversidade da Matriz Elétrica

Pontos Fortes dos L	eilões de Energias Reno Energética: Aum	ováveis quanto ao Aten nento da Diversidade da		postas pela Política
Aspectos	Países			
Aspectos	Argentina	Brasil	Chile	México
Demanda	Definição das fontes que participarão do certame. Suprimento do Mercado Regulado. Metas ousadas para o incremento das Fontes Renováveis na Matriz Elétrica.	Definição das fontes que participarão do certame. Criação dos LER e LFA, voltados para fontes renováveis específicas. Suprimento do Mercado Regulado.	Divisão dos Blocos Horários de Fornecimento. Suprimento do Mercado Regulado. Metas ousadas para o incremento das Fontes Renováveis na Matriz Elétrica.	Adoção dos leilões de CEL. Suprimento do Mercado Regulado. Metas ousadas para o incremento das Fontes Renováveis na Matriz Elétrica.
Fase de Pré-Qualificação	Lista detalhada de documentos a apresentar.	Lista detalhada de documentos a apresentar. Políticas de Conteúdo Local voltadas para fontes renováveis com condições facilitadas de financiamento.		
Seleção dos Vencedores	Possibildiade de aceitar projetos híbridos.	Leilões por fonte.	Possibildiade de aceitar projetos híbridos. Leilões em multiunidades dentro dos blocos de fornecimento.	Leilões em multiunidades. Utilização de um algoritmo para a seleção dos vencedores. Bonificações por Zonas de Preço para as fontes intermitentes.
Obrigações Contratuais	Garantias múltiplas do governo e a Garantia do Banco Mundial.	Taxação especial para energia eólica no segmento de transmissão. Contratação por Disponibilidade.		Garantias pagas pelos Compradores.

Fonte: Elaboração Própria

O primeiro aspecto analisado reflete as táticas utilizadas nos leilões para atrair investidores especializados em tecnologias que não são convencionais nos contextos energéticos dos países. A partir da definição da demanda, o leilão pode induzir a atração de propostas que visam um potencial de geração ainda inexplorado. Além disso, a sua separação por regiões e por fontes colabora para a exploração de novas tecnologias, que ainda são não convencionais no contexto local.

8.3.1. Aspectos relativos à Demanda

A Argentina incentivou a entrada de novas fontes geradoras ao determinar nas chamadas públicas dos leilões a quantidade e a localização para a instalação das novas

instalações. Deste modo, garantiu que somente ofertas baseadas nas fontes apontadas pelos elaboradores da política energética participassem do pleito.

No Brasil foi necessário adaptar o mercado existente para que as fontes renováveis pudessem ingressar, uma vez que grande parcela da energia era gerada a partir de centrais hidrelétricas com capacidade de armazenamento e baixo custo de geração. O atendimento da demanda era complementado pelas térmicas a gás natural, devido a sua facilidade de instalação e flexibilidade. Destaca-se que as usinas térmicas foram contratadas devido à necessidade de evitar um novo racionamento de eletricidade e esse foi um dos principais motivos para que o Brasil adotasse os leilões de energia.

As fontes eólica, solar e biomassa não tinham competitividade no processo de seleção brasileiro, pois seus custos eram altos e não havia interesse do setor privado em seu desenvolvimento, pois elas não poderiam ser despachadas segundo a ordem de mérito e sua remunreação era incerta. Desse modo, foi criado o PROINFA, e, posteriormente, os LER e LFA, que são adaptações dos LEN para abrir o mercado para essas fontes e para diversificar o parque gerador.

Os documentos de planejamento da expansão do SEB mais atualizados, no Brasil, manifestam a necessidade do país em expandir sua capacidade de armazenamento energético, seja na forma de hidrelétricas reversíveis, baterias, células combustíveis e ar comprimido, por exemplo. Isso indica que haverá um mercado futuro para essas tecnologias, porém os leilões brasileiros ainda não contam com as ferramentas que permitem a contratação dessas fontes.

Nos primeiros leilões de energia chilenos, embora todas as tecnologias fossem aceitas, as fontes renováveis não tinham competitividade e este país não conta com incentivos financeiros ou subsídios. Portanto, modificações na regulação do certame foram feitas, para que essas fontes tivessem maiores chances de competir.

Após a passagem do controle dos leilões chilenos para a CNE, foram criados os blocos horários de fornecimento. A regulação chilena concluiu que as fontes incontroláveis não seriam capazes de competir para os blocos contínuos de fornecimento devido aos seus períodos de ociosidade, característicos da geração intermitente, logo, perderiam a competição para as térmicas a combustíveis fósseis no quesito preço, único critério utilizado na seleção.

Relembra-se que essa modificação ocorreu quando o preço das fontes renováveis estava em queda. Hoje os preços de venda dessas tecnologias estão menores que os preços das térmicas a combustíveis fósseis em vários países, incluindo os países estudados nessa Dissertação.

O México incentiva a entrada de energias renováveis através do leilão de CELs, que também privilegiam as centrais a ciclo combinado e as térmicas nucleares, pois elas enquadram-se no grupo de energias limpas, segundo a regulação mexicana. A comercialização dos CELs garante que, no mínimo, determinada quantidade de energia limpa deve ser comercializada nos mercados cativo e livre mexicanos. Dessa forma, houve a entrada expressiva de usinas solares, em primeiro lugar, seguidas de eólicas e de uma usina geotérmica no sistema mexicano.

Leilões neutros precisaram ter algumas atualizações em suas estruturas de demanda para possibilitar a contratação de fontes renováveis e, dessa forma, conseguiram auxiliar o Chile e o México a alcançar sucesso quanto à diversificação das suas matrizes elétricas.

O fato da demanda dos leilões ser direcionada ao mercado regulado dá segurança aos investidores, pois a eletricidade gerada terá sempre uma demanda garantida. Essa característica é observada nos quatro países. Ademais, ressalta-se a Argentina, o Chile e o México quanto às métricas audaciosas sobre o aumento da parcela de renováveis, dando sinais de mercado a favor da expansão dessas fontes.

Alguns requisitos podem ser incorporados à fase de Pré-Qualificação com o intuito de aumentar a diversidade de fontes e de tecnologias participantes dos leilões, como as Políticas de Conteúdo Local.

8.3.2. Aspectos relativos à Fase de Pré-Qualificação

As Políticas de Conteúdo Local voltadas para empreendimentos que utilizam as fontes renováveis de energia contribuíram majoritariamente com a entrada de usinas eólicas e de centrais termelétricas movidas à biomassa no Brasil (WORLD BANK, 2015). O intuito desta ferramenta é estabelecer uma indústria nacional forte o bastante, atrair

mais investimentos deste tipo no longo prazo e em contrapartida, há benefícios financeiros aos geradores que aderirem a essa política.

As condições de financiamento facilitadas, que são as contrapartidas dessa política no Brasil, contribuíram para que os custos de instalação das plantas eólicas e movidas a biomassa fossem reduzidos, garantindo vantagem competitiva às ofertas baseadas nestas fontes. Com a aderência facultativa a esta política, os leilões de energia substituíram o PROINFA na contratação de nova capacidade de geração renovável de eletricidade.

Não foi considerado que a requisição branda de documentos na fase de Pré-Qualificação seja um atrativo para a participação de novas tecnologias nos leilões. Porque considera-se que uma lista de documentos e certificações auxilia os investidores a planejar melhor suas ofertas e isso beneficia o aumento do *mix* de fontes viáveis técnicoeconomicamente nos leilões.

Os leilões precisam estar preparados para aceitar propostas de empreendimentos híbridos, estações de armazenamento e novas tecnologias, além disto, devem ser capazes de selecionar as ofertas sem prejudicar nenhuma fonte por falhas em sua metodologia. Por isso, na sequência será estudado como os processos de seleção dos vencedores colabora com o alcance desse objetivo.

8.3.3. Aspectos relativos à Seleção dos Vencedores

Geralmente, os leilões neutros são mais suscetíveis a receber propostas de tecnologias não convencionais, que contam com combinação de fontes e com capacidade de armazenamento energético. Esse dado foi evidenciado a partir da análise das propostas recebidas e aceitas dos leilões chilenos em especial.

Entretanto, os leilões neutros contêm barreiras de entrada a empreendimentos inovadores, caso seus custos ainda sejam muito altos, pois eles competem com tecnologias já consolidadas. Por essa razão, a neutralidade dos leilões deve ser analisada com parcimônia, pois variará de acordo com o ambiente regulatório e mercadológico no qual o certame está inserido.

Os leilões argentinos divulgam na chamada pública a possibilidade de aceitar ofertas de projetos híbridos. Esse documento traz o detalhamento dos benefícios fiscais e

sobre como deve ser formado o preço de venda. Esse passo é importante para que os investidores de novas tecnologias e projetos híbridos possam fazer ofertas competitivas.

Os leilões chilenos, embora não ofereçam nenhuma vantagem a estes empreendimentos, também aceitam projetos híbridos, tendo resultados positivos na seleção de ofertas que envolvam 2 ou mais fontes para o bloco contínuo de fornecimento.

A limitação imposta pelo bloco horário de fornecimento nos leilões chilenos impossibilita que projetos com mix de tecnologias obtenham vantagens nessas secções da demanda, visto que cada oferta deve destinar-se a um bloco unicamente. Em blocos contínuos observou-se que projetos híbridos têm vantagens na competição, pois apresentam custos reduzidos e grandes quantidades de energia.

A possibilidade de contratar projetos híbridos é relevante, pois pode colaborar para aumentar o *mix* de tecnologias, pois os custos associados à determinada fonte, que ainda são altos, podem ser rateados entre as demais fontes que compõem o projeto. Desse modo, a oferta pode contemplar fontes complementares e que juntas formam um preço de lance competitivo.

A possibilidade de aceitar empreendimentos híbridos também é favorável para o país, porque tende a aumentar a sua diversidade energética. A contratação de fontes complementares é importante, inclusive, para prover segurança energética ao sistema.

A regulação mexicana interfere nos critérios de seleção, conferindo maior competitividade para as fontes de energia renováveis. Nesse país são aplicados preços horários para a geração de intermitentes com previsão de geração de eletricidade durante o pico de carga.

As bonificações por zonas de preço destinam-se a explorar regiões do território com déficit de geração e que possuem preços mais altos que a média nacional para a compra de eletricidade. Como há um potencial natural inexplorado nessas localizações, houve a atração de investidores especializados em energias renováveis, descentralizando a geração de eletricidade e diversificando a matriz mexicana.

Os leilões mexicanos são os únicos que permitem ofertas de projetos de energia, disponibilidade e CELs ao mesmo tempo. E nesse país, a metodologia de escolha dos vencedores conta com ferramentas de análise combinatória e de otimização. Essa

característica será valiosa para eleger projetos baseados no fornecimento de serviços ancilares, somados aos produtos energia, disponibilidade e CELs no futuro.

Mecanismos automatizados para a escolha dos vencedores possibilitam a seleção dos itens que gerarão os maiores benefícios para a sociedade, pois não recaem em imposições regulatórias ou são afetados por critérios qualitativos. Mas é preciso atenção para que esses instrumentos não gerem resultados que contradigam a estratégia energética inserida no certame.

As obrigações das partes interessadas influenciam na diversificação de tecnologias na matriz geradora, pois afetam a percepção de risco dos investidores. Neste quesito estão os benefícios que alguns países destinam aos geradores movidos a fontes renováveis, como os subsídios, as diferenciações nas taxas de transmissão e os diferentes meios de contratação, como os contratos para Energia de Reserva ou por Disponibilidade.

8.3.4. Aspectos relativos às Obrigações Contratuais

No Brasil os empreendimentos eólicos são submetidos a uma taxa especial no segmento de transmissão, pagando somente 50% da TUST. É relevante considerar que a instituição do mercado de créditos de carbono no Chile e no México pode fazer com que centrais movidas a combustíveis fósseis percam competitividade no preço, dando mais espaço para as fontes renováveis de geração.

A contratação de plantas por disponibilidade é uma maneira de mitigar os riscos dos investidores, pois remunera a flexibilidade que a planta fornece ao sistema, mesmo que ela não gere eletricidade. Essa contratação é aplicada no Brasil, onde ela destina-se às centrais termelétricas, beneficiando as usinas a biomassa, e até 2018 era aplicada nos contratos para a fonte eólica. No México também há a aplicação de leilões por disponibilidade, mas não são definidas fontes específicas para esses contratos.

Quando o kWh de eletricidade de uma central é caro, talvez ela nunca seja acionada por estar fora da ordem de mérito. Isso acontecia com a energia eólica no Brasil, por isso, ela foi inicialmente contratada na modalidade de disponibilidade e para ER. Este meio de aquisição foi usado para aumentar a diversidade de fontes geradoras nesse país,

e foi o responsável pela contratação de grande parcela das fontes eólica, biomassa, PCH e CGH instaladas atualmente.

No Quadro 18 encontra-se a conclusão de cada país sobre a colaboração da metodologia de leilões adotada com o aumento da diversidade da matriz elétrica. O México destaca-se pelo algoritmo na seleção dos vencedores, que é capaz de comparar produtos diversos e selecionar as ofertas que minimizem os custos globais ao sistema. Todos os leilões estudados conseguem atender a esse quesito.

Quadro 18. Análise quanto ao Aumento da Diversidade da Matriz Elétrica

Análise dos países qua	anto ao Atendimento das Metas impostas pela Política Energética: Aumento da Diversidade da Matriz Elétrica
Argentina	A Argentina teve sucesso quanto à entrada de fontes renováveis de eletricidade em seu parque gerador, inaugurando um ambiente novo para essas fontes e com resultados relevantes. A definição das fontes a serem leiloadas e as múltiplas garantias, oferecidas pelo governo e pelo Banco Mundial, provéem um ambiente atrativo para investidores. A possibilidade de aceitar empreendimentos híbridos e a clareza de informações sobre os formatos das ofertas, na chamada pública, sinalizam que a regulação argentina está se preparando para uma maior diversidade de ofertas em processos futuros. As atitudes mencionadas colaboram para que os leilões argentinos obtenham êxito neste objetivo.
Brasil	Os leilões brasileiros foram adaptados para possibilitar a entrada de novas tecnologias, por isso houve a instituição de contratos de disponibilidade e de ER, e a Política de Conteúdo Local. Entretanto, como são definidas fontes específicas para participar dos certames e a competição é por produto, os leilões brasileiros são pouco suscetíveis à seleção de empreendimentos híbridos ou de tecnologias novas, como as estações de armazenamento de energia e as usinas CSP. Deste modo, os leilões brasileiros colaboraram para a diversificação da matriz geradora, embora precisem passar por atualizações para permitir a entrada de novas tecnologias e de projetos híbridos.
Chile	Os leilões neutros, combinados à divisão dos blocos horários de fornecimento, colaboraram para a diversificação do <i>mix</i> de fontes de energia nos leilões chilenos. Considerou-se que os blocos horários geram efeitos positivos na diversificação das fontes geradoras, pois permite a contratação de fontes intermitentes com grande capacidade de geração em determinadas horas do dia. Ademais, propostas híbridas, que e dispõem de energia solar, geotérmica, eólica, hidrelétrica, entre outras, foram vencedoras em certames para os blocos contínuos. Portanto, considera-se que a metodologia chilena é exitosa quanto ao alcance desse objetivo.
México	A neutralidade quanto às fontes e tecnologias nos leilões mexicanos é equilibrada pela comercialização dos CELs, dessa forma, garante-se a contratação de energia a baixos custos aliada à entrada de fontes limpas e não convencionais de geração. Ao adotar algoritmos na seleção, o México foi considerado o país mais preparado, quanto à comparação entre ofertas que contam com produtos diversos, pois facilita a incorporação de outros produtos aos leilões, como os serviços ancilares e a comercialização de potência.

Fonte: Elaboração Própria

Se o país dispõe de uma política energética favorável às fontes renováveis, os resultados dos leilões tendem a ser promissores para essas fontes, pois com um ambiente seguro, mais agentes são incitados a participar.

Os 4 países, uns em maior escala que os demais, oferecem garantias aos investidores por meio da estabilização de um mercado com riscos reduzidos e com perspectivas de favorecimento das fontes renováveis nos próximos anos, através de suas políticas energéticas.

Para que o custo global do leilão seja o menor possível e para que o planejamento energético seja cumprido, atendendo a demanda futura de eletricidade e os critérios de

diversificação, é preciso garantir que os vencedores tenham plena capacidade de construir e de operar o empreendimento proposto nas ofertas de venda. Por isso, os leilões necessitam atrair investidores altamente qualificados e esse é o objetivo analisado na sequência.

8.4. Atração de Investidores Qualificados

O atendimento das cláusulas contratuais é de suma importância para que os resultados dos leilões sejam conforme o esperado e possam colaborar com o cumprimento das metas impostas pelas políticas energéticas nacionais. Em geral, somente investidores qualificados, com corpo técnico competente e saúde financeira conseguem cumprir os contratos oriundos dos leilões de energia em sua integralidade.

Os aspectos da fase de Pré-Qualificação e das Obrigações Contratuais foram considerados influenciadores do alcance desse objetivo. O Quadro 19 resume as principais táticas utilizadas pelos países estudados para atrair agentes especializados e qualificados.

Quadro 19. Pontos Fortes dos Leilões de Energias Renováveis estudados quanto à Atração de Investidores Qualificados

Pontos Fortes dos Leilões de Energias Renováveis quanto à Atração de Investidores Qualificados				
Aspectos	Países			
Aspectos	Argentina	Brasil	Chile	México
Fase de Pré-Qualificação	Comprovantes de Saúde Financeira dos candidatos a gerador. Lista detalhada de Documentos a apresentar.	Lista detalhada de Documentos a apresentar.	Comprovantes de Saúde Financeira dos candidatos a gerador.	Comprovantes de Saúde Financeira dos participantes.
Obrigações Contratuais	Exigência de Depósitos de Garantias. Penalidades por atrasos nas construções.	Exigência de Depósitos de Garantias. Penalidades por atrasos nas construções. Exigência de Certificado de Energia Firme.	Além das garantias, também há a requisição de seguros. As penalidades dos leilões chilenos são as mais firmes para atrasos nas construções.	Além das garantias, também há a requisição de seguros. Penalidades por atrasos nas construções.

Fonte: Elaboração Própria

A partir do atendimento das regras que constam nos requisitos de Pré-Qualificação, o organizador do certame pode adiantar uma série de processos que são inerentes aos projetos de engenharia, principalmente quanto às normas ambientais e de conexão ao *grid*.

8.4.1. Aspectos relativos à Fase de Pré-Qualificação

Essa fase deve selecionar os candidatos que melhor adaptarem-se ao ambiente do setor elétrico. Se a fase de Pré-Qualificação for pautada em documentos úteis para o desenvolvimento do projeto, os vencedores terão menores riscos de atrasos ou de sobrecusto. Mas é preciso atentar para que as requisições sejam realísticas, a fim de não representarem barreiras de entrada a alguns agentes em detrimento de outros.

Argentina, Chile e México exigem comprovantes de saúde financeira dos participantes. Esse é o documento mais importante ao analisarem os candidatos a gerador, pois demonstra se a empresa possui capital e meios suficientes de equilibrar os riscos do contrato.

Além disto, os documentos acerca do planejamento de projeto, como: orçamento; plano de ação para conexão ao sistema de transmissão; relatório de impacto ambiental; e cronograma evitam ofertas com altos graus de especulação. Eles dão a base para que os investidores calculem os riscos e tenham mais conhecimento sobre os custos que incorrerão nas obras.

Em virtude da previsão de queda do preço de geração de eletricidade renovável nos próximos anos, é preciso garantir que os preços das ofertas não sigam a especulação do mercado e, por isso, as requisições desta fase são primordiais para garantir o sucesso dos leilões.

Na sequência, serão destacados os fatores relativos às Obrigações Contratuais, que visam garantir que os agentes vencedores cumpram com os acordos e respeitem as ofertas enviadas. Também destacam-se as penalidades, que visam assegurar o cumprimento dos contratos assinados.

8.4.2. Aspectos relativos às Obrigações Contratuais

As garantias depositadas na fase de Pré-Qualificação no Chile são as mais diversificadas, além disto, este país requer uma série de seguros para cobrir os riscos dos compradores, dos clientes regulados e de possíveis danos a terceiros.

Como os contratos chilenos incorrem em incertezas maiores que na Argentina, Brasil e México, por não serem intermediados por um órgão público, a especificidade das garantias e dos seguros é importante caso haja um problema na cadeia de fornecimento de eletricidade ou do lado da demanda.

O tempo máximo de construção da planta é indicado na chamada pública dos certames estudados e, caso o gerador não o cumpra, é passível de sofrer sanções monetárias que são menores no Brasil e na Argentina, comparadas às penalidades dos demais países.

No Chile, as penalidades por atrasos nas obras são mais firmes e tanto os distribuidores como a CNE podem fazer os resgates dos depósitos para cobrir gastos inesperados e não deixar o Mercado Regulado desprovido.

Somente o Brasil solicita o Certificado de Energia Firme para assinatura dos contratos, de modo a evitar a especulação na oferta dos agentes. Esse documento é relevante, pois possibilita um cálculo mais preciso sobre a real colaboração da planta geradora para o sistema.

No México, existe uma gama de acordos que podem ser feitos entre geradores e compradores. É prevista a reconciliação entre as partes em caso de déficit de fornecimento de energia, e o resgate dos seguros e garantias sem o intermédio da Câmara de Compensação.

Destaca-se que Chile e México fazem poucas requisições na fase de Pré-Qualificação, mas compensam isto com a aplicação de garantias de fornecimento e seguros que cobrem maiores valores monetários.

De maneira a concluir a discussão sobre a capacidade dos países analisados em atrair investidores qualificados, apresenta-se o Quadro 20, que traz a conclusão sobre as metodologias analisadas serem capazes de colaborar com o alcance desse objetivo. Todos os países analisados conseguem atrair investidores qualificados.

Quadro 20. Análise quanto à Atração de Investidores Qualificados

	Análise dos países quanto à Atração de Investidores Qualificados
Argentina	A Argentina consegue atrair investidores qualificados, mas não se destaca nenhuma prática que seja diferente em relação aos demais países. Por ser um mercado novo para as fontes renováveis de energia, é importante exigir documentos que comprovem a saúde financeira dos candidatos. Por enquanto, pode-se dizer que a Argentina conseguiu atender a esse objetivo satisfatoriamente, pois já é possível observar a entrada dos empreendimentos leiloados no seu parque gerador cumprindo com os parâmetros contratados.
Brasil	O Brasil, por ter o mercado mais estabilizado quanto às energias renováveis, atrai investidores altamente qualificados e com expertise. Portanto, este país faz uso de diversas requisições para habilitação dos agentes interessados e consegue manter um número alto de ofertas. Isto é possível devido ao tempo que a EPE dispõe para que os investidores possam preparar todos os documentos, pois o país segue um cronograma de realização dos certames definido em média um ano antes do leilão iniciar. De acordo com a metodologia utilizada e com os resultados obtidos até então, conclui-se que os leilões brasileiros conseguem atrair investidores qualificados.
Chile	No Chile, as garantias e os seguros são os fatores que desempenham o papel mais importante para que somente agentes capacitados e comprometidos possam participar do certame, pois qualquer descumprimento contratual traduz-se em perdas monetárias expressivas. Este país, do ponto de vista dos resultados obtidos até então e com base na evolução dos preços, das quantidades contratadas e do aumento de diversidade da matriz elétrica, conseguiu atingir esse objetivo.
México	O México também concentra em suas ferramentas de controle de cumprimento de contratos a capacidade de atrair investidores qualificados. Porém, destaca-se que os Compradores em potencial também precisam depositar as garantias e pagar os seguros. Por isso, o México visa atrair tanto Vendedores quanto Compradores qualificados, e tem executado bem esta tarefa.

Fonte: Elaboração Própria

Mercados com poucos compradores podem ser arriscados para geradores. No México essa situação agrava-se, pois a CFE, de capital público, gera renda para o Estado e sua administração é indicada pelo presidente da república. Mesmo após a reestruturação e as ações de desverticalização, os conflitos de interesse ainda impactam no setor elétrico deste país.

Os leilões de energia devem ser desenhados de modo a não sofrerem interferência das partes interessadas.

No próximo item, analisa-se a capacidade das metodologias estudadas em atender às demandas de energia, de potência e de CELs que formulam a demanda do leilão. Para isto é importante atrair muitos competidores, dar condições favoráveis para que os lances sejam em quantidades suficientes para haver competição e para evitar a colaboração entre os candidatos a gerador na elaboração das ofertas iniciais e no decorrer do processo de seleção.

8.5.Incentivo à Competição

A colaboração entre agentes pode resultar em preços finais ineficientes e para evitar isto uma série de ações devem ser tomadas: fornecer todas as informações igualmente entre as partes interessadas; garantir a transparência por meio de processos de fácil entendimento; evitar qualquer oportunidade de interação entre os participantes; atrair a máxima quantidade de agentes participantes; e reduzir análises subjetivas nos processos de seleção.

Um dos indicadores de sucesso dos leilões é se a demanda projetada foi atingida pelas ofertas de venda vencedoras. Foi verificado que no Brasil, Argentina e Chile a curva de oferta geralmente é maior que a curva de demanda. Nesses países há um maior nível de competição entre os candidatos a vendedor e atendimento da demanda leiloada.

No Quadro 21 estão descriminados como os leilões adotados nos 4 países corroboram para que haja altos indicadores de competição. As práticas são voltadas, basicamente, para reduzir os riscos dos investidores, atraindo-os para evitar a colaboração entre eles.

A metodologia escolhida deve atrair agentes com capacidade de fazer ofertas realísticas, evitando um comportamento especulativo e agressivo que cause a desistência prematura de competidores. A definição da demanda pode atrair ou repelir agentes, por isso é um dos pilares para garantir um mínimo de competição no certame.

Quadro 21. Pontos Fortes dos Leilões de Energias Renováveis quanto ao Incentivo à Competição

Aspectos		Pai	íses	
	Argentina	Brasil	Chile	México
Demanda	A Demanda voltada ao Mercado Regulado e ao Mercado de Curto Prazo garante menores riscos aos investidores. Grande Demanda alocada aos certames. Processos Centralizados. A divulgação da Demanda antes do certame com grandes volumes atrai participantes. Possibilidade de realocar as ofertas recebidas.	A Demanda voltada ao Mercado Regulado garante menores riscos aos investidores. Grande Demanda alocada aos certames. Processos Centralizados. Revelação da Demanda após o certame. A definição da Demanda ocorre após o recebimento das ofertas.	A Demanda voltada ao Mercado Regulado garante menores riscos aos investidores. Grande Demanda alocada aos certames. Processos Centralizados. A divulgação da Demanda antes do certame com grandes volumes atrai participantes.	A Demanda voltada ao Mercado Regulado e ao Mercado de Curto Prazo garante menores riscos ac investidores. Grande Demanda alocada aos certames. Processos Centralizados. A comercialização de CELs favorece em especial as fontes renováveis.
Fase de Pré-Qualificação			Lista mais simples de documentos a apresentar.	Lista mais simples de documentos a apresentar.
Seleção dos Vencedores	Leilões de fácil acompanhamento, com procedimentos claro e sem cálculos complexos.	Leilões de fácil acompanhamento, com procedimentos claro e sem cálculos complexos. Existência de Rodadas Contínuas na Segunda Fase. Uso de sobredemanda. Disponibilização de cursos e de documentos em mais de um idioma.	Leilões de fácil acompanhamento, com procedimentos claro e sem cálculos complexos. Existência de Rodadas Contínuas na Segunda Fase. Adoção de leilões neutros. Revelação do preço-teto após o fim do certame. Divisão da Demanda em blocos horários. Existência de uma margem de preços para aceitar ofertas que superem os preços máximos ofertados.	Existência de Rodadas Contínuas na Segunda Fas Adoção de leilões neutros Uso de algoritmo de otimização. Existência de uma marger de preços para aceitar ofertas que superem os preços máximos ofertado Bonificação dada às oferta enviadas mais rápido.
Obrigações Contratuais	Intermediação entre órgão governamental (CAMMESA) e os vendedores. Garantias redundantes do Governo Argentino somadas à Garantia do Banco Mundial. Possibilidade de venda no Mercado de Curto Prazo. Indexação do contrato ao Dólar Americano, com correção. Incentivo ao incremento da eficiência das plantas.	A CCEE intermedeia os contratos bilaterais entre geradores e distribuidoras. Contratos diferenciados para ER. Possibilidade de venda no Mercado de Curto Prazo. Contratos por disponibilidade. Cronograma para início das operações diferenciado por fonte.	Contratos padronizados e fiscalizados pela CNE. O acesso das novas plantas à rede de transmissão é provido pela CNE. Possibilidade de venda no Mercado de Curto Prazo. Indexação do contrato ao Dólar Americano, com correção. Possibilidade de atrasos no cronograma para início das operações da planta, sem oneração do gerador.	A Câmara de Compensacio intermedeia os contratos bilaterais entre geradores os FSQ, UQ e FUR. Exigência de depósitos de Garantia do Comprador. Comercialização de CELs. Indexação do contrato ao Dólar Americano, com correção. Contratos por disponibilidade e CELs.

Fonte: Elaboração Própria

8.5.1. Aspectos relativos à Demanda

Nos leilões argentinos e mexicanos a demanda é determinada com base nos interesses de compra das distribuidoras e do mercado não regulado. No Brasil, no caso dos LFA e LEN, e no Chile somente o interesse das distribuidoras é utilizado na

formulação da demanda. Portanto a geração contratada não fica a mercê de oscilações no mercado de curto prazo e isso atrai mais agentes participantes.

No México os riscos para os geradores de energias limpas são menores, se comparados aos riscos dos demais, pois as distribuidoras, os grandes consumidores, os fornecedores de serviços qualificados e os autoprodutores são obrigados a adquirir energia dos CELs, que são destinados unicamente para eletricidade proveniente de fontes limpas.

Quanto maior a demanda em um certame, mais candidatos sentem-se atraídos a participar. Processos descentralizados tendem a minar a concorrência, pois há a intimidação precoce de agentes de menor porte e de novos entrantes.

Após o Chile centralizar os leilões, maior quantidade de energia passou a ser contratada em leilões padronizados e unificados, houve a entrada das fontes renováveis a preços competitivos e o preço médio final foi muito reduzido. Esses são indicadores de que os leilões chilenos passaram a contar com maiores índices de competitividade.

A separação da demanda chilena em blocos horários aumentou o número de agentes especializados nas fontes solar e eólica, principalmente. Isso gerou um aumento da competição do certame, gerando uma diminuição sem precedentes dos preços médios finais para essas fontes e do preço global dos certames.

Revelar a demanda de antemão desperta o interesse de mais participantes, como nos leilões argentinos e chilenos, pois estes países demandaram grandes quantidades de energia nos leilões aplicados até então, com exceção da Rodada 3 do RenovAr, na Argentina. Quanto maior a demanda, maiores são as chances dos participantes serem contratados para uma parcela considerável de fornecimento de energia, disponibilidade e CELs e, por isso, seu interesse aumenta.

Embora a demanda não seja revelada antes nos leilões brasileiros, os documentos oficiais que tratam da expansão futura do SEB divulgam as ordens de grandeza que devem guiar a expansão do parque gerador nos próximos anos. E, por isso, colaboram para incitar a participação de bastantes geradores.

No México a demanda não é apresentada antes do envio das ofertas dos vendedores, pois ainda não é conhecida. No documento de publicação do leilão estão relacionadas somente as Zonas de Interconexão que serão privilegiadas no certame, essa

é a única informação oficial sobre de onde virão as ofertas de compra aprovadas na fase de Pré-Qualificação e isso prejudica na atração de agentes participantes.

Na Argentina, Brasil e Chile a demanda passa por avaliações e aprovação de um órgão governamental. A justificativa da regulação mexicana para que a definição da demanda não esteja a cargo do governo é plausível, uma vez que a CFE, responsável pelo atendimento do mercado regulado de eletricidade, é uma empresa estatal que visa lucro e tem conflitos de interesse na contratação de novos empreendimentos.

A CFE é detentora de considerável capacidade de geração de eletricidade, que acaba concorrendo com os empreendimentos contratados através dos leilões. Por isso, os leilões mexicanos são abertos para que a CFE e outros candidatos a comprador apresentem suas propostas de compra.

Na Argentina, caso parte da demanda destinada a uma fonte não seja atendida pelas ofertas aprovadas na fase de Pré-Qualificação, essa parcela é fracionada e alocada às demais fontes que receberam ofertas sobressalentes. Deste modo, aproveita-se mais o interesse dos investidores.

No Brasil, a demanda total é seccionada por fonte após o recebimento e a abertura das ofertas iniciais de venda. Essa separação é proporcional à quantidade de energia e de disponibilidade que constam nas ofertas recebidas e aprovadas na fase de Pré-Qualificação. Deste modo, o organizador do certame brasileiro garante que haverá competição suficiente no leilão para cada fonte.

O processo mexicano de definição da demanda impacta negativamente no recebimento de muitas ofertas, por isso, os riscos de haver subofertas para uma ou mais regiões são muito altos e não há meios para compensar a baixa oferta destinada a uma determinada localidade com as ofertas sobressalentes destinadas a outros centros de carga. As demandas por fonte tampouco são flexíveis. Como resultado, nenhum dos 3 leilões mexicanos atenderam a demanda total para nenhum dos produtos leiloados até então.

A fase de Pré-Qualificação é vital na atração de novos participantes, pois se for excessivamente restritiva, pequenos e novos agentes podem ser repelidos, diminuindo o grau de competitividade dos leilões.

8.5.2. Aspectos relativos à Fase de Pré-Qualificação

Requisitos mais brandos nesta fase podem dar tempo de os agentes prepararem documentos com mais calma durante a construção do empreendimento, ou antes de serem habilitados como vencedores. Porém, é preciso atenção quanto à possibilidade de atrair investidores desqualificados. Embora poucas exigências aumentem a competição dos leilões, os consumidores, compradores e o próprio governo incorrem em maiores riscos.

Chile e México são os países que apresentam as requisições menos detalhadas nesta fase. Mas considerou-se que esse fator não deve ser primordial para um formulador de metodologia no tocante à atração de mais participantes, embora colabore ao reduzir as barreiras de entrada.

A justificativa para isto reside no fato de que as requisições e limitações impostas pelo organizador do certame, embora possam auxiliar no alcance desse objetivo, é imprescindível para o alcance dos demais objetivos multicritérios que caracterizam o sucesso dos leilões de energias renováveis listados nessa Dissertação. E sem uma fase de Pré-Qualificação robusta, os resultados após a assinatura dos contratos podem ser negativos.

A maior parte dos aspectos que influencia a competição entre os agentes participantes reside na metodologia de escolha dos vencedores. No geral, é preciso garantir que os processos sejam transparentes, de fácil compreensão, incitem a competição e evitem a colaboração entre as partes interessadas.

8.5.3. Aspectos relativos à Seleção dos Vencedores

Na Argentina há a maior interferência estatal nos critérios de seleção do vencedor, pois aplica a política de CND e uma série de bonificações dadas aos candidatos que cumprem determinados requisitos. Essas práticas tornam o processo menos transparente e menos convidativo, mas isso, aparentemente, não impactou os processos argentinos, pois os baixos preços de contratação e o atendimento da demanda demonstram alta competitividade na seleção.

No Brasil, os leilões híbridos buscam inibir ações em conjunto e estimular uma concorrência mais acirrada na segunda fase. Esses certames são de fácil acompanhamento, pois as ofertas são elencadas em ordem crescente de preço, sem a necessidade de um algoritmo ou de cálculos complexos.

O grande benefício de aplicar rodadas contínuas é dificultar o comportamento colusivo. Ademais, o preço de venda tende a aproximar-se do custo marginal de geração, pois os proponentes tendem a adotar estratégias mais agressivas.

A fim de incentivar a competição, o Brasil utiliza uma sobredemanda no processo de seleção do vencedor, na fase composta por rodadas contínuas a preço descendente. Então, não há meios de grandes competidores acabarem com o leilão prematuramente e intimidarem a participação de concorrentes de menor porte, pois a demanda real ainda é desconhecida.

No México, o uso de um algoritmo justifica-se pois o processo de contratação destina-se a eleger as opções que resultarão nos menores custos globais ao sistema elétrico. E permite a comparação entre fontes e produtos diferentes, que competem em um mesmo processo de seleção.

Como o algoritmo utilizado visa maximizar o excedente econômico do gerador, é mais difícil fazer uma leitura da evolução dos preços e das estratégias dos concorrentes durante o processo. Essa prática pode gerar ações mais audaciosas dos geradores a cada rodada, aumentando a competitividade do certame, ou pode incitar a colaboração entre eles para combinar ofertas.

As rodadas contínuas dos leilões no Brasil, Chile e México são cronometradas. Desta forma, as decisões dos candidatos a gerador devem ser tomadas agilmente, sem brechas para haver comunicação entre os concorrentes.

Revelar o preço-teto antes do início dos leilões inibe a participação de novos competidores se os preços forem demasiadamente baixos. Revelar os preços antes do certame pode ser uma tática para atrair agentes participantes, porém, se os preços máximos forem muito altos, os participantes podem colaborar entre si, de forma a repartir o mercado com preços de venda que lhes gerem lucro extraordinário.

Quando o Chile passou a revelar o preço máximo após o encerramento dos leilões, os preços médios finais foram muito reduzidos, evidenciando que essa prática afeta diretamente a competitividade do certame.

A tática utilizada pelo México para diminuir o interesse dos candidatos a vendedor em combinar ofertas com os compradores, reside no oferecimento de bonificações em forma de redução do preço de lance para as ofertas enviadas em menor tempo. Como o processo de seleção mexicano visa maximizar o excedente do gerador, essa bonificação aumenta as probabilidades de ele ser escolhido pelo algorítmo.

A transparência dos processos de seleção do vencedor também atrai mais investimentos privados. Em um mercado globalizado e com grande participação de empresas multinacionais, a publicação da chamada pública do leilão e de informações sobre o processo em dois ou mais idiomas, como ocorre no Brasil, é indicada como um fator capaz de atrair agentes participantes, em especial, empresas internacionais.

Destaca-se ainda mais a iniciativa brasileira, pois a CCEE disponibiliza cursos sobre a Sistemática dos Leilões de Energia no Brasil para cada leilão previsto e agora conta com aulas 100% em inglês.

Os contratos de longo prazo visam dar segurança aos investidores, pois os projetos vencedores demandam grandes aportes monetários e qualquer ameaça às condições acordadas pode repelir agentes em potencial. Os fatores presentes nas Obrigações Contratuais podem colaborar para a competitividade dos leilões, pois residem na minimização dos riscos aos investidores.

8.5.4. Aspectos relativos às Obrigações Contratuais

A elaboração dos contratos e a supervisão do processo por um órgão regulatório governamental aumentam a atratividade dos leilões. Na Argentina, os contratos são celebrados entre a CAMMESA e os geradores. Caso aquela não tenha meios de pagar pela energia durante um período de tempo, esses podem solicitar que o pagamento advenha diretamente do Tesouro Argentino. Geralmente, garantias que envolvem o poder público são bem vistas pelos investidores, sob uma perspectiva de riscos reduzidos.

Os geradores argentinos contam, também, com a possibilidade de recorrer à Garantia do Banco Mundial, caso o governo argentino não consiga arcar com suas responsabilidades. O resgate desse montante depende do cumprimento das metas de cunho social e ambiental definidas por essa entidade.

Essa garantia objetiva equilibrar os riscos de investimento em um mercado volátil como o argentino.

No Brasil, a CCEE atua como entidade responsável pelos contratos de compra e de venda de eletricidade. Esse órgão compra energia e disponibilidade dos geradores e as vende às distribuidoras. No caso do LEN e do LFA, são as distribuidoras que pagam pela eletricidade fornecida, transmitindo o custo de compra aos clientes regulados.

Quando fornecem ER, os geradores são remunerados diretamente pela CCEE, que repassa seus custos às tarifas de eletricidade de todos os consumidores.

No Chile, os contratos são assinados entre geradores e distribuidoras, e a remuneração dividida entre diversos agentes aumenta os riscos dos vendedores. Embora haja fiscalização da CNE sobre os contratos, esse agente não desempenha qualquer função de intermediador como nos demais países.

No princípio, os contratos chilenos não eram padronizados, mas com a passagem do controle das licitações à CNE esse cenário mudou, aumentando a confiança dos investidores.

Embora a remuneração dos geradores chilenos seja por preço discriminatório, as distribuidoras compram eletricidade a preços de curto prazo. Por isso, é passível de que o montante pago mensalmente pelas distribuidoras não cubra os preços de geração firmados nos contratos.

Para assegurar a remuneração dos geradores conforme os contratos dos leilões, caso o montante de eletricidade vendido seja menor que o firmado no contrato, os contratos chilenos preveem o ressarcimento dos geradores no curto prazo. Da mesma maneira, caso haja déficit na geração, os geradores devem providenciar a energia faltante, não importando o custo de aquisição e serão remunerados pelo preço discriminatório, sendo ele maior ou menor ao preço pago no Mercado de Curto Prazo.

No México, a Câmara de Compensação atua como intermediador entre os geradores e os FSQ, UQ e FUR, mas a remuneração dos vendedores advém,

majoritariamente, dos contratos bilaterais com a CFE, maior comprador até então. Ou seja, diferentemente da CAMMESA e da CCEE, a Câmara de Compensação não compra a energia dos vendedores, mas representa os compradores de menor expressão do mercado de eletricidade mexicano.

A maneira encontrada pela regulação mexicana para assegurar menores riscos aos geradores é o depósito de garantia ao gerador, que deve ser pago pelos compradores. Este é o único país que solicita depósitos do agente comprador.

Na Argentina, Brasil e México a responsabilidade de conexão da planta geradora com o sistema de transmissão recai sobre os geradores, mas ressalta-se que, no Brasil, as tarifas de transmissão têm custo reduzido para as plantas movidas a energias renováveis.

E no Chile, a CNE é o ente incumbido de reforçar a rede de transmissão existente ou de construir uma nova. Quanto maiores as facilidades de conexão da nova planta geradora com o sistema de transmissão, maior é a atração de agentes interessados, em virtude de terem menores incertezas sobre o início do fornecimento.

A regulação argentina prevê que 100% das plantas contratadas através dos leilões devem estar vinculadas aos contratos de comercialização. Entretanto, os geradores argentinos contam com um risco de subcontratação por parte da CAMMESA, precisando incorrer ao mercado de curto prazo para venderem as sobras de energia.

No Brasil, os geradores podem escolher, no envio da oferta inicial, a porcentagem de energia e disponibilidade que será vinculada aos contratos, desde que respeitem o mínimo especificado pela EPE por fonte, que é declarado na chamada pública do leilão. O restante da energia gerada deve ser comercializada no mercado de curto prazo. Ambas políticas adotadas concedem maior flexibilidade aos geradores.

No Chile, os candidatos a vendedores que delimitam os fatores de geração que serão dedicados, exclusivamente, aos compromissos firmados através dos leilões. Embora esse país requeira que a quantidade de energia vinculada aos contratos de fontes renováveis intermitentes seja equivalente à menor previsão de geração, aparentemente, isso não afetou negativamente a atração de agentes interessados, assim como ocorre no México.

A precificação da eletricidade em Dólar Americano foi uma escolha acertada na Argentina, pois sua economia passa por períodos difíceis e sem perspectivas de pronta

recuperação. Os contratos chilenos e mexicanos também são indexados ao Dólar Americano, pois isso reduz os riscos dos geradores ao garantir que não haverá modificações em sua remuneração com as alterações do perfil da moeda local, principalmente com o horizonde de longo prazo, que é reflexo dos contratos.

O Brasil e o México aplicam contratos de disponibilidade. Esse meio de contratação e o pagamento por preço discriminatório visam reduzir os riscos dos geradores quanto à remuneração firmada nos contratos de longo prazo.

Quando os leilões de energia começaram a ser aplicados no Brasil, as tecnologias solar e eólica, não estavam plenamente desenvolvidas, logo, os preços de venda eram mais altos que das demais fontes. Então, estabelecer que estas plantas seriam remuneradas somente por terem determinada potência instalada garantiu a participação de agentes especializados e aumentou a competitividade dos leilões por fonte.

As tecnologias solar e eólica, no Brasil, deixaram de ser contratadas como disponibilidade em 2018, pois já apresentam preços de venda competitivos e não dependem desse benefício para serem contratadas.

O tempo de construção das plantas também influencia na atração de mais agentes participantes, pois deve ser o suficiente para adequar a infraestrutura existente e evitar penalidades por descumprimento de prazos. Esse fator é importante para o leilão conseguir atrair geradores menores e com menos capital, mas ressalta-se que esse prazo deve ser adaptado para cada fonte, como ocorre nos leilões brasileiros.

Os leilões chilenos apresentam uma flexibilidade para a entrada das plantas em operação, de modo que aceitam atrasos no cronograma, se comprovado um motivo de causa maior, ou se há falhas nos sistemas de interconexão. Essa permissão é necessária, pois esse é o único país que não delega aos geradores a tarefa de interconectar-se ao sistema de transmissão. Durante o prazo postergado pela CNE, o gerador não precisa ressarcir à distribuidora e nem comprar energia para atender à demanda durante o período de atraso.

A confiança na regulação vigente, a redução de riscos contra a propriedade privada e uma política energética estável são de suma importância para o sucesso dos leilões de energias renováveis. Esses fatores estão ameaçados no México com a mudança da política energética do novo governo, que desestimula futuros investidores.

Em adição, uma incerteza ronda os contratos firmados, pois a CFE manifestou interesse em alterar cláusulas dos contratos oriundos das 3 dos leilões aplicados até então, alegando que os preços de compra de eletricidade não são compatíveis com o mercado e com o preço do petróleo e gás natural no mercado internacional, que apresentam baixos preços de aquisição no momento.

Relembra-se que a CFE detém grande capacidade de geração de eletricidade e é obrigada a comprar CELs nos leilões. Como os preços resultantes dos certames são mais baixos que os preços da geração térmica, essas novas plantas entram na frente na ordem de mérito para despacho, deixando as usinas da CFE sem remuneração.

No Quadro 22 estão resumidas as conclusões sobre os leilões dos países estudados no tocante ao alcance de altos indicadores de competição entre os agentes participantes. Embora os resultados dos leilões mexicanos demonstrem altos índices de participantes aprovados na fase de Pré-Qualificação, somente esse país não conseguiu atrair agentes suficientes para cobrir a curva de demanda em nenhuma aplicação e por isso, não consegue atingir plenamente esse objetivo.

As metodologias de leilão dos países analisados evidenciam metas relacionadas à contratação de grandes quantidades de energia, de capacidade e de CELs a preços reduzidos, ou à capacidade de atrair muitos agentes participantes. Mas, alguns leilões também visam colaborar com o desenvolvimento socioeconômico do país ou de determinada região, além de minimizar os possíveis impactos ambientais que são advindos dos projetos contratados e da geração de eletricidade.

Quadro 22. Análise quanto ao Incentivo à Competição

Análise dos países quanto ao Incentivo à Competição				
Argentina	A Argentina possui resultados favoráveis quanto a este objetivo, devido às garantias redundantes que oferece aos seus geradores, que aumentam a atração de novos agentes e colaboram para a competitividade dos leilões, ademais, a possibilidade de realocação das ofertas recebidas confere flexibilidade para aproveitar ao máximo o interesse dos investidores. Deste modo, considera-se que este país consegue atingir esse objetivo.			
Brasil	A metodologia escolhida para a seleção dos vencedores é a causa dos leilões brasileiros terem resultados tão expressivos, pois incita a competição, ademais, a utilização da sobredemanda força os candidatos a terem uma estratégia mais agressiva e inibe o conluio na etapa contínua. A Demanda no Brasil é flexível e pode ser alocada somente às fontes que receberam ofertas, conferindo ao organizador do certame a capacidade de garantir um mínimo de competição entre os agentes e dentro dos processos individualizados por fonte e por produto. Os leilões brasileiros conseguem evitar a colaboração entre os agentes e possui os requisitos necessários para atrair muitos agentes interessados para cada certame.			
Chile	Quando o Chile passou a revelar o preço-teto após os certames, os resultados começaram a refletir uma maior competitividade, visto que antes os preços médios finais aproximavam-se muito dos preços máximos. Os geradores chilenos têm grandes riscos associados à remuneração, pois ela é diretamente definida pelo Mercado de Curto Prazo. Mas como os contratos contam com medidas de compensação dos geradores, isso não impactou a atração de novos agentes até então e o Chile conseguiu alcançar esse objetivo nos leilões aplicados.			
México	Neste país, a colaboração entre os participantes é estimulada pelo o processo de definição da demanda, pois a incerteza sobre a origem das ofertas gera o interesse para a troca de informações entre as partes interessadas. Essa característica, somada à incapacidade de adaptação das ofertas recebidas aos blocos de energia, disponibilidade e CELs que receberam o interesse de compra, pode prejudicar a definição dos preços de compra e de venda, a diversidade de fontes geradoras e de empresas participantes. Por isso, foi estipulada a bonificação dada às ofertas enviadas com menos tempo, para evitar a comunicação entre os candidatos a vendedor. O algoritmo utilizado na seleção dos vencedores, que confere transparência ao processo, é outro ponto positivo desses leilões. Os preços finais foram baixos e os índices de competição são altos. Entretanto, não se pode considerar que esses leilões atendam plenamente a este objetivo, pois as ofertas foram em quantidades menores que a demanda em todos os leilões aplicados.			

Fonte: Elaboração Própria

8.6.Contribuições para desenvolvimento socioeconômico e minimização de impactos ambientais dos projetos

Antes do início da utilização dos leilões de energia, os países analisados estavam com problemas para destinar investimentos suficientes à manutenção e expansão dos seus sistemas elétricos. Os parques geradores utilizavam tecnologias obsoletas e as perspectivas de atender à demanda crescente não eram promissoras.

Os investimentos oriundos dos contratos dos leilões indicam que essa ferramenta pode colaborar com o desenvolvimento, pois há injeção de grandes montantes de capital privado em um setor primordial para o crescimento da economia de um país.

A expansão dos setores elétricos dos países analisados, a criação de empregos e a movimentação de cadeias de produtos e serviços foram impulsionadas pela concessão de projetos através dos leilões de energia.

Na Argentina e no México ainda não se pode afirmar que os resultados dos leilões impactam nos preços das tarifas de eletricidade, pois as parcelas contratadas ainda são pequenas, se comparadas ao parque gerador desses países.

O Brasil e o Chile, por terem um histórico mais longo de aplicação dos leilões de energias renováveis, contam com parcelas maiores de energia renovável em suas matrizes geradoras, produzindo impactos maiores nas tarifas, beneficiando os consumidores e reduzindo os impactos ambientais do setor energético. O Quadro 23 contém os detalhes das metodologias estudadas que colaboram para que os leilões gerem desenvolvimento social, econômico e minimizem os impactos ambientais dos projetos.

A Argentina é o país que possui os leilões com maior caráter de multicritério dentre os estudados, pois oferece uma série de bonificações e facilidades para os agentes que comprovam determinadas ações de cunho social e ambiental. Também é o único país que considera trocar a avaliação pelo menor preço de oferta para julgar os projetos com base nos maiores índices de CND.

Os aspectos relativos à Demanda que podem colaborar para o alcance deste objetivo residem na definição das fontes e das localidades participantes dos leilões, principalmente.

Quadro 23. Pontos Fortes dos Leilões de Energias Renováveis estudados quanto às contribuições para desenvolvimento socioeconômico e minimização de impactos ambientais dos projetos

Aspartos	Países			
Aspectos	Argentina	Brasil	Chile	México
Demanda	Delimitação de regiões específicas para receber os empreendimentos. Leilões voltados a Fontes Renováveis de Energia.	Existência de Leilões voltados a Fontes Renováveis de Energia.	Delimitação de regiões específicas para receber os empreendimentos.	Delimitação de regiões específicas para receber os empreendimentos. Leilões voltados à comercialização de CELs, que beneficiam as Fontes Renováveis de Energia.
Fase de Pré-Qualificação	Política de CND. Exigência de licenças ambientais. O Banco Mundial exige comprovantes de ações de cunho social e ambiental.	Política de Conteúdo Local. Exigência de licenças ambientais. Certificados sobre os insumos diretos e indiretos a serem utilizados na geração.	Exigência de licenças ambientais.	
Seleção dos Vencedores	O índice de CND pode ser utilizado como critério principal na seleção. Bonificação para: os menores índices de benefícios fiscais apresentados; e de acordo com a localização do empreendimento.			Bonificações de acordo co as Zonas de Preço para as intermitentes; e a localização do empreendimento.

Fonte: Elaboração Própria

8.6.1. Aspectos relativos à Demanda

A Argentina, Chile e México delimitam regiões específicas para as novas plantas, assim direcionam a atenção dos investidores para as localidades onde há melhores condições de geração, e como resultado, conseguem gerar novos empregos e descentralizar os investimentos, aumentando o bem-estar social.

O Brasil não define as regiões que devem receber os empreendimentos na chamada pública dos leilões, porém ao indicar as fontes que participarão, inevitavelmente, conduz a proposição de projetos em localidades específicas. A geração eólica é um exemplo disto, pois é de conhecimento público que o melhor potencial dessa

fonte no território brasileiro está no Nordeste, então essa região foi a grande beneficiária do desenvolvimento das usinas eólicas leiloadas até então.

O Nordeste brasileiro recebeu grandes investimentos nas redes de transmissão e para obras de infraestrutura. A população local teve um aumento de renda com o aluguel de terras para as obras, para a instalação das torres geradoras e para a passagem das redes de interconexão e de transmissão.

Os leilões direcionados à contratação de empreendimentos movidos a fontes renováveis é importante, pois minimiza os impactos ambientais advindos da redução das emissões dos GEE na geração de eletricidade.

Nos países estudados há indícios de que não haverá mais exploração de grandes usinas hidrelétricas com reservatórios, devido a questões ambientais e a pressões da sociedade contra os impactos ambientais dessas construções. Os leilões de energias renováveis acabam contratando mais as fontes solar, eólica, biomassa e hidrelétricas a fio d'água, que não poluem na geração e produzem impactos ambientais reduzidos.

Na fase de Pré-Qualificação os candidatos podem ser filtrados de modo a avançarem somente os que comprovarem ações em prol do bem-estar social e da preservação do meio ambiente.

8.6.2. Aspectos relativos à Fase de Pré-Qualificação

Com o intuito de gerar desenvolvimento socioeconômico a partir dos projetos a serem contratados, as regulações da Argentina e do Brasil estabeleceram o índice CDN e a política de Conteúdo Local, respectivamente. Ambos significam que os investidores precisarão adquirir produtos nacionais se quiserem usufruir dos benefícios oferecidos.

No caso argentino, os benefícios são os descontos em impostos e no caso brasileiro é o crédito facilitado pelo BNDES.

Na Argentina, Brasil e Chile há exigências quanto a normas e licenças ambientais, que variam de acordo com as fontes e com os impactos por elas gerados. No Brasil, destacam-se as análises dos impactos ambientais e da viabilidade para obtenção de insumos diretos e indiretos utilizados na geração.

A água usada na limpeza dos painéis fotovoltaicos é um exemplo de insumo indireto na geração. A regulação brasileira exige outorga para o uso da água, estudos sobre a previsão de consumo e um plano de ação para obter, transportar e verter a água utilizada (EPE, 2018b). Esse tipo de requisição é importante, pois mesmo sendo um insumo indireto na geração, pode impactar no fator de eficiência da planta, nos custos de geração e nos impactos socioambientais.

Na Argentina, para que a planta conte com a garantia do Banco Mundial é preciso cumprir as metas de desenvolvimento social e ambiental definidas por esta entidade. Essa requisição visa assegurar que o gerador proverá uma contrapartida em compensação aos benefícios fiscais e à minimização dos riscos relativos a sua remuneração no longo prazo.

Na seleção dos vencedores, pode haver uma priorização de outros fatores, ao invés de comparar as ofertas somente por seu preço de venda, e é nesse ponto que a seleção dos vencedores pode mais colaborar com o alcance de metas de cunho social, econômico e ambiental.

8.6.3. Aspectos relativos à Seleção dos Vencedores

Dentre os procedimentos de seleção estudados, a Argentina conta com a avaliação multicritério mais complexa. Os leilões argentinos foram projetados para assegurar a expansão do parque gerador com a inserção de fontes limpas e, paralelamente, para mobilizar a economia nacional, utilizando ao máximo a expansão do setor elétrico para movimentar a indústria.

Os empreendimentos aprovados e que apresentam maiores indicadores de CND são os primeiros colocados na Pré-Qualificação dos leilões argentinos. Conforme visto no capítulo 4, se a diferença de preços entre as ofertas for muito pequena, o índice de CND passa a ser adotado como critério principal de escolha no processo de seleção.

Portanto, a porcentagem de conteúdo local da lista de equipamentos, materiais e serviços para a construção do empreendimento dá vantagem competitiva no processo de seleção argentino. Substituindo a comparação pelos menores preços de oferta, que prejudicará o alcance da eficiência em custo desses leilões.

Na Argentina, ainda, é dada uma bonificação para os projetos que usufruem de menos benefícios fiscais. Isso foi considerado importante para o desenvolvimento econômico, pois estes projetos tendem a pesar menos sobre os cofres públicos e são incentivados a serem mais eficientes.

Na Argentina e no México, também são dadas vantagens competitivas de acordo com a localização dos empreendimentos, em virtude de descentralizar a geração e os investimentos.

No México, cada região possui um preço de contratação de eletricidade e, ao descentralizar a geração e incentivar a instalação de plantas movidas a energias renováveis, procura-se, também, diminuir os custos de contratação de eletricidade nessas regiões.

O México, a fim de favorecer as fontes renováveis intermitentes tanto na competição pelos CELs, como na seleção dos vencedores para os outros produtos, utiliza as Zonas de Preço, que aumentam a remuneração dada à eletricidade gerada por plantas movidas a fontes renováveis e que auxiliam no fornecimento durante os picos de carga.

No Quadro 24 está resumida a análise feita sobre cada país, com a conclusão sobre a contribuição dos leilões de energias renováveis para o desenvolvimento social, econômico e minimização dos impactos ambientais.

Quadro 24. Análise quanto às Contribuições para desenvolvimento socioeconômico, e minimização de impactos ambientais dos projetos

Análise dos países quanto às Contribuições para desenvolvimto socioeconômico e minimização de impactos ambientais dos projetos			
Argentina	A Argentina possui a maior interferência de multicritérios no processo de seleção, destacando-se a avaliação por índice de CND, os certificados de impactos ambientais e as bonificações aos agentes que cumprirem determinadas exigências. A definição das regiões específicas a participar do leilão, visa, também, descentralizar os investimentos e a capacidade de geração para atender à demanda de regiões que não estão interconectadas e desenvolver a sua economia. Os leilões de energias renováveis neste país funcionam como catalizadores do desenvolvimento econômico e social e considerase que a metodologia adotada colabora para o alcance deste objetivo.		
Brasil	No Brasil, as práticas para o alcance deste objetivo estão focadas na fase de Pré-Qualificação, com foco na análise dos impactos ambientais na construção e na operação do empreendimento. A política de Conteúdo local visa favorecer a indústria nacional, mas o desenvolvimento na esfera social é causado pelos novos projetos, com destaque para a entrada das fazendas eólicas no Nordeste, que geraram aumento de renda e novos empregos para a população local. Considera-se que os leilões brasileiros conseguem atingir bem esse objetivo.		
Chile	A delimitação das áreas a receber as novas plantas geradoras, a fim de descentralizar o parque gerador e os investimentos, e a exigência de comprovantes de ordem ambiental foram as práticas ressaltadas na análise dos leilões chilenos quanto a este ojetivo. A economia estabilizada, aliada aos grandes potenciais de geração e às características desses certames, ampliam os interesses de investidores internacionais e facilitam o desenvolvimento econômico, mas não é possível inferir sobre a minimização de impactos ambientais, tampouco sobre desenvolvimento social.		
México	Como fruto da política de atrair agentes participantes aos leilões, o México não faz quaisquer exigências quanto ao levantamento de impactos ambientais ou a políticas sociais. A única ação para disseminar a entrada de capital é a delimitação das regiões que recebem os empreendimentos. Deste modo, os leilões mexicanos somente podem ser considerados colaboradores com o desenvolvimento econômico.		

Fonte: Elaboração Própria

Após a análise dos fatores que formulam as metodologias dos leilões de energia renovável da Argentina, Brasil, Chile e México, pode-se concluir que esses países utilizam uma ferramenta complexa, sutil e que pode ser adaptada de acordo com os diversos objetivos inseridos na política energética nacional.

A maneira como os leilões são formulados conduz o alcance de objetivos variados, e muitas vezes antagônicos. Por isso, um formulador da metodologia de um leilão de energia precisa estar atento às prioridades e necessidades do sistema elétrico e da política energética nacional, pois essa ferramenta é estratégica e deve estar adequada aos objetivos nacionais.

Na seção 8.7 encontra-se um comparativo sobre a quantidade de objetivos que cada país consegue atingir satisfatoriamente.

8.7. Conclusões do Capítulo

Ao longo do Capítulo 8 foram analisados 6 objetivos que caracterizam o sucesso dos leilões de energia. De acordo com os quadros conclusivos, no final da análise de cada objetivo, foi elaborada o Quadro 25, onde estão computados os objetivos que cada metodologia consegue atingir, segundo a discussão nas seções anteriores. A primeira linha demonstra a quantidade de objetivos considerados plenamente alcançados e a segunda linha apresenta os objetivos parcialmente atingidos.

Quadro 25. Quantidade de objetivos dos leilões de energia alcançados por país.

Quantidade de objetivos alcançados por país				
Objetivos	Países			
	Argentina	Brasil	Chile	México
Satisfeitos	5	5	5	2
Parcialmente Satisfeitos	1	1	1	2

Fonte: Elaboração Própria

Embora esta dissertação não vise apontar qual país possui a melhor metodologia de leilão de energias renováveis, é necessário ressaltar o bom desempenho dos leilões argentinos, brasileiros e chilenos, não necessariamente nessa ordem de destaque. A Argentina e o Brasil não conseguem atingir o objetivo de Eficiência em Custo, em

decorrência dos subsídios e facilidades dadas aos investidores, que acabam interferindo no resultado dos leilões e transferindo o ônus para a sociedade.

O Chile não conta com medidas que visam o desenvolvimento pautado nas esferas econômica, social e ambiental. Embora atraia muitos investimentos e faça requisições de caráter ambiental, não se dispôs de dados suficientes para comprovar impactos positivos sobre o desenvolvimento social e nem políticas que visem acelerar o desenvolvimento econômico nacional.

E o México foi considerado o leilão mais deficiente dentre os estudados, pois consegue atingir satisfatoriamente somente os objetivos de Aumento da Diversidade da Matriz Elétrica e Atração de Investidores Qualificados. Os leilões mexicanos colaboram parcialmente com os Incentivos à Competição, e com o Desenvolvimento Socioeconômico e a Minimização dos Impactos Ambientais dos Projetos.

O Capítulo 8 destinou-se a comparar os leilões de energias renováveis dos 4 países estudados quanto a sua capacidade de atender aos objetivos que comumente são utilizados para caracterizar o sucesso de um certame.

A partir da análise comparativa entre os leilões estudados, foi possível levantar recomendações para a elaboração de leilões de energia. Elas estão apresentadas no capítulo seguinte.

Capítulo 9 - Recomendações para a Formulação de Metodologias de Leilões de Energias Renováveis

As metodologias estudadas ao longo desta dissertação formam uma gama de possibilidades para o desenho de leilões de energias renováveis. Conforme visto nos capítulos 1, 2 e 3 e com base na análise dos países escolhidos, para formular uma metodologia adequada é necessário observar: as características específicas do sistema elétrico; as fontes geradoras viáveis; a concentração da carga e suas variações; o status das redes de transmissão; o planejamento da expansão; a regulação tarifária; os impostos; a situação da indústria nacional; a infraestrutura existente; a evolução da eletrificação da economia e da malha de transportes; os riscos de mercado; as políticas energéticas; e os cenários de expansão da economia e da demanda.

Com base na análise do Capítulo 8, o Quadro 26 foi elaborado. Nele estão as recomendações desse estudo, destinadas a um contexto generalizado ou para auxiliar o estudo comparativo de metodologias de leilão aplicadas em diferentes países. Foram identificadas as ferramentas que mais obtêm sucesso no alcance dos objetivos analisados.

Nas linhas estão os 6 objetivos dos leilões, explorados ao longo do Capítulo 8. E nas colunas estão os 4 elementos principais da metodologia de leilões de energia: Demanda; Fase de Pré-Qualificação; Processo de Seleção dos Vencedores; e Obrigações Contratuais.

Destaca-se que alguns aspectos repetem-se. Ademais, alguns *trade-offs* ficam evidentes, pois fatores que geram resultados antagônicos podem ser usados caso os leilões tenham objetivos diferentes. Como claro exemplo disto estão as ferramentas que visam colaborar com o desenvolvimento socioeconômico e ambiental, que, no geral, tendem a impedir que os leilões alcancem eficiência em custo.

Quadro 26. Fatores que colaboram com o alcance dos Objetivos Multicritérios de um Leilão de Energia

Fatores que colaboram com os Objetivos Multicritérios de um Leilão de Energia					
	Elementos principais dos Leilões de Energia				
Objetivos dos Leilões de Energia	Demanda	Fase de Pré-Qualificação	Processo de Seleção dos Vencedores	Obrigações Contratuais	
Eficiência em Custo	Divisão da Demanda por fontes. Divisão da Demanda em Blocos Horários. Limitação da Demanda quanto à rede de transmissão existente e planejada. Grandes quantidades de energia, disponibilidade, ou de CELS. Perocessos centralizados. Definição prévia da Demanda. Divulgação da Demanda após o término do lellão.	Existência de política de Conteúdo Local. Lista de documentos evitando demasiados custos afundados. Os documentos requeridos devem facilitar o desenvolvimento do projeto e não gerar barreiras de entrada a novos agentes no mercado.	Leilões Neutros. Revelação do preço-teto após o término do leilão. Oferta inicial em Lance Selado. Processo interativo e rodadas contínuas. Adoção de Leilões Hibridos. Adoção de mecanismos matemáticos que visam comparar as ofertas de energia, disponibilidade e certificados de energia em um processo de seleção unificado.	Foco no atendimento do Mercado Regulado, com possibilidade de comercializar energia no Mercado de Curto Prazo. Indexação a moedas internacionais. Remuneração a Preço Discriminatório. Longos períodos de Contrato. Permissão para comercialização de energia entre geradores.	
Garantia de Atendimento da Demanda Futura	Delimitação de áreas específicas para os projetos, quando o sistema não for interconectado. Considerar o planejamento da expansão do Sistema de Transmissão na definição da Demanda.		Vantagem competitiva para empreendimentos com menores cronogramas de construção. Considerar ofertas com as perdas e consumo interno descontados.	Determinação de qual agente será responsável pela interconexão da planta com o sistema. Penalidades diferenciadas por fonte e por atrasos na construção. Garantias de Manutenção da Proposta. Permissão para comercialização de energia entre geradores.	
Aumento da Diversidade da Matriz Elétrica	Incentivos com a criação de mercados específicos, como o de ER, no Brasil, e de CELs, no México. Foco no atendimento do Mercado Regulado, com possibilidade de comercializar energia no Mercado de Curto Prazo. Secção da Demanda em Blocos Horários.	Políticas de Conteúdo Local somadas a contrapartidas de ordem financeira, que beneficiem os geradores.	Leilões por Fonte/Tecnologia. Separação do Leilão de acordo com Blocos de Demanda. Bonificações por Zonas de Preço direcionadas a fontes específicas.	Subsídios e taxas especiais para determinadas fontes. Contratação por Disponibilidade e por CELs. Possibilidade de comercialização de eletricidade no Mercado de Curto Prazo.	
Atração de Investidores Altamente Qualificados		Exigência de documentos sobre: Planejamento do Projeto; Cronograma; Orçamento; Relatórios de ordem técnica; e Comprovantes de Saúde Financeira dos empreendimentos.		Elaboração e fiscalização dos contratos por órgãos regulatórios nacionais. Garantias e Seguros que cubram compradores, clientes regulados e danos a terceiros. Penalidades específicas por fonte. Exigência de Certificados de Energia Firme.	
Incentivo à Competição	Demanda baseada nas previsões de venda das distribuidoras. Processos centralizados. Grandes quantidades de energia, disponibilidade, ou CELs demandados. Revelar a demanda a pos o fim do leilão. Possibilidade de realocar a demanda de determinada fonte ou região de acordo com as ofertas recebidas. Definição da Demanda por fonte após o recebimento das ofertas de venda. Publicação da Demanda antes do leilão (se a demanda for em grande quantidade).	Oferencimento de contrapartidas financeiras, como descontos em impostos, em troca da aderência a políticas de conteúdo local. Devolução dos valores depositados como garantias. Exigência de documentos pouco complexos quanto ao planejamento do projeto.	Leilão Neutro. Garantir a transparência do processo com a publicação de atas e relatórios. Metodologia de fácil compreensão. Publicação de memória de cálculo e das ofertas recebidas. Pouca interferência de fatores subjetivos e de análises multicritério. Envio de ofertas iniciais em envelopes selados. Bonificação pela entrega de ofertas iniciais mais rápido. Existência de uma Fase Contínua e cronometrada. Revelação de uma sobredemanda. Revelação de uma margem de preço para aceitar ofertas iniciais.	Elaboração e fiscalização dos contratos por órgãos regulatórios nacionais. Existência de entidades governamentais que intermedeiam os contratos. Contratos por Disponibilidade. Garantias para os Geradores. Obrigações, penalidades e prazos de construção diversificados por fonte e por produto contratado. Facilidade para acessar o sistema de transmissão ou construção do acesso a cargo do governo. Evitar riscos de subcontratação. Foco no atendimento do Mercado Regulado, com possibilidade de comercializar energía no Mercado de Curto Prazo. Indexação a moedas internacionais. Possibilidade de alterar a remuneração e de postergar o término das obras.	
Contribuições para o Desenvolvimento Sócio Econômico	Determinação de regiões específicas para as novas plantas. Leilões voltados a Fontes Renováveis de Energia. Leilões voltados à comercialização de CELs.	Políticas de Conteúdo Local. Exigência de normas e licenças ambientais. Documentos comprobatórios sobre ações de desenvolvimento social e ambiental. Certificados sobre os insumos diretos e indiretos a serem utilizados na geração.	Avaliação multicritério no leilão substituindo a competição por preço. Bonificação: para os menores índices de benefícios fiscais apresentados; de aocrdo com a localização do empreendimento; e por Zonas de Preço para as fontes intermitentes.		

Fonte: Elaboração Própria

Com base nas informações expostas, um tomador de decisão consegue ter uma visão holística sobre os efeitos da adoção de determinadas práticas e seus efeitos. Esse quadro visa oferecer um guia para a compreensão acerca das melhores ferramentas para alcançar cada um dos 6 objetivos frequentes na avaliação de sucesso dos leilões.

Como a comparação dentre os países elencados permitiu o levantamento das melhores práticas adotadas quanto ao alcance de objetivos específicos, culminando no quadro de recomendações apresentado nesse capítulo, pode-se dizer que os objetivos dessa dissertação foram atingidos. E na sequência estão as conclusões desse estudo.

Capítulo 10 – Conclusões

A América Latina destaca-se internacionalmente na comercialização de energias renováveis. Foram elencados 4 países que tiveram sucesso na aplicação dos leilões de energia de energias renováveis nessa região, são eles: Argentina, Brasil, Chile e México. Nos 4 países os leilões de energia são utilizados como ferramenta principal para a contratação de nova capacidade e proporcionaram uma comercialização expressiva de fontes renováveis.

Os setores elétricos dos 4 países têm marcos regulatórios, agentes participantes e procedimentos para comercialização de eletricidade diferentes. Ademais, seus contextos econômicos e políticas para as energias renováveis fornecem um panorama diversificado, que comprova a aplicabilidade dos leilões para a contratação de fontes renováveis de energia em regiões de contextos distintos, desde que sejam adaptados a elas e às metas nacionais das políticas energéticas.

Os leilões de energia foram a ferramenta eleita para este estudo, pois são mecanismos facilmente adaptáveis ao contexto onde são aplicados. Ademais, sua formulação permite que a estratégia e as metas da política energética nacional sejam inseridas em sua metodologia. Essa ferramenta está cada vez mais presente no planejamento energético internacional, por isso, julgou-se necessário elaborar um estudo que auxiliasse na tomada de decisão sobre como formular um leilão de energia. Então, o objetivo dessa Dissertação foi o levantamento de recomendações para a definição de metodologias de leilões de energia, com foco em fontes renováveis.

O contexto de cada país, suas políticas voltadas para as fontes renováveis e a análise minunciosa de todo o processo de contratação formaram a base para a comparação entre as metodologias aplicadas nos 4 países selecionados.

Os desenhos de leilão de energia refletem o setor elétrico e as metas da política energética local. Nos 4 países destacou-se a necessidade de diversificar a matriz elétrica, atrair investimentos de capital privado e expandir o parque gerador. Também era necessário diminuir a dependência de combustíveis fósseis na Argentina, Chile e México, portanto, essa ferramenta foi utilizada, inclusive, para aumentar a segurança energética desses países.

A utilização dos leilões de energia nesses países posicionou suas entidades reguladoras no topo da hierarquia do setor elétrico. Esse mecanismo conseguiu assegurar aos órgãos reguladores, e aos governos, por conseguinte, o controle da expansão dos sistemas elétricos. Isto ocorreu em contextos antagônicos, como o chileno, no qual o poder de decisão era de empresas privadas desde 1980, e no mercado elétrico mexicano, onde o controle sobre todos os segmentos do setor elétrico era da CFE, de capital público, até 2013.

As regulações para a entrada de fontes renováveis já estão em fase de maturidade no Brasil e no Chile. A notável modificação de suas matrizes geradoras, o longo histórico de aplicação dos leilões e o alto índice de contratação de fontes renováveis nos últimos anos justificam essa afirmação.

O mesmo não pode ser dito sobre a Argentina, pois seu histórico de aplicação dos leilões de energias renováveis ainda é recente, embora os leilões argentinos tenham sido bem-sucedidos e a meta de entrada de energia renovável para 2020 já tenha sido superada. Esse mecanismo tende a manter-se nos próximos anos, mas é prudente aguardar novos certames e mais resultados para fazer uma afirmação concreta.

Os leilões de energia mexicanos permitiram a compra e instalação da maior quantidade de energia renovável de sua história e com preços muito baixos. Mas a incerteza causada pelo novo discurso do governo a favor das térmicas a combustíveis fósseis, em sua maioria da CFE, não permite uma conclusão concisa acerca do futuro das políticas para as fontes renováveis neste país.

Os resultados dos leilões refletem se eles são capazes de: atingir a eficiência em custo; contratar energia suficiente para atender a demanda futura; diversificar e facilitar a entrada de fontes renováveis e não convencionais na matriz geradora; atrair geradores qualificados; colaborar com a competição entre os geradores participantes; colaborar com o desenvolvimento local e nacional, e minimizar os impactos ambientais tanto nos projetos quanto na geração de eletricidade. E esses foram os critérios escolhidos para comparar os certames estudados.

Após a discussão e comparação com base nos critérios apresentados, foram elencadas as melhores práticas de Leilões de Energias Renováveis, apresentadas no Capítulo 9, na forma de Recomendações. Existem ferramentas apropriadas, com base nos resultados dos 4 países, para o alcance de cada objetivo e com esse conhecimento, é

possível fazer adaptações nas metodologias dos leilões muito mais assertivamente, de modo a alinhar a condução da contratação às metas estratégicas das políticas energética, econômica e de desenvolvimento nacionais.

Leilões com grandes quantidades demandadas de cada produto tendem a resultar em menores preços médios finais, devido às economias de escala dos projetos e à atração de maior quantidade de participantes. Ademais, processos centralizados possibilitam a aplicação de lições aprendidas e a criação de um calendário de aplicações, que permite aos investidores prepararem a documentação requerida com antecedência.

A secção da demanda em blocos horários, adotada no Chile, merece destaque na formulação de um leilão de energia. Ela facilita a entrada de fontes renováveis intermitentes e colabora para a redução dos preços finais, pois incentiva uma competição por fonte.

Os leilões de energia dedicados a localidades específicas são uma solução para os países que não possuem um sistema elétrico interligado. E também para descentralizar os investimentos a serem recebidos com a outorga dos projetos.

De modo geral, as políticas com objetivos multicritérios devem ser utilizadas sem onerar em demasia o sistema elétrico e sem fazer do mesmo o responsável pelo crescimento da capacidade industrial e da economia de um país.

A política de conteúdo local que não oferece uma contrapartida aos geradores pode tornar-se um fardo a ser carregado pelos mesmos, impactando negativamente na eficiência dos leilões e reduzindo o benefício econômico de todas as partes interessadas. Por isso, deve ser evitada caso não seja previsto nenhum benefício aos investidores.

Antes de aplicar as políticas de conteúdo local, a indústria nacional precisa estar apta a fornecer materiais e equipamentos com alta qualidade e a preços competitivos. Desse modo, recomenda-se que essa prática caminhe ao lado de políticas de: desenvolvimento industrial; investimento em ciência e tecnologia; investimento em ensino técnico e superior de qualidade; criação de atrativos para que indústrias se instalem em território nacional; boa infraestrutura de estradas e de escoamento da produção; e sistemas de água, eletricidade e de esgoto em plenas condições de funcionamento.

Ou seja, a política de conteúdo local não pode representar um gargalo para o desenvolvimento dos projetos contratados através dos leilões.

No tocante ao processo de seleção dos vencedores, a transparência e a habilidade de incitar uma competição justa entre os agentes participantes são importantes. Nesse âmbito, destacam-se a adoção de leilões híbridos, a utilização de rodadas contínuas e cronometradas, a revelação do preço máximo após o certame, além do envio das ofertas iniciais em envelope selado.

Os leilões neutros colaboram com a eficiência em custo e com a atração de agentes participantes, mas inibem a participação de fontes renováveis caras. Por isso, para compensar esse problema, podem ser adotados meios de incentivar a contratação dessas tecnologias ao delimitar zonas de preço, regiões específicas, dividir a demanda em blocos horários ou aplicar certificados de energia.

As estruturas de contrato observadas demonstram, em sua totalidade, que os leilões para a contratação de longo prazo e a utilização do preço discriminatório resultam em menores preços de oferta e menores riscos no abastecimento, pois garantem uma remuneração fixa aos geradores durante um longo período de tempo.

Indexar os contratos ao Dólar Americano, que é a moeda que rege a economia global, mitiga os efeitos que podem advir de corrupção e embates políticos nos países onde são realizados os leilões.

É preciso estabelecer garantias para que os parâmetros dos contratos sejam respeitados pelas partes interessadas. Desse modo, recomenda-se que eles tenham cláusulas de cumprimento específicas para cada fonte ou produto contratado. Esse aspecto será muito importante em leilões futuros, pois a tendência é que novos itens passem a fazer parte do ambiente de contratação, como os serviços ancilares, as usinas eólicas *offshore*, o armazenamento energético, o controle de frequência, entre outros.

No futuro próximo haverá necessidade de aceitar ofertas e investidores diversificados, ofertas para empreendimentos híbridos e remunerar essas plantas adequadamente e de acordo com todos os serviços por elas prestados.

É vital que os países estabeleçam meios de contratação de energia eficazes e eficientes para os futuros desafios dos sistemas elétricos, que irão requerer maior flexibilidade. Os mecanismos estudados demonstraram ser inteligentes e adaptáveis a contextos e interesses diversos, podendo ser adaptáveis para responder satisfatoriamente a esses desafios.

Esse tema ainda tem muito a ser desenvolvido, portanto, seguem algumas sugestões de estudos futuros acerca dos leilões de energias renováveis:

- Levantamento das adaptações necessárias para que os leilões de energia possam ser utilizados na contratação de empreendimentos híbridos no Brasil, que é o único país, dentre os estudados nessa Dissertação, que ainda não aceita ofertas com esse formato;
- Estudo sobre os impactos da contratação dos empreendimentos de energias renováveis nas matrizes geradoras e nas tarifas de eletricidade dos 4 países analisados;
- Proposição de uma metodologia de leilão de energia que facilite a contratação de empreendimentos de armazenamento energético;
- Proposição de modificações nas metodologias de leilão para facilitar a contratação de usinas eólicas offshore, plantas CSP e armazenamento de CO₂; e
- Análise e comparação entre outros países emergentes que adotam os leilões de energia como ferramenta principal de contratação de nova capacidade instalada.

Referências Bibliográficas

ACERA, 2016, *Resultados del Proceso de Licitación 2015/01*. Asociación Chilena de Energías Renovables y Almacenamiento AG. Disponível em: http://acera.devdualidad.cl/wp-content/uploads/2019/04/2016-08-Minuta-licitaciones-2015-1-ACERA.pdf. Acesso em: 27 mai. 2019.

ACERA, 2018, *Resultados del Proceso de Licitación 2017/01*. Asociación Chilena de Energías Renovables y Almacenamiento AG. Disponível em: https://acera.cl/wp-content/uploads/2019/04/ACERA-Minuta-licitaci%C3%B3n-2017-01.pdf. Acesso em: 24 mai. 2019.

AGUILERA, M., ALEJO, F.J., NAVARRETE, J.E., et al. "Contenido y alcance de la reforma energética", **Economía UNAM** v. 13, n. 37, pp. 3-44, Abr. 2016.

ANEEL, 2012, *Resolução Normativa Nº 482 de 17 de Abril de 2012*. Agência Nacional de Energia Elétrica.

ANEEL, 2019a, Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponível em: http://www.aneel.gov.br/a-aneel. Acesso em: 18 abr. 2019.

ANEEL, 2019b, *Banco de Informações Técnicas*. Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponível em: http://www.aneel.gov.br/proinfa. Acesso em: 11 mar. 2019.

ANEEL, 2019c, *Leilão Nº 03/2019 – ANEEL (Leilão A-4 de 2019)*. Agência Nacional de Energia Elétrica.

ANGEL, E., DU, J.J., ENG, J.W.L., et al., 2018, *Latin America Market Entry Strategy for ReNew Power*. In: Columbia|SIPA. School of International and Public Affairs. Disponível em: https://sipa.columbia.edu/sites/default/files/downloads/ReNew_Capstone%20Final%20 Report_FOR%20PUBLICATION.pdf. Acesso em: 01 jul. 2019.

ARTANA, D., NATALE, O., MOSKOVITS, C., 2017, *Argetina*. In: Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas. Disponível em: https://www.oecd.org/environment/cc/g20-climate/collapsecontents/Fiel-argentina-growth-and-low-carbon-transition.pdf. Acesso em: 17 out. 2019.

AUSUBEL, L.M., CRAMTON, P., MILGROM, P., "The Clock-Proxy Auction: A Practical Combinatorial Auction Design". In: CRAMTON, P., SHOHAM, Y., STEINBERG, R. (eds), *Combinatorial Auctions*, chapter 5, pp. 115-138, Massachusetts, USA, MIT Press, 2006.

BAJAY, S. V., 2004, *National Energy Policy: Brazil*. In: National Energy Policy: Brazil NRGY: 00482, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

BARROSO, L.A., STREET, A., GRANVILLE, S., et al. "Offering Strategies and Simulation of Multi-Item Dynamic Auctions of Energy Contracts", **IEEE Transactions on Power Systems** v. 26, n. 4, Nov. 2011.

BAUMOL, W. J. "Contestable markets: An Uprising in the Theory of Industry Structure", **American Economic Review** v. 72, n. 1, pp. 1-15, 1982.

BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2020, *Calculadora do Cidadão*. Disponível em: https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAO/publico/corrigirPorIndice.do?method=corrigirPorIndice. Acesso em: 16 fev. 2020.

BCN, 2004, Ley 19.940 (Ley Corta 1) de 13 de Março de 2004. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

BCN, 2006, Ley 20.018 (Ley Corta 2) de 26 de Julho de 2006. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

BCN, 2007, Ley 4/20,018 (Ley General de Servícios Eléctricos) de 5 de Fevereiro de 2007. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

BCN, 2008, Ley 20.257 (Ley de ERNC) de 1 de Abril de 2008. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

BCN, 2013, Ley 20.698 de 22 de Outubro de 2013. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

BCN, 2014, *Ley 20.780 de 29 de Setembro de 2014*. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

BCN, 2015, Ley 20.805 de 29 de Janeiro de 2015. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

BCN, 2016a, Ley 20.936. Nuevo Sistema de Transmisión Eléctrica y nuevo Organismo Coordinador Independiente de 20 de Julho de 2016. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

BIERMAN, H.S., FERNANDEZ, L., 1998, *Game Theory with Economic Applications*. 2 ed. Addison-Wesley.

BLOOMBERG, 2016, *Mexico's second power auction results: Record low prices in Latin America*. Bloomberg New Energy Finance. Research Note. Disponível em: https://data.bloomberglp.com/bnef/sites/14/2017/01/BNEF_MexicosSecondPower_SFC T_FNL_B.pdf. Acesso em: 26 set. 2019.

BUTLER, L., NEUHOFF, K. "Comparison of feed-in tariff, quota and auction mechanisms to support wind power development", **Renewable Energy** v. 33, n. 8, pp. 1854-1867, Ago. 2008.

CAMMESA, 2016a, *Programa RenovAr Ronda 1. Pliego de Bases y Condiciones*. *Resolución MEyM N. 136/2016*. Compañia Administradora Del Mercado Mayorista Eléctrico. Disponível em:

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/programa_renovar_ronda_1_pliego_de_bases_y_condiciones.pdf. Acesso em: 22 out. 2019.

CAMMESA, 2016b, *Programa RenovAr Ronda 1.5. Pliego de Bases y Condiciones. Resolución N. 136/2016.* Compañia Administradora Del Mercado Mayorista Eléctrico. Disponível em: http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/265000-269999/266994/res252anexo3.pdf. Acesso em: 25 out. 2019.

CAMMESA, 2016c, *Informe Anual 2015*. Compañia Administradora Del Mercado Mayorista Eléctrico.

CAMMESA, 2017, Programa RenovAr Ronda 2. Pliego de Bases y Condiciones. Resolución MEyM N. 275/2017. Compañia Administradora Del Mercado Mayorista

Eléctrico. Disponível em: http://portalweb.cammesa.com/Documentos% 20compartidos/Noticias/Renovar2/Pliego %20de% 20Bases% 20y% 20Condiciones% 20RenovAr% 202% 20-%20CAMMESA% 2016% 20ago% 202017.pdf. Acesso em: 26 out. 2019.

CAMMESA, 2018, *Programa RenovAr MiniRen/Ronda 3. Pliego de bases y condiciones. Resolución SGE N. 100/2018.* Compañia Administradora Del Mercado Mayorista Eléctrico. Disponível em: https://licitaciones.cammesa.com/wp-content/uploads/2018/11/MiniRen-Pliego-de-Bases-y-Condicones-PBC.pdf. Acesso em: 18 out. 2019.

CCEE, 2019a, *Comercialização*. Câmara de Comercialização de Energia. Disponível em: https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/onde-atuamos/comercializacao?_adf.ctrl-state=1a8yag79gl_80&_afrLoop=392339406691246#!. Acesso em: 22 abr. 2019.

CCEE, 2019b, *Portal do Aprendizado*. Câmara de Comercialização de Energia. Disponível em: https://ccee.micropower.com.br/Performa/Web/Lms/Student/CatalogView.aspx. Acesso em: 25 abr. 2019.

CCEE, 2019c, Resultado Consolidado dos Leilões — 10/2019. Câmara de Comercialização de Energia. Disponível em: https://www.ccee.org.br/portal/faces/acesso_rapido_header_publico_nao_logado/bibliot eca_virtual?tipo=Resultado%20Consolidado&assunto=Leil%C3%A3o&_afrLoop=862 75222828152&_adf.ctrl-

state=izluicizz_18#!%40%40%3F_afrLoop%3D86275222828152%26tipo%3DResultad o%2BConsolidado%26assunto%3DLeil%25C3%25A3o%26_adf.ctrl-state%3Dizluicizz_22. Acesso em: 29 dez. 2019.

CEN, 2019a, *Nosotros*. Coordinador Eléctrico Nacional. Santiago, Chile. Disponível em: https://www.coordinador.cl/nosotros/. Acesso em: 14 jun. 2019.

CEN, 2019b, *Preguntas Frecuentes*. Coordinador Eléctrico Nacional. Santiago, Chile. Disponível em: https://sic.coordinador.cl/informacion-adicional/preguntas-frecuentes/. Acesso em: 17 out. 2019.

CENACE, 2015, *Primera Subasta de Largo Plazo – SLP N. 1/2015*. Centro Nacional de Control de Energía, Cidade do México, México. Disponível em: https://www.cenace.gob.mx/Docs/MercadoOperacion/Subastas/2015/09% 20Bases% 20d e% 20Licitaci% C3% B3n% 20Final% 20v2015% 2012% 2028.zip. Acesso em: 19 set. 2019.

CENACE, 2018, *Bases de Licitación de la Subasta de Largo Plazo SLP-1/2018*. Centro Nacional de Control de Energía, Cidade do México, México. Disponível em: https://www.cenace.gob.mx/Docs/MercadoOperacion/Subastas/2018/14%20Bases%20d e%20Licitaci%C3%B3n%20SLP%20No.1%202018%20%20%20v1%2006%202018.zi p. Acesso em: 24 set. 2019.

CNE, MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017, Nueva Ley Chilena de Licitaciones de Suministro Eléctrico para Clientes Regulados: Un Caso de Éxito. Comisión Nacional de Energía e Ministerio de Energía, Santiago, Chile.

- CNE, 2015, *Resolucción Extenta nº* 268. Comisión Nacional de Energía. Disponível em: https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2015/06/Res-Ex-CNE-268-Bases2015-011.pdf. Acesso em: 30 jun. 2019.
- CNE, 2017, *Resolucción Extenta nº 438*. Comisión Nacional de Energía. Disponível em: https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2016/12/Res-Ex-CNE-N%C2%B0-438-Modifica-Bases-Licitacion-2017-01.pdf. Acesso em: 13 jun. 2019.
- CNE, 2019a, Anuario estadístico de Energia 2018. Comisión Nacional de Energía.
- CNEA, 2019a, Síntesis del Mercado Eléctrico Mayorista de la República Argentina Noviembre de 2019. Ano XIX, n. 227. Comisión Nacional de Energía Atómica.
- CNEA, 2019b, Síntesis del Mercado Eléctrico Mayorista de la República Argentina, Agosto de 2019. Ano XIX, n. 224. Comisión Nacional de Energía Atómica.
- COZZI, P., 2012, Assessing Reverse Auctions as a Policy Tool for Renewable Energy Deployment. In: The Center for International Environmental Resource Policy, n. 007, Energy, Climate, and Innovation Program, The Fletcher School, Tufts University, Medford, Massachusetts, USA.
- CRAMTON, P., STOFT, S. "A Capacity Market that Makes Sense", **The Electricity Journal** v. 18, pp. 43-54, Jun. 2005.
- CRAMTON, P., STOFT, S., "Colombia firm energy market". *Proceedings of the 40th Hawaii International Conference on System Sciences*, IEEE, 1530-1605, Waikoloa, HI, USA, January 2007.
- CRE, 2015, *Preguntas Frecuentes sobre la Nueva Regulación en Temas Eléctricos*. Comisión Reguladora de Energía. Disponível em: http://www.cre.gob.mx/documento/faq-regulacion-electricos.pdf. Acesso em: 16 set. 2019.
- D'ARAÚJO, R.P., 2009, *Setor Elétrico Brasileiro. Uma Aventura Mercantil.* 1 ed. Brasília, Distrito Federal. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.
- DEL RÍO, P., LINARES, P. "Back to the future? Rethinking auctions for renewable electricity support", **Renewable & Sustainable Energy Reviews** v. 35, pp. 42-56, Jul. 2014.
- DEL RÍO, P. "Designing auctions for renewable electricity support. Best practices from around the world", **Energy for Sustainable Development** v. 41, pp. 1-13, Dez. 2017.
- DEL RÍO, P., 2017b, Auctions for Renewable Energy in Chile: Instruments and lessons learnt. In: Auctions for Renewable Energy Support D4.4-CL.
- DUTRA, J., MENEZES, F. M., 2015. *Electricity Market Design in Brazil: An Assessment of the 2004 Reform.* Disponível em: http://www.uq.edu.au/economics/abstract/545.pdf. Acesso em: 11 mar. 2019.
- EBERHARD, A., 2013, Feed-in Tariffs or Auctions? Procuring Renewable Energy Supply in South Africa. The World Bank. Washington DC, The United States of America. Disponível em: http://documents.worldbank.org/curated/en/990081468305682402/pdf/779710BRI0Box 300Tariffs0or0Auctions.pdf. Acesso em: 25 fev. 2019.

EIA, 2017, *Argentina Analysis*. U.S. Energy Information Administration. Argentina. Disponível em: https://www.eia.gov/beta/international/analysis.php?iso=ARG. Acesso em: 18 out. 2019.

ELIZONDO, A., CIRERA, V. P., STRAPASSON, A., et al., "Mexico's low carbon futures: An integrated assessment for energy planning and climate change mitigation by 2050", **Futures** v. 93, pp. 14-26, Out. 2017.

EPE, 2016, *Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica*. Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro.

EPE, 2018, *Informe. Leilões de Geração de Energia Elétrica*. Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro.

EPE, 2018b, *Projetos Fotovoltaicos nos Leilões de Energia. Características dos empreendimentos participantes nos leilões de 2013 a 2018.* Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro.

EPE, 2019a, *Balanço Energético Nacional 2019. Relatório Síntese/Ano Base 2018.* Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro.

ESPINASA, R., TEIXEIRA, A.B., ANAYA, F., 2017, *Dossier Energético: Argentina*. In: Nota Técnica n. IDB-TN-1233, Banco Interamericano de Desenvolvimento.

EUROPEAN COMISSION, 2014, *Guidelines on State Aid for Environmental Protection and Energy 2014-2020*. European Union. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52014XC0628%2801%29. Acesso em: 8 fev. 2019.

FABRA, N., FEHR, N. H. M., HARBORD, D. "Designing Electricity Auctions", **The RAND Journal of Economics** v. 37, n. 1, pp. 23-46, Mar. 2006.

FABRA, N., FEHR, N. H. M., HARBORD, D. "Modeling Electricity Auctions", **The Electricity Journal** v. 2, pp. 72-81, Set. 2002.

FACTOR, 2017, *México: La tercera subasta eléctrica coloca más de 2 GW renovables y consigue precios bajos históricos.* Factor. Disponível em: https://www.factorco2.com/es/mexico-la-tercera-subasta-electrica-coloca-mas-de-2-gw-renovables-y-consigue-precios-bajos-historicos/noticia/2068. Acesso em: 27 set. 2019.

FREDERICO, G., RAHMAN, D. "Bidding in an Electricity Pay-as-Bid Auction", **Journal of Regulatory Economics** v. 24, pp. 175-211, 2003.

GOVERNO DA ARGENTINA, 2018, Ley Número 27.424. Governo da Argentina. Buenos Aires.

GOVERNO DA ARGENTINA, 2019. *Proyectos PERMER*. Governo da Argentina. Buenos Aires. Disponível em: https://www.argentina.gob.ar/energia/permer/proyectos. Acesso em: 18 out. 2019.

GOVERNO DO BRASIL, 2004, *Lei Nº 10.848 de 15 de Março de 2004*. Governo do Brasil. Brasília.

GOVERNO DO MÉXICO, 2013, Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética de 7 de Junho de 2013. Governo do México. Cidade do México. Disponível em: http://www.cre.gob.mx/documento/3870.pdf. Acesso em: 27 ago. 2019.

- GOVERNO DO MÉXICO, 2014, Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables. Governo do México. Cidade do México.
- GOVERNO DO MÉXICO, 2019, La CRE aprueba instrumentos regulatorios aplicables a centrales eléctricas de generación distribuida paneles solares. Disponível em: https://www.gob.mx/cre/prensa/la-cre-aprueba-instrumentos-regulatorios-aplicables-a-centrales-electricas-de-generacion-distribuida-paneles-solares. Acesso em: 11 nov. 2019.
- GUL, F., STACCHETTI, E. "The English auction with Differentiated Commodities", **Journal of Economic Theory** v. 92, n. 1, pp. 66-95, Mai. 2000.
- HELD, A., RAGWITZ, M., FRAUNHOFER, I., et al., 2014, *Design Features of Support Schemes for Renewable Electricity*. In: ECOFYS, Sustainable Energy for Everyone, Task 2 report. European Comission. Disponível em: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014_design_features_of_support_schemes.pdf. Acesso em: 10 fev. 2019.
- HULSHOF, D., MULDER, M. "Performance of markets for European renewable energy certificates", **Energy Policy** v. 128, pp. 697-710, Mai. 2019.
- IAEA, 2018, Country Nuclear Power Profiles. 2018 Edition. Argentina. International Atomic Energy Agency. Buenos Aires. Disponível em: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/cnpp2018/countryprofiles/Argentina/Argentina.htm. Acesso em: 20 out. 2019.
- IBÁÑEZ, D.S.G., 2017, *Mercado Eléctrico y Generadores de ERNC: Análisis de las Leyes Nº 20.805 y Nº 20.936*. Dissertação para Conclusão de Curso de Licenciatura. Universidad de Chile, Facultad de Derecho, Santiago, Chile.
- IEA, 2017a, Argentina Renewable Energy Auctions RenovAr Program (Round 1). International Energy Agency. Disponível em: https://www.iea.org/policies/6130-argentina-renewable-energy-auctions-renovar-program-round-1. Acesso em: 26 out. 2019.
- IEA, 2017b, Argentina Renewable Energy Auctions RenovAr Program (Round 2). International Energy Agency. Disponível em: https://www.iea.org/policies/6387-argentina-renewable-energy-auctions-renovar-program-round-2. Acesso em: 29 out. 2019.
- IEA, 2019, Argentina Renewable Energy Auctions RenovAr Program (Round 3) MiniRen Round. International Energy Agency. Disponível em: https://www.iea.org/policies/6562-argentina-renewable-energy-auctions-renovar-program-round-3-miniren-round. Acesso em: 29 nov. 2019.
- IEASA, 2019, Integración Energética Argentina S.A. Disponível em: http://www.ieasa.com.ar/?page_id=9&lang=es. Acesso em: 23 out. 2019.
- INECC, 2018, *Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Cidade do México.
- INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2009, *Segundo Leilão de Reserva*. Instituto Acende Brasil.

 Disponível em: http://www.acendebrasil.com.br/media/analises/20091214_Analise_Pre_Eolica_Rev1.p df. Acesso em: 19 abr. 2019.

INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2012, Leilões no Setor Elétrico Brasileiro: Análises e Recomendações, 7 ed. Instituto Acende Brasil.

INVESTING.COM, 2020, Cotação do Dólar Americano entre 14 de janeiro e 14 de fevereiro de 2020. Disponível em: https://br.investing.com/currencies/usd-brl-historical-data. Acesso em: 14 fev. 2019.

IRENA, GWEC, 2013, 30 years of Policies for Wind Energy. Lessons from 12 Wind Energy Markets. Global Wind Energy Council e International Renewable Energy Agency. Abu Dhabi.

IRENA, 2017, *Renewable Energy Auctions. Analysing 2016*. International Renewable Energy Agency. Abu Dhabi.

IRENA, CEM, 2015a, *Renewable Energy Auctions: A Guide to Design*. International Renewable Energy Agency e Clean Energy Ministerial. Abu Dhabi.

IRENA, 2013, Renewable Energy Auctions in Developing Countries. International Renewable Energy Agency. Abu Dhabi.

IRENA, 2015b, Renewable Energy Prospects: Mexico. A Renewable Energy Roadmap 2030 Analysis. International Renewable Energy Agency. Abu Dhabi.

IRENA, 2017, *Renewable Energy Auctions: Analysing 2016*. International Renewable Energy Agency. Abu Dhabi.

IRENA, 2019, Renewable Energy Auctions. Status and Trends Beyond Price. Preliminary Findings. International Renewable Energy Agency. Abu Dhabi.

JANSEN, C., 2018, *Green Energy Markets in Emerging Economies - The case of the domestic wind industry in Brazil*. Tese de Mestrado, University of Kassel, Department of Social Sciences, Kassel, Hesse, Alemanha.

KAHN, A. E., CRAMTON, P., PORTER, R., et al. "Uniform Pricing or Pay-As-Bid Pricing: A Dilemma for California and Beyond", **The Electricity Journal** v. 14, n. 6, pp. 70-79, Fev. 2001.

KLEMPERER, P. "Auction Theory: A Guide to the Literature", **Journal of Economic Surveys** v. 13, n. 3, Jul. 1999.

KLEMPERER, P. "What really matters in auction design?", **Journal of Economic Perspectives** v. 16, n. 1, pp. 169-189, Winter 2002.

KLEMPERER, P., 2004, Auctions: Theory and Practice. Princeton University Press.

KPMG, 2018a, *Changes in Renewable Energy in Argentina*. KPMG. Disponível em: https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ar/pdf/kpmg-informe-especial-situacion-de-lasenergias-renovables-vf-ingles.pdf. Acesso em: 18 out. 2019.

KPMG, 2018b, *Long term energy sector auctions – Third auction results and summary on the previous two*. KPMG. Disponível em: https://home.kpmg/mx/es/home/tendencias/2018/02/long-term-energy-sector-auctions.html. Acesso em: 22 ago. 2019.

KREISS, J., EHRHART, K.M., HAUFE, M.C. "Appropriate design of auctions for renewable energy support - Prequalifications and penalties", **Energy Policy** v. 101, pp. 512-520, Fev. 2017.

LUCENA, A. F.P., CLARKE, L., SCHAEFFER, R., et al. "Climate policy scenarios in Brazil: A multi-model comparison for energy", **Energy Economics** v. 56, pp. 564–574, Mai. 2016.

MADRIGAL, M., 2019, The Mexican Energy Sector Institutional, Policy & Regulatory Framework. Governance and Decision Making Process of the Regulator for Introducing Competition, Cleaner Energy, and Consumer Empowerment in a Public Dominated Sector 2013-2018. In: Banco Interamericano de Desenvolvimento, Barbados.

MALAGUTI, G., 2009, Textos para Discussão. Regulação do Setor Elétrico Brasileiro: da formação da indústria de energia elétrica aos dias atuais. In: UFF/ECONOMIA, RJ, Brasil. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/294168403_Regulacao_do_setor_eletrico_bra sileiro_da_formacao_da_industria_de_energia_eletrica_aos_dias_atuais/download. Acesso em: 20 out. 2019.

MASKIN, E.S., RILEY, J.G. "Asymmetric Auctions", **The Review of Economic Studies** v. 67, n. 67, pp. 413-438, 2000.

METRIC CONVERSIONS, 2020, *Unidad de Fomento chilena*. Disponível em: https://www.metric-conversions.org/pt/moeda/conversao-de-unidad-de-fomento-chilena.htm. Acesso em: 29 mai. 2019.

MILLER, J. L. C. "Reforma energética, era realmente necesaria?", **Economía Informa** v. 385, pp. 3-45, Abr. 2014.

MINEM, 2016, RenovAr. Plan de Energías Renovables. Ronda 1. Llamado a Convocatoria Abierta Nacional e Internacional. Ministerio de Energía y Minería de Argentina. Buenos Aires.

MINEM, 2017, Resolución 281-E/2017. Regímen del Mercado a Término de Energía Eléctrica de Fuente Renovable. Ministerio de Energía y Minería de Argentina. Buenos Aires.

MINEM, 2019, *Adjudicaciones del Programa RenovAr*. Ministerio de Energía de Argentina. Buenos Aires.

MINISTÉRIO DA FAZENDA DA ARGENTINA, 2019, *Qué son las energías renovables?* Disponível em: https://www.argentina.gob.ar/energia/energia-electrica/renovables/que-son-las-energias-renovables#6. Acesso em: 22 out. 2019.

MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, GIZ, 2018, *Non-Conventional Renewable Energies in the Chilean Electricity Market*. 2018 ed. Ministério de Energia do Chile e Deutsche Gesellschaft fur Zusammenarbeit (GIZ).

MINISTÉRIO DE ENERGIA DO CHILE, 2017a, *Energía 2050. Política Energética de Chile*. 2 ed. Ministério de Energía de Chile, Santiago.

MINISTÉRIO DE ENERGIA, CNE, EMPRESAS ELÉCTRICAS A.G., 2015, *Acta de Adjudicación Oferta Económica Primera Etapa. Licitación de Suministro 2015/02*. Ministério de Energía, Comisión Nacional de Energía, Empresas Eléctricas A.G. Santiago. Disponível em: http://www.licitacioneselectricas.cl/licitacionesanteriores/licitacion-suministro-2015-02/documentos/. Acesso em: 01 jul. 2019.

MINISTÉRIO DE RELAÇÕES EXTERIORES DO BRASIL, 2020, Guia "Como Empreender no Exterior" – Chile. Ministério de Relações Exteriores do Brasil.

Disponível em: https://sistemas.mre.gov.br/kitweb/datafiles/Cgsantiago/pt-br/file/Guia%20como%20Emprender%20-%20Chile.pdf. Acesso em: 12 fev. 2019.

MINISTÉRIO DO TESOURO DA ARGENTINA, 2019, *Renewable Energy in Argentina. RenovAr Program.* Ministério do Tesouro da Argentina. Disponível em: https://esmap.org/sites/default/files/events-files/8_20190205_WorldBank-ESMAP-MMorrone.pdf. Acesso em: 23 out. 2019.

MMA, 2006, Geração de Energia Hidrelétrica. Caderno setorial de recursos hídricos. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, DF, Brasil.

MME, 2016a, *Portaria MME Nº 14, de 8 de Janeiro de 2016*. Ministério de Minas e Energia.

MME, 2016b, *Portaria MME Nº 520/2016 de 3 de Novembro de 2016*. Ministério de Minas e Energia.

MME, 2016c, *Portaria MME Nº 102, de 22 de Março de 2016*. Ministério de Minas e Energia.

MME, 2017, *Portaria MME Nº 390/2017 de 4 de Outubro de 2017*. Ministério de Minas e Energia.

MME, 2018a, *Portaria MME Nº 011/2018 de 11 de Janeiro de 2018*. Ministério de Minas e Energia.

MME, 2018b, *Portaria MME Nº 159/2018 de 9 de Maio de 2018*. Ministério de Minas e Energia.

MME, 2019, *Portaria MME Nº 337, de 28 de Agosto de 2019*. Ministério de Minas e Energia.

MME, 2020, *CMSE*. Ministério de Minas e Energia. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/conselhos-e-comites/cmse. Acesso em: 26 mar. 2020.

MME, EPE, 2019, *Plano Decenal de Expansão de Energia 2029*. Ministério de Minas e Energia e Empresa de Pesquisa Energética.

MME, EPE, 2018, *Plano Decenal de Expansão de Energia 2027*. Ministério de Minas e Energia e Empresa de Pesquisa Energética.

MME, EPE, 2006, *Plano Decenal de Expansão de Energia 2006 – 2015*. Ministério de Minas e Energia e Empresa de Pesquisa Energética.

MONTALVÃO, E., SILVA, R. M., 2015, *Descontos na TUST e na TUSD para Fontes Incentivadas: uma avaliação*. In: Núcleo de Estudos e Pesquisas da Consultoria Legislativa do Senado Federal, Textos para Discussão 165, Brasília, DF, Brasil. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td165. Acesso em: 11 mar. 2019.

MORENO, R., BARROSO, L.A., RUDNICK, H., et al. "Auction approaches of long-term contracts to ensure generation investment in electricity markets: Lessons from the Brazilian and Chilean experiences", **Energy Policy** v. 38, n. 10, pp. 5758-5769, Out. 2010.

OLMEDO, J.C., CLERC, J., 2015, Costos de Integración de ERNC intermitentes y estacionales: Convergiendo costos privados com costos sociales. Disponível em:

- http://www.acenor.cl/archivos/46_Costos_de_integraci_n_de_ERNC_intermitentes_y_e stacionales.pdf. Acesso em: 17 mai. 2019.
- ONS, 2019, *Histórico da Operação*. Operador Nacional do Sistema. Disponível em: http://ons.org.br/Paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/geracao_energia.aspx. Acesso em: 17 set. 2019.
- ONU, 2019, *Climate. Get the Big Picture*. Organização das Nações Unidas. Disponível em: https://unfccc.int/resource/bigpicture/#content-the-paris-agreemen. Acesso em: 15 set. 2019.
- OSENI, M. O., POLLITT, M. G., 2014, *Institutional Arrangements for the Promotion of Regional Integration of Electricity Markets. International Expericence*. Policy Research Working Paper 6947. The World Bank Group. Disponível em: http://documents.worldbank.org/curated/en/707091468183843171/pdf/WPS6947.pdf. Acesso em: 17 mar. 2020.
- PADILLA, V.R. "Industria eléctrica en México: tensión entre el estado y el mercado", **Problemas del Desarrollo** v. 47, n. 185, pp. 35-37, Jun. 2016.
- POLLITT, M., 2004, *Electricity Reform in Chile. Lessons for Developing Countries*. Massachusetts Institute of Technology. Center for Energy and Environmental Policy Research. Disponível em: https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/45024. Acesso em: 17 set. 2019.
- PORTILLO, A.L., 2017, *La Reorganización de la industria eléctrica en México*. Centro de Investigación Económica y Presupuestaria. Disponível em: https://es.scribd.com/document/366505214/La-Reorganizacion-de-la-Industria-Electrica-en-Mexico#from_embed. Acesso em: 22 ago. 2019.
- RAGWITZ, M., 2013, *EU Renewable Energy Support Schemes Status quo and Need for Reform.* In: Workshop in Preparation of Commission Review of EU Guidelines on State Aid for Environmental Protection, Brussels.
- https://ec.europa.eu/competition/state_aid/modernisation/ragwitz_en.pdf [Acesso em 11-abril-2019]
- REGO, E.E., 2012, Proposta de Aperfeiçoamento da Metodologia dos Leilões de Comercialização de Energia Elétrica no Ambiente Regulado: Aspectos Conceituais, Metodológicos e suas Aplicações. Tese de Doutorado, Inerunidades em Energia, USP, São Paulo, SP, Brasil.
- REGO, E.E., RIBEIRO, C.O. "Successful Brazilian experience for promoting wind energy generation", **The Electricity Journal** v. 31, n. 2, pp. 13-17, Mar. 2018.
- REN 21, 2019, Renewables 2019. Global Status Report. REN 21 Secretariat. Paris.
- ROY, P., 2016, *Market Information Report: Chile*. In: MaRS Market Insights, MaRS Advanced Energy Centre, Ontário, Canadá.
- SAUMA, E. E., 2012, *Políticas de fomento a las energías renovables no convencionales* (*ERNC*) en Chile. In: Temas de la Agenda Pública, ISSN 0718-9745, ano 7, n. 52. Escuela de Ingeniería. Centro de Políticas Públicas de la Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- SECRETARIA DE ENERGIA, 2019, *Informe estadístico anual 2018*. Secretaria de Energia da Argentina. Buenos Aires.

SECRETARIA PLANEJAMENTO ENERGÉTICO, 2018, Argentina Energy Plan - Guidelines. Secretaria de Planejamento Energético. Buenos Aires.

SENER, 2015, *Manual de Subastas de Largo Plazo*. Secretaria de Energia. Cidade do México, México.

SENER., 2015b, *Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2015-2029*. Secretaria de Energía. Cidade do México, México.

SENER, 2018a, *Balance Nacional de Energía 2017*. Secretaria de Energia. Cidade do México, México.

SENER, 2018b, *Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2018 – 2032*. Secretaria de Energía. Cidade do México, México.

SENER, 2018c, *Reporte de Avance de Energías Limpias. Primer Semestre 2018*. Secretaria de Energia. Cidade do México, México.

SENER, 2019, Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2019 – 2033. Capítulo 5 – Infraestructura del Sistema Eléctrico Nacional. Secretaria de Energía. Cidade do México, México.

SOLAR PACES, 2017, 38 Bids From 24 Energy Firms in Chile's Energy Auctions. Disponível em: https://www.solarpaces.org/38-bids-24-energy-firms-chiles-energy-auctions/. Acesso em: 08 mar. 2020.

THALER, R. H. "Anomalies: The Winner's Curse", **Journal of Economic Perspectives** v. 2, n.1, pp. 191-202, Fev. 1988.

THOMPSON REUTERS, 2019, *Electricity regulation in Argentina: overview*. Disponível em: https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/6-524-0092?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true&bhcp=1. Acesso em: 21 out. 2019.

TOLMASQUIM, M. T., 2015, *Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro*. 2 ed, Revista Ampliada. Rio de Janeiro, Synergia.

TOLMASQUIM, M.T., 2012, *Power Sector Reform in Brazil*. Revista Ampliada. Rio de Janeiro, Synergia.

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE, 2016, 2016 Top Markets Report Renewable Energy Country Case Study Chile. In: International Trade Administration, USA.

USA INFLATOR, 2020, *Inflation Calculator*. Disponível em: https://www.usinflationcalculator.com/. Acesso em: 18 fev. 2020.

VÁZQUEZ, A.L. "Desarrollo y prospectivas de energía renovable en México", **Economía Informa** v. 390, pp. 132-135, Fev. 2015.

VERBRUGGEN, A., LAUBER, V. "Assessing the performance of renewable electricity support instruments", **Energy Policy** v. 45, pp. 635-644, Jun. 2012.

VIANA, A.G., 2018, *Leilões como Mecanismo Alocativo para um Novo Desenho de Mercado no Brasil*. Tese de Doutorado. Escola Politécnica, USP, São Paulo, SP, Brasil.

VISCIDI, L., 2019, Las subastas de energías limpias en América Latina y el Caribe. In: The Dialogue, Leadership for the Americas. Disponível em:

https://www.thedialogue.org/wp-content/uploads/2019/10/Presentation_ESP.pdf. Acesso em: 20 dez. 2019.

VISCIDI, L., SHORTELL, P., 2014, A Brighter Future for Mexico: The Promise and Challenge of the Electricity Reform. In: Energy, Climate change and Extractive Industries – Inter-American Dialogue.

VISCIDI, L., YÉPEZ-GARCÍA, A., 2020, *Clean Energy Auctions in Latin America*. Inter-American Development Bank.

WALRAS, L., 1874, Elements d'Économie Politique Pure. Literary Licensing, LLC.

WINKLER, J., MAGOSCH, M., RAGWITZ, M., "Effectiveness and efficiency of auctions for supporting renewable electricity — What can we learn from recent experiences?", **Renewable Energy** v. 119, pp. 473-489, Abr. 2018.

WOLFRAM, C. "Electricity Markets: Should the Rest of the World Adopt the United Kingdom's Reforms?", **Regulation** v. 22, n. 4 pp. 48-53, 1999.

WORLD BANK, 2010, Project Appraisal Document on a Proposed Grant from the Global Environment Facility Trust Fund in the Amount of US\$2.44 million to the Argentine Republic for the Third National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change Project. The World Bank. Disponível em: http://documents.worldbank.org/curated/pt/565271468008442894/pdf/544880PAD0P11 61e0only1910BOX353822B.pdf. Acesso em: 26 out. 2019.

WORLD BANK, 2011, *Electricity Auctions*. An Overview of Efficient Practices. The International Bank for Reconstruction and Development, The World Bank. Washington DC.

WORLD BANK, 2014, Performance of Renewable Energy Auctions. Experience in Brazil, China and India. World Bank Group.

WORLD BANK, 2017, The Republic of Chile. Systematic Country Diagnostic. Transitioning to a Prosperous Society. The World Bank.

WORLD BANK, 2019a, World Bank national accounts data and OECD National Accounts data files. Argentina. Disponível em:

https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=AR. Acesso em: 18 out. 2019.

WORLD BANK, 2019b, World Bank national accounts data and OECD National Accounts data files. Brazil. Disponível em:

https://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&country=BRA,LCN. Acesso em: 15 abr. 2019.

WORLD BANK, 2019c, World Bank national accounts data and OECD National Accounts data files. Chile. Disponível em:

https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=CL. Acesso em: 24 mai. 2019.

WORLD BANK, 2019d, *World Bank national accounts data and OECD National Accounts data files. Mexico.* Disponível em: https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&country=MEX. Acesso em: 15 ago. 2019.

APÊNDICE 1- A Reforma do Setor Elétrico Argentino

A partir da década de 1990, iniciou-se o processo de privatização e de desregulamentação do setor elétrico argentino, tendo como resultado um aumento da competição e a entrada de investimento privado internacional. As províncias argentinas ganharam importância no controle dos serviços de geração e de fornecimento, substituindo o governo federal nas tarefas de definição de tarifas e na regulação dos serviços públicos (THOMPSON REUTERS, 2019, ESPINASA, TEIXEIRA, *et al.*, 2017).

O intuito desta reforma era promover a competição entre os agentes, aumentar a qualidade do serviço, a eficiência nos meios de geração e a confiabilidade do sistema, e proporcionar acesso aberto às redes, reduzir as tarifas dos consumidores finais e atrair novos investimentos (THOMPSON REUTERS, 2019).

Desde 1992, os segmentos relativos ao setor elétrico argentino são separados. Os segmentos de transmissão e de distribuição são cedidos a entes privados por meio de concessões. As partes interessadas reconhecidas no marco legal argentino são os geradores, os transmissores, os distribuidores e os grandes consumidores (IAEA, 2018).

No início dos anos 2000, a Argentina passou, novamente, por uma grave crise econômica. Os impactos, mais uma vez, foram sentidos no setor elétrico, então, as tarifas de transmissão e de distribuição para o segmento residencial foram congeladas e a remuneração dos geradores deixou de ser indexada ao Dólar Americano, como era até então. Ademais, os preços de eletricidade no MEM passaram a ter como base os preços de gás natural, mesmo se as plantas não utilizassem este combustível. Isso provocou graves efeitos sobre um mercado que estava habituado a operar seguindo uma lógica liberal (ESPINASA, TEIXEIRA, *et al.*, 2017).

Em virtude de o setor energético ser compreendido como estratégico para o país, em 2004, a ENARSA (*Energía Argentina S.A.*) foi criada. Esse ato representou uma tentativa de concentrar no governo o poder sobre os recursos energéticos e para incentivar o desenvolvimento da indústria nacional, além de fortalecer a posição argentina no mercado de energia do Cone Sul do continente (ESPINASA, TEIXEIRA, *et al.*, 2017).

O congelamento das tarifas, a crise econômica e a dificuldade para obter financiamento obrigaram os geradores argentinos a operar com o máximo de capacidade até o final de 2015. Devido ao alto risco do setor elétrico, o governo argentino necessitou elaborar um plano de ação para incentivar a expansão sustentável do sistema e desenvolveu um programa de eficiência energética no lado da demanda, pois até então as tarifas eram subsidiadas pelo Estado (THOMPSON REUTERS, 2019).

A geração de eletricidade argentina está a cargo de entes públicos, que controlam as plantas nucleares e as hidrelétricas, e de agentes privados, que detém o controle sobre as demais fontes, inclusive as plantas de energia renovável (ESPINASA, TEIXEIRA, *et al.*, 2017).

As empresas de transmissão e de distribuição não podem ter quaisquer negócios relacionados aos demais segmentos e são gerenciadas seguindo as lógicas de mercado regulado e de monopólios naturais (ESPINASA, TEIXEIRA, *et al.*, 2017, THOMPSON REUTERS, 2019).

Os geradores, os distribuidores e as companhias de transmissão participam do MEM, que é regulado pela Secretaria de Recursos Renováveis e Mercado de Eletricidade. No MEM geradores, distribuidores e grandes consumidores podem comprar e vender energia em contratos de curto ou de longo prazo, e os preços são determinados pela demanda de eletricidade. Ainda no âmbito deste mercado, ressalta-se que a energia liberada através dos leilões de energia é totalmente dedicada a atender ao MEM (THOMPSON REUTERS, 2019, CAMMESA, 2018).

O novo Marco regulatório proporcionou maior liberdade para usuários com mais de 300 kW de potência, que passaram a poder adquirir eletricidade diretamente dos geradores (MINEM, 2016).

Enquanto que a distribuição e a transmissão são entendidas como serviços públicos, o segmento de geração é competitivo. Contratos de longo prazo são firmados entre os governos provinciais com grandes produtores de energia hidrelétrica, com companhias de distribuição e de transmissão. E grandes consumidores podem estabelecer PPAs diretamente com os geradores, através do MEM (THOMPSON REUTERS, 2019).

A permissão para a construção de novas plantas é por meio de processo licitatório, e no caso das renováveis, por meio do programa RenovAr, na forma leilões de energia (ESPINASA, TEIXEIRA, *et al.*, 2017, IRENA, 2017).

A SE (Secretaria de Energia) é o órgão formulador da política energética nacional. O ENRE (Ente Regulador de Eletricidade) é incumbido de fiscalizar o cumprimento da regulação e dos contratos, além de revisar as tarifas (THOMPSON REUTERS, 2019).

A CAMMESA (Companhia Administradora do *Mercado Mayorista*), que existe desde 1992, controla o despacho das usinas e o MEM (ESPINASA, TEIXEIRA, *et al.*, 2017).

Somente em 2015 foi criado o MINEM (Ministério de Energia e Mineração) argentino, com o papel de tomador de decisões a nível nacional. A partir de então, as políticas de eficiência energética e de incentivos às fontes renováveis de energia foram fortalecidas (IAEA, 2018).

As ações tomadas nas primeiras décadas do Século XXI conduziram a um aumento considerável da geração de eletricidade, com diversificação da matriz. O foco inicial foi de construir plantas mais simples para atender ao déficit de oferta e para reduzir a importação de eletricidade. Posteriormente, a ratificação de acordos internacionais e a necessidade de atrair investimentos, assim como a parceria com o Banco Mundial, incentivaram a exploração das fontes renováveis de energia (THOMPSON REUTERS, 2019).

Ainda é necessário normatizar as agências regulatórias e as operações provinciais; garantir a universalização dos serviços de distribuição e o uso eficiente de eletricidade em todos os segmentos de consumo; atender toda a demanda com geração nacional; aumentar a parcela de eletricidade exportada aos países vizinhos; expandir projetos de energia renovável; e expandir a capacidade de geração em 50% até 2025 (IAEA, 2018).

Dentre os objetivos relacionados à sustentabilidade do setor elétrico, em 2010, o governo, por meio de acordos internacionais, declarou a meta de reduzir, no mínimo, 15% das emissões de GEE até 2030 e levar desenvolvimento econômico às áreas mais isoladas, por meio da descentralização da geração de eletricidade e da exploração dos recursos renováveis de energia (WORLD BANK, 2010).

APÊNDICE 2- A Reforma do Setor Elétrico Brasileiro

Após um período de crise econômica, na década de 1980, e com a necessidade de estimular a eficiência energética dos consumidores e das plantas geradoras de eletricidade, a alternativa para o setor elétrico, à luz do que ocorria em outros países, foi uma reforma estruturante, de maneira a estimular a concorrência e diminuir a interferência do Estado no mercado de eletricidade. A partir dos anos 90, iniciou um movimento de transferência de comando do setor elétrico, das mãos do governo para a iniciativa privada. Esse processo teve 3 objetivos principais (TOLMASQUIM, 2012):

- Eliminar o déficit fiscal por meio da venda de ativos;
- Restaurar o fluxo de investimentos para o setor; e
- Incentivar a eficiência energética.

A partir de então, instituíram-se os contratos de suprimento, assinados entre geradoras e distribuidoras de energia. Ademais, os seguimentos de Geração e de Transmissão foram desmembrados (D'ARAÚJO, 2009).

A ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) foi criada em 1997. O controle do Estado, embora reduzido, passou a ser aplicado através de organizações independentes, como a ANEEL e o ONS (Operador Nacional do Sistema), que coordena o despacho das plantas geradoras (TOLMASQUIM, 2012, ANEEL, 2019a).

A expansão do sistema ficou sob responsabilidade do CCPE (Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos) (TOLMASQUIM, 2012).

O SEB passou a ter dois segmentos caracterizados por competição: Geração e Comercialização de energia, e dois por monopólio natural: Transmissão e Distribuição. (TOLMASQUIM, 2012). Deste modo, os contratos de transmissão, assim como seus custos, passaram a ser uma componente da tarifa final de eletricidade.

Como efeito da política liberalizante, em meados da década de 1990, o sistema elétrico brasileiro passou a carecer de um planejamento determinativo e com a fraca administração do Estado, houve uma superestimação da garantia de fornecimento do parque gerador. Além disto, a demanda do consumidor brasileiro cresceu com a retomada da economia, proporcionada, também, por uma série de políticas econômicas, como o

estabelecimento do Plano Real e estabilização do regime democrático (TOLMASQUIM, 2012, MALAGUTI, 2009).

A falta de investimentos para a construção de novas usinas, para expansão das redes de transmissão, e a incapacidade financeira do governo em socorrer o setor, pois era bloqueado por medidas impositivas do FMI (Fundo Monetário Internacional), causaram o deplecionamento dos reservatórios do SIN (Sistema Interligado Nacional), até que em 2001 houve o racionamento de energia elétrica (TOLMASQUIM, 2012, MALAGUTI, 2009).

O racionamento de 2001 foi a pior crise energética do Brasil e tornou latente a necessidade de investimento em eficiência energética e na introdução de novas fontes de energia (MALAGUTI, 2009).

Baseado nas lições aprendidas, a Nova Reforma do Setor Elétrico Brasileiro foi iniciada em 2003. O objetivo desse novo processo estruturante era prover a sociedade com fornecimento confiável e seguro de eletricidade, modicidade tarifária e universalidade do acesso à eletricidade. Para que esses objetivos fossem alcançados, quatro iniciativas foram tomadas: a modificação da forma como as distribuidoras adquirem energia; o retorno do planejamento centralizado do setor; a introdução de programas de universalidade do acesso da população à eletricidade; e os processos de estruturação institucional (TOLMASQUIM, 2012).

O modelo de contratação passou a ser multilateral, sem a centralização das ações de compra e venda de energia por intermédio da Eletrobras. A partir de então, passaram a ser realizados leilões de energia para a expansão do sistema, e a assinatura de contratos bilaterais entre as distribuidoras, as comercializadoras e os geradores vencedores dos leilões. A operação do sistema permaneceu sob o controle do ONS (TOLMASQUIM, 2012).

Em 2004 foi decretada a criação da CCEE (Câmara de Comercialização de Energia Elétrica), que passou a controlar o ACR (Ambiente de Contratação Regulado) e o ACL (Ambiente de Contratação Livre). Nesse mesmo ano, foi criada a EPE (Empresa de Pesquisa Energética), responsável pelas atividades de planejamento indicativo da geração e determinativo da transmissão, no curto e no longo prazo, e pela elaboração dos leilões de energia elétrica. Foi criado, também, o CMSE (Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico) (TOLMASQUIM, 2012).

Em suma, essa reforma garantiu a estabilidade jurídica e a confiabilidade necessárias para atrair investimentos estrangeiros, ademais, assegurou à população energia a um preço justo e com segurança de fornecimento (TOLMASQUIM, 2012).

Em 2004 foi promulgada a Lei Nº 10.848/2004, que introduziu os leilões de energia (GOVERNO DO BRASIL, 2004).

A partir do que foi exposto, verifica-se que o Estado fortaleceu-se a partir dessas medidas, principalmente no processo decisório acerca da expansão do setor elétrico. Uma das formas de aumentar o controle governamental acerca na expansão foi a criação dos leilões de energia, que priorizam a eficiência alocativa dos recursos energéticos e a eficiência econômica dos agentes. Além de promover a competição entre os competidores e, por conseguinte, uma diminuição do custo tarifário aos consumidores finais (MALAGUTI, 2009).

APÊNDICE 3 - A Reforma do Setor Elétrico Chileno

O controle do Estado sobre o setor elétrico chileno permaneceu até o início da década de 80, que foi marcada por sucessivas privatizações de empresas (DEL RÍO, 2017b). Ressalta-se que a evolução regulatória deste setor sofreu influências diretas da conjuntura histórica nesse país, após o golpe militar de 1973, a cultura do livre mercado influenciou novamente o gerenciamento da economia nacional, culminando na primeira nação a propor a privatização em massa de empresas do setor elétrico (POLLITT, 2004).

O primeiro marco da nova fase política chilena foi a promulgação da LGSE (Lei Geral de Serviços Elétricos), em 1982, que declarou as atividades de geração como parte de um mercado competitivo entre entes privados, guiado pelas forças de mercado. A transmissão e a distribuição passaram a ser gerenciados como monopólios naturais, portanto, as empresas atuantes nesses segmentos deveriam praticar tarifas reguladas e participar de processos de licitação (DEL RÍO, 2017b, IBÁÑEZ, 2017).

Ademais, a CNE, criada em 1978, passou a ser o órgão responsável pela regulação do setor. O Estado passou, portanto, a não mais desempenhar qualquer função econômica relativa ao setor de energia (POLLITT, 2004).

O processo de privatização dos agentes do setor elétrico chileno ocorreu 4 anos antes do mesmo ocorrer na Inglaterra e no País de Gales, em 1990 (POLLITT, 2004).

Em 1998 houve uma crise hídrica que causou um racionamento de energia no Chile, e, a partir de então, ficou evidente a necessidade de diversificar a matriz geradora (IBÁÑEZ, 2017).

Ademais, em 2005, houve a crise do gás natural argentino, que culminou no corte de 15% do volume exportado para o Chile. Tanto o racionamento de 1998 quanto este bloqueio comprometeram as garantias de fornecimento de eletricidade a nível nacional e foram preponderantes para o desenvolvimento de políticas de segurança energética e de diversificação da matriz elétrica (MINISTÉRIO DE ENERGIA DE CHILE, 2017a, POLLITT, 2004).

Então, foram promulgadas a Lei N° 19.940 (*Ley Corta I*), a Lei N° 20.018 (*Ley Corta II*), a Lei N° 20.257 (Lei de ERNC), e a Lei N° 20.698. Estas duas últimas são

voltadas ao estímulo da geração de ERNC e estão detalhadas na seção referente às Políticas de Incentivo às Fontes Renováveis.

O setor elétrico chileno está sob a alçada do Ministério da Energia, criado em 2010, que estabelece as políticas a serem seguidas e os planejamentos de operação e de expansão do setor, além de conceder as concessões para agentes de geração, transmissão e distribuição (CNE, 2019a).

Em 2017 a CDEC (Centro de Despacho Econômico de Carga) foi substituída pelo CEN (Coordenador Elétrico Nacional), que, diferentemente do CDEC, é uma empresa de direito público, sem fins lucrativos e que encarrega-se de coordenar as operações do SEN (CEN, 2019a).

Os clientes livres e as distribuidoras retiram a energia contratada nos pontos de compra, e o preço da energia segue a variação dos preços de *nudo* de curto prazo e do preço resultante do processo licitatório. Ademais, a regulação chilena prevê tarifas mais altas de eletricidade nos horários de pico de demanda (CNE, 2015).

Como a política energética nacional não conta com subsídios e incentivos financeiros para a expansão das fontes renováveis de energia, seu crescimento depende da criação e da viabilização de condições propícias de comercialização. A principal política chilena a incentivar as energias renováveis baseia-se nos instrumentos que determinam a quantidade de energia que deve provir das ERNC (IRENA, 2017).

APÊNDICE 4 – A Reforma do Setor Elétrico Mexicano

Em 1992, houve a primeira Reforma do Setor Elétrico Mexicano, que modificou alguns pontos da LSPEE (Lei do Serviço Público de Energia Elétrica). Destacou-se a criação da modalidade de PIE (Produtor Independente de Energia) e de PP (Pequeno Produtor). A energia gerada por esses agentes deveria ser vendida exclusivamente para a CFE (SENER, 2018b, PORTILLO, 2017).

O país sofreu a influência de processos liberalizantes internacionais, do aumento da demanda de energia e da dependência de combustíveis fósseis, que diminuiu a segurança energética nacional, e de crescentes pressões internacionais acerca dos índices alarmantes de emissões de poluentes (PORTILLO, 2017, PADILLA, 2015, AGUILERA, ALEJO, *et al.*, 2016).

A primeira medida de privatização foi no início dos anos 2000 e marcou a saída da indústria de gás da alçada do governo. O processo estendeu-se para a indústria petroquímica e, em 2012, cerca de 80% deste setor já estava sob o controle da iniciativa privada (MERCHAND, 2015).

Em 2009, os ativos da LFC (Luz y Fuerza del Centro) foram transferidos para a CFE. E com o passar dos anos, ficou evidente a incapacidade da CFE em gerenciar negócios distintos, pois ela atuava nos segmentos de geração, transmissão e distribuição, além de que comprava energia de geradores privados e controlava o despacho de carga. Ou seja, a CFE atuava como um monopolista e um monopsônio, já não era mais lucrativa para o Estado e tinha conflitos de interesse na compra de energia e no despacho de geração (PORTILLO, 2017, PADILLA, 2015, AGUILERA, ALEJO, *et al.*, 2016).

A ausência de uma política estratégica para a expansão do parque gerador, a oneração excessiva da CFE e dos cofres públicos, e o aumento da instalação de fontes intermitentes evidenciaram os déficits de investimento nos segmentos de transmissão e de distribuição, comprometendo o atendimento à carga e o pleno funcionamento do sistema (PADILLA, 2015).

Em 2014, o mercado de eletricidade foi aberto a investidores privados, retirando a condição de monopólio da CFE no segmento de geração. A meta era incentivar a competição entre agentes e incrementar a segurança de abastecimento, para isto foi criado

o MEM (*Mercado Eléctrico Mayorista*), que só entrou em operação em 2016 (PADILLA, 2015).

O MEM é o mercado de curto prazo mexicano. Destina-se à comercialização de energia e de disponibilidade entre geradores, além da compra e venda de CEL (Certificado de Energia Limpa), que equivale a 1 MWh (SENER, 2019, PORTILLO, 2017, MADRIGAL, 2019).

Dos quatro segmentos característicos de um setor elétrico, dois passaram a ser competitivos: a geração e a comercialização (PORTILLO, 2017, PADILLA, 2015). São permitidas redes de distribuição privadas, mas somente as redes públicas podem oferecer o serviço à população, através da CFE (PADILLA, 2015).

Os segmentos de Transmissão e de Distribuição estão sob o controle da CFE, mas são abertos para qualquer gerador, desde que aprovado pelo CENACE (Centro Nacional de Controle de Energia) (CRE, 2015).

O governo reconheceu, também, que devido ao aumento da carga e à grande dependência de recursos externos era necessário expandir o parque gerador com energias renováveis, competitivas e de alta confiabilidade, além de proporcionar a expansão das redes de transmissão e de distribuição (MILLER, 2014).

O governo mexicano precisou atrair investimentos estrangeiros de maneira que a geração pudesse ser controlada e a expansão do sistema levasse em consideração o planejamento estratégico nacional. A partir de então, foram utilizados os leilões de energia de longo prazo (CRE, 2015).

As centrais que possuem potência igual ou maior que 0,5 MW e que comercializam a energia produzida são consideradas plantas geradoras pela regulação mexicana (PORTILLO, 2017).

A CFE, a partir de 2014, deixou de construir centrais próprias e assumiu os riscos alocados ao segmento de geração das plantas que restavam sob seu controle. Além disto, tornou-se o principal agente comprador dos produtos comercializados nos leilões (SENER, 2019, PORTILLO, 2017).

Dentre as plantas geradoras do SEN, encontram-se as controladas pelo Estado e as privadas. Os PIE, que detém 19,2% da capacidade de geração do sistema, são de capital privado e vendem sua energia exclusivamente para a CFE (SENER, 2019).

As tarifas de eletricidade para os consumidores regulados são formadas pelos componentes que representam os encargos de transmissão, distribuição e operação do CENACE. Também fazem parte da tarifa os custos de geração, da potência, dos CELs, as variações temporais de custo de serviço e os encargos para recuperar os custos operacionais da CFE (SENER, 2018b). Ou seja, indiretamente, é o consumidor regulado que subsidia a saúde financeira da CFE.

Essa reforma modificou como o Estado e as entidades privadas interagem com o setor elétrico mexicano. Foram criados novos instrumentos de fiscalização e de controle, e novas entidades regulatórias (AGUILERA, ALEJO, *et al.*, 2016, MILLER, 2014).

O planejamento da expansão das redes de transmissão e distribuição passou a ser determinativo, enquanto que para os demais segmentos, que são competitivos, o planejamento é indicativo (PADILLA, 2015).

Com a abertura do mercado de eletricidade mexicano e a utilização dos leilões de longo prazo, espera-se que nos próximos anos as energias renováveis, principalmente a solar e a eólica, tenham sua participação aumentada na geração de eletricidade. A diminuição dos custos associados a estas tecnologias também tem um papel fundamental, pois aumenta suas vantagens em um mercado cada vez mais competitivo.